



**T.C.
BATMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÇEVRESEL BOZULMANIN İKTİSADİ ETKİLERİ:
TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

Ayhan KURTUL

**Kasım-2024
BATMAN**

**T.C.
BATMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÇEVRESEL BOZULMANIN İKTİSADİ ETKİLERİ:
TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

Ayhan KURTUL

**Danışman
Doç. Dr. Gökhan KARHAN**

Diğer Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Tayfur BAYAT Doç. Dr. Mücahit ÇAYIN Doç. Dr. Gökhan KARHAN

Kasım-2024

BATMAN
TEZ KABUL VE ONAYI

Ayhan KURTUL tarafından hazırlanan “Çevresel Bozulmanın İktisadi Etkileri: Türkiye Örneği” adlı tez çalışması 15/11/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Batman Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan

Prof. Dr. Tayfur BAYAT

.....

Danışman

Doç. Dr. Gökhan KARHAN

.....

Üye

Doç. Dr. Mücahit ÇAYIN

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Ömer Murat ÖTER
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYANI

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sorumluluğu kabullendiğimi bildiririm.

ETHICAL DECLARATION

I declare that all the information in this thesis has been obtained within the framework of ethical behavior and academic rules, and that the source of any statements and information that do not belong to me in this study prepared in accordance with the thesis writing rules has been fully cited, and I declare that I accept all kinds of legal responsibility in case of any contrary situation.

Ayhan Kurtul

Tarih: 15/11/2024

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

ÇEVRESEL BOZULMANIN İKTİSADİ ETKİLERİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Ayhan KURTUL

**Batman Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
İktisat Ana Bilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Gökhan KARHAN

2024, 79 Sayfa

Jüri

**Prof. Dr. Tayfur BAYAT
Doç. Dr. Gökhan KARHAN
Doç. Dr. Mücahit ÇAYIN**

Türkiye, hızlı ekonomik büyüme ve endüstrileşme sürecinde çevresel bozulma ile karşı karşıya kalmıştır. Bu çalışmada, Türkiye'nin 1990-2022 yılları arasındaki ekonomik büyüme ve çevresel bozulma ilişkisi analiz edilmiştir. Türkiye'nin 1990-2022 yılları arasındaki ekonomik ve çevresel verileri kullanılarak yapılan çalışmada başlıca değişkenler; ekonomik büyümeyi temsil eden GSYH (2015 baz yıl), çevresel bozulmayı gösteren CO₂ emisyonları (2015 baz yıl) ve nüfus artış oranı analizde kullanılan başlıca değişkenlerdir. Çalışmada kullanılan zaman serisi analizinde öncelikle değişkenlerin durağanlık testi (ADF testi) yapılmış, ardından ARDL modeli uygulanmıştır. ARDL model sonuçlarına göre, CO₂ emisyonları ve ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Daha sonra bu ilişkinin seviyesini belirlemek amacıyla FMOLS katsayı testi uygulanmıştır. CO₂ emisyonlarının GSYH üzerindeki katsayısı negatif ve anlamlı bulunmuştur, bu da EKC hipotezini destekler niteliktedir. Nüfus artış oranı (NFS) değişkeni ise anlamlı bir ilişki göstermemiştir.

Anahtar Kelimeler: Çevresel Bozulma, İktisadi Büyüme, Çevresel Kuznets Eğrisi

ABSTRACT

MS THESIS

ECONOMIC EFFECTS OF ENVIRONMENTAL DEGRADATION: TURKEY EXAMPLE

Ayhan KURTUL

Batman University Graduate Education Institute

Department of Economics

Advisor: Assoc. Prof. PhD. Gökhan KARHAN

2024, 79 Pages

Jury

Assist. Prof. PhD. Tayfur BAYAT

Assoc. Prof. PhD. Gökhan KARHAN

Assoc. Prof. PhD. Mücahit ÇAYIN

Turkey has faced environmental degradation in the process of rapid economic growth and industrialisation. This study analyses the relationship between economic growth and environmental degradation in Turkey between 1990 and 2022. The main variables used in the study using Turkey's economic and environmental data between 1990-2022 are GDP (2015 base year) representing economic growth, CO₂ emissions (2015 base year) indicating environmental degradation and population growth rate. In the time series analysis used in the study, firstly, the stationarity test (ADF test) of the variables was performed and then the ARDL model was applied. According to the ARDL model results, a significant relationship was found between CO₂ emissions and economic growth. Then, FMOLS coefficient test was applied to determine the level of this relationship. The coefficient of CO₂ emissions on GDP was found to be negative and significant, which supports the EKC hypothesis. The population growth rate (NFS) variable did not show a significant relationship.

Keywords: Environmental Degradation, Economic Growth, Environmental Kuznets Curve

ÖNSÖZ

Tez çalışma konumun belirlenmesinden hazırlanma sürecinin her aşamasına kadar değerli bilgilerini ve zamanını benden esirgemeyerek her fırsatta çalışmamla yakından ilgilenen, eleştirileriyle yol gösteren danışman hocam Doç. Dr. Gökhan KARHAN ‘a en içten teşekkürleri bir borç bilirim.

Bu uzun süreçte beni hiç yalnız bırakmayan ve daima destekleyen eşime ve motivasyon kaynağım olan kızıma sonsuz sevgi ve minnetlerimi sunarım.

Ayhan KURTUL
BATMAN-2024

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER/TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
1.GİRİŞ	1
2.ÇEVRESEL BOZULMA	3
2.1. Hava Kirliliği	6
2.2. Su Kirliliği	12
2.3. Toprak Kirliliği	13
2.4. Gürültü Kirliliği	14
2.5. Görüntü Kirliliği	16
2.6. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği	16
3. BÜYÜME KAVRAMI.....	21
3.1. Geleneksel Büyüme	24
3.2. Keynesyen Büyüme	26
3.3. NeoKlasik Büyüme.....	27
3.4. NeoKeynesyen Büyüme	28
3.5. İçsel Büyüme	29
4. İKTİSADİ BÜYÜME-ÇEVRESEL BOZULMA İLİŞKİSİ	33
4.1. Araştırmanın Amacı.....	55
4.2. Veri Seti ve Model.....	56
4.3. Ekonometrik Yöntem.....	60

4.4. Zaman Serisi Analizi	60
4.5. Birim Kök Testi	60
4.6. ADF Birim Kök Testi	61
4.7. ARDL Sınır Testi.....	66
4.8. FMOLS Katsayı Testi.....	67
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	69
5.1 Sonuçlar	69
5.2 Öneriler	70



ÇİZELGELER/TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. DSÖ eşik değeri (≤ 5) altında kalan ülke/bölgeler

Tablo 2.2. Dünyanın en kirli 20 ülke/bölgeleri sıralaması

Tablo 2.3. Dünyanın en kirli 10 kenti sıralaması

Tablo 2.4. Bazı kaynakların ses ölçümleri

Tablo 3.1. İktisadi büyüme yaklaşımları

Tablo 4.1. Satın alma gücü paritesine göre 2011 ve 2017 gelir grupları

Tablo 4.2. ÇKE literatür taraması Türkiye çalışma örnekleri

Tablo 4.3. ÇKE literatür taraması dünya çalışma örnekleri

Tablo 4.4. Değişkenlere Ait Açıklamalar

Tablo 4.5. Türkiye'yi etkileyen olaylar

Tablo 4.6. Tanımlayıcı istatistikler

Tablo 4.7. Serilerin çarpıklık, basıklık ve Jarque-Bera istatistikleri yorumlamaları

Tablo 4.8. ADF birim kök testi sonuçları

Tablo 4.9. ADF birim kök testi sonuçları

Tablo 4.10. F sınır testi

Tablo 4.11. FMOLS katsayı testi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Çevresel bozulmaya sebebiyet veren kirlilik türleri.

Şekil 2.2. 2023 havası en temiz 10 ülke/bölge PM_{2,5} konsantrasyonunun ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) DSÖ eşik değerine uzaklığı

Şekil 2.3. 2023 verileri ile dünyanın en kirli 20 ülke/bölgeleri

Şekil 2.4. Dünyanın en kirli 10 kenti sıralaması

Şekil 2.5. Dünya su dağılım oranları

Şekil 2.6. 1880-2023 Tarihleri arasında küresel yıllık ortalama sıcaklık değişimi

Şekil 2.7. 1880-2023 Tarihleri 1880-2023 yılları arasında 20 yıllık süreçlerde mevsimsel sıcaklık değişim döngüleri

Şekil 4.1. Çevresel döngü

Şekil 4.2. 1961-2021 Tarihleri arasında dünya tarım arazisi değişimi

Şekil 4.3. 1961-2021 Tarihleri Arasında Dünya Nüfus Değişimi

Şekil 4.4. 1981-2019 tarihleri arasında günlük kazancı 2,15 doların altında olan nüfusun dünya nüfusuna oranı

Şekil 4.5. CPIA gruplandırılması ve kriterleri

Şekil 4.6. CPIA politikası ve çevresel sürdürülebilirlik derecelendirmesine yönelik kurumlar (1=düşük ila 6=yüksek)

Şekil 4.7. Çevresel Kuznets Eğrisi

Şekil 4.8. 1990-2022 arası dönemde Türkiye FGSYH 'si (\$)

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Augmented Dickey–Fuller test
ARDL	: Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi
BM	: Birleşmiş Milletler
CH₄	: Metan Gazı
CO₂	: Karbondioksit
CPIA	: Country Policy and Institutional Assessment
ÇKE	: Çevresel Kuznets Eğrisi
dB(A)	: İnsan kulağının duyacağı sesler
DOLS	: Dinamik En Küçük Kareler
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütüne
ECM	: Hata Düzeltme Modeli
EKC	: Environmental Kuznets Curve
EKK	: En Küçük Kareler Yöntemi
F.GSYH	: Fert başına Gayrisafi Yurt İçi Hasıla
FMOLS	: Tamamen Geliştirilmiş En Küçük Kareler
GISS	: NASA Goddard Institute for Space Studies
GSMH	: Gayrisafi Milli Hâsıla
GSYH	: Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla
IDA	: International Development Association)
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
Km²	: Kilometrekare
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
N₂O	: Azotoksit
NASA	: The National Aeronautics and Space Administration
°C	: Santigrat derece
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PM 2.5	: Aerodinamik çapı 2,5 mikrondan daha küçük partikül miktarı
PM₁₀	: Partiküler Madde
R.GSYH	: Reel Gayrisafi Yurt İçi Hasıla
SO₂	: Kükürtdioksit
WCED	: World Commission on Environment and Development
Yy	: Yüzyıl

1.GİRİŞ

İnsan ve çevre ilişkisi, insanlık tarihinin başlangıcından itibaren karşılıklı bir etkileşim içindedir. Geçmişten günümüze, insanlar ve çevre arasındaki bu ilişki büyük bir değişim ve evrim geçirmiştir. Bu evrim, insanlık tarihi boyunca çevrenin kaynaklarını kullanma biçimini ve çevre üzerindeki insan etkisini önemli ölçüde değiştirmiştir.

İlk insan toplulukları avcılık ve toplayıcılık yaparak çevrenin kaynaklarını kullanmışlardır ve doğal dengenin bir parçası olarak yaşamışlardır. Bu dönemde insanlar doğal kaynakları sürdürülebilir bir biçimde kullanmışlardır. Ancak, tarım devrimiyle birlikte insanlar doğal kaynakları daha yoğun bir şekilde kullanmaya başlamışlardır. Tarımın ortaya çıkması, insanların yerleşik yaşama geçmesine ve toprakları daha yoğun bir şekilde işlemesine olanak tanımıştır. Tarım toplumları, tarım arazilerini işlemek için ormanları kesmeye başlamış ve su kaynaklarını kontrol altına alarak sulama sistemleri oluşturmuşlardır. Dönem içerisinde insanların doğal kaynaklara yönelik talebi önemli ölçüde artmıştır. Bu süreç, çevre üzerindeki insan etkisinin ilk belirgin artışı olmuştur.

Endüstri devrimi, insanın çevreye olan etkisini daha da büyötmüştür. Sanayileşme süreci, fosil yakıtların yaygın kullanımıyla enerji ihtiyacını karşılamaya başlamış ve büyük ölçekli üretim tesislerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu durum, hava, su ve toprak kirliliği gibi çevresel sorunların ortaya çıkmasına yol açmıştır. Aynı zamanda, doğal kaynak tüketimi hızla artarken endüstriyel faaliyetler doğal habitatları yok etmiş ve biyoçeşitliliği azaltmıştır.

20. yüzyılın sonlarına doğru çevre bilinci artmaya başlamış ve çevre koruma hareketleri güçlenmiştir. Çevre bilincinin artması, insanların çevre üzerindeki etkisini azaltma çabalarını arttırmıştır. Çevre koruma hareketleri, çevresel düzenlemeler ve sürdürülebilirlik çabaları, insanların doğal kaynakları daha sürdürülebilir bir şekilde kullanmalarını teşvik etmiştir. Çevre sorunlarına dikkat çekmek ve çözüm önerileri sunmak amacıyla çeşitli sivil toplum örgütleri ve çevre aktivistleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca, hükümetler ve uluslararası kuruluşlar da çevre koruma düzenlemelerini ve çevreye yönelik anlaşmalarını güçlendirme yolunda adımlar atmaya başlamıştır.

Bugün, çevre ve insan ilişkisi giderek daha karmaşık hâle gelmektedir. Teknolojik ilerlemeler, doğal kaynak kullanımını artırırken, aynı zamanda çevre dostu teknolojiler ve sürdürülebilir uygulamalar da geliştirilmektedir.

Küreselleşme, çevresel sorunların sınır ötesi boyutunu ortaya çıkarmış ve uluslararası iş birliğini daha da önemli hâle getirmiştir.

Bu sorunları iktisadi olarak anlamlandırmak ve sınamak için Gene M. Grossman ve Alan B. Krueger tarafından Simon Kuznets 'in iktisadi büyüme ve gelir eşitsizliğini açıklamaya çalıştığı Kuznets eğrisinden uyarlanarak oluşturulan Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezi kullanılmıştır. Hipoteze göre düşük gelir düzeyindeki ülkelerde çevre kirliliği oranı daha yüksektir. Zamanla yükselen gelir düzeyi ile birlikte çevre kirliliği daha da artar. Bir noktadan sonra gelir düzeyi yükselen insanlar daha iyi bir çevre talep etmeye başlar. Bu talep çevre kirliliğini bir zirve noktasından sonra tersine çevirebilir. Çevre sorunları azalmaya başlar.

Bu tezin amacı 1990-2022 yılları arasındaki dönem için Çevresel Kuznets Eğrisinin Türkiye için geçerliliğinin sınanmasıdır. Çalışma beş bölüm olarak hazırlanmıştır. İlk bölüm çalışmayı tanıtmaya amaçlı giriş kısmıdır. İkinci bölüm çevre kavramı, çevresel bozulmanın nedenleri ve sonuçlar açıklanmaya çalışılmıştır. Üçüncü bölümde iktisadi büyüme kavramı, farklı ekollerin görüşlerine yer verilerek açıklanmıştır. Dördüncü bölüm iktisadi büyüme ve çevresel bozulma kavramları arasındaki bağlantı kurulmaya çalışılmış olup geçmiş çalışmalara değinilmiştir ve dünya bankası veri tabanından alınan verilerle Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerliliği sınanmıştır. Beşinci bölüm çalışmanın sonuçlarının ve uygulanabilir politika önerilerinin olduğu son bölüm olarak dizayn edilmiştir.

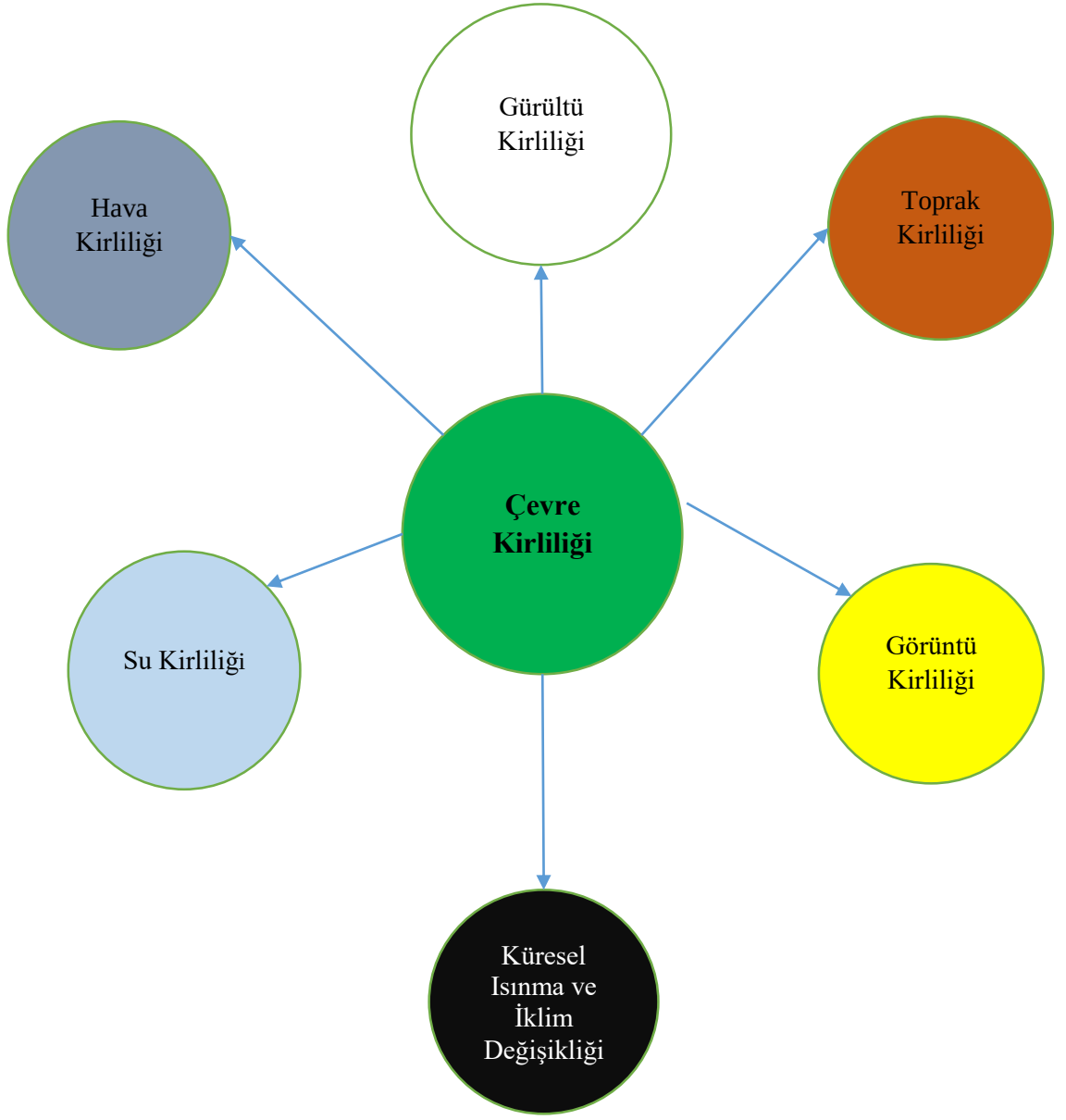
2.ÇEVRESEL BOZULMA

Çevre Türkçe bir kelimedir. Çevre sözcüğü çember, civar, bölge, ortam, etraf, mıntıka, kenar veya durum gibi anlamlara da gelmektedir. Çevirmek uç noktaları belirlemek, çevrelemek, sarmak, kuşatmak, sınırlamak, içine almaktır. Çepeçevre etrafını sarmak, dolanmaktır. İlk akla gelen dairesel çevirme olsa da çevrelemek dikdörtgen bir sınır çizmektir. Çevresel, çevre ve onu saran koşullarla alakalı bir manaya gelmektedir. Çevre kavramı ekolojik kökenli olsa da esasen biyoloji bilimine ilişkin bir kavramdır. Canlının çevreye uyum hareketi olarak tetkik edilmiş, oradan insan çevresi biçiminde farklı sosyal bilimlere doğru genişlemiştir. Tüm canlılar yaşamak ve yok olmamak için çevreye gereksinim duyar. Canlı ve cansız tüm varlıklar için çevresiz bir hayat mümkün değildir. Çevre yaşayanlar için en dar manada, bulundukları, hayatlarını sürdürdükleri ortamdır. En geniş manada ise çevre, hayat için uygun koşulların bulunduğu biyosfer-canlı küredir (Kaypak, 2013, s. 19). Çevre kavramı tanımından da anlaşılacağı gibi canlı ve cansız varlıkların birlikte ve belirli sınırları olan bir uyum içerisinde ilişkide bulunmasını zorunlu kılmaktadır.

İnsanların yaşadığı çevre doğal ve yapay olarak sınıflandırılmaktadır. Doğal çevre, canlıların yaşadıkları süre boyunca ilişkide bulundukları alandır. Yapay çevre ise doğal kaynaklar kullanılarak insan faaliyetleri ile oluşturulan ortamdır. Çevrenin biyolojik unsurlarını üreticiler olarak bitkiler, tüketiciler olarak hayvanlar, ayrıştırıcılar olarak da ağırlıkla mikroorganizmalar oluştururken, çevrenin fiziksel etmenlerini hava, su ve de toprak oluşturmaktadır. Fiziksel ve biyolojik etmenlerle çevrede ilişkide bulunan canlılar, bu ilişkiden sağlıklı gelişim imkânı buluyorsa doğal denge olabildiği ölçüde korunmaktadır; tersi durumlarda ise bahse konu denge bozulmaktadır (Çınar, 2013, s. V). Doğal dengenin korunması ve sağlıklı gelişimi, canlı yaşamının devamı açısından önem arz etmektedir.

Çevre ile kaynakları üzerinde insanlığın en önemli tesiri sürdürülebilir fayda sağlama üzerinedir. Sürdürülebilirlik; çevre bozulmasının problem olarak algılanması neticesinde gün yüzüne çıkan bir kavramdır ve ilgili problemlerin neticeye kavuşturulması maksadını taşımaktadır. Sürdürülebilirliğin temel şartını ise insan ile

doğanın karşılıklı olarak birbirinin aksi olmadığı, birbirinin bütünleyicisi olduğu düşüncesi oluşturmaktadır. Bu ana düşünceyi ilk zamanlar kabullenmeyen insanoğlu sürekli bir biçimde çevreyi kendi menfaatine uygun olacak şekilde kullanmıştır. Bu durum neticesinde ise çevre ile onun kaynakları aşırı hızlı bir biçimde tüketilme ve de bozulma sürecini yaşamıştır. Sonuç olarak, çevre öğelerinin işleyişinde bozulmalar ve aksaklıklar görülmüştür. Fakat çevre öğelerinin bozulduğunun ve doğal işleyişinde aksaklıkların meydana geldiğinin görüldüğü günümüzde doğal çevre öğelerinin dünya genelinde korunmasına ve çevresel etki ile birlikte değişimlerinin bilinmesine karşı yükselen bir hassasiyet söz konusudur. Bununla birlikte kontrolsüz ve plansız biçimde harcanan çevre ile kaynaklarının yıpratılması, tabii kaynakların sürdürülebilir olacak şekilde muhafaza edilmesini ve de planlanmasını zorunlu kılmaktadır. Ancak insan gereksinimlerinin giderildiği fiziki çevre öğelerinin sürdürülebilirliğinin her geçen gün daha fazla risk altında bulunduğu görülmektedir (Menteş, 2017, s. 381-382). Çevresel bozulmaya sebebiyet veren kirlilik türleri Şekil 2.1 ile gösterilen ana başlıklar altında sayılabilir.



Şekil 2.1 Çevresel bozulmaya sebebiyet veren kirlilik türleri

Kaynak: Yazar tarafından literatürden yapılan okumalardan hareketle oluşturulmuştur.

2.1. Hava Kirliliği

Atmosferde; su buharı, gaz, toz, koku ve duman şeklinde yer alabilen kirleticilerin insanlara, canlı yaşamlara ve sahip olduğumuz varlıklara zarar verebilecek seviyelere yükselmesi hava kirliliği olarak tanımlanabilir. Öte yandan çeşitli kimyasal olaylar sonucunda oluşan gaz ve partiküller özellikle de yakıt kullanımı sonucu oluşan atıkların yüksek seviyelere ulaşması ve canlı yaşamı tehdit eder hâle gelmesine neden olan hava durumu da hava kirliliği tanımının kapsamında yer almaktadır (Gürler vd., 2017, s. 247).

Hava kirliliğine sebep olan faktörler iki ana grupta toplanabilir. İlk grup, doğal sebeplerle ortaya çıkan faktörleri içine alırken, bunlara; yangınlar, volkanik patlamalar, çöl fırtınaları, deniz ve okyanuslardan çevreye yayılan sıvı damlacıklar, bitkilerin havaya bıraktığı organik bileşikler gibi örnekler verilebilir. İkinci grup ise ilk gruba göre hava kirliliğinde daha fazla payı olan, doğal yollarla meydana gelmeyen, özellikle insanların yaptığı faaliyetler sonucu ortaya çıkan faktörlerdir. Bunlar ise kendi aralarında endüstriyel faaliyetler sonucu oluşan, konutları ısıtma yöntemleri ile oluşan ve motorlu taşıt kullanımı ile oluşan kirlilikler diye üç grupta sıralanabilir (Aygül ve Baştuğ, 2020, s. 27).

Hava kirliliği insan sağlığına ve tarım ürünlerine zarar verir; bir kısım fosil yakıtların kullanımı sonucu oluşan salınımlar ormanlara ve durgun sulardaki birçok canlının yok olmasına neden olan asit yağmurlarına yol açar. Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre, kirli havaya maruz kalmak hastalıklar ve alerjiler gibi yaygın sağlık sorunlarına yol açabilir. Ayrıca, bazı aerosoller yapısı ve rengi sebebiyle Güneş ışığını engelleyerek gezegen üzerinde soğuma etkisi de yaratmaktadır. Bu sebeple hava kirliliğini azaltma için gösterilen mücadeleler, küresel ısınmanın ortaya çıkardığı etkileri daha da kötüleştirebilir (Schroeder et al., 2021, s. 234). Sera gazı emisyonlarını azaltmak için kullanılan bazı teknolojiler, hava kirliliğini azaltırken, atmosferdeki aerosol miktarını da azaltabilir ve bu da gezegenin ısınmasına neden olabilir. Bu nedenle, hava kirliliği ile mücadelede dikkatli bir denge sağlanması gerekmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre, bir bölgedeki havanın “temiz solunabilir hava” olabilmesi için içerisindeki aerodinamik çapı 2,5 mikrondan daha küçük partikül miktarının (PM_{2.5}) metreküp başına en fazla 5 mikrogram olması gerekiyor. PM_{2.5} çapındaki parçacıklar solunum yollarına kolayca nüfuz edebilen ve maruz kalma halinde ciddi sağlık sorunlarına yol açabilen maddelerdir (www.worldbank.org).

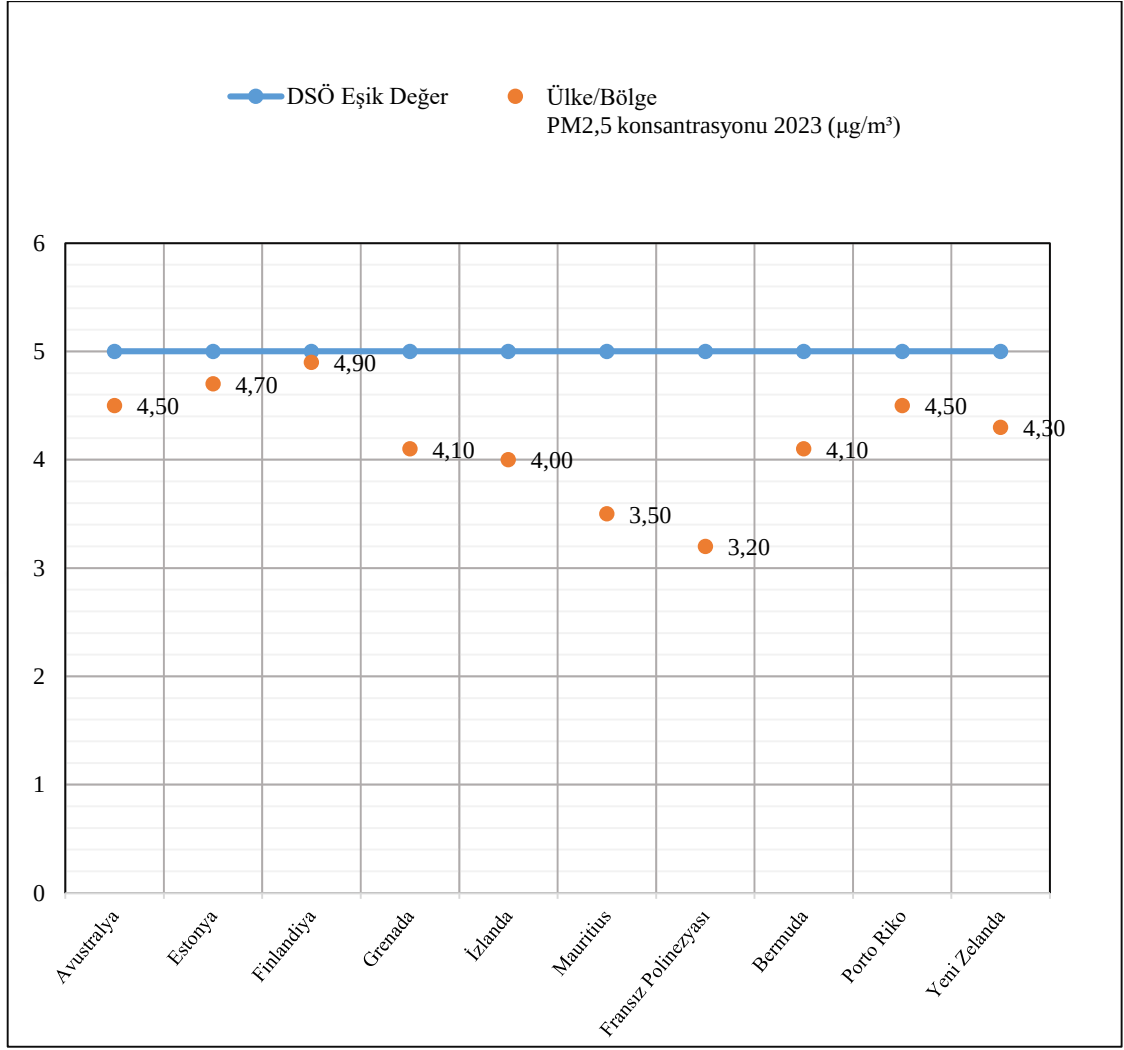
İsviçre merkezli bir kuruluş olan ve 134 ülke/bölgenin hava kalitesi ölçümünü yıllık ve yıllık olarak gerçekleştiren IQ Air şirketinin hazırladığı 2023 Dünya Hava Kalitesi Raporu'na göre, 2023 yılında sadece 10 ülke/bölge DSÖ eşik değerinin altında hava solumuştur. 3 ülke (Bangladeş, Pakistan ve Hindistan) ise DSÖ eşik değerinin 10 kat üzerinde kirli havaya maruz kalmıştır (İQAİr, 2024).

Tablo 2.1. DSÖ eşik değeri (≤ 5) altında kalan ülke/bölgeler

Ülkeler	Nüfus	Ülke/Bölge PM _{2,5} konsantrasyonu 2023 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Eşik Değer Farkı
Avustralya	25.688.079	4.5	-0.5
Estonya	1.330.932	4.7	-0.3
Finlandiya	5.541.017	4.9	-0.1
Grenada	124.610	4.1	-0.9
İzlanda	372.520	4.0	-1.0
Mauritius	1.266.060	3.5	-1.5
Fransız Polinezyası	304.032	3.2	-1.8
Bermuda	63.867	4.1	-0.9
Porto Riko	3.263.584	4.5	-0.5
Yeni Zelanda	5.122.600	4.3	-0.7

Kaynak: (İQAİr, 2024)

Tablo 2.1'de DSÖ eşik değeri altında kalan 10 ülke/bölge yer almaktadır. 2023 hava kalitesi ölçümlerinde; en temiz solunabilir hava $3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ile Fransız Polinezya'sında yer alırken, onu $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ile Mauritius takip etmektedir.



Şekil 2.2. 2023 Havası en temiz 10 ülke/bölge PM2,5 konsantrasyonunun ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) DSÖ eşik değerine uzaklığı

Kaynak: (İQAİr, 2024)

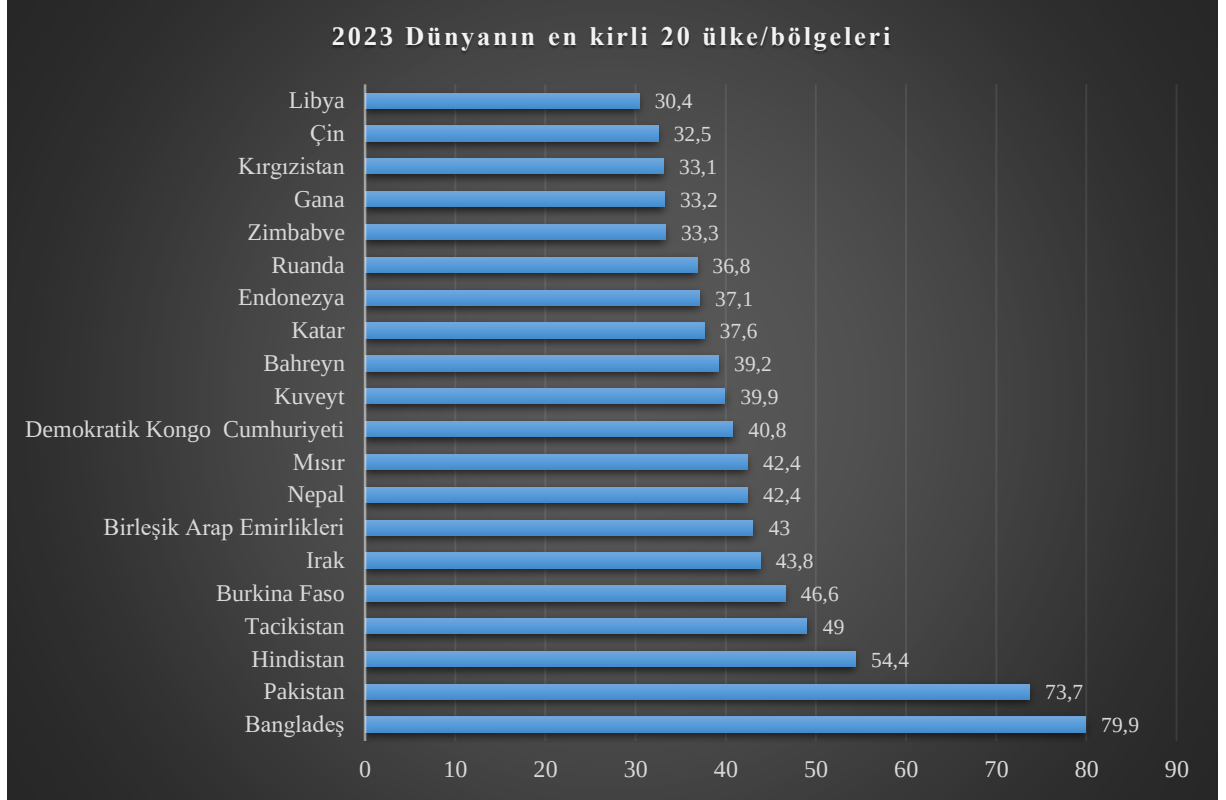
Şekil 2.2 de mavi çizgi ile gösterilen DSÖ eşik değerine yakınlıkları turuncu noktalar ile gösterilen hava kirlilik değeri en düşük ülke/bölgeler bile eşik değere çok yakın kritik noktalarda yer almaktadır.

Tablo 2.2. Dünyanın en kirli 20 ülke/bölgeleri sıralaması

Sıra	Ülke/Bölge	Nüfus	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	 Bangladeş	169.356.251	97,1	83,3	77,1	76,9	65,8	79,9
2	 Pakistan	231.402.117	74,3	65,8	59	66,8	70,9	73,7
3	 Hindistan	1.407.563.842	72,5	58,1	51,9	58,1	53,3	54,4
4	 Tacikistan	9.750.064	--	--	30,9	59,4	46	49
5	 Burkina Faso	22.100.683	--	--	--	--	63	46,6
6	 Irak	43.533.592	--	39,6	--	49,7	80,1	43,8
7	 Birleşik Arap Emirlikleri	9.365.145	49,9	38,9	29,2	36	45,9	43
8	 Nepal	30.034.989	54,1	44,5	39,2	46	40,1	42,4
9	 Mısır	109.262.178	--	18	--	29,1	46,5	42,4
10	 Demokratik Kongo Cumhuriyeti	95.894.118	--	32,1	--	--	15,5	40,8
11	 Kuveyt	4.250.114	56	38,3	34	29,7	55,8	39,9
12	 Bahreyn	1.463.265	59,8	46,8	39,7	49,8	66,6	39,2
13	 Katar	2.688.235	--	--	44,3	38,2	42,5	37,6
14	 Endonezya	273.753.191	42	51,7	40,7	34,3	30,4	37,1
15	 Ruanda	13.461.888	--	--	--	--	44	36,8
16	 Zimbabve	15.993.524	--	--	--	--	--	33,3
17	 Gana	32.833.031	--	30,3	26,9	25,9	30,2	33,2
18	 Kırgızistan	6.691.800	--	33,2	43,5	50,8	31,1	33,1
19	 Çin	1.412.360.000	41,2	39,1	34,7	32,6	30,6	32,5
20	 Libya	6.735.277	--	--	--	--	--	30,4

Kaynak: (İQAİr, 2024)

Tablo 2.2 de 2023 yılı dünyanın en kirli havasına sahip 20 ülke/bölgesi yer almaktadır. 2023 temiz solunabilir hava verilerine göre dünyanın en kirli havası 79,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ile Bangladeş'te yer alırken onu sırasıyla 73,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ile Pakistan ve 54,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ile Hindistan takip etmektedir.



Şekil 2.3. 2023 verileri ile dünyanın en kirli 20 ülke/bölgeleri
Kaynak: (İQAİr, 2024)

Tablo 2.2 de yer alan dünyanın en kirli 20 ülke/bölgeleri sıralaması 2023 yılı baz alınarak şekil 2.3 ile daha net gösterilmiştir. Dünyanın en kirli ülkesi olarak ölçülen Bangladeş'in 20. sıradaki Libya'nın yaklaşık 2,5 katından daha kirli bir havaya sahip olduğu görülmektedir.

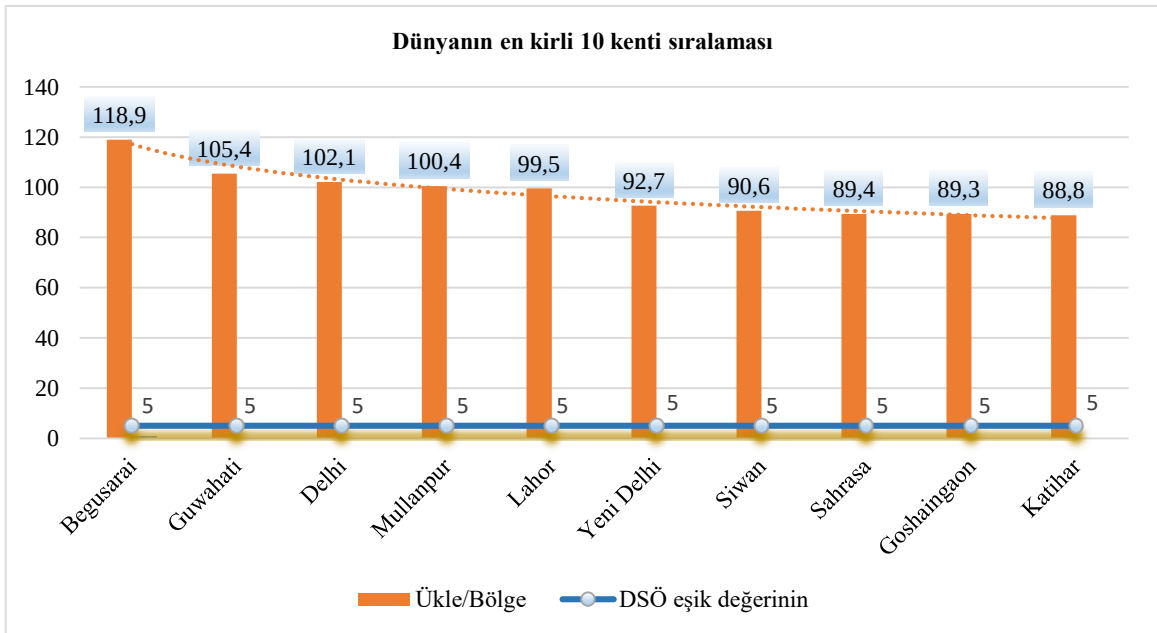
Tablo 2.3. Dünyanın en kirli 10 kenti sıralaması

Kentler	Ükle/Bölge	Kent PM2,5 konsantrasyonu 2023 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2,5 konsantrasyonu 2023 /DSÖ Eşik Değer Oranı
Begusarai	Hindistan	118.9	$23 < x < 24$
Guwahati	Hindistan	105.4	$21 < x < 22$
Delhi	Hindistan	102.1	$20 < x < 21$
Mullanpur	Hindistan	100.4	$20 < x < 21$
Lahor	Pakistan	99.5	$19 < x < 20$
Yeni Delhi	Hindistan	92.7	$18 < x < 19$
Siwan	Hindistan	90.6	$18 < x < 19$
Sahrassa	Hindistan	89.4	$17 < x < 18$
Goshaingaon	Hindistan	89.3	$17 < x < 18$
Katihari	Hindistan	88.8	$17 < x < 18$

*x aynı satırda bulunan kentleri temsil etmektedir ve “PM2,5 konsantrasyonu 2023/DSÖ eşik değeri oranında” çıkan sonucun tamsayıları arasında yer almaktadır.

Kaynak: (İQAİr, 2024)

Tablo 2.3’te 2023 yılı dünyanın en kirli havasına sahip 10 kenti yer almaktadır. Bu kentlerden Begusarai DSÖ eşik değerinin 23 katından fazla bir PM2,5 konsantrasyonuna sahipken onu DSÖ eşik değerinin 21 katından fazla PM2,5 konsantrasyonuna sahip Guwahati kenti izlemektedir. Bu kentlerden 9’u Hindistan ülkesinin sınırları içerisinde bulunmaktadır.



Şekil 2.4. Dünyanın en kirli 10 kenti sıralaması

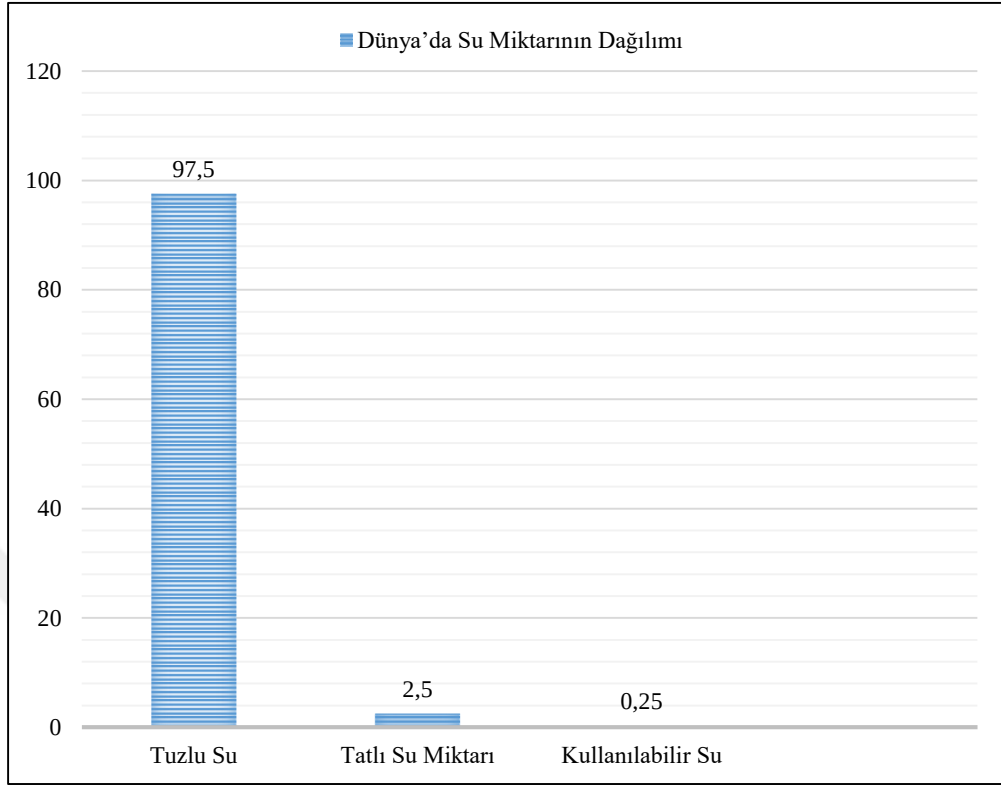
Kaynak: (İQAİr, 2024)

Dünyanın en kirli 10 kenti sıralamasının grafik gösterimi ve mavi çizgi ile grafikte yer alan DSÖ eşik değerinden ne kadar uzakta oldukları daha net bir şekilde anlaşılmaktadır.

2.2. Su Kirliliği

Su kirliliği insanların gerçekleştirdiği faaliyetler nedeniyle suyun fiziksel, kimyasal ya da biyolojik yapısında ortaya çıkan olumsuzluklar biçiminde tarif edilebilir. Belediyelerin atık altyapı sistemleri ve toplanan evsel atıklar, sanayi ve de ticari faaliyetler neticesinde ortaya çıkan katı ya da sıvı atıklar, zehirli maddeler, hayvansal atıklar, tarımsal gübreler, tarım ve hayvancılıkta kullanılan ilaçlar (pestisitler) su kirliliğine yol açan ana kirletici faktörler olarak sayılabilir. Bu kirletici faktörlerin bazılarının yapısı fazlasıyla zararsız olmasına karşın, su kaynakları ile temas ettiklerinde meydana gelen biyokimyasal reaksiyonlar neticesinde fazlasıyla zararlı hâle dönüşebilir. Organik atıkların mikroorganizmalarca ayrıştırılması sürecinde, mikroorganizmalar sucul ortamdaki çözünmüş oksijeni kullanır. Ayrıca, organik atıklarda yer alan besin maddeleri mikroorganizmaların ayrıştırma kapasitelerini fazlasıyla aştığı durumlarda, sudaki bitki ve alg popülasyonunda normalin çok üzerinde bir artış gerçekleşir; bu durum ötrofikasyon biçiminde adlandırılır. Mikroorganizmalar ile algler, suda yer alan çözünmüş oksijeni kullanarak suda oksijen açığına sebebiyet verir. Bu durum sonucunda ise oksijene ihtiyacı olmayan anaerobik mikroorganizmalar sürece dahil olarak organik maddeyi suda ayrıştırma işine girer ve oksijene gereksinimi olan su canlılarına zararlı etkileri olan hidrojen sülfid ya da metan benzeri gazlar meydana getirir. Sonuç olarak, balıklar ve suda yaşayan diğer canlılar yaşamlarını devam ettiremez, biyolojik çeşitlilik azalır ve bu azalma beraberinde ekolojik dengenin bozulmasına yol açar. (Çınar, 2013, s. 2).

Dünyanın yüzeyinin büyük kısmı (2/3) sular ile kaplıdır. Toplam suyun %97,5'lik kısmı okyanuslarda tuzlu su şeklinde yer alırken geriye kalan %2,5'lik kısmı da tatlı su biçiminde bulunmaktadır. Tatlı suyun ise %90'nı kutup bölgelerindeki buzlar ve karla kaplı alanlarda bulunan kullanılamayan sulardan oluşurken, ulaşabildiğimiz %10'luk kısmını da yeraltı suları, göller ve akarsularda yer alan sular oluşturmaktadır (mgm, 2017).



Şekil 2.5. Dünya su dağılım oranları

Kaynak: Yazar tarafından literatürden yapılan okumalardan hareketle oluşturulmuştur.

Şekil 2.5 de yer alan verilerde de görüldüğü üzere dünya üzerinde yer alan tatlı suyun kullanılabilir miktarı bir hayli kısıtlı düzeydedir. Öte yandan topraklara oranla oldukça homojen yapıdaki sular, kirlenmeye karşı oldukça duyarlıdır. Son derece az ve kirlenmeye karşı oldukça duyarlı olan suların en verimli biçimde tüketilmesi ve bu tüketim sırasında kirlenmeye karşı daha dikkatli davranılması gerekmektedir. Fakat ne yazık ki türlü faaliyetlerde kullanılan su kaynakları geri dönüşümü imkânsız kılarak kirlenme riski ile karşı karşıyadır (Köseoğlu, 1995, s. 279).

2.3. Toprak Kirliliği

Toprak; gezegenimizi oluşturan, bileşenlerinde kara, hava ve de su yer alan, canlı varlıkların yaşamlarını sürdürmelerinde önemli rolü olan bir kaynaktır. Boyutu bir küp şeker kadar olan bir toprak parçasının içinde dahi mikroskobik ölçeklerde binlerce

organizma yer almaktadır. Birçok canlı hayati ihtiyaçlarını gidermek için özellikle toprağın yüzeyin kısmını kullanmaktadır. Toprağın yüzey kısmının kullanılabilir olduğunun keşfinden günümüze kadar geçen zamanda biz insanoğlu tarımsal faaliyet, toplu olarak barınma, endüstriyel amaçlı ve çeşitli aktiviteler için karasal ekosistemin üst kısmını kaplayan toprağı işlemekte ve gerektiğinde tüketmekteyiz (Karaca ve Turgay, 2012, s. 13).

Toprak kirliliği, çeşitli yollarla gerçekleşen bir süreçtir ve bu süreç, toprağın verimliliğinin azalması ve doğal yapısının bozulmasıdır. Toprak iki temel yolla kirlenebilmektedir. Bunlardan birincisi havaya ve suya karışarak bunların killenmesine neden olan maddelerin yağışlar ya da kuru depolama vasıtasıyla toprakla temas ederek tepkimeye girmesi sonucunda toprağı zarar vererek kirliliğe neden olmasıdır. İkincisi ise insanların toprağın üst kısmında gerçekleştirdikleri faaliyetler sonucu toprağı karışan ya da insanların doğrudan toprağın içine katarak neden olduğu kirliliktir (Tezcan, 2018, s. 57). Bu bilgilerden hareketle toprak kirliliğine sebebiyet veren olan temel nedenler aşağıdaki gibi yorumlanabilir.

- Yağışlarla, atmosferde bulunan ya da türlü olaylar sonucu havaya karışan zararlı madde ve partiküllerin yağışlar ile birlikte toprağı karışarak toprağı kirlletmesidir.
- Kuru depolamayla, endüstriyel tesislerden arta kalan atıkların ya da bazı doğa olayları sonucu oluşan zehirli katı atıkların depolanması/birikmesi ve bu atıkların zamanla yağış, rüzgâr gibi olaylarla yayılarak toprağı kirlletmesidir.
- İnsan etkisiyle, insanların doğrudan yaptığı endüstriyel faaliyetlerin, oluşturduğu evsel atıkların, kullandığı araç, gereç ve bunların tamamlayıcı mamullerinin atıklarının doğrudan toprağı bırakılmasıyla ya da doğrudan tarımsal amaçlı faaliyetler için toprağı bırakılan gübre ve ilaçlarla toprağın kirlletilmesidir.

2.4. Gürültü Kirliliği

Ortamda gerçekleşen basınç farklılaşmalarının işitme organları tarafından algılanması ses biçiminde tanımlanır. İstemediğimiz, rahatsız olduğumuz ve hoşumuza gitmeyen ses olayları da gürültü olarak adlandırılır. Farklı bir ifadeyle, rastgele ve

birbirinden farklı tonlarda gerçekleşen basınç dalgalarının aralarında hiçbir harmonik uyum olmadan zaman içinde değişen tonlarda oluşturduğu karmaşık sesler kümesine gürültü denir (Maraş vd., 2011, s. 53). Gürültü insan sağlığını, konforunu ve genel yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyen bir kirlilik türüdür. İşitme sağlığını tehdit etmesinin yanı sıra fizyolojik ve psikolojik stres yaratarak insanların günlük yaşamını olumsuz etkileyebilir. Çevrenin dingin yapısını değiştirerek kalıcı sorunlara yol açabilir.

Gürültü “şeffaf” bir çevresel kirlilik olarak tanımlanabilir. Gürültünün yapısı diğer kirliliklerden farklıdır. Gürültüye, atık veya suya olduğu gibi dokunulamaz, arıtilamaz, görülemez, koklanamaz. Gürültü tek başına çevre üzerinde bir gerilime neden olmaz, ancak işitme duyusu ve kalitesi üzerinde yarattığı etkiler ile bireysel olarak insanlarda gürültü deneyimi olarak birikime neden olur (Bistrup, 2001, s. 9).

Tablo 1 de günlük hayatta karşılaşılabileceğimiz gürültünün bazı kaynakları örnek olarak verilmiştir. Bu kaynaklar dB(A) cinsinden sınıflandırılmakta ve uzun süreli maruz kalmalarda insan üzerinde değişen etkilere sahip olmaktadır.

Tablo 2.4. Bazı kaynakların ses ölçümleri

İnsanlar üzerindeki etkisi	dB(A) cinsinden ses düzeyi	Sesin kaynağı
Çok zararlı	140	Jet motoru
	130	Perçin çekici
Acı Eşiği		
Zararlı	120	Pervaneli uçak
	120	Kaya matkabı
	110	Zincir testere
	100	Sac atölyesi
	90	Ağır kamyon
Riskli	80	Yoğun trafik
	70	Binek otomobil
	60	Normal konuşma
Konuşmayı Perdeler		
Rahatsız edici	50	Alçak sesle konuşma
	40	Hafif radyo müziği
	30	Fısıldama
	20	Kentte sessiz apartman
	10	Hışırdayan yapraklar
	0	İŞİTME EŞİĞİ

*dB(A) ise insan kulağının duyacağı sesleri

Kaynak: (Doğan ve Aslan Çataltepe, 2018, s. 30)

Gürültünün insan sağlığı üzerindeki etkisi yapısı ve yoğunluğu bakımından dört kategoriye ayrılabilir.

- Duyu organlarında yaratacağı fiziksel kusurlar
- İç organlarımızda yaratacağı fizyolojik etkiler

- iii) Geç uyuma ya da uyuyamama, rahatsız olma, sinir ve stres benzeri psikolojik etkiler
- iv) Verimliliği düşürme, yanlış algılamalara sebep olma gibi çalışma hayatında ortaya çıkardığı olumsuz etkiler (Evans & Hygge, 2000; akt. Hunashala & Patil, 2012, s.449)

2.5. Görüntü Kirliliği

İnsanların çeşitli faaliyetleri çevrede birtakım tahribatlara yol açarlar. Bu tahribatlar sonucunda ortaya görsel duyularımızı rahatsız eden çirkin görüntüler çıkmaktadır. İnsan sağlığını bozucu etki yapabilen, estetik kaliteyi bozan ve göze hoş gelmeyen bu unsurlar görsel kirlilik, başka ifadeyle görüntü kirliliği olarak tanımlanmaktadır (Önder ve Konaklı, 2002, s. 30).

Tekdüze, dar alanlarda yoğunlaşan, yeşilden ve kendi doğasından uzak çevrelerin yanında, orantısız sayıda ve biçimde katlara sahip artık kullanılmayan binalar ve yanlış planlanmış ulaşım ağları görüntü kirliliğine sebep olmaktadır. Bununla birlikte kentlere giriş ve çıkış güzergahları üzerinde yer alan çok büyük alanlar kaplayabilen reklam panoları, tabelalar, elektrik trafoları ve iletim hatları, yer ve yön tabelaları, çöp konteynırları, binaların dış yüzeylerine yapılan klima montajları ve uydu antenleri, baz istasyonları gibi yapılarda görüntü kirliliğine neden olmaktadır (Midani & Fadli, 2023).

2.6. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği

Tarihte ilk defa “sera gazı etkisi” adında bir olgudan 1824 senesinde Paris Kraliyet Bilimler Akademisine takdim ettiği bir makalede Fransız fizikçi Joseph Fourier bahsetmiştir. İrlandalı fizikçi John Tyndall 1860’larda yaptığı bir çalışmada karbondioksit gazının, güneşten gelen ısının atmosferden geçmesine izin verdiği, fakat tekrar dışarı çıkmasına izin vermeyerek atmosferin niteliğinde değişikliğe neden olduğunu bulgulamıştır. Kömür kullanmanın suni bir sera etkisine neden olacağını 1896 yılında İsveçli kimyacı Svante Arrhenius ileri sürmüştür ve böylelikle gelecek kuşakların daha “ılıman bir gökyüzü” altında hayatlarını sürdüreceğini için, bu durumun arzulanan bir şey olduğunu öne sürmüştür. 1930 yılında yaptığı çalışmada dünyanın farklı noktalarından sıcaklık verilerini toplayan Britanyalı mühendis Guy Stewart Callender

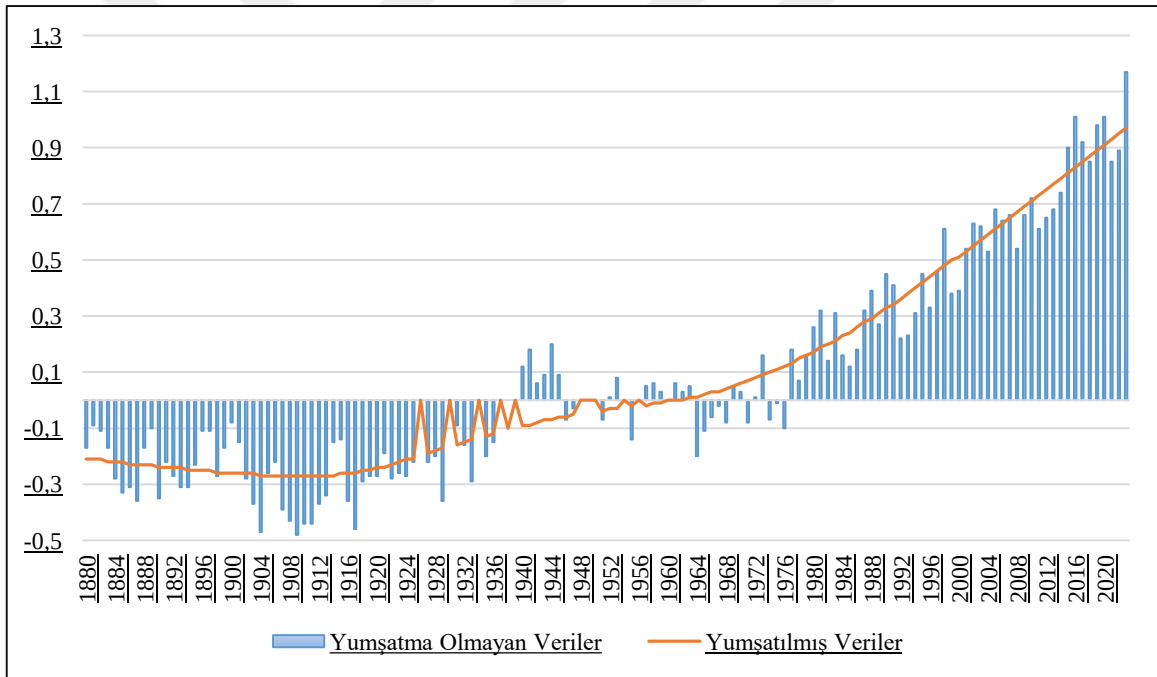
küresel sıcaklık ortalamalarının önceki yüzyılda önemli miktarda yükseldiği sonucuna ulaşmıştır. Bu durumu, aynı dönemde gözlemlenen karbondioksit seviyesindeki %10'luk artışa dayandırmıştır. John Hopkins Üniversitesi'nden Gilbert Plass ve Scripps Okyanus Bilimleri Enstitüsü'nden Hans Suess ve Roger Revelle isimli bilim insanlarının 1950'lerde ortaya koyduğu çalışmalar, 1957'de Revelle ve Suess 'ce yayımlanan konuya yeni bir biçim kazandıran makaleyi doğurmuştur. İlgili makale “insanların büyük ölçekte jeo-fiziksel bir deney yürüttükleri” ikazında bulunmaktaydı. Revelle ve Suess 1958 yılında Jeokimyacı Charles Keeling 'i görevlendirerek atmosferdeki karbondioksit düzeyini devamlı şekilde izlemesini istediler ve bu görev sonucu bugüne kadarki yıllık karbondioksit konsantrasyon yükselişlerini gösteren ünlü “Keeling eğrisi” ortaya çıktı. 1963 yılında Conservation Foundation atmosferdeki karbondioksit miktarının iki katına çıkmasının küresel sıcaklığı 4 °C'ye kadar yükselteceği tahmininde bulundu ve NASA 1974 yılında şu açıklamayı yaptı: “İklim değişikliğine insan kaynaklı karbondioksit salınımlarının neden olacağından şüphe etmemiz ve bu değişimlerin ihmal edilebilir olacağına inanmamız için herhangi bir neden yoktur.” (Hahnel, 2014, s. 187). Bu bağlamda iklim değişikliğinin nedenlerini iki etmene bağlamak mümkündür. Birincisi dünya dışı etmenler ve atmosferik olaylar iken diğeri insan faaliyetleridir.

Sera gazları ve gazların içerisinde dağılan katı ve sıvı parçacıkların miktarlarının, arazi örtüsü ve güneşten gelen radyasyon oranındaki değişikliklerin, iklimin yapısının değiştirip enerji dengesini bozması iklim değişikliğinin önemli itici faktörlerindendir. Bu faktörler atmosfer tabakasına ve dünya yüzeyine düşen radyasyonun emilmesine, dağılmasına ve geniş alanlara yayılmasına sebebiyet verir. Meydana gelen pozitif veya negatif durumlar bu faktörlere bağlı biçimde enerji dengesini değiştirir ve bu değişiklikler şu şekilde ifade edilebilir; ısınma ya da soğumayı karşılaştırmak amacıyla kullanılan ısınımsal zorlama küresel ısınmayı etkiler (IPCC, 2007, s. 37).

- Sera gazları ve gazların içerisinde dağılan katı ve sıvı parçacıkların miktarlarının, arazi örtüsü ve güneşten gelen radyasyon oranındaki değişikliklerin, iklimin yapısının değiştirip enerji dengesini bozması iklim değişikliğinin önemli itici faktörlerindendir. Bu faktörler atmosfer tabakasına ve dünya yüzeyine düşen radyasyonun emilmesine, dağılmasına ve geniş alanlara yayılmasına sebebiyet verir. Meydana gelen pozitif veya negatif durumlar bu faktörlere bağlı biçimde enerji dengesini değiştirir ve bu değişiklikler şu şekilde ifade edilebilir; ısınma ya da

soğumayı karşılaştırmak amacıyla kullanılan ışımsal zorlama küresel ısınmayı etkiler (IPCC, 2007, s. 37).

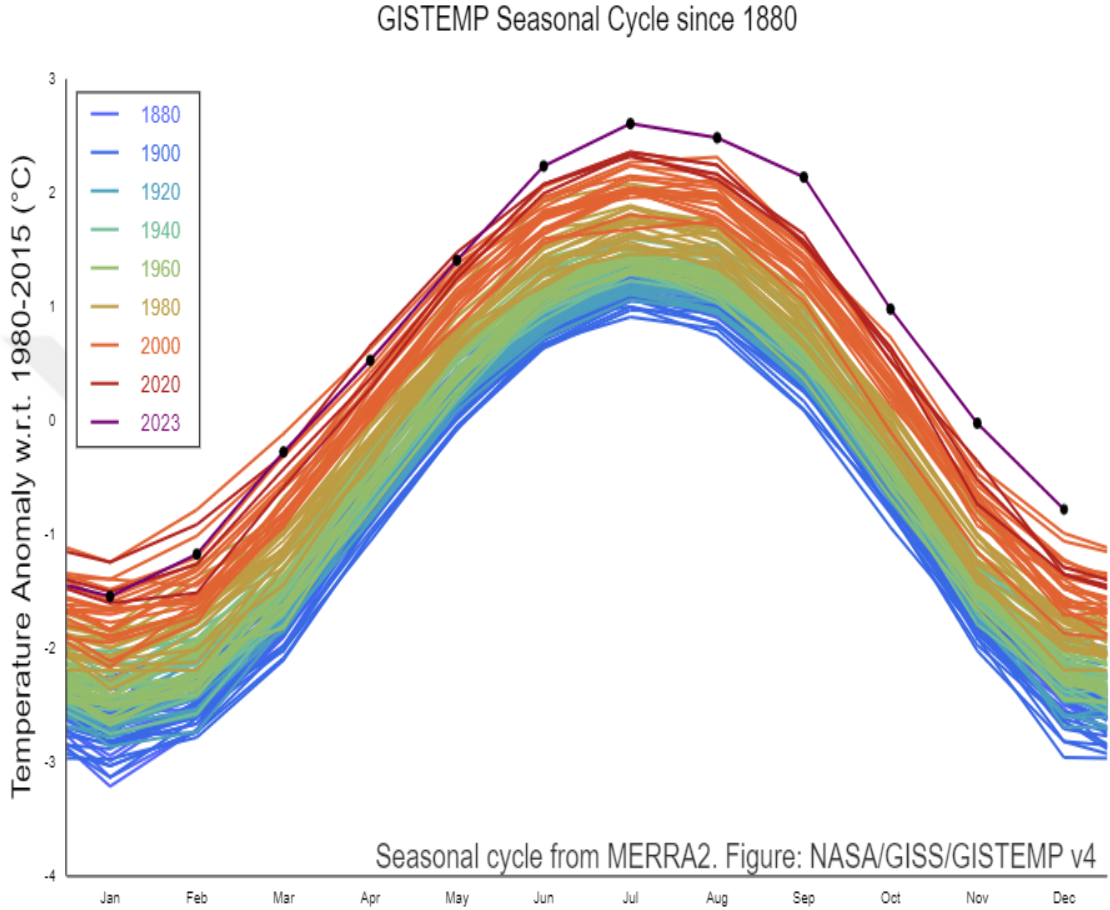
- İnsan faaliyetleri ise uzun süre yok olmayan dört farklı sera gazı emisyonuna neden olmaktadır. Bu gazlar CO₂ (karbondioksit), CH₄ (metan gazı), N₂O (azotoksit) ve halokarbonlar (bir takım brom, klor ya da flor içeren gazlar) olarak sayılabilir. Bu gazların emisyonları ve temizleme işlemleri diğer gazlarından daha fazla olduğu için atmosferdeki sera gazı miktarını artırır (IPCC, 2007, s. 37). Bu gazlar güneşten gelen ışınları tutmakta veya geri yansıtmaktadır. Bu gazların yoğunluğunun artması dünyanın iklim sistemini etkilemekte ve yer kürenin olağandan daha fazla ısınıp soğumasına neden olmaktadır.



Şekil 2.6. 1880-2023 Tarihleri arasında küresel yıllık ortalama sıcaklık değişimi
Kaynak: (NASA, 2024)

NASA Goddard Uzay Araştırmaları Enstitüsü'nden (GISS) alınan verilerle oluşturulan bu şekil 2.6 iklim değişikliği hakkında bize daha çok bilgi verecektir. Sanayi Devrimi ile başlayan süreçte insanların doğa üzerindeki etkisinin daha baskın olmaya başladığı bilinmektedir. Fakat bu baskınlığın düzeyinin pozitif yönde insanlar lehine 1940'lardan sonra geçmeye başladığı grafikte de görülmektedir. Ortalama yer yüzündeki

sıcaklık değeriindeki değışim 1880 yılında -0,17 ile negatif iken 2023 yılında 1,17 değeri ile pozitif seyretnmektedir. Aradaki fark 143 yılda 1,34 °C pozitif artış göstermiştir.



Şekil 2.7. 1880-2023 Tarihleri 1880-2023 yılları arasında 20 yıllık süreçlerde mevsimsel sıcaklık değışim döngüleri
Kaynak: (NASA, 2024)

GISS 'ten alınan şekil 2.7 ise 1880-2023 yılları arasında 20 yıllık süreçlerde mevsimsel sıcaklık değışim döngülerini göstermektedir. 20 yıllık döngünün istisnası olarak sadece 2023 yılı alınmıştır. En üstteki noktalı grafik çizgisi 2023 yılının mevsimsel sıcaklık değışimini göstermektedir. Grafikten de anlaşılacağı gibi 1880'den günümüze yaklaştıkça ısınan sadece yaz mevsimleri değildir. Bir bütün olarak mevsimsel sıcaklıklar yükselmektedir. 2023 yılının ilk ayları son yılların ortalamasına yakın olsa da yılın ortasından itibaren ayrışma grafikteki net boşluklarla belirgin hâle gelmiştir.

IPCC İklim Değişikliği 2023 Sentez Raporunda belirtildiği, gibi sera gazı salınımlarının öncülüğünü yaptığı insan faaliyetleri kesin bir biçimde küresel ısınmaya yol açmaktadır. 2011-2020 döneminde gerçekleşen küresel yüzey sıcaklığı 1850-1900 dönemine oranla 1.1°C yükselmiştir. 2010-2019 yılları arasında küresel sera gazı salınımları artmıştır. Bu sürdürülemez enerji tüketimleri, arazi kullanım değişiklikleri, hayat tarzları ve farklı bölgelerdeki üretim ve tüketim alışkanlıklarından kaynaklanan ve eşit olmayan, geçmişten günümüze süregelen etkileri bahse konudur. İklim değişikliği, dünya genelinde birçok hava ve iklim olayını etkilemektedir. Bu, gıda ve su güvenliği, insan sağlığı, ekonomiler ve toplum üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. İklim değişikliğinin etkileri, tarihsel olarak en az sera gazı emisyonuna sahip olan hassas toplulukları orantısız bir şekilde etkilemektedir. Bu durum, eşitsiz tarihsel ve süregelen katkılardan kaynaklanmaktadır (IPCC, 2023, s. 42). Bu bilgiler, iklim değişikliği konusundaki bilimsel konsensüsü ve bu değişikliğin geniş kapsamlı etkilerini vurgulamaktadır. Bu tür raporlar, politika yapıcılar, bilim insanları ve toplum genelinde iklim değişikliğiyle mücadele için stratejiler geliştirmeye yardımcı olmak amacıyla önemlidir.

3. BÜYÜME KAVRAMI

Üretim miktarının bir yıldan diğerine artışı ekonomik büyüme olarak ifade edilir. Burada anlatılmak istenen artış reel artıştır. Yükselen fiyatlardan dolayı olmayıp, üretim artışı kaynaklı artan mal ile hizmet miktarından ötürü meydana gelen büyüme bahse konu olmalıdır.

Ekonominin büyümesi artan toplum refahı manasına da gelir. Büyüyen ekonomi üretimi de arttırır. Bu artış tüketiminde artması manasına gelir. İnsan faaliyetlerinin nihai amacı tüketim olduğuna göre tüketimin artışı refahında artışı anlamına gelir (Eğilmez, 2009, s. 194).

$$Büyüme = \frac{RGSYH_t - RGSYH_{t-1}}{RGSYH_{t-1}} \quad (3.1)$$

Maddesel hayatta devam eden büyüme oldukça yeni bir kavramdır ve çıkış noktası en fazla 18. yüzyılın sonuna uzanır. İnsan toplulukları binlerce yıl boyunca 1750'lere dek yok olmama eşiğinde hayat sürdürdü. İktisatçılar kişi başı gelirin artış oranında anlamlı büyümeyi o tarihten sonra gözlemlediler. Evvelki zamanlarda doğal olarak kişi başı gelir seviyesi her toplumda büyük farklılıklar içermekteydi. Aşırı zengin krallar, firavunlar, sultanlar ve de kraliçelerin yanı sıra salt yoksulluk içinde hayat süren yüzbinlerce köle, serf ile sıradan insanlar yer almaktaydı. Fakat her şehir, imparatorluk veya her bir yönetim türünde, yaklaşık olarak kişi başı gelir neredeyse sabitti (Yeldan, 2011, s. 10). Tabi kişi başı gelirin neredeyse sabit olması tam bir eşitliğin hâkim olduğu anlamına gelmemelidir.

Gelirin yaratılması ile bölüşümü, mülkiyet ve de mülkiyet ilişkileri gibi alanlarda meydana gelen adalet ve eşitlikle alakalı problemler yalnızca sanayi toplumunda türeyen ve de dolayısıyla 18-19. yüzyıllara özgü meseleler değildi. Platon, Thomas More, Thomas Campanelle benzeri düşünürler evvelinde sosyalizm gibi düşünceler ortaya atmışlardır. Ama bu düşüncelerin kendini gösterdiği toplumsal dinamikler, problemlerin algılanması ile tavsiye edilen alternatif çıkış yolları 18-19.yüzyıllardaki düşünce yapısı, dinamik ve

önerilerden bütünüyle farklıdır (Tiryaki vd., 2012, s. 82). Sanayi devrimi ile birlikte değişen üretim yapısı bu farklılığı daha da arttırdı.

19. yüzyılda dünya sanayi üretiminin önemli bir kısmını İngiltere gerçekleştiriyordu. Hızlı bir biçimde artan sanayi üretimi ile nüfus, İngiltere'nin gıda ile ham madde gereksinimini arttırdı. Kaynak bakımından fakir bir ülke olan İngiltere bu ihtiyacını ABD, Arjantin, Avusturalya, Güney Afrika, Kanada, Yeni Zelanda gibi o zamanın yeni yerleşim bölgelerinde temin ediyordu. İngiltere'deki büyümenin etkisiyle bahse konu zengin kaynaklara sahip olan ülkelerin de gıda ile hammadde ihracatında da kayda değer artışlar olmuştu. Örnek olarak 1815-1913 yılları arasında İngiltere'nin nüfusu üç kat, GSMH'si on kat yükselirken ithalat hacminde yirmi katlık bir artış meydana gelmiştir (Seyidoğlu, 2007, s. 588). Ya da başka bir örnek vermek gerekirse, 19. Yüzyılda egemenliğini sürdüren ve bir süper ekonomik güç olan Britanya İmparatorluğu ne zaman bir mali kriz döngüsüne girse ham madde ile mamul talepleri dip seviyelere gerilediği için ticaret ortakları daha fazla zarar görüyordu (Roubini & Mihm, 2017, s. 130). Bu artış ve azalışlar büyümenin tek yönlü olmayabileceğini göstermektedir. Gerek İngiltere'nin GSMH'sinin artması gerek ithalat yaptığı ülkelerin ihracatına katlanması büyümenin tek taraflı değil de taşma etkisi gibi farklı değişkenlerden etkilendiği anlaşılmaktadır. Bu bağlamda büyümeyi tek bir faktöre endeksleme eksik kalabilmektedir.

Klasik İktisatçılar, büyümenin temel unsuru olarak teknolojiye öne çıkarmasalar da makine kullanımının verimlilik üzerinde etkisi olduğunu öne sürmüştür. Keynesyenler, sermaye birikimine fert başına büyümenin temel unsurun olarak değer verir ve sermayeyi, beşerî sermaye, dışsal kabul edilen bilgi ve teknolojiyi içine alan bir faktör biçiminde değerlendirir. Neoklasiklere göre ise, nüfus artış hızı ile teknoloji büyümeyi dışsal bir biçimde etkilemekte ve sermaye birikiminin azalan şekilde gerçekleşen getirilerine göre ülkelerin gelir düzeyleri uzun dönemde yakınsamaktadır (Bayraktutan ve Kethudaoğlu, 2017, s. 679).

Tablo 3.1. İktisadi büyüme yaklaşımları

Büyüme Modeli	Büyümenin Kaynağı	Özellikleri
GELENEKSEL BÜYÜME YAKLAŞIMLARI		
A. Smith (1776)	İş bölümü	Tarımda Azalan Verimler Nedeniyle Sınırlı Büyüme
D.Ricardo (1817)	Artık değerin verimli bir biçimde yeniden yatırıma dönüşmesi	Azalan Verimler Nedeniyle Sınırlı Büyüme
T.R.Malthus (1779)	Artık değerin yeniden verimli biçimde yatırımı	Nüfus Kanunu Sınırlı Büyüme
Karl Marx (1867)	Sermaye Birikimi	Kar Oranının Düşme Eğilimi Nedeniyle Sınırlı Büyüme
J.Schumpeter (1911-1939)	Yenilikler ve Yaratıcı Yıkım Süreci	Kararsız Büyüme (Kararsız Denge)
KEYNESYEN BÜYÜME MODELLERİ		
R.Harrod (1959) E.Domar (1946)	Büyüme, yatırım ile tasarruf oranı ilişkisinin bir fonksiyonu	Kararsız Büyüme (Kararsız Denge)
NEOKLASİK BÜYÜME MODELİ		
R.M.Solow (1956) T.Swan (1956)	Sermaye birikimi Dışsal teknolojik gelişme	Kararlı Denge
NEOKEYNESYEN BÜYÜME MODELLERİ		
Kaldor, Robinson, Pasinetti, Kalecki	Ücret ve karların dağılımı, Gelir Dağılımı Stilize olgular	Altın Çağ
SÜRDÜRÜLEBİLİR BÜYÜME YAKLAŞIMI		
Roma Kulübü Modeli	Doğal Kaynaklar	Nüfus artışı Çevre kirliliği Yetersiz enerji, Sonlu büyüme
İÇSEL BÜYÜME MODELLERİ		
P.Romer (1986), R.Lucas (1998), R.Barro (1990), Rivera-Batiz, Grossman & Helpman (1991)	Fiziki-beşerî sermaye, Teknolojik Gelişme Araştırma ve Geliştirme Artan getiriler, Dışsallıklar	İçsel Büyüme

Kaynak: (Dinler, 2019 s.1776)

3.1. Geleneksel Büyüme

Adam Smith Ulusların Zenginliği eserinin baştaki ilk üç bölümünde ve diğer kısımlarında gelişmiş ülkelerin eriştiği gelir seviyesinin en önemli nedeninin yüksek iş bölümü seviyesi olduğu tezini öne sürmektedir. Bilhassa ekonomik büyüme, fert başına düşen gelirdeki yükselme olarak yorumlanacaksa, iki etkene bağlanmalıdır. Emek verimliliği ve verimli işçilerin verimli olmayan işçilere oranı (Lavezzi, 2001, s. 3-4). Smith, büyüme çözümlemesinde iş bölümünü yani dolaylı olarak teknolojik ilerlemeyi öne çıkarmıştır. Smith, ekonomik büyümeyi iktisadi sistemde içsel olarak değerlendirmekte ve ekonomik büyümenin sürekli olacağını ileri sürmektedir. Sonuç olarak Smith'in büyüme çözümlemesinde sermaye birikimi, işgücü verimliliğini tayin eden iş bölümünün gelişmesine yol açmakta, gelişen iş bölümüyse bir yandan teknolojinin gelişmesini sağlamakta, öte yandan da verimlilik artışına sebebiyet vererek sermaye birikim süreci zarfında kar oranlarındaki düşmeyi engellemekte, hatta yükselmesine yol açabilmektedir. Bu vaziyet de sermaye birikimini hızlandırarak ekonomik büyümeyi sağlamaktadır. Anlaşıldığı üzere çözümlemede iş bölümü ile sermaye birikimi iki taraflı bir etkileşim halindedir. Bu şekilde birikim süreci ve ekonomik büyüme devamlı hâle gelmektedir. Smith'in çözümlemesinde sermaye birikimi, bir yandan üretimin teknik şartlarında ortaya çıkardığı iyileşme ile üretimi yükseltirken, öteki yandan da efektif talebe tesir ederek yeni piyasaların ortaya çıkmasına, mevcut olanlarında genişlemesine sebep olmakta ve böylece yükselen üretimi absorbe edebilecek talebin de hareketli bir denge etrafında içsel olarak meydana gelmesini sağlamaktadır. Bu sebeple Smith'in çözümlemesinde ekonomik büyüme, dinamik bir alan içerisinde ekonomide değişim ortaya çıkarmakta, fakat bu değişim ekonomik ahengin bozulmasına müsaade etmemektedir. Ekonomik büyüme sürecinin bu noktasında, iş bölümü öne çıkmaktadır (Kapucu, 2010, s. 367).

Ricardo, klasik büyüme modelinin oluşturulmasında en fazla emeği geçen kişidir. Bu sebeple bu model bazı zamanlarda Ricardo modeli olarak da anılır. Ricardo büyümeden daha çok üretim ve üretim faktörlerinin elde edeceği paylar üzerine odaklanmıştır. Yani temel inceleme konusu gelirin paylaşımıdır. Ricardo üretimin pay edileceği üç gelir grubu üstünde yoğunlaşmıştır. Bu noktadan yola çıkarak üretimde üç faktörün baskın olduğundan söylenebilir. İlgili faktörlerden dolayı biçimde bahsedilebilir. Bu faktörler şu şekilde sıralanabilir. Girişimci, toprak ve emek. Bu faktör

paylarının zamanla değişim göstereceğini öne sürmüştür. Bu değişimde rantın payı zamanla yükselecek, karlar bakımından zamanla düşecek, ücretler oranının ise zaman kapsamında kişi başına durağan kalacağını fakat kümülatif biçimde toplam hasıla dahilinde yükseleceğini öne sürmüştür. Bunun sebebi zamanla nüfusun yükselmesidir (Özsağır, 2008, s. 4).

Gelir ile nüfus arasındaki bağlantıyı açıklamak iktisat alanının en eski sorunlarından. Malthus (1803), sürekli yaşam standartları ile daha iyi teknolojiyi ilişkilendiren kuvvetli bir model oluşturulmuştur. Malthus 'un modelinde teknolojik gelişim daha fazla toplam çıktıya imkân sağlamaktadır. Toplam çıktıdaki söz konusu yükseliş, daha fazla doğum oranı ve daha düşük ölüm oranı vasıtasıyla daha kalabalık nüfusa neden olmaktadır. Fakat daha fazla nüfus, arazi benzeri sabit üretim faktörlerini daha tehlikeli biçime sokarak, fert başına geliri teknolojik gelişmeden evvelki stabil düzeyine geri çeken daha az marjinal üretkenliklere sebep olur. Maltus 'un modeli 19.yy'a dek egemen olan temel unsurları açıklamakta gayet başarılıdır, fakat fert başına düşen gelirdeki artışla düşük doğum oranının birlikte var olmasını açıklayamamaktadır. Bu sorun neoklasik kuramda yaygındır. Doğurganlık seçimli modelleri açıklamak için ailelerin çocuk sahibi olmak için kullandığı zaman ve kaynaklar argümanlara dahil edilmelidir. Fakat söz konusu dahil etme genellikle çocukları pozitif rant esnekliğine sahip normal mallar haline getirir, yani gelir arttıkça doğurganlıkta artmalıdır. Bu durum bir bilmeceye işaret etmektedir: teori gelir ve doğurganlık arasında pozitif bir ilişki öngörmektedir hem kesitsel olarak hem de zaman içinde negatif bir korelasyon gözlenmektedir (Villaverde, 2001).

Sosyalist düzeyde üretim araçlarının büyük bir kısmı devletin sahipliğindedir. Sosyal hayat, üretim ile tüketim daima devlet eliyle düzenlenir. Özel mülkiyet mevcut olmadığından dolayı insanlar toplumsal mallardan eşit olarak yararlanacaktır. Sosyalistler açısından özel mülkiyet adil dağılmayan ve işçi kesiminin sömürülmesinin göstergesidir. Sosyalist büyüme kuramı Marx'ın düşüncelerini temel alır. Karl Marx'a göre emek büyüme sürecinin itici gücüdür ve üretimin değerini tayin eder. Bu görüşü benimseyen devletlerde emek yoğun iş kolları ağırlıktadır (Malatyalı, 2016, s. 64).

Schumpeter'in temel bakış açısı iktisadi büyümenin sermaye birikimi sonucu meydana gelmediği, yenilik ya da "yeni kombinasyonlar" sonucu ortaya çıktığıdır. Onun çıkış noktası ekonomik sistemde denge durumunun ağır bastığıdır. O iktisadi sistemi kapalı çevrimsel bir akış biçiminde tanımlar, çünkü herhangi bir malın satıcısı ilerleyen

zamanlarda başka malların alıcısı konumunda olacaktır. Sistem denge halindedir, bu da akışların sürekli tekrarlanmasına sebep olur. Fakat bu değişikliklerin olmadığı manasına gelmez, daha ziyade gerçekleşen değişikliklere ilgili aktörlerin anında uyum sağladığı görülür. Bununla birlikte girişimcinin yeni ürünler biçiminde getirdiği yeniliklerle dengeleri değiştirmesi, üretim biçimleri, yatırım malları pazarlar ya da birim ve şubelerle endüstriyel örgütlenmeler sistemde radikal değişikliklere neden olur. Schumpeter inovasyonun ekonomik büyüme için kritik rolünü kavradığında, inovasyonun birileri tarafından uygulanması gerektiğini anlamıştı. Mevcut uygulamadan kopma kabiliyeti bireysel girişimci-girişimcilerle ilgiliydi, kendi krallıklarını kurma istekleriyle karakterize olmuşlardı, bu fethetme arzusu ve sevinci yaratıyordu. Daha modern bir şekilde ifade edecek olursak (i) güç ve bağımsızlık isteği, (ii) başarıma arzusu ve (iii) iş tamamlamanın verdiği doyum. Schumpeter’e göre para girişimci için tek başına bir itici güç oluşturmaz. Bununla beraber var olan düzeni değiştiren yenilikler zamana yayılarak eşit bir biçimde değil de “sürüler halinde” ortaya çıkma eğilimindedir. Girişimcilerin engelleri yıktığı gerçeği öteki insanları da onların izinden gitmeleri için teşvik eder. Ekonomik sistem üzerinden niteliksel etkilere sahip olan bu yeniliklerin yol açtığı ekonomik canlanmayı Schumpeter “yaratıcı yıkım” olarak adlandırır ve bu pozitif ekonomik gelişmelerin kendi krizine yol açacağını işaret eder (Landström, 2004, s. 20). Daron Acemoğlu “Ulusların Düşüşü” adlı eserinde Schumpeter’in bu görüşlerini daha basit bir dille anlatır. İktisadi büyümeye ve teknolojik gelişmeye ünlü iktisatçı Joseph Schumpeter’in söylemiyle yaratıcı yıkım refakat eder. Yeni olan eskisinin yerine geçer. Eski iş kollarının kaynaklarını yenileri kendine çeker. Eski firmaların işini yeni firmalar ellerinden alır. Eski araç ve makineler işlevsiz hâle gelirken yerlerini yeni teknolojilere bırakırlar. Kapsayıcı kurumlarla meydana gelen iktisadi büyüme siyasi alanda ve iktisat piyasasında kazananlar ortaya çıkardığı gibi kaybedenlerde ortaya çıkarır. Yaratıcı yıkım kaygısı sıklıkla kapsayıcı siyasi ve iktisadi kurumlara yapılan muhalefetin temelini oluşturur (Acemoğlu, 2022, s. 84).

3.2. Keynesyen Büyüme

1930’larda dünyayı saran Büyük Buhranla kendini gösteren Keynesyen iktisat 1960’lara dek hiçbir karşı çıkış olmadan kapitalist dünyada hüküm sürdü. Keynes’in doktrinleri, bilhassa iktisadi büyüme modellerinin ve öteki hareketli iktisat analiz

araçlarının da dahil olmasıyla, uzun seneler birçok ülkenin resmi iktisat felsefesi olmaya devam etmişlerdir (Eğilmez, 2016, s. 15).

Keynesyen iktisadın uzantısı biçiminde ele alabileceğimiz Harrod-Domar modelinin asıl maksadı istikrarlı (stabil) büyümenin ana hatlarını keşfetmektir. Keynes bakımından ekonomi tam istihdam durumunda değildir. Ekonominin tam istihdam düzeyinde doğru yaklaşması için ekonomik durgunluk halinden uzaklaşması yani toplam talebin yükseltilmesi lazımdır. Toplam talebin yükselmesiyle birlikte yatırım harcamaları yükselecek ve iktisadi büyüme meydana gelecektir. Harrod ile Domar 'in karşılıklı bağlantıda bulunmadan ortaya koydukları bu büyüme yaklaşımı, teoride ilk defa büyümeyi sistematik biçimde inceleyen model durumundadır. Bu model, Keynes'in büyümeyle alakalı durağan görüşlerini dinamik forma sokmaktadır. Harrod-Domar 'in ortaya koyduğu büyüme teorisi üretim, istihdam ve toplam talep arasındaki bağlantılara açıklık getirerek ekonominin büyüme hızını tespit ederken iki kavramı temel almaktadır. Bu kavramlardan birincisi sermaye-hasıla katsayısı iken diğeri marjinal tasarruf oranıdır. Ekonomide büyüme oranı sermaye-hasıla katsayısı arasına negatif, marjinal tasarruf oranı arasında ise pozitif yönlü bir ilişki vardır. Harrod-Domar modeli uyarınca geçmiş dönem (ex post) yatırımlarının gelecek dönem (ex ante) yatırımlarına denk olmama tehlikesi bulunduğundan üretimde kapasite yükselmesi beraberinde talebi de yükseltecektir fakat büyüme istikrarsız bir yol çizecektir. Bu nedenle istikrarlı (dengeli) büyümenin şartlarının ortaya konması gerekir, diyerek en uygun büyüme hızının hangi düzeyde olması gerektiğini bulmaya çalışmışlardır. Harrod-Domar modeli tam istihdam ile birlikte dengeli büyümenin mümkün olmadığını ileri sürmüş, büyümenin kaynağının ise yalnızca sermaye faktörü olduğunu kavramış son olarak da büyüme bıçak-sırtı denge koşuluna angaje edilmiştir (Doruk vd., 2011).

3.3. NeoKlasik Büyüme

Klasik teori zamanla değişerek başka bir teoriye, klasiklerin ana öğelerini alarak fakat Keynesyen teorinin ve iktisat çerçevesinde ortaya çıkan farklılaşmalarında tesirine maruz kalarak neoklasizme evrilmiştir (Caraman, 2015, s. 311). Literatürde Solow modeli ismi ile de bilinen neoklasik büyüme modelinin ana kabulleri; kapalı bir ekonomi, rasyonel davranan fertler, rekabetçi pazarlar, üretim faktörleri emek ve sermaye özelinde

ayrı ayrı ölçeğe göre azalan diğer taraftan üretim fonksiyonu özelinde ise sabit getiriye tahmin eden bir üretim teknolojisi biçiminde kısaltılabilir (Yener Ercan, 2002, s. 130).

İktisadi büyüme, girdiler (emek, sermaye, teknoloji) ile çıktılar arasında hareketli bir süreçtir, fakat tüketim ile nüfus davranışları olağan hareketli süreci değişime uğratar, Solow modeli bu değişen şartların çıktıya nasıl bir etkisi olacağını açıklar (R.A, 2019, s. 43). Bu büyüme modelinde; nüfus artışı ile teknolojik gelişme, iktisadi büyümeye tesir eden faktörler olarak tespit edilmekle birlikte modelde dışsal değişkenler şeklinde konumlanırlar. Modele göre, emek başına sermaye miktarı yükseldiğinde çalışan başına çıktıda yükselir. Sermayenin marjinal getiri düzeyinin azalan olduğu noktasından yola çıkarak, çalışan başına sermaye düzeyi yükselirken, emek başına çıktı düzeyi azalan oranda artar. Emek başına düşen sermaye ve bununla ilişkili durumdaki emek başına çıktının değişmediği yer uzun dönem denge durumunun meydana geldiği noktadır. İşte bu uzun dönem denge durumunun meydana geldiği nokta durağan durum olarak adlandırılır. Durağan durum özetle, işçi başına düşen sermaye miktarı ve çıktı miktarının değişmediği düzeyde dengeye oturur. Uzun dönem söz konusu olduğu durumda, yapılacak olan kamu yatırımları, fert başına düşen gelir ve fert başına düşen sermaye düzeyine tesir ederken; reel hasıla artışına herhangi bir etkisi olmaz. Modelde teknolojik gelişme dışsal biçimde ortaya çıkar ve sermayenin azalan verimliliği ile ilgili geciktirici etkisi bulunmaktadır. Nüfus ile teknolojik gelişme de hasıla büyüme rasyosunda olumlu sonuç doğurur. Teknolojik gelişme gibi nüfus da dışsal bir değişken biçiminde bulunurken modelde değişmeyen bir büyüme hızı bulunmaktadır (Gençoğlu ve Atik, 2019, s. 307).

3.4. NeoKeynesyen Büyüme

Neokeynesyen iktisat; reel konjonktür teorisi çerçevesinde ortaya çıkan yöntemsel araçlar ile 1936 yılında piyasaya çıkan temellerini Keynes'in yazdığı Genel Teori kitabından alan Keynesyen iktisadın belirli ana ilkelerini harmanlama çabası olarak tanımlanabilir (Gali, 2018, s. 88). Keynesten bir hayli etkilenerek büyüme analizinde Keynes sonrası (Post-Keynesyen) ekolde Robinson, Kalecki, Kaldor ve Pasinetti sembol olmuştur. Bunlar arasında Nicholas Kaldor iktisadi büyümede getiri oranı ölçeğe göre artan olan sanayi sektörünün etkisinden bahseden önemli bir iktisatçıdır. Kaldor içsel büyüme teorisi ile birlikte teorinin arz yönlü çalışmalarına odaklanmak yerine, uzun

dönemde iktisadi büyümeyi izah etmede talebin dışsal öğelerinin (bilhassa da ihracatın) önemi üzerinde durmaktadır. Kaldor 'un çalışmalarıyla ortaya çıkardığı üç ana büyüme yasası büyük ses getirmiştir ve bu yasalarda büyüme literatürüne yaptığı katkılar arasında en önemlilerindendir (Çetin, 2009, s. 356-357). İlk “yasa” büyümenin motorunun imalat sanayi olduğudur. İkinci “yasa” ise imalat büyümesi verimliliği tetiklerken üretimdeki büyüme ise statik ve dinamik ölçeğe dönüşür (Verdoorn's yasası olarak da bilinir). Üçüncü “yasa” ise imalat büyümesinin öteki sektörlerdeki boşta ya da düşük verimlilik kaynaklarını emerek imalat dışında da verimlilik artışına sebep olduğunu belirtir. İmalat büyümesi talebin kendisi tarafından belirlenirken kalkınmanın ilk aşamada tarım tarafından sonraki aşamada ihracat tarafından gelmesi gerekir (Kaldor, 1984, s. 176). İktisadi büyüme; işgücünün düşük verimliliği olan sektörlerden yüksek verimliliği olan sektörlerle doğru kayması ve sektörel bazda verimlilik artışlarının bir sonucu olarak meydana gelir. İmalat sektörü yukarıda bahsedildiği gibi güçlü bir yakınsama özelliğine sahiptir. Bu sebeple sanayileşmeye dayanan bir büyüme, ekonominin temel kabiliyetlerine çok büyük bir yük getirmeden gerçekleşebilecek nispeten basit bir büyüme türüdür (Rodrik, 2013, s. 21).

Kaldor vergilendirme biçiminin de iktisadi büyüme üzerinde etkisi olduğundan bahsetmektedir. Kaldor 'un görüşüne göre tasarruflarda gelir vergisince vergilendirilmektedir. Öte taraftan artan oranlı bir şekilde vergilendirilen gelir vergisi, tasarrufların da vergilendirilme biçiminin artan oranlı olmasına neden olmakta ve bu durum ise ekonomideki tasarrufa yönelimi azaltarak iktisadi büyümeyi daraltmaktadır. Halbuki harcama vergisi gelir vergisinin yerine kullanılırsa, ülkede tasarruflar yükselişe geçeceğinden ekonomik kalkınma da hız kazanmış olacaktır (Dinler, 2019, s. 1780).

3.5. İçsel Büyüme

1980'li yılların ortalarından sonra iktisadi büyüme üzerine yapılan çalışmalarda yeni bir çıkış gözlemlenmektedir (Şiriner ve Doğru, 2005, s. 164). Paul Romer ve Robert Lucas'ın öncülüğünde yapılan çalışmalarda fiziki ve beşerî faktörlerin bir arada kullanılmasının ekonomik büyümeyi devam ettirmede yeterli olabileceği dile getirilmiştir. Bu araştırmacıların dile getirdiği modeller ise içsel büyüme modeli olarak isimlendirilir (Romer, 1986; Lucas, 1988; akt. Bal, 2017). İçsel büyüme modeli, büyüme hızını içselleştirmeye, modelin içinde belirlemeye çalışmaktadır. Başka bir şekilde ifade

edecek olursak, içsel büyüme modelleri teknolojik ilerlemenin dışsallığını onaylamayarak, bunun modelin içerisinde saptanan bir değişken olduğunu kabul etmektedirler (Kar ve Taban, 2003, s. 149).

Paul Romer 'in içsel büyüme modelinde, iktisadi büyümenin kaynaklarından olan teknolojik dönüşüm üzerinde durulmuştur. Modelde kar maksimizasyonunu hedefleyen şirketlerin yatırım kararları teknolojik dönüşüme neden olmaktadır. Teknolojik dönüşüm, iktisadi birimleri sermaye birikimlerini devam ettirme konusunda cazip kılmaktadır. Sermaye birikimi, teknolojik gelişme ile birleşerek verimlilik artışına neden olmaktadır. Teknolojik dönüşüm büyük oranda piyasa teşviklerine yanıt veren bireylerin bilinçli çalışmaları sonucunda meydana gelmektedir. Teknoloji, bu sebeple içsel bir değişkendir. Fakat burada teknolojik dönüşüme katkı sağlayanların piyasa teşvikleri tarafından güdüldüğü gibi bir sonuca varılmamalıdır. Bu çerçevede, devlet destekli bilimsel çalışmaların da teknolojik ilerlemede önemli bir yeri vardır. Modelde, yeni bir bilginin ortaya çıkarılması durumunda yalnızca bir kez sabit bir maliyetle karşılaşılacağı, diğer bir ifadeyle ortaya çıkarılan bilginin tekrar tekrar kullanılması durumunda ek bir maliyetin doğmayacağını ifade etmektedir (Türker, 2009, s. 89). Romer, sermaye stokunu bilginin bir göstergesi olarak kabul ettiğinden dolayı, yatırımların artması, teknolojik bilginin artışına neden olacaktır. Bu durum, sermayenin verimliliğinde artışa yol açacaktır (Taban ve Kar, 2006, s. 162).

İçsel büyüme çalışmalarında uzun vadeli iktisadi büyümeye katkısı olacak ikinci artan getiri faktöründe ise beşerî sermayenin varlığı olarak öne çıkmaktadır. Lucas (1988) çıktı seviyesi beşerî sermayenin bir işlevi olarak dikkate alınmış ve uzun vadede beşerî sermayenin sınırsız biçimde arttırılabildiği bir halde, sürdürülebilir bir büyümenin mümkün olabileceğini anlatmıştır. Lucas (1988), Cobb-Douglas tipi bir üretim fonksiyonundan yola çıkarak ortaya konulan ve beşerî sermayesini içeren bir modeli aşağıda göstermektedir (Taban ve Kar, 2006, s. 162).

$$Y = AK^a (v h L)^{1-a} \quad (3.2)$$

Yukarıdaki denklemde; Y çıktıyı ifade ederken, A teknoloji düzeyini, v hane halklarının iş gücüne katılıma ayırdıkları zaman dilimini, K fiziki sermaye miktarını, h işçilerin

ortalama yetenek seviyesini, L ise iş gücünü temsil etmektedir. vhL beşeri sermayenin çıktı düzeyine etkisini ifade etmektedir. Bu nedenle çalışılan süre ve işçilerin ortalama yetenek seviyesi yükseldikçe üretim miktarı da yükselecektir. Bu bağlamda, daha fazla eğitim düzeyi ile gösterilen beşerî sermaye birikimi iş gücüne katılımdan geriye kalan zamanla $(1-v)$ bağdaştırılacaktır. $v = 1$ olduğunda, zamanın tamamı mevcut üretimi gerçekleştirmek amacıyla kullanılacağından, işçilerin yeteneklerini geliştirmek için boş zamanları olmayacak ve beşerî sermaye birikimi bu sebeple sıfır olacaktır (Taban ve Kar, 2006, s.162). Lucas kamu otoritelerinin beşerî sermaye birikimini yükseltmek amacıyla yapacakları yatırımların iktisadi büyüme üzerindeki etkisinin, fiziki sermaye yatırımlarının yaratacağı etkiden daha büyük gerçekleşeceğini ileri sürmüştür. Yukarıdaki beşerî sermaye modeli, beşerî sermayeye yapılan yatırımların, fiziki ile beşerî sermaye ilişkisi üzerindeki hayati önemini vurgulamaktadır (Dinler, 2019, s. 1809). Lucas, eğitimi beşerî sermayenin temel unsuru olarak değerlendirmekte olup, eğitilmiş bireylerin kazandıkları bilgileri eğitim sürecine adapte etmeleri, çalışma koşulları ile yeni teknolojilere daha hızlı ve daha kolay uyum sağlamaları, birbirleri arasında daha fazla bilgi aktarımının gerçekleşmesi gibi sebeplerin üretim sürecinde ölçeğe bağlı olarak artan getirilere yol açacağını savunmaktadır (Altıntaş ve Çetintaş, 2010, s. 37-38).

Barro (1990) ise; içsel büyüme teorilerinin bir kısmının geniş bir sermaye özelinde sabit getirisi olduğunu farz ettiklerini söyler. Bu teorileri üretim ya da faydayı etkileyebilecek şekilde vergiyle finanse edilen devlet hizmetlerini kapsayacak biçimde genişletir. Fayda türü harcamalardaki artış büyüme ile tasarruf oranlarını düşürür. Bu iki oran ilk başta üretken devlet harcamalarıyla artar fakat daha sonrasında düşer. Barro (1991) buradaki duruma açıklık getirirken, devlet tüketim harcamalarının özel verimliliğe yada özel mülkiyet haklarına doğrudan bir etkisinin bulunmadığını; bununla birlikte, devlet harcama planları yada vergilendirmeden kaynaklanacak olan olumsuz etkilerle tasarruf ve büyümeyi negatif yöne kaydıracağını belirtmiştir. Fakat Barro, eğitim ve savunma harcamalarının kamunun tüketim değil de daha çok yatırım harcaması olduğunu bunun da özel sektör verimliliğini yada özel yatırımları için önemli olan mülkiyet haklarını pozitif yönde etkileyebileceğini belirtir.

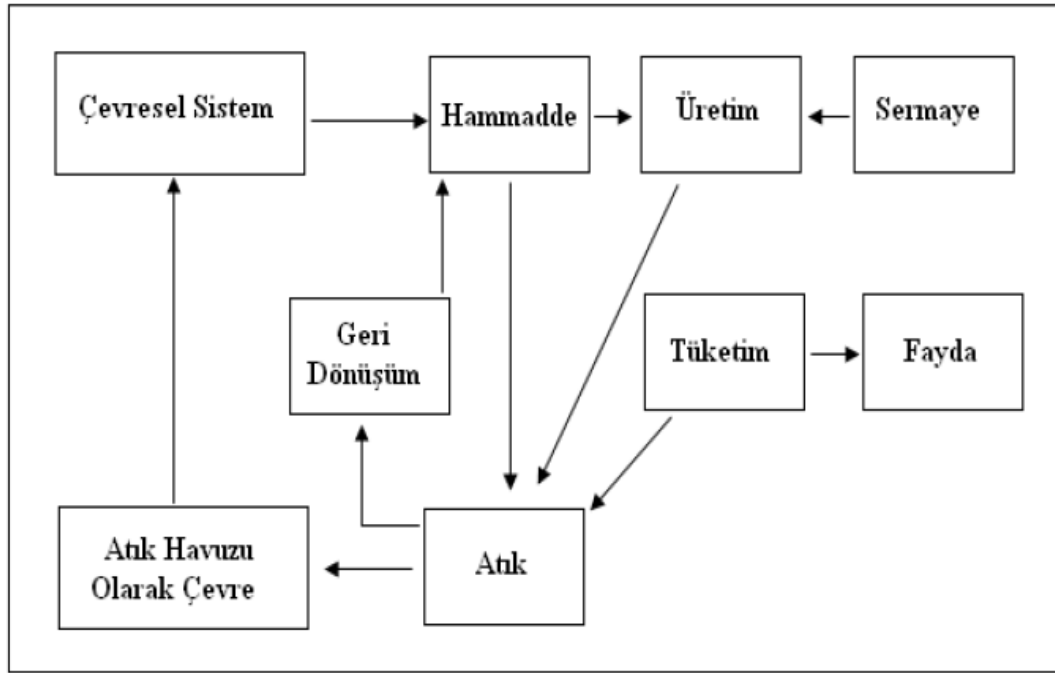
Öte yandan bir diğer içsel büyüme teorisi, ihracat ile Ar-Ge harcamaları arasındaki bağlantıya değinerek ihracatın Ar-Ge harcamalarında artışa ve yeniliklere yol açacağını belirtmiştir. Bu bakış açısına göre, dış pazarlara açılan şirketler bu pazarlarda rekabet edebilecek düzeye erişmek ve yüksek standartlara ulaşmak için yenilik yapmak

mecburiyetinde kalacaklardır. Bunu ise, ihracat yapan firmaların üstün yabancı teknolojilere ile bilgiye açık olma yoluyla öğrenme sürecine girdiğini ve ölçek ekonomileri varsayımlarını temel aldığını belirtmek mümkündür. Bu çerçevede, şirketler uluslararası pazarlarda faaliyet gösterdikçe, farklı kültürlerden gelen teknoloji ve bilgiye maruz kalarak bu kaynaklardan faydalanma yeteneklerini geliştireceklerdir. Aynı zamanda, büyüklüklerinin artmasıyla birlikte ölçek ekonomilerinden kaynaklanan avantajları daha etkili bir şekilde kullanabilecek ve bu sayede yüksek sabit maliyetlere sahip Ar-Ge harcamalarını karşılamaları daha olası hâle gelecektir (Rivera-Batiz & Romer, 1991; Grossman & Helpman, 1991; Young, 1991; akt. Çetin, 2016, s.34). Son tahlilde, ihracat; ülkelerin teknoloji birikimlerini teknolojik bilgilerin aktarımı vasıtasıyla arttıracak, piyasayı genişletecek sonuç olarakta Ar-Ge faaliyetlerini özendirecektir (Çetin, 2016/2, s. 34).

Grossman ve Helpman ise içsel büyümede, içsel inovasyonuna ve Ar-Ge çalışmalarının önemine vurgu yapmaktadır. Dünya standartları ölçeğinde Ar-Ge çalışması yapacak büyüklüğü ve teknolojik deneyimi olmayan ülkeler, madencilik ve tarım gibi alanlarda uzmanlaşarak daha karlı çıkacaktır. Bu özelliklere sahip ülkelerin son teknolojilere ihtiyaç duymayan ürünlerin üretimine ağırlık vermesi önerilmektedir. Örneğin Suudi Arabistan, yüksek teknoloji ürünleri geliştirmeye çalışmak yerine petrol ve türevi ürünleri ihraç ederek daha karlı bir konuma ulaşabilir. Bu şekilde uzmanlaşılan sektörlerden elde edilen kazançlar, uzun vadeli GSYH büyümesinden daha önemli olduğunu vurgulamaktadırlar (Grossman & Elhanan, 1994, s. 41).

4. İKTİSADİ BÜYÜME-ÇEVRESEL BOZULMA İLİŞKİSİ

İktisadi büyüme olumlu ve olumsuz biçimde ortaya çıkabilir. İktisadi büyüme, hayat şartlarından sağlık hizmetlerine, beslenme koşullarından yaşam süresine kadar birçok konuda iyileşmeye sebebiyet verir. Bunlar olumlu yanlarıdır. İktisadi büyümenin olumsuz yanları ise genellikle çevresel bozulmaya ve gelir eşitsizliğinin artmasına neden olmaktadır (Mill, 2019, s. 224). Şekil 3.1 ile çevresel sistemi içerisinde yaratılan ekonomik değer ve fayda ile süreç içerisinde oluşan çıktılar kullanımı gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Çevresel döngü

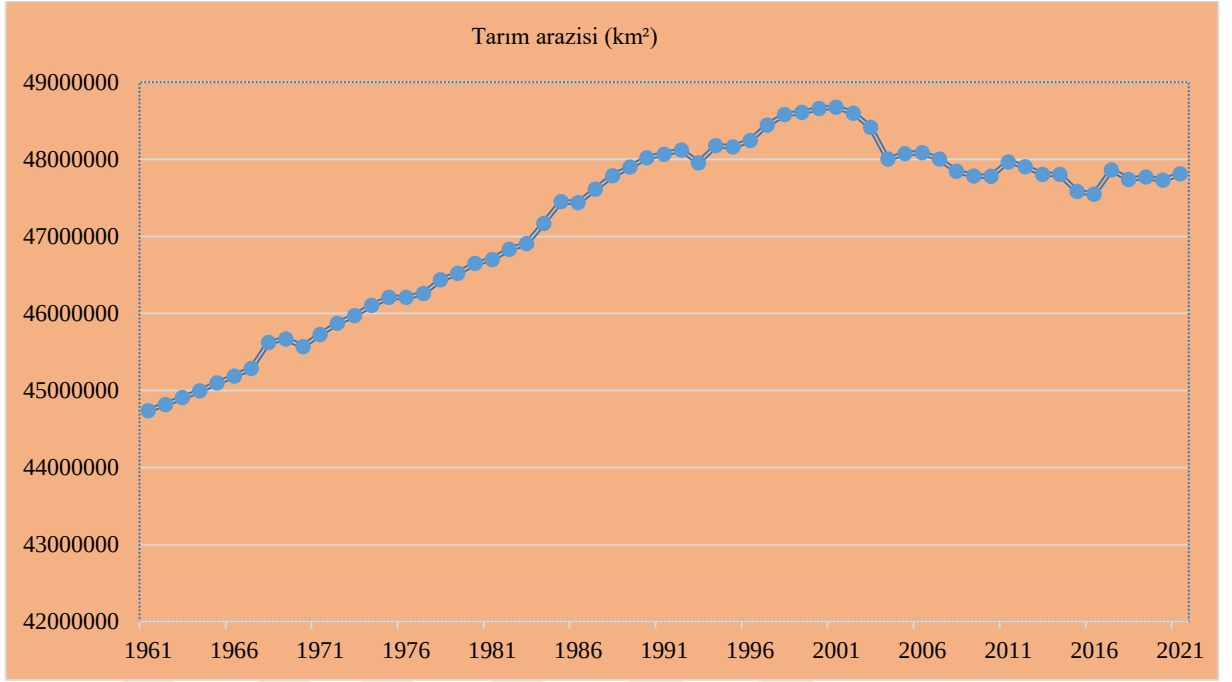
Kaynak: Ulucak ve Erdem, 2012, s.80

İktisadi büyüme ve çevresel bozulma arasındaki ilişki bugün bir anda ortaya çıkmış bir olgu değildir. Geçmişten günümüze belki de insanlığın var olduğu zamandan bu yana çeşitli insan faaliyetleriyle bazen küçük bazen de büyük çaplı gerçekleşmiştir. Avcı toplayıcı insan bir hayvana ya da sadece bir popülasyona zarar verirken yerleşik

tarıma geçen insan yeni tarım alanları açmak için bir orman yakarak birçok canlı türüne zarar vermiştir. Sanayi devrimi ile başlayan süreçte makineleşen insanlık bu faaliyetleri artık yaşamak için değil de kâr güdüsü amacıyla yaptığından dolayı çevre artık bir üretim faktörü olmaktan öteye gidemedi. Bu tek taraflı tüketim, ekonomik büyüme açısından iyi sonuçlar verse de zamanla çevre için geri dönülemez sonuçlara neden olabileceğinin farkına varılmıştır. Bu farkındalık ekonomik büyüme-çevresel bozulma arasındaki ilişkide bir orta yol arayışlarına yol açtı. Bu arayışlar ekonomik büyümenin sınırları ve sürdürülebilir büyüme kavramlarının literatüre dahil olmasına olanak sağladı. Bu kavramlardan sürdürülebilir büyüme yaklaşımları daha çok üretim faktörlerinden biri olan doğal kaynağın kullanımı ve tüketimi üzerinde dururken, doğal kaynakların sınırlı ve tükenebilir olduğu ekonomik büyümenin belli sınırlar içerisinde yönetilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Çetin, 2006, s. 3).

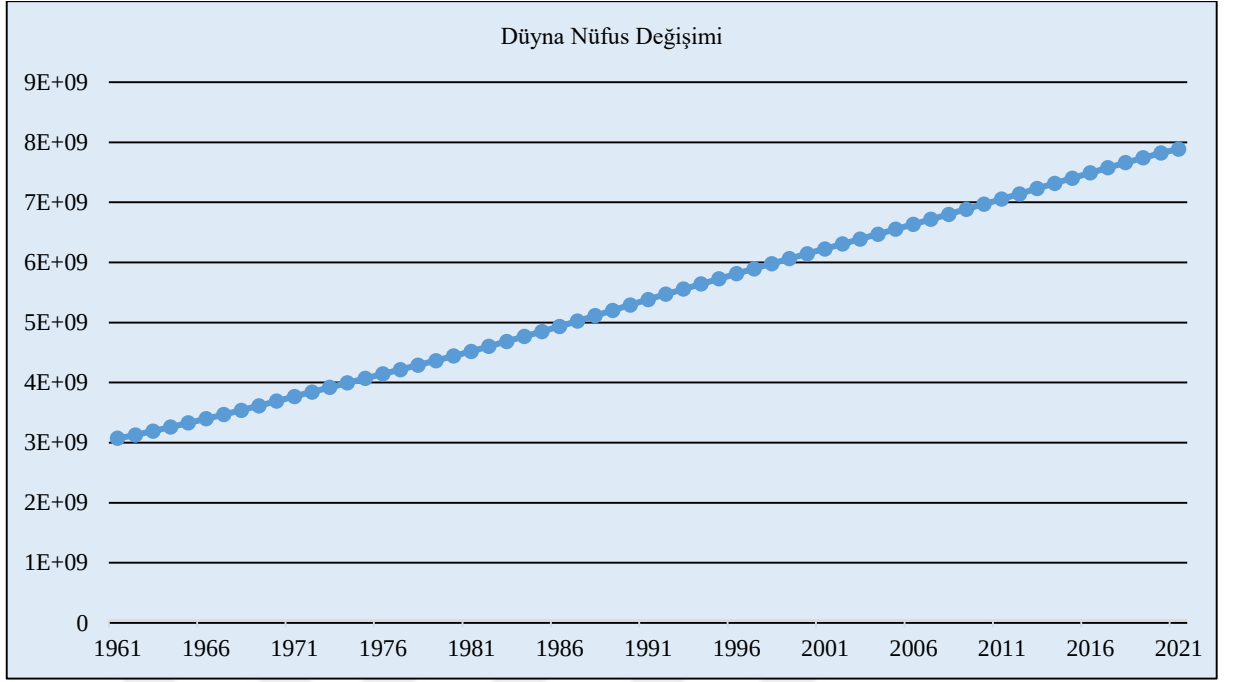
Ekonomik “büyümenin sınırları” ve bu büyümenin doğal kaynaklar üzerindeki etkileri konularında klasik iktisat teorisi önemli katkılar sunmuştur. Ricardo, Malthus, Mill gibi klasik iktisadın önemli isimleri “büyümenin sınırları” ve kaynak kullanımını vurgulayan önemli teoriler geliştirmişlerdir. Thomas Malthus, büyümenin sınırlarını özellikle nüfus artışıyla ilişkilendirmiştir. Malthus, nüfus artışının kıtlık olgusu nedeniyle sınırlandırılması zaruri olduğunu, bu artışın sınırlandırılmadığı ve kullanılabilir alanın sabit kaldığı durumda kaynakların yetersiz kalacağını savunmuştur. David Ricardo, büyümenin sınırlarını toprak verimliliği ve üretim maliyetleri açısından ele almıştır. Ricardo'ya göre, toprak verimliliği azalan getiriler yasasına tabidir, yani her bir birim artan üretim için daha fazla kaynak gerekir. Bu durumda, artan nüfusun daha az verimli alanları kullanmak zorunda kalacağını ve sonuç olarak yaşam standartlarının azalacağını öngörmüştür. John Stuart Mill ise “durağan durum” konusunda Ricardo'nun görüşünden daha bir iyimserdir. Mill, bireylerin akliselim davranışları ve tutumluluk ile daha iyi bir refah dağılımının gerçekleşebileceğine inanmıştır. Ona göre, doğru politika ve sosyal düzenlemelerle, toplumun genel refahının artırılması mümkündür (Çetin, 2006, s. 3).

Meadows vd. tarafından hazırlanan “Büyümenin Sınırları” isimli rapor 1972 yılında yayımlanmıştır. Bu rapor; doğal kaynakların sınırlı olduğu ve mevcut rezervlerinin tükenmekte olduğu, tarımsal üretimin artan nüfus karşısında yetersiz kaldığı, tarımsal atıkların, endüstriyel atıkların ve nüfusun artan baskısının yoğun bir kirlilik meydana getirdiği ve bu kirliliğin çevrenin taşıma kapasitesinin üzerinde olduğunu savunmuştur (Meadows vd., 1972; akt Karaca, 2007, s.6).



Şekil 4.2. 1961-2021 tarihleri arasında dünya tarım arazisi değişimi
Kaynak: (WorldBank, 2024)

Dünya Bankasından alınan verilerle oluşturulan Şekil 4.2 de 1961 yılından 2021 yılına kadarki dünyadaki toplam tarım arazisi değişim miktarlarını göstermektedir. 1961 yılında 44.740.145 km² iken dünyadaki toplam tarım arazisi miktarı 2021 yılına gelindiğinde bu miktar 47.812.049 km² olmuştur. 60 yıllık süreçte dünyadaki toplam tarım arazisindeki artış oranı yaklaşık olarak %6,87 dolaylarında gerçekleşmiştir.



Şekil 4.3. 1961-2021 Tarihleri Arasında Dünya Nüfus Değişimi
Kaynak: (WorldBank, 2024)

Dünya Bankasından alınan verilerle oluşturulan şekil 4.3 de 1961 yılından 2021 yılına kadarki dünyadaki toplam nüfus değişim miktarlarını göstermektedir. 1961 yılında dünya nüfusu 3.031.474.234 iken 2021 yılına gelindiğinde bu sayı 7.888.305.693 olmuştur. 60 yıllık süreçte dünyadaki toplam nüfustaki artış oranı yaklaşık olarak %156,75 dolaylarında gerçekleşmiştir.

Yukarıdaki veriler Meadows vd. tarafından hazırlanan “Büyümenin Sınırları” isimli rapordada dile getirildiği gibi nüfus artış hızının aynı süreç içerisinde üretim faktörlerinden olan doğal kaynağın (toprak) artış hızının bir hayli üzerinde olduğu anlaşılmaktadır.

Üretim faktörleri olan emek için L (Labor), sermaye için K (Kapital), doğal kaynak-toprak için N (Nature) ve girişimci için E (Enterprise) simgelerini kullanırsak üretim fonksiyonu,

$$Q=f(L,K,N,E) \quad (3.3)$$

şeklinde gerçekleşir.

Toprağın getirisi rant (r), emeğin getirisi ücret (w) , sermayenin getirisi faiz (i), girişimcinin getirisi ise kârdır (p). Tüm faktörlerin gelirlerini topladığımızda çıkan sonucu bize milli geliri (Y) verir.

$$Y = r + w + i + p \quad (3.4)$$

Milli gelire (Y); dolaylı vergileri ve amaortismanları ekleyip, sübvansiyonları çıkarttığımızda GSYH'yi ulaşıyoruz. GSYH'yi nüfusa bölersek Fert Başına Düşen GSYH'yı buluruz.

$$GSYH = \text{Ücret} + \text{Kâr} + \text{Faiz} + \text{Rant} + \text{Dolaylı Vergiler} + \text{Amortisman} - \text{Sübvansiyonlar} \quad (3.5)$$

$$\text{Fert Başına Düşen GSYH} = \frac{GSYH}{Nüfus} \quad (3.6)$$

Toprağın getirisi olan rant (r) hariç diğer değişkenlerin sabit olduğunu ve rantında dünya tarım arazisi artışı ile birebir orantılı olduğunu varsayarsak,

GSYH = N (Toprak) olur ve bunu nüfusa böldüğümüzde fert başına düşen GSYH'yı buluruz.

1961

Nüfus: 3.031.474.234

Dünya Toplam Tarım Arazisi: 44.740.145

$$F.GSYH_{1961} = \frac{44.740.145}{3.031.474.234} \quad (3.7)$$

$$F.GSYH_{1961} = 0,01475854 \quad (3.9)$$

2021

Nüfus: 7.888.305.693

Dünya Toplam Tarım Arazisi: 47.812.049

$$F.GSYH_{2021} = \frac{47.812.049}{7.888.305.693} \quad (3.8)$$

$$F.GSYH_{2021} = 0,006061 \quad (3.10)$$

1961 yılında Fert Başına Düşen GSYH 0,01475854 km² (yaklaşık 14,76 m²) iken, 2021 yılında Fert Başına Düşen GSYH 0,006061 km² (yaklaşık 6,06 m²) düşmüştür. Yani yaklaşık olarak %59 (net: %58,931) oranında azalmıştır.

Meadows vd. tarafından hazırlanan raporun bugünkü geçerliliğine istinaden üretim yöntemiyle GSYH hesaplamasının basit verileri bize nüfus ile doğal kaynak artışının aynı hızda gerçekleşmediğini göstermektedir.

Küresel ölçekte kamu politikalarının dikkatini üzerine çeken ve bu anlamda bir dönüm noktası olan, birkaç nesil sonra canlı yaşamın devamı için kritik değere sahip birden fazla doğal kaynağın tükenme riskini tahmin eden Büyümenin Sınırları isimli Roma Kulübü raporu. Fakat asıl amacı sorunları çözmek olan kamu politikasının böylesine karamsar görüşleri benimsemesi, amacıyla çelişmesi anlamına gelirdi. Bu sebeple 1987 de yayınlanan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Dünya Komisyonu'nun (World Commission on Environment and Development (WCED)) raporu, bir diğer adıyla Brundtland Raporu, yaklaşan felaketten kaçış yolunu gösterdiği için olumlu karşılandı (Kuhlman & Farrington, 2010, s. 3437).

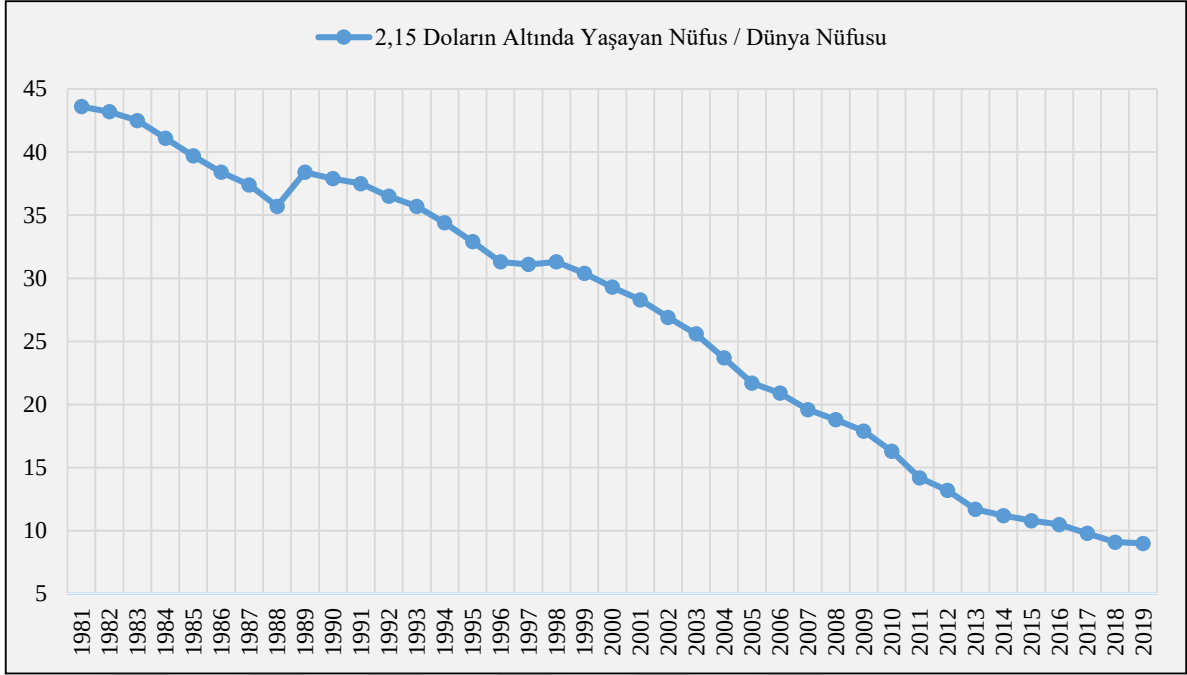
Yoksulluk, eşitsizlik ve nüfus artışı gibi faktörler, gezegenin doğal kaynakları üzerinde büyük baskılar oluşturur. Bu baskılar özellikle gelişmekte olan ülkelerde daha belirgindir. Yoksulluk ve çevresel bozulma arasındaki ilişki, fırsatların ve de kaynakların israfına neden olur. Bu bağlamda, insan kaynaklarının israfı da vurgulanmaktadır. Yoksulluk, eşitsizlik ve de çevresel bozulma arasındaki ilişkiler, analizlerde ve de önerilerde ana konu olarak ele alınmaktadır. Yeni bir ekonomik büyüme dönemi, güçlü ve aynı anda sosyal açıdan ve çevresel açıdan sürdürülebilir bir şekilde gerçekleştirilmelidir (WCED, 1987, s. 2). Brundtland Raporu yoksulluk ve çevresel bozulma ilişkisi üzerinde bir miktar daha fazla dururken Dünya Bankasının yoksulluk verilerine değinmek daha açıklayıcı olacaktır.

Uluslararası yoksulluk sınırı Dünya Bankası tarafından 2022 yılında güncellenmiştir. Güncel verilere göre üç gruba ayrılan yoksulluk sınırı aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo 4.1. Satın alma gücü paritesine göre 2011 ve 2017 gelir grupları

Gelir Grubu	2011-Satın Alma Gücü Paritesine Göre (SAGP)	2017-Satın Alma Gücü Paritesine Göre (SAGP)	Birimi
Aşırı Yoksul	1,90	2,15	ABD Doları (\$)
Alt-Orta Gelir	3,20	3,65	ABD Doları (\$)
Üst-Orta Gelir	5,50	6,85	ABD Doları (\$)

Kaynak: (WorldBank, 2024)



Şekil 4.4. 1981-2019 tarihleri arasında günlük kazancı 2,15 doların altında olan nüfusun dünya nüfusuna oranı

Kaynak: (WorldBank, 2024)

2017 yılı satın alma gücü paritesine göre 1981 yılında 2,15 dolar altında yaşayan nüfusun dünya nüfusuna oranı %43,6 iken 2019 yılına gelindiğinde bu oran %9'a düşmüş olduğu görülmektedir. Brundtland raporu çerçevesinde yoksulluk ve çevresel bozulma ilişkisinin günümüzdeki yönünü belirlemek için CPIA (Country Policy and Institutional Assessment) endeksine bakmakta fayda olacaktır.

CPIA, Dünya Bankasının bir parçası olan IDA (Uluslararası Kalkınma Birliği-International Development Association) tarafından hazırlanan ve bir ülkenin politikası ile kurumsal çerçevesinin yoksulluğun azaltılması ve sürdürülebilir bir büyümenin sağlanması için ne ölçüde etkin kullanıldığını ölçmektedir. Ülkeleri gösterdikleri performansa göre dört gruba ve 16 kritere göre değerlendirmektedir. 16 kriterin her biri için ayrı ayrı 1 en düşük 6 en yüksek olmak üzere ülkeleri puanlamaktadır. Bu kriterlerden biri de çevresel sürdürülebilirlik için kurumlar ve politikalarıdır. Çevresel sürdürülebilirliğe dair politikalar ve kurumlar, çevre politikalarının, doğal kaynakların korunması ile sürdürülebilir bir biçimde kullanılmasını ve kirliliğin yönetilmesini ne ölçüde desteklediğini değerlendirmektedir (International Development Association, 2024).

CPIA Endeksi

A. Ekonomi Yönetimi

- Para ve Döviz Kuru Politikaları
- Maliye Politikası
- Borç Politikası ve Yönetimi

B. Yapısal Politikalar

- Ticaret Ortamı Düzenlemeleri
- Finansal Sektör
- Ticaret

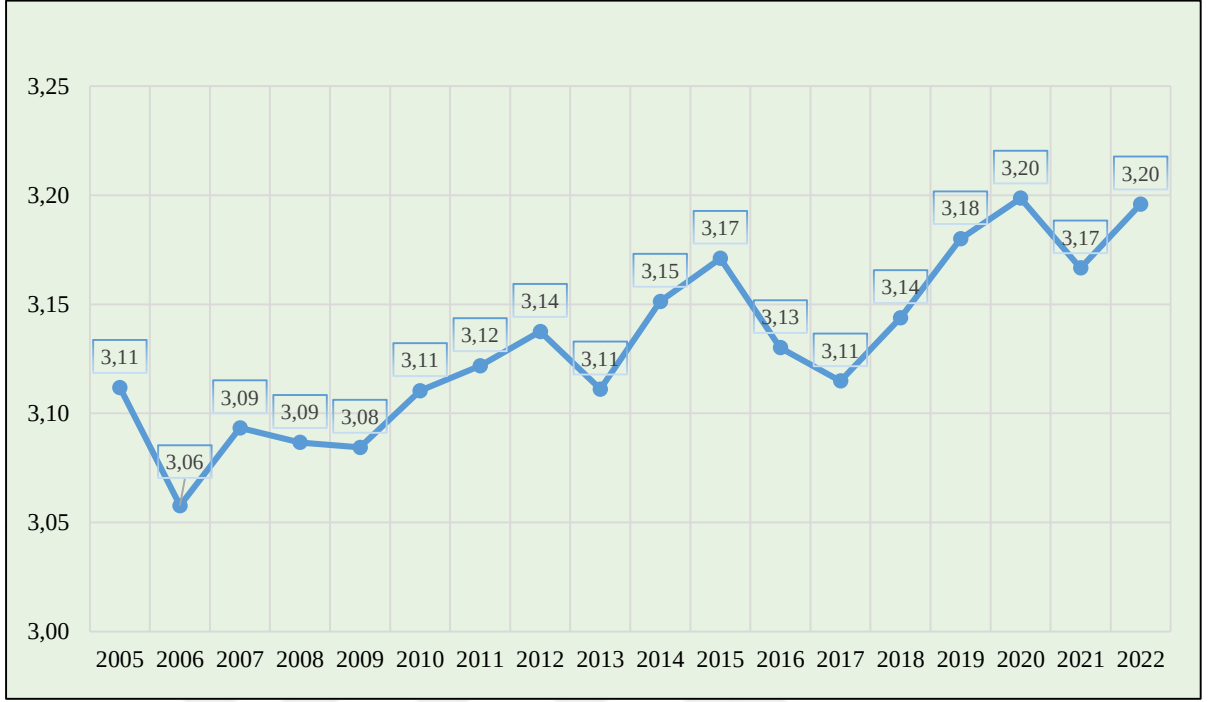
C. Sosyal Katılım/Eşitlik Politikaları

- Çevresel Sürdürülebilirliğe Dair Kurumlar ve Politikalar
- Sosyal Koruma ve İş Gücü
- İnsan Kaynaklarının Oluşturulması
- Kamusal Kaynakların Kullanımında Eşitlik
- Cinsiyet Eşitliği

D. Kamu Sektörü Kurumları ve Yönetimi

- Bütçe ve Mali Yönetimin Kalitesi
- Gelir Mobilitesinin Verimliliği
- Kamu Yönetiminin Kalitesi
- Kamu Sektöründe Hesap Verebilirlik, Şeffaflık ve Yolsuzluk
- Mülkiyet Hakları ve Kurallara Dayalı Yönetişim

Şekil 4.5. CPIA gruplandırılması ve kriterleri
Kaynak: (WorldBank, 2024)



Şekil 4.6. CPIA politikası ve çevresel sürdürülebilirlik derecelendirmesine yönelik kurumlar (1=düşük ila 6=yüksek)

Kaynak: (WorldBank, 2024)

Dünya Bankasından alınan verilerle oluşturulan şekil 4.6.’te görüldüğü üzere CPIA politikası ve çevresel sürdürülebilirlik derecelendirmesine yönelik kurumlar alt başlığının değerlendirilmesi 2005 yılında 3,1184210526316 (yaklaşık 3,11) iken 2022 yılında bu değer 3,19594594594595’e (yaklaşık 3,20) yükselmiştir.

Aşırı yoksulluk (grafik 4.3) ve çevresel sürdürülebilirlik (grafik 4.4) grafikleri göz önüne alındığında ters yönde ilerledikleri görülmektedir. Yani çevresel sürdürülebilirlik derecelendirmesinde yön genel çerçevede yukarı yönlü iken aşırı yoksulluğun aynı dönemde azalma eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu bize yoksulluk azaldıkça çevresel sürdürülebilirlik derecelendirmesinde yukarı yönlü ivmenin olacağı ya da tam tersi olarak çevresel sürdürülebilirlik derecelendirmesinde yükselmeyi sağlayacak politikaların yoksulluğu azaltacağı izlenimini vermektedir.

Brundtland raporunda üzerinde durulan çevresel sürdürülebilirlik ve yoksulluk ilişkisinin bir benzeri de 1955 yılında Simon Kuznets tarafından ortaya konulan, gelir dağılımı ve iktisadi büyümenin ilişkisidir.

Simon Kuznets (1955) çalışmasında, iktisadi gelişme ile birlikte fert başına düşen gelirin artacağını fakat gelişmenin ilk aşamalarında gelir eşitsizliğinin artarak

devam edeceğini, ekonominin gelişmeye devam etmesiyle birlikte bir noktadan sonra gelir eşitsizliğinin azalmaya başlayacağını öne sürmüştür. Bu durum “Ters U” veya “Çan Eğrisi” hipotezi biçiminde anılmakta ve gelir eşitsizliği ile gelir dağılımı arasındaki ilişkiyi gösteren grafiğe, Kuznets Eğrisi Yaklaşımı denilmektedir (Kocak, 2014).

1990’lı yıllarda ve sonraki dönemlerde Kuznets Eğrisi farklı bir öneme kavuşmuştu. Çevresel bozulma seviyesi ve fert başına düşen gelir arasında, Kuznets’in gelir eşitsizliği ve fert başına düşen gelir arasında bulduğu ilişkiye benzer bir ters-U ilişkisi olduğuna dair kanıtlar oluşmuştu. Kuznets Eğrisi bundan sonraki dönemlerde çevresel kalite düzeyi (örneğin kükürtdioksit (SO_2) konsantrasyonu) ile fert başına düşen gelir ilişkisini açıklamak için bir araç olarak kullanılmaya başlanmıştır. İktisadi büyüme ile çevresel kalite göstergeleri (ölçülen kirlilik) arasındaki bu ters-U biçimindeki ilişkiye EKC (Environmental Kuznets Curve) adı verilmektedir (Dinda, 2004, s. 433).

Fakat gelir artışının çevre üzerindeki etkileri ve çevresel iyileştirmelerin gerçekleşmesi otomatik olmayıp uygulanan politika ve kurumlarla ilişkilidir. Gelir artışı, çevresel kalitenin iyileştirilmesi talebini arttırırken, gerçekleştirilmek istenen bu iyileşmeler için de gerekli koşulların sağlar ve kaynakları kullanılabilir hâle getirir. Ancak, çevresel kalite iyileştirmelerinin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği ve nasıl gerçekleşeceği büyük ölçüde hükümet politikalarına, büyük ölçüde sosyal kurumlara, piyasa işleyişine ve hükümet politikalarına bağlıdır (Panayotou, 1997, s. 468). Yani, sürdürülebilir bir çevre için politikaların ve kurumların doğru şekilde uygulanması önemlidir.

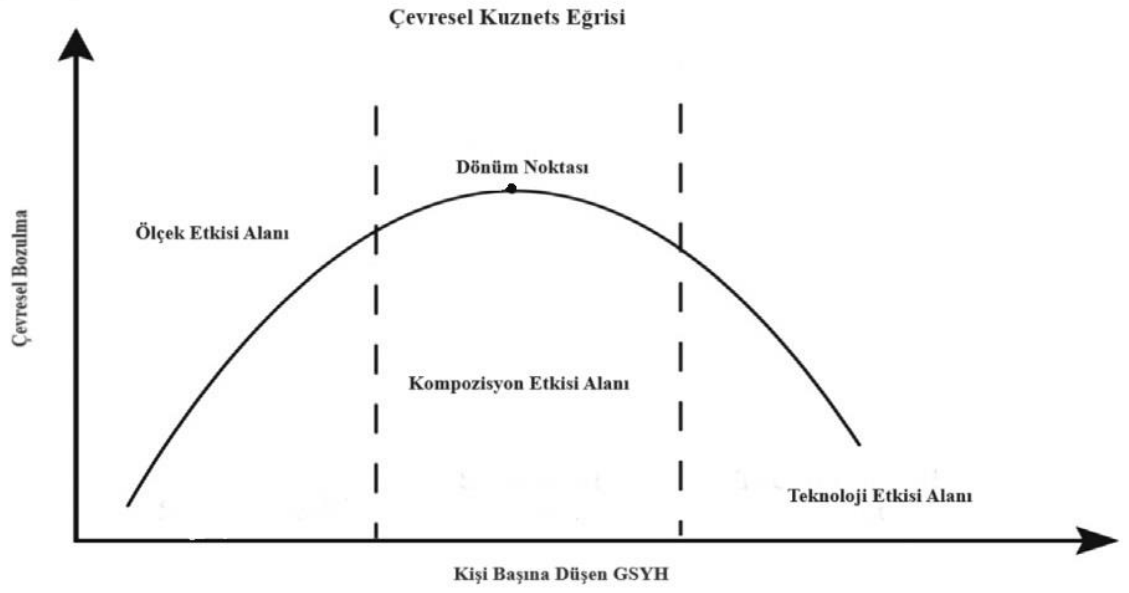
Çevresel kalite iyileştirmelerinin nasıl gerçekleşeceğini anlamak için öncelikle sürece değinmek gerekmektedir. Grossman ve Krueger (1995) de bu noktada ilk olarak Çevresel Kuznets Eğrisinin (EKC) nasıl meydana geldiğini açığa çıkarmaktadırlar. Onlar vardığı sonuca göre iktisadi büyüme çevresel kalite düzeyini üç kanaldan etkilemektedir (Grossman & Krueger, 1991; Bilgili vd., 2016, s. 839).

Bunlardan ilki ölçek etkisidir ve çevresel faktörler tarafından kabullenilmiş olan basit bir sezginin gerisindeki tezini açıklamaktadır. Yani ekonomik faaliyetin genişlemesi ve niteliğinin değişmemesi durumunda, ortaya çıkan toplam kirlilik miktarının artması beklenir. Örneğin, fosil yakıtların yanması ve kamyon taşımacılığı gibi endüstriyel faaliyetlerin sonuçları çevresel etkilere işaret eder. İktisadi büyüme, enerji talebinin artmasına sebebiyet verir ve bu da mevcut üretim yöntemlerinin kullanılmasıyla daha fazla kirliliğe neden olabilir. Ayrıca, genişleyen ticaretin, özellikle sınır taşımacılığı

hizmetlerinde herhangi bir değişiklik olmaksızın, artan bir talebe yol açabileceği ve bu da hava kalitesinin bozulmasına katkıda bulunabileceği belirtilmektedir (Grossman & Krueger, 1991, s. 4-5). Grossman ve Krueger'ın yaptığı bu açıklama, ekonomik büyümenin çevresel etkilerini tartışırken dikkate alınması gereken ölçek etkisinin önemini vurgular. Ekonomi büyümeye üretim artmaya başlayınca GDP artışı da meydana gelecektir. Çıktı düzeyini hızla arttırmak için çevrenin göz ardı edilmesi bir noktadan sonra oluşacak farkındalık ile engellenmeye çalışılacaktır.

İkincisi ise bileşim (kompozisyon) etkisidir. Bu etki dahilinde gelir artışı ile birlikte ekonominin yapısı bir değişim ve dönüşüm eğilimine girerek kademeli olarak GDP içindeki çevre dostu faaliyetlerin payını artırır (Borghesi, 1999, s. 6). Bileşim etkisi, üretim yapısını daha malzeme ve yoğun enerjini kullanıldığı imalat sektöründen kaydırarak daha çevreye duyarlı hizmet sektörüne doğru yöneltir. Kirlilik ilk olarak hafif sanayi sektörlerinden (tarım veya tekstil) başlar ve oradan üretim ağır sanayi sektörlerine (kimya, makine, mineral ürünler vb.) kayınca daha da fazla ortaya çıkar. Fakat daha sonra üretim daha az kirlletici etkisi olan hizmet sektörü ve bilgi tabanlı sanayi sektörüne doğru kayar (Panayotou, 2000; akt. Kaika & Zervas, 2013, s. 1396). Kirliliğin zirve noktası bu etkinin kapsama alanı içerisinde gerçekleşir.

Üçüncü ve son olarak da teknoloji etkisi gelmektedir. Borghesi (1999), zenginleşen bir ülkenin yapacağı harcamalarda araştırma ve geliştirmeye daha fazla yer vereceği ve bunun da genellikle teknolojik ilerlemeye yol açtığı belirtilmektedir. Bu durum, eski ve kirli olan teknolojilerin daha yeni ve temiz olanlarla değiştirilmesine olanak sağlar, bu durum da çevre kalitesini artırır. Ekonomik büyümeyle birlikte ortaya çıkan bu teknolojik ilerleme, çevresel etkileri azaltarak çevre kalitesini iyileştirir. Ekonomik büyümenin çevre üzerindeki bu etkisi teknik etki olarak adlandırılır (Borghesi, 1999, s. 6).



Şekil 4.7. Çevresel Kuznets Eğrisi

Kaynak: Yazar tarafından literatürden yapılan okumalardan hareketle oluşturulmuştur.

Çevresel Kuznets Eğrisinin sınanması üzerine literatürde birçok çalışma yapılmış ve farklı sonuçlara ulaşılmıştır.

Roberts ve Grimes (1997) 47 ülke için yaptığı 1962-1991 dönemini kapsayan çalışmada bulguların ÇKE hipotezini desteklediği sonucuna ulaşmışlardır. Hipotezde ilk defa 1970 yılında kısa süreli olarak ve 1982 yılında ise tekrardan daimî olarak istatistiksel anlamlılığa ulaştığı belirtilmektedir.

Bruyn vd. (1998) 4 ülke (İngiltere, Amerika, Hollanda, Batı Almanya) için yaptığı 1961-1990 dönemini kapsayan panel serisi analizinde ÇKE hipotezinin geçerliliğini sınamıştır. Çalışmada bağımlı değişken olarak çevresel baskı kullanılırken, bağımsız değişken olarak ise gelir ve diğer değişkenler başlığı altında (gelir ve çevresel baskıyı etkileyen değişkenler, örneğin nüfus yoğunluğu gibi) bir değişken kullanılmıştır. Bulgular ÇKE hipotezini destekler niteliktedir. Çalışma ekonomisi büyüdükçe çevresel baskının artacağı, bir noktadan sonra ekonomide gerçekleşecek yapısal ve teknolojik değişimlerin bu baskıyı tersine çevireceği sonucuna ulaşmıştır.

Friedl ve Getzner (2003) Avusturya için yaptığı 1960-1999 dönemini kapsayan çalışmada bulguların ÇKE hipotezini desteklemediği sonucuna ulaşmışlardır. İlgili dönem verileri GSYH ve CO₂ salınımları arasında kübik (N şekilli) bir ilişkinin

bulunduğuna işaret etmekle birlikte, yetmişli yılların ortalarında yaşanan petrol fiyat artış şokları sebebiyle yapısal bir kırılma saptanmıştır.

Iwata vd.nin (2010) Fransa için yaptığı 1960-2003 dönemini kapsayan çalışmada bulguların ÇKE hipotezini örneklem dönemi boyunca istikrarlı bir biçimde desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada Granger nedensellik analizi ve ARDL sınır testi yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmanın temelinde bağımsız değişken nükleer enerji olarak alınsa da uluslararası ticaret, enerji tüketimi ve kentleşme değişkenleri de modele dahil edilerek model daha da genişletilmiştir. Sonuçları nükleer enerjinin elektrik üretimindeki rolünün CO₂ salınımlarını azaltıcı etkisine ilişkin önemli kanıtlar sunmaktadır.

He ve Richard (2010) Kanada için yaptığı 1948-2004 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde ÇKE hipotezini destekler çok az kanıta ulaşmışlardır. Geçmiş çalışmalardan farklı olarak daha doğru sonuçlara ulaşmak için esnek doğrusal olmayan ve yarı parametrik modelleme yöntemlerini kullanmışlardır. Sonuçları arasında 1970'lerde yaşanan petrol şoklarının üretim biçimini değiştirerek daha çevre dostu teknolojilere yönelimde önemli bir dönüm noktası olduğudur.

Shahbaz vd.nin (2013) Güney Afrika için yaptığı 1965-2008 dönemini kapsayan çalışmada bulguların ÇKE hipotezini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. İktisadi büyüme, finansal kalkınma ve ticari açıklığın çevresel bozulma üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Analizlerde uzun dönem ilişki sınamasında eşbütünleşme için ARDL yöntemi, kısa dönem dinamikleri ise ECM yöntemiyle araştırılmıştır. Bulgular değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını uzun dönemde de doğrulamaktadır. Sonuçlarda, iktisadi büyümenin enerji emisyonlarını pozitif etkilediği, finansal gelişmenin ise enerji emisyonlarını negatif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra ticari açıklığın çevresel bozulmayı negatif etkilediği, kömür tüketiminin ise çevresel bozulmayı pozitif yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Erataş ve Uysal'ın (2014) BRICT (Türkiye, Rusya, Hindistan, Çin ve Brezilya) ülkeleri için yaptığı 1992-2010 dönemini kapsayan panel serisi analizinde ÇKE hipotezinin geçerliliğini sınamıştır. Çalışmada değişkenlerin heterojenliğini anlamak için delta testi kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi Westerlund ECM panel eşbütünleşme testi ile sınanmış daha sonra uzun dönem regresyon katsayılarının tahmini için Breitung İki Aşamalı EKK yöntemi kullanılmıştır. Bulgular BRICT ülkeleri için ÇKE hipotezini destekler niteliktedir.

Bilgili vd.nin (2016) 17 OECD ülkesi için yaptığı 1977-2010 dönemini kapsayan çalışmada bulguların ÇKE hipotezini desteklediği sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada panel veri analizi kullanılmış olup panel DOLS ile panel FMOLS tahmin yöntemleri uygulanmıştır. Bulgular F.GSYH'nin CO₂ salınımların üzerinde pozitif etkilere sahip olduğu, F.GSYH'nın karesinin CO₂ salınımları üzerinde negatif etkilere sahip olduğunu ve son olarak yenilenebilir enerji tüketiminin de CO₂ salınımları üzerinde negatif etkilere sahip olduğunu göstermektedir.

Javid ve Sharif (2016) Pakistan için yaptığı 1972-2013 dönemini kapsayan çalışmada bulguların ÇKE hipotezini desteklediği sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada bağımlı değişken olarak CO₂ salınımları alınırken, bağımsız değişken olarak finansal kalkınma, F.GSYH, enerji tüketimi ve dış açıklık verileri kullanılmıştır. Bulgular GSYH, enerji tüketimi ve finansal kalkınmanın CO₂ salınımları arttırdığı yönündedir. Ek olarak dış açıklığın kısa ya da uzun vade fark etmeksizin CO₂ salınımları üzerinde belirgin bir etkisi bulunamamıştır.

Yurtkuran ve Terzi (2018) Meksika için yaptığı 1971-2015 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde ÇKE hipotezinin geçerliliğini sınamışlardır. Çalışmada fert başına düşen kömür tüketimi, F.GSYH ve finansal gelişim bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Bulgular F.GSYH ile CO₂ salınımları arasındaki istatistiksel ilişkinin ÇKE hipotezini doğrular nitelikte olduğu yönündedir. Ek olarak finansal gelişmenin karbon salınımını azalttığı, kömür tüketimi karşısı politikaların ise iktisadi büyümeyi negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Sarkodie ve Öztürk (2020) Kenya için yaptığı 1971-2013 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde ÇKE hipotezinin geçerliliğini sınamışlardır. Araştırmada en küçük kareler yöntemi (EKK), ARDL yöntemi ve SIMPLS regresyon analizi kullanılmıştır. Bulgular ÇKE hipotezinin geçerli olduğu yönündedir.

Alataş (2021) 28 OECD ülkesi için yaptığı 1971-2018 dönemini kapsayan çalışmada ÇKE hipotezinin geçerliliğini sınamıştır. Çalışmada enerji, konut, ulaştırma, sanayi ve diğer sektörlerin kişi başı CO₂ salınımı ayrı ayrı modellenmiştir. Bağımsız değişken olarak şehirleşme, enerji tüketimi ve küreselleşmenin yanına bir diğer bağımsız değişken olan F.GSYH eklenerek kullanılmıştır. Bulgular sektörler arasında farklılıklar göstermektedir. Enerji sektörü ve ulaştırma sektörü ÇKE hipotezini destekler nitelikte sonuçlar verirken konut, sanayi ve diğer sektörlerinde ÇKE hipotezini destekler sonuca ulaşamamıştır.

Seyhan vd.nin (2022) Güney Afrika için 1990-2019 dönemini kapsayan çalışmada ÇKE hipotezinin geçerliliğini sınamıştır. Çalışmada bağımsız değişken olarak GSYH ve dış açıklık kullanılmıştır. Bulgular ilgili dönem aralığında Güney Afrika için ÇKE hipotezinin geçerli olmadığı yönündedir.

Çay Atalay ve Akan (2023) 37 OECD ülkesi için yaptığı 1990-2015 dönemini kapsayan panel veri analizinde ÇKE hipotezinin geçerliliğini sınamışlardır. Çalışmada bağımsız değişken olarak F.GSYH, kentleşme oranı, dış açıklık ve enerji tüketimi kullanılmıştır. Bulgular 14 ülkede ÇKE hipotezini destekler nitelikte sonuçlar verirken 23 ülkede ÇKE hipotezini destekler sonuca ulaşamamıştır. Ek olarak dış açıklık endeksinin genel olarak CO₂ salınımları üzerinde negatif etkisi varken enerji tüketiminin CO₂ salınımları üzerinde pozitif etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Demirtaş (2023) 37 OECD ülkesi için yaptığı 1998-2019 dönemini kapsayan çalışmada ÇKE hipotezinin geçerliliğini sınamıştır. Çalışmada bağımsız değişken olarak F.GSYH, kent nüfusu, toplam enerji tüketimi ve insani gelişim indeksi kullanılmıştır. Bulgular CO₂ salınımları ile F.GSYH arasındaki ilişkinin ÇKE hipotezini doğrular nitelikte olduğu yönündedir.

Koçak (2024) 17 AB ülkesi için yaptığı 1993-2018 dönemini kapsayan çalışmada bulguların ÇKE hipotezini desteklediği sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada bağımsız değişken olarak 2015 sabit fiyatlarıyla F.GSYH kullanılmıştır. Verilerin analizinde ikinci nesil panel veri teknikleri uygulanmıştır. Ek olarak çalışma yapılan ülkelerin ÇKE dönüm noktaları hesaplanmıştır

Lise (2006) Türkiye için yaptığı 1980-2003 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde ÇKE hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna varmıştır. Çalışmalarında Dickey Fuller birim kök testi ve Durbin Watson istatistiğini kullanmışlardır. Bulgular Türkiye’de 1980-2003 dönem verileri göz önüne alındığında CO₂ salınımları ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkide bir ayrışma olmadığı yönündedir. Fert başına düşen CO₂ salınımları ve F.GSYH seviyeleri doğrusal olarak artmaktadır ve bu artıştaki ana etkenin GYSH büyümesindeki ölçek etkisi olduğu sonucuna varmıştır.

Lise ve Montfort (2007) Türkiye için yaptığı 1970-2003 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde ÇKE hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna varmıştır. Lise ve Montfort bu çalışmasında diğerlerinden farklı olarak enerji tüketimi-iktisadi büyüme ilişkisini ele almışlardır. Çalışmada Dickey–Fuller (ADF) birim kök testi ve Granger

nedensellik analizi kullanılmıştır. Çıkan sonuç enerji tüketimi ve GSYH eş-bütünleşik olduğu yönündedir. Yani enerji tüketimi ve GSYH arasında bir ilişki (muhtemelen çift yönlü) vardır. Fakat bu ilişkisinde enerji tüketiminin rolü GSYH'ya oranla daha küçüktür. Bulgular GSYH arttıkça enerji tüketiminin arttığı şeklinde olup aralarında aynı yönlü bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Atıcı ve Kurt (2007) Türkiye için yaptığı 1968-2000 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde ÇKE hipotezinin geçerliliğini sınamıştır. Çalışmada bağımlı değişken olarak CO₂ salınımları kullanılırken bağımsız değişken olarak fert başına düşen milli gelir, toplam ticaret açıklık indeksi ve tarımsal ticaret açıklık indeksi kullanılmıştır. Sonuçları arasında milli gelirden gerçekleşen 1 birim (1\$) artışın fert başına düşen CO₂ salınımını 2.69 kg arttıracak, ticaret açıklık indeksinin artmasının ise fert başına düşen CO₂ salınımını 16.52 kg arttıracakı vardır. Bulgular ÇKE hipotezini destekler niteliktedir. Ek olarak sonuçlar, 1995 yılı baz alınarak hesaplanan milli gelir rakamları ile yapılan regresyon analizleri sonucunda ÇKE dönüm noktasının fert başına milli gelirden 4090 \$ olduğu, bu noktadan sonra karbon salınımlarının azalacağını göstermektedir.

Akbostancı vd.nin (2009) Türkiye için yaptığı hem 1968-2003 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde hem de 1992-2001 dönemini kapsayan 58 il için yaptıkları panel veri analizinde ÇKE hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna varmışlardır. 1968-2003 dönemi için, eşbütünleşme teknikleri kullanılarak oluşturulan bir zaman serisi analizinde F.GSYH ile CO₂ salınımları arasındaki ilişki uzun dönemde monoton artan biçiminde bir sonuç verirken, 1992-2001 dönemini kapsayan 58 il için yapılan panel veri analizinde hava kirliliği (PM₁₀ ve SO₂ salınımları için) ile gelir arasında N şeklinde bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır.

Halıcıoğlu (2009) Türkiye için yaptığı 1960-2005 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde ÇKE hipotezinin geçerliliğini sınamıştır. Çalışmada enerji tüketimi, GSYH, CO₂ salınımları ve dış ticaret verileri değişken olarak kullanılmıştır. Araştırmada ARDL sınır testi yöntemi ile de eşbütünleşme ilişkisi ve uzun dönemde değişkenler arasındaki ilişkinin saptanması sağlanmıştır. Granger nedensellik analizi ile de değişkenler arasındaki uzun dönemli bağlantılar parametre istikrarı bakımından sınanmıştır. Halıcıoğlu, çalışmasında sonuçların ÇKE hipotezini ilk bakışta desteklediğini söylemektedir ve çevre kirliliği düzeyi ilk zamanlarda gelirin artması ile beraber artar, denge düzeyine ulaşınca kadar yükselir ve daha sonra zirve seviyesinde azalmaya başlar şeklinde aktarmaktadır.

Saatçi ve Dumrul'un (2011) Türkiye için yaptığı 1950-2010 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde ÇKE hipotezinin geçerli olduğu sonucuna varmışlardır. Çalışmada yapısal kırılmaları barındıran birim kök testleri ve eş bütünleşme testleri uygulanmıştır. Bulgular çevresel bozulma ile ekonomik büyüme ilişkisinin niceliği farklılık gösterse de uzun dönemli olduğu yönündedir.

Öztürk ve Acaravci (2013) Türkiye için yaptığı 1960-2007 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde ÇKE hipotezinin geçerli olduğu sonucuna varmışlardır. Çalışmada CO₂ salınımları bağımlı değişken olarak kullanılırken ekonomik büyüme, finansal gelisme ve ticari açıklık bağımsız değişken olarak yer alırken bunların sınanmasında; f-testi, ARDL sınır testi ve Granger nedensellik analizi kullanılmıştır. Bulguları dış ticaret/GSYH oranında meydana gelen artışın CO₂ salınımlarını arttıracığı, uzun vadede finansal gelişmişlik düzeyinin CO₂ salınımları üzerinde etkisi olmadığıdır.

Dam vd.nin (2014) Türkiye için yaptığı 1960-2010 dönemini kapsayan çalışmada ÇKE hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna varmışlardır. Çalışmada enerji tüketimi ve F.GSYH bağımsız değişken olarak yer almaktadır. Değişkenler arasındaki ilişkilerin sınanmasında Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) yöntemi uygulanmıştır. Bulgular ile fert başına düşen gelir ile fert başına düşen karbon salınımı arasında N şeklinde bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır. Ek olarak enerji tüketiminin katsayısının, beklentilere uygun şekilde pozitif ve anlamlı olduğu görülmüştür.

Koçak (2014) Türkiye için yaptığı 1960-2010 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde ÇKE hipotezini destekler herhangi bir sonucuna ulaşamamıştır. Çalışmada enerji tüketimi ve F.GSYH bağımsız değişken olarak yer almaktadır. Değişkenler arasındaki ilişkilerin sınanmasında ARDL sınır testi yöntemi uygulanmıştır. Bulgular neticesinde enerji tüketiminin, CO₂ salınımlarını uzun vadede arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Lebe (2016) Türkiye için yaptığı 1960-2010 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde ÇKE hipotezinin geçerliliğini sınamıştır. Çalışmada bağımlı değişken olarak çevre kirliliği alınmış ve bu doğrultuda karbondioksit (CO₂) salınımına ait veriler kullanılmıştır. Bağımsız değişken olarak ise R. GSYH, dış açıklık (OP), enerji tüketimi (EC) ve finansal gelişme (FD) kullanılmıştır ve her dört değişkenin de bağımlı değişken üzerinde pozitif etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişki Granger nedensellik testiyle ve ARDL sınır testi ile sınanmış olup uzun dönemde CO₂↔EC

arasında, $CO_2 \leftrightarrow$ ekonomik büyüme arasında, $CO_2 \leftrightarrow$ FD arasında ÇKE hipotezi destekler sonuçlara ulaşılmıştır.

Destek (2018) Türkiye için yaptığı 1990-2014 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde ÇKE hipotezinin geçerliliğini sınamıştır. Çalışmada bağımlı değişken olarak anılan çevresel bozulmayı temsilen ekolojik ayak izine ait veriler kullanılmıştır. Bağımsız değişken olarak R.GSYH, kentleşme ve teknolojik gelişmeyi temsilen enerji yoğunluğu verileri kullanılmıştır. Bulgular, kentleşmenin ve enerji yoğunluğundaki artışın çevresel bozulmayı arttırıcı etki yarattığı yönündedir. Sonuçların ÇKE hipotezini destekler niteliktedir. Ek olarak çevresel bozunmanın zirve yapıp azalmaya başlayacağı F.GSYH seviyesi 16.786,91 dolar (\$) olarak hesaplanmıştır.

Çetin ve Saygın (2019) Türkiye için yaptığı 1960-2014 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde ÇKE hipotezinin geçerli olduğu sonucuna varmışlardır. Çalışmada enerji tüketimi, F.GSYH ve ticari açıklık bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Durağanlık derecelerinin saptanmasında birim kök testleri (ADF, PP, KPSS) uygulanmıştır. ARDL sınır testi yöntemi ile de eşbütünleşme ilişkisi ve uzun dönemde değişkenler arasındaki ilişkinin saptanması sağlanmıştır. Bulgular değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını uzun dönemde de doğrulamaktadır.

Özpolat ve Nakipoğlu Özsoy (2021) Türkiye için yaptığı 1990-2015 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde ÇKE hipotezinin geçerliliğini sınamışlardır. Çalışmada enerji tüketimi, F.GSYH ve dış açıklık oranı, yenilenebilir enerji tüketimi ve sanayi sektörü katma değeri bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. ARDL sınır testi yöntemi kullanılan çalışmada sonuçlar ÇKE hipotezini destekler niteliktedir.

Ekinci (2024) Türkiye için yaptığı 1970-2022 dönemini kapsayan zaman serisi analizinde ÇKE hipotezinin geçerliliğini sınamışlardır. Çalışmada bağımlı (GDP) ve bağımsız değişkeni (CO_2) etkileyen 15 kritik dönem yapısal kırılmalı en küçük kareler yöntemi ile incelenmiştir. Bulgular ÇKE hipotezini dönemsel olarak farklılaşan şekiller aldığı yönündedir. Dönemsel olarak U, ters-U, N şeklini alan hipotezin bunlara ek olarak M şeklini aldığı da ulaşılan sonuçlar arasındadır.

Tablo 4.2. ÇKE literatür taraması Türkiye çalışma örnekleri

Yazar ve Çalışma Tarihleri	Ülke	Periyot	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Analiz Türü ve Kullanılan Yöntem	Bulgular
Lise (2006)	Türkiye	1980-2003	CO ₂	GSYH	Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi	EKC Geçersizdir.
Lise ve Montfort (2007)	Türkiye	1970-2003	Enerji Tüketimi	GSYH	Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi ve Granger nedensellik analizi	EKC Geçersizdir.
Atıcı ve Kurt (2007)	Türkiye	1968-2000	CO ₂	Fert Başına Düşen Milli Gelir Toplam Ticaret Açıklık İndeksi Tarımsal Ticaret Açıklık İndeksi	Durbin-Watson İstatistiği Regresyon Analizi	EKC Geçerlidir.
Akbostancı vd (2009)	Türkiye	1968-2003	CO ₂	GSYH	Eşbütünleşme	EKC Geçersizdir.
Halıcıoğlu (2009)	Türkiye	1960-2005	CO ₂	GSYH Enerji Tüketimi Dış Ticaret Verileri	ARDL Yöntemi Granger nedensellik analizi	EKC Geçerlidir.
Saatçi ve Dumrul (2011)	Türkiye	1950-2007	CO ₂	GSMH	Birim kök ve eşbütünleşme testleri	EKC Geçerlidir.
Öztürk ve Acaravci (2013)	Türkiye	1960-2007	CO ₂	GSYH Finansal Gelişme Ticari Açıklık	ARDL Yöntemi Granger nedensellik analizi f-testi	EKC Geçerlidir.
Dam vd (2014)	Türkiye	1960-2010	Sera Gazı Salınımı	Enerji Tüketimi GSYH	Dinamik En Küçük Kareler (DOLS)	EKC Geçersizdir.
Koçak (2014)	Türkiye	1960-2010	Enerji Tüketimi	GSYH	ARDL Yöntemi	EKC Geçersizdir.
Lebe (2016)	Türkiye	1960-2010	CO ₂	R.GSYH Enerji Tüketimi Dış Açıklık Finansal Gelişme	ARDL Yöntemi Granger nedensellik analizi	EKC Geçerlidir.

Kaynak: Yazar tarafından literatürden yapılan okumalardan hareketle oluşturulmuştur.

Tablo 4.2. ÇKE literatür taraması Türkiye çalışma örnekleri “çizelgenin devamı”

Destek (2018) Türkiye için yaptığı	Türkiye	1990-2014	Çevresel Bozulma	R.GSYH Kentleşme Teknolojik Gelişme	ARDL Yöntemi Granger nedensellik analizi Birim kök ve eşbütünleşme testleri	EKC Geçerlidir.
Çetin ve Saygın (2019)	Türkiye	1960-2014	CO ₂	GSYH Enerji Tüketimi Ticari Açıklık	ARDL Yöntemi Birim Kök Testi	EKC Geçerlidir.
Özpolat ve Nakipoğlu Özsoy (2021)	Türkiye	1990-2015	CO ₂	GSYH Dış Açıklık Enerji Tüketimi Sanayi Sektörü Katma Değeri Yenilenebilir Enerji Tüketimi	ARDL Yöntemi	EKC Geçerlidir.
Ekinci (2024)	Türkiye	1970-2022	CO ₂	GSYH	Yapısal Kırılmalı En Küçük Kareler Yöntemi	EKC Dönemsel Olarak Geçerlidir.

Kaynak: Yazar tarafından literatürden yapılan okumalardan hareketle oluşturulmuştur.

Tablo 4.3. ÇKE literatür taraması dünya çalışma örnekleri

Yazar ve Çalışma Tarihleri	Ülke	Periyot	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Analiz Türü ve Kullanılan Yöntem	Bulgular
Roberts ve Grimes (1997)	47 Ülke	1962-1991	CO ₂	GSYH	OLS Tahmin Yöntemi	EKC Geçerlidir.
Bruyn vd (1998)	4 ülke	1961-1990	Çevresel Baskı	GSYH Diğer Değişkenler	Regresyon Analizi	EKC Geçerlidir.
Friedl ve Getzner (2003)	Avusturya	1960-1999	CO ₂	GSYH	OLS Tahmin Yöntemi Dickey/Fuller Durağanlık Testi (ADF testi)	EKC Geçersizdir.
He ve Richard (2010)	Kanada	1948-2004	CO ₂	GSYH	Esnek Doğrusal Olmayan ve Yarı Parametrik Modelleme Yöntemleri	EKC Geçersizdir.
Iwata vdnin (2010)	Fransa	1960-2003	CO ₂	GSYH Nükleer Enerji Uluslararası Ticaret Enerji Tüketimi Kentleşme	ARDL Yöntemi Granger nedensellik analizi	EKC Geçerlidir.
Shahbaz vdnin (2013)	Güney Afrika	1965-2008	CO ₂	GSYH Finansal Kalkınma Kişi Başı Kömür Tüketimi Ticari Açıklık Kentleşme	ECM, ARDL Yöntemi Birim Kök Testi	EKC Geçerlidir.
Erataş ve Uysal'ın (2014)	BRİCT Ülkeleri	1992-2010	CO ₂	Fert Başına Düşen Milli Gelir Nüfus Yoğunluğu	Delta Testi, Westerlund ECM Panel Eşbütünleşme testi, Breitung İki Aşamalı EKK yöntemi	EKC Geçerlidir.
Bilgili vd (2016)	OECD (17 Ülke)	1977-2010	CO ₂	GSYH Yenilenebilir Enerji Tüketimi	panel FMOLS ve panel DOLS	EKC Geçerlidir.
Javid ve Sharif (2016)	Pakistan	1972-2013	CO ₂	GSYH Finansal Kalkınma Dış Açıklık Enerji Tüketimi	ARDL Yöntemi f-testi	EKC Geçerlidir.
Yurtkuran ve Terzi (2018)	Meksika	1971-2015	CO ₂	GSYH Finansal Gelişim Kişi Başı Kömür	ARDL Yöntemi Hatemi-J asimetrik nedensellik yöntemi	EKC Geçerlidir.

					Bayer-Hanck eşbütünleşme testi	
--	--	--	--	--	--------------------------------	--

Kaynak: Yazar tarafından literatürden yapılan okumalardan hareketle oluşturulmuştur.

Tablo 4.3. ÇKE literatür taraması dünya çalışma örnekleri “çizelgenin devamı”

Sarkodie ve Öztürk (2020)	Kenya	1971-2013	CO ₂	Yenilenebilir Enerji Tüketimi (hidro Elektrik hariç) Enerji İthalatı Enerji Kullanımı GSYH Hanehalkı Tüketim Harcaması Sanayi Katma Değeri Kentsel Nüfus Tarımsal arazi Elektrik Enerjisi Kullanımı	ARDL Yöntemi SIMPLS regresyon analizi EKK Yöntemi	EKC Geçerlidir.
Alataş (2021)	OECD (28 ülke)	1971-2018	CO ₂	Şehirleşme, Enerji Tüketimi Küreselleşmenin		Enerji ve Ulaştırma sektörü için EKC Geçerlidir. Konut, Sanayi ve Diğer sektörler için EKC Geçersizdir.
Seyhan vd (2022)	Güney Afrika	1990-2019	CO ₂	GSYH Dış Açıklık	Engle-Granger Eşbütünleşme Testi Eşbütünleşik Regresyon tahmini	EKC Geçersizdir.
Çay Atalay ve Akan (2023)	OECD (37 ülke)	1990-2015	CO ₂	GSYH Dış Açıklık Kentleşme Enerji Tüketimi	Panel Eşbütünleşme Testi	14 Ülkede EKC Geçerlidir. 23 Ülkede EKC Geçersizdir.
Demirtaş (2023)	OECD (37 ülke)	1998-2019	CO ₂	GSYH Enerji Tüketimi Kentsel Nüfus İnsani Gelişim İndeksi	Panel Eşbütünleşme Testleri	EKC Geçerlidir.
Koçak, (2024)	17 AB ülkesi	1993-2018	CO ₂	GSYH	İkinci Nesil Panel Veri Teknikleri	EKC Geçerlidir.

Kaynak: Yazar tarafından literatürden yapılan okumalardan hareketle oluşturulmuştur.

İktisadi büyüme ile çevresel bozulma ilişkisi için yapılan ampirik literatür taramasında gerek örneklem ülke gerekse de uluslararası farklı örneklerle yapılan 30 adet çalışma; zaman aralıkları, kullanılan değişkenler, metodoloji ve sonuç bağlamında detaylı olarak incelenmiştir. Çalışmaya ışık tutması açısından incelenen literatür kaynaklarında farklı gelir grubunda yer alan ülkelerin olmasına özen gösterilmiştir. Fransa, Kanada gibi gelişmiş ülkeler ile birlikte; Kenya gibi az gelişmiş bir ülke için yapılan çalışmaya da yer verilmiştir. Bunun yanı sıra örneklem ülke ile aynı gelişmişlik düzeyinde yer alan Güney Afrika ve Meksika gibi ülkelerle ilgili yapılan çalışmalara ve son olarak da BRICT ve OECD gibi ekonomik toplulukları için yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

- Yapılan literatür taraması Türkiye ve diğerleri olacak şekilde iki farklı tablo haline getirilerek özetlenmiştir.
- İncelenen çalışmaların belli bir zaman aralığına sığmadığı 1948’den 2022 ye kadar geniş bir zaman aralığını kapsadığı görülebilir.
- Seçilen çalışmalarda örneklem ülke ile ilgili daha fazla literatüre değinilmiştir. Türkiye için seçilen ilk çalışma 2006 yılına ait iken son çalışma 2024 yılına aittir.
- Yapılan literatür taramasında gerek örneklem ülke için gerekse de diğerleri için farklı bulgulara rastlandığı görülmektedir. İktisadi büyümenin çevresel bozulmayı belirli bir düzeye kadar pozitif etkilediği yani çevresel kuznets eğrisinin geçerli olduğu sonucuna ulaşan çalışmalar ağırlıkta olsa da çevresel kuznets eğrisinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalarda mevcuttur. Bu durum “iktisadi büyüme ve çevresel bozulma” ilişkisinde net bir uzlaşının olmadığı ve daha fazla çalışılması gereken bir konu olduğunu göstermektedir.

4.1. Araştırmanın Amacı

Son dönemlerde iklim değişikliği ve küresel ısınmanın etkileri daha yoğun yaşanmaya başlamıştır. Bu durum dünya ekosistemini, canlı yaşamını ve ekonomilerin sürdürülebilirliğini risklere daha açık hâle getirmektedir. Dünyada birçok ülke, ulusal ve uluslararası kuruluş bu konuda farklı çalışmalar ve iş birlikleri içerisinde bulunmaktalar. Bu olgular çerçevesinde bu çalışmada, ÇKE hipotezinin iklim değişikliği ve küresel ısınmanın engellenmesinde yol gösterici ve politika oluşturma konusu da yardımcı olabilecek veriler sunup sunamayacağının sınanması amaçlanmaktadır.

4.2. Veri Seti ve Model

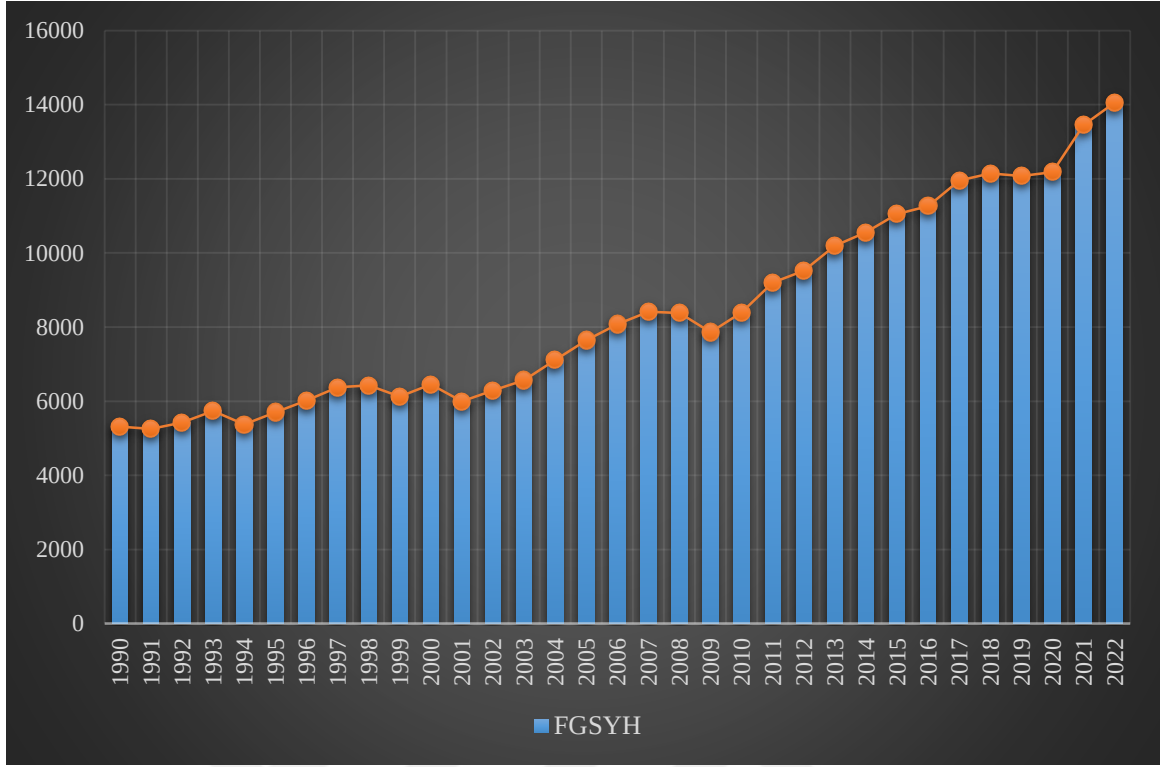
Bu çalışmada ÇKE hipotezinin Türkiye için geçerliliği sınanmıştır. Bu doğrultuda ekonometrik analiz yöntemi olarak zaman serisi analizi tercih edilmiştir. Zaman serisi analizinde Türkiye örneklemini için 1990-2022 dönemini kapsayan yıllık veriler kullanılmış olup, oluşturulan veri setinde CO₂ salınımı, fert başına düşen GSYH ve nüfus artış oranı verileri dünya bankası veri tabanından alınmıştır. Bu çerçevede;

$$CO_2 = \beta_0 + \beta_1 GDP_t + \beta_2 GDP^2_t + \beta_3 NFS_t + e_t \quad (4.1)$$

Biçiminde bir model oluşturulmuş ve analizler yapılmıştır.

Tablo 4.4. Değişkenlere Ait Açıklamalar

Değişken	Kaynak	Kısaltma
Fert Başına Düşen Karbondioksit Salınım Miktarı	WB	CO ₂
Fert Başına Düşen Gayri Safi Yurtiçi Hasıla	WB	GDP
Fert Başına Düşen Gayri Safi Yurtiçi Hasılanın Karesi	WB verileri kullanılarak yazar tarafından hesaplandı	GDP ²
Nüfus Artış Oranı	WB	NFS



Şekil 4.8. 1990-2022 arası dönemde Türkiye FGSYH'sı (\$)

Kaynak: www.worldbank.org

* Baz yıl 2015 ve para birimi dolar olarak seçilmiştir.

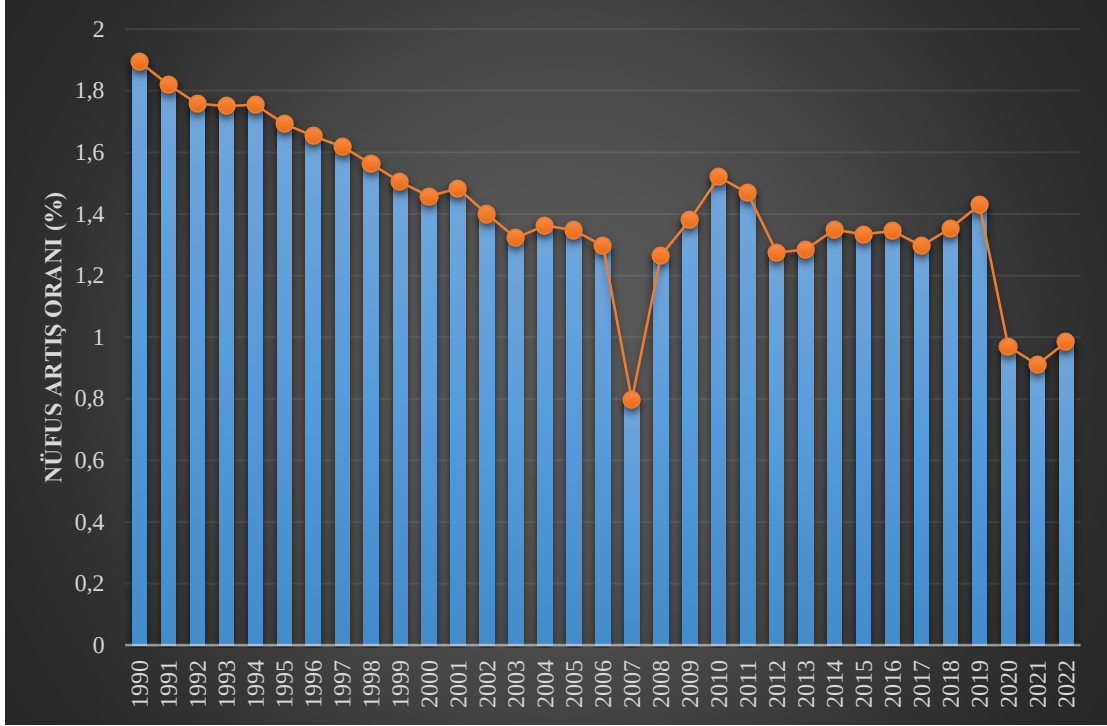
Şekil 4.8'de bağımsız değişken olan FGSYH'nın 1990-2022 arası dönemde dağılımını göstermektedir. Grafik lineer yükseliş çizgisi izlemese de genel çerçevede yükseliş eğilimi göstermektedir. Düşüşler Türkiye'nin kendi içerisinde yaşadığı ya da dünyayı etkileyen krizlerin öncesinde veya sonrasında yaşanmıştır.

Tablo 4.5. Türkiye'yi etkileyen olaylar

Düşüş	Kriz	Kaynak
1991	1990 yılındaki Körfez Krizi	Körfez Savaşı
1994	1994 Nisan Krizi	Türkiye
1999	1998 Rusya ekonomik krizi	Rusya
2001	2001 ekonomik krizi	Türkiye
2008-2009	2008 Ekonomik Krizi (Mortgage Krizi)	ABD
2018	2019 Ekonomik Krizi (Covid-19)	Dünya

Kaynak: Yazar tarafından literatürden yapılan okumalardan hareketle oluşturulmuştur.

Tablo 4.5 de görüldüğü gibi Türkiye'nin FGSYH'sındaki azalış salt kendi yapısından kaynaklanmamakta, farklı küresel olayların da belirgin etkisi de görülmektedir.



Şekil 4.8. 1990-2022 arası dönemde Türkiye Nüfus Artış Oranı

Kaynak: www.worldbank.org

Şekil 4.8 bağımsız değişken olan nüfus artış oranının 1990-2022 arası dönemde değişimi oranlarını göstermektedir. Grafikten de anlaşılacağı üzere Türkiye de nüfus artış oranı düzensiz bir ilerleme gösterse de genel çerçevede azalan seyir izlediğini söyleyebiliriz.

Değişkenlere ait veri setinin temel özelliklerini özetleyen tanımlayıcı istatistikler tablo 4.6 ile analize dahil edilmiştir.

Tablo 4.6. Tanımlayıcı istatistikler

Değişkenler	CO ₂	GDP	GDP ²	NFS
Gözlem Sayısı	33	33	33	33
Ortalama	-0.333748	3.902884	15.24996	0.349655
Medyan	-0.316874	3.895581	15.17555	0.354345
Maksimum	-0.281567	4.147834	17.20453	0.614964
Minimum	-0.397993	3.720732	13.84384	0.181351
Standart Sapma	0.036471	0.134173	1.052422	0.082594
Çarpıklık	-0.547006	0.282366	0.315189	0.523210
Basıklık	1.847694	1.728305	1.751993	5.235933
Jarque-Bera Testi	3.471424	2.662179	2.687986	8.379786
Olasılık (p-değeri)	0.176275	0.264189	0.260802	0.015148
Toplam	-11.01367	128.7952	503.2486	11.53860
Karesel Sapmaların Toplamı	0.042564	0.576073	35.44296	0.218297

Zaman serisi analizinde değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler tablo 4.6 da yer almaktadır. Analizde gözlem sayısı 33'tür ve 1990-2022 zaman aralığında eksik gözlem yılı bulunmamaktadır. Zaman aralığı kapsamında fert başına düşen gelir değişkenine ait ortalama ~3.90 ve standart sapma ~0.13, fert başına karbondioksit salınımı değişkenine ait ortalama ~(-0.33) ve standart sapma ~0.03, fert başına düşen gelirin karesi değişkenine ait ortalama ~15.25 ve standart sapma ~1.05, nüfus artış oranı değişkenine ait ortalama ~0.35 ve standart sapma ~0.08'dir.

Serilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını anlamak için çarpıklık, basıklık ve Jarque-Bera istatistikleri kullanılmıştır. Çarpıklık değeri sıfıra yakınsa dağılım normaldir; sıfırdan büyükse pozitif çarpık, küçükse negatif çarpıktır. Basıklık değeri 3'ten büyükse dağılım sivri, 3'ten küçükse basıktır (Kapusuzoğlu & Karan, 2010, s. 61-62). Jarque-Bera testi ise verilerin normal dağılıma ne kadar uyduğu istatistiksel olarak kontrol edilmiştir.

Jarque-Bera test değerinin <5

Olasılık (probability) değeri >0,05

olması beklenir (Teyyare & Sayaner, 2018, s. 324). Bu testte p-değeri de önemlidir; p-değeri genellikle 0.05'in altında ise, verilerin normal dağılıma uymadığı kabul edilir.

Tablo 4.7. Serilerin çarpıklık, basıklık ve Jarque-Bera istatistikleri yorumlamaları

Değişkenler	CO ₂	GDP	GDP ²	NFS
Çarpıklık	Negatif Çarpık	Pozitif Çarpık	Pozitif Çarpık	Pozitif Çarpık
Basıklık	Basık	Basık	Basık	Sivri
Jarque-Bera Testi (p-Testi)	Normal Dağılıma Uymaktadır	Normal Dağılıma Uymaktadır	Normal Dağılıma Uymaktadır	Normal Dağılıma Uymamaktadır

Çarpıklık değeri -0.547006 ile sıfırdan küçük olan CO₂ değişkeni negatif çarpık olurken, çarpıklık değerleri sırasıyla 0.282366, 0.315189, 0.523210 ile pozitif olan GDP, GDP² ve NFS değişkeni pozitif çarpık olmaktadır. CO₂, GDP ve GDP² verileri normal dağılıma uyarken, NFS verileri normal dağılımdan sapmaktadır.

4.3. Ekonometrik Yöntem

Bu bölümde zaman serisi analizi hakkında bilgiler verilmiştir. Analizde kullanılan analiz yöntemleri, model ve testler açıklanmıştır.

4.4. Zaman Serisi Analizi

Zaman serisi, belirli zaman aralıklarında yapılan gözlemlerden oluşur. Eğer bu gözlemler sürekli bir zaman diliminde yapılmışsa, serinin sürekli olduğu söylenir. Gözlemler belirli zaman aralıklarında kesikli biçimlerde yapılmışsa, serinin kesikli olduğu söylenir (Box et al., 2016, s. 1). Kısaca zaman serisi, gözlemlerin tarihsel sırayla indekslendiği bir veri setidir (Hamilton, 1994, s. 25). Her bir gözlem, belirli bir zaman noktasına karşılık gelir ve bu sayede verilerin zaman içindeki değişimleri ve eğilimleri incelenebilir.

4.5. Birim Kök Testi

Birim kök testleri, bir serinin uzun vadede ortalamasına geri gelip gelmeyeceğini istatistiksel olarak incelemektedir (Çağlar ve Mert, 2022, s. 1595). Verilen dönemdeki veriler için birim kök testinin amacı, ekonomik sürecin doğasını araştırmak değil, örnekteki kalıcılık derecesini belirlemektir (Wolters & Hassler, 2005, s. 7). Bu kalıcılık, durağanlık olarak bilinir ve serinin zaman içinde ortalamasının ve varyansının sabit kalması anlamına gelir. Bu çalışmada serinin durağanlığının sınanması için Augmented-Dickey Fuller (ADF) birim kök testi kullanılmıştır.

4.6. ADF Birim Kök Testi

ADF (Genişletilmiş Dickey-Fuller) birim kök testi, bir zaman serisinin durağan olup olmadığını test etmek için kullanılır. Bu test, Dickey-Fuller (DF) testinin geliştirilmiş bir versiyonudur. DF testinden farklı olarak, ADF testi, otokorelasyonun etkilerini de dikkate alır. Bir Y_t serisinin seviyesinde durağan olup olmadığını belirlemek için ADF testi, üç farklı model üzerinden değerlendirme yapar (Kutlar, 2000; akt. Bayraktar, 2023, s. 34).

ADF testinde öne sürülen hipotezler ise

- $H_0: \rho=1$ Zaman serisi birim kök içerir (durağan değildir).
- $H_1: \rho<0$ Zaman serisi birim kök içermez (durağandır).

ADF testi modelleri

- Trendsiz ve sabit terimsiz model

$$\Delta Y_t = \theta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t \quad (4.2)$$

- Trendsiz ve sabitli model

$$\Delta Y_t = b_0 + \theta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t \quad (4.3)$$

- Trendli ve sabitli model

$$\Delta Y_t = b_0 + b_1 + \theta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t \quad (4.4)$$

$\Delta Y_t = Y_t$ serisinin birinci farkı, yani $Y_t - Y_{t-1}$

b_0 = Sabit Terim

ϵ_t = Hata Terimi

Y= Birim Kök Testinin Uygulandığı Değişken

t= Doğrusal Zaman Trendi

θ = Katsayı

$\sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i}$ = Otokorelasyonu düzeltmek için eklenen gecikmeli farklar.

Bu modellerin her biri, zaman serilerinin farklı özelliklerini test ederek serinin durağan olup olmadığını belirlemeye yardımcı olur.

Tablo 4.8. ADF birim kök testi sonuçlar

Değişken	t-İstatistiği	Olasılık (p-testi)	Test Kritik Değerleri (1%)	Test Kritik Değerleri (5%)	Test Kritik Değerleri (10%)
GDP	0.634146	0.9885	-3.653730	-2.957110	-2.617434
GDP ²	0.765040	0.9918	-3.653730	-2.957110	-2.617434
CO ₂	-0.831183	0.7965	-3.653730	-2.957110	-2.617434
NFS	-5.297161	0.0001	-3.653730***	-2.957110**	-2.617434*

Not: ***%1 düzeyinde anlamlılığı, **%5 düzeyinde anlamlılığı, *%10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 4.8 her değişken için sabit modelde ADF test sonuçlarını ve kritik değerleri özetlemektedir. Sabit modelde değişkenlerden GDP, GDP², CO₂ test sonuçlarına göre durağan değilken, NFS değişkeni durağan çıkmıştır. Durağanlık, bir serinin ortalaması ve varyansının zaman içinde sabit kalması durumudur. Tablodaki sonuçlar, çoğu serinin seviyede durağan olmadığını göstermektedir. Serileri durağanlaştırmak için birinci farkları alınmıştır.

GDP için;

H₀: GDP birim kök içerir (durağan değildir).

H₁: GDP birim kök içermez (durağandır).

ADF Test istatistiği 0.634146 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç mutlak kritik değerler (0.634146 < | -2.617434 |) ile karşılaştırıldığında anlamlılık göstermemektedir.

- %1 anlamlılık seviyesinde: -3.653730
- %5 anlamlılık seviyesinde: -2.957110

- %10 anlamlılık seviyesinde: -2.617434

ADF test istatistiğinin mutlak kritik değerlerden küçük olması, sıfır hipotezinin reddedilemeyeceği anlamına gelmektedir. Yani GDP'nin birim kök içerdiği ve durağan olmadığı sonucuna varılmıştır.

Genelde p-değeri > 0.05 olması halinde, H_0 hipotezinin reddedilemeyeceği, başka bir ifadeyle hipotezin geçerli olduğu sonucuna varılır (Mendeş vd., 2005). P-değeri (Prob.) 0.9885 çıkmıştır. Buda sıfır hipotezinin reddedilemeyeceği yani GDP'nin birim kök içerdiği ve durağan olmadığını sonucunu ortaya koymaktadır.

GDP değişkenini durağan hâle getirmek için 1. farkı alınmıştır.

GDP 1. Fark (D(GDP)) için;

H_0 : D(GDP) birim kök içerir (durağan değildir).

H_1 : D(GDP) birim kök içermez (durağandır).

ADF test istatistiği -3.955538 olarak hesaplanmıştır.

Bu sonuç kritik değerler ile karşılaştırıldığında:

- %1 anlamlılık seviyesinde: -2.641672
- %5 anlamlılık seviyesinde: -1.952066
- %10 anlamlılık seviyesinde: -1.610400

D(GDP) mutlak kritik değerlerden ($| -3.955538 | > | -2.641672 |$) daha büyük çıkmıştır ve %1, %5, %10 düzeyinde anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Buda sıfır hipotezinin reddedildiği yani D(GDP)'nin birim kök içermediği ve farkının alınması sonucunda durağanlaştığı sonucunu ortaya koymaktadır.

Ayrıyeten p-değeri 0.0003 çıkmıştır. P-değeri < 0.05 olduğunda sıfır hipotezinin reddedildiği kabul edilir. 0.0003 < 0.05 olduğu için sıfır hipotezi reddedilir, D(GDP)'nin birim kök içermediği ve durağan olduğu sonucuna varılır.

GDP² için;

H_0 : GDP² birim kök içerir (durağan değildir).

H_1 : GDP² birim kök içermez (durağandır).

ADF Test istatistiği 0.765040 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç mutlak kritik değerler ($0.765040 < | -2.617434 |$) ile karşılaştırıldığında anlamlılık göstermemektedir.

- %1 anlamlılık seviyesinde: -3.653730
- %5 anlamlılık seviyesinde: -2.957110
- %10 anlamlılık seviyesinde: -2.617434

ADF test istatistiğinin mutlak kritik değerlerden küçük olması, sıfır hipotezinin reddedilemeyeceği anlamına gelmektedir. Yani GDP^2 'nin birim kök içerdiği ve durağan olmadığı sonucuna varılmıştır.

Ayrıyeten p-değerinin 0.9918 çıkması sıfır hipotezinin reddedilemeyeceği yani GDP^2 'nin birim kök içerdiği ve durağan olduğunu sonucunu ortaya koymaktadır.

GDP^2 değişkenini durağan hâle getirmek için 1. farkı alınmıştır.

GDP^2 1. Fark ($D(GDP^2)$) için;

H_0 : $D(GDP^2)$ birim kök içerir (durağan değildir).

H_1 : $D(GDP^2)$ birim kök içermez (durağandır).

ADF test istatistiği -3.873292 olarak hesaplanmıştır.

Bu sonuç kritik değerler ile karşılaştırıldığında:

- %1 anlamlılık seviyesinde: -2.641672
- %5 anlamlılık seviyesinde: -1.952066
- %10 anlamlılık seviyesinde: -1.610400

$D(GDP^2)$ mutlak kritik değerlerden ($|-3.873292| > |-2.641672|$) daha büyük çıkmıştır ve %1, %5, %10 düzeyinde anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Buda sıfır hipotezinin reddedildiği yani $D(GDP^2)$ 'nin birim kök içermediği ve farkının alınması sonucunda durağanlaştığı sonucunu ortaya koymaktadır.

Ayrıyeten p-değeri 0.0003 çıkmıştır. P-değeri < 0.05 olduğunda sıfır hipotezinin reddedildiği kabul edilir. 0.0003 < 0.05 olduğu için sıfır hipotezi reddedilir, $D(GDP^2)$ 'nin birim kök içermediği ve durağan olduğu sonucuna varılır.

CO_2 için;

H_0 : CO_2 birim kök içerir (durağan değildir).

H_1 : CO_2 birim kök içermez (durağandır).

ADF test istatistiği -0.831183 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç mutlak kritik değerler ($|-0.831183| < |-2.617434|$) ile karşılaştırıldığında anlamlılık göstermemektedir.

- %1 anlamlılık seviyesinde: -3.653730
- %5 anlamlılık seviyesinde: -2.957110
- %10 anlamlılık seviyesinde: -2.617434

ADF test istatistiğinin mutlak kritik değerlerden küçük olması, sıfır hipotezinin reddedilemeyeceği anlamına gelmektedir. Yani CO₂'nin birim kök içerdiği ve durağan olmadığı sonucuna varılmıştır.

Ayrıyeten p-değerinin 0.7965 çıkması sıfır hipotezinin reddedilemeyeceği yani CO₂'nin birim kök içerdiği ve durağan olmadığını sonucunu ortaya koymaktadır.

CO₂ değişkenini durağan hâle getirmek için 1. farkı alınmıştır.

CO₂ 1. Fark (D(CO₂)) için;

H₀: D(CO₂) birim kök içerir (durağan değildir).

H₁: D(CO₂) birim kök içermez (durağandır).

ADF test istatistiği -5.602778 olarak hesaplanmıştır.

Bu sonuç kritik değerler ile karşılaştırıldığında:

- %1 anlamlılık seviyesinde: -2.641672
- %5 anlamlılık seviyesinde: -1.952066
- %10 anlamlılık seviyesinde: -1.610400

D(CO₂) mutlak kritik değerlerden ($|-5.602778| > |-2.641672|$) daha büyük çıkmıştır ve %1, %5, %10 düzeyinde anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Buda sıfır hipotezinin reddedildiği yani D(CO₂)'nin birim kök içermediği ve farkının alınması sonucunda durağanlaştığı sonucunu ortaya koymaktadır.

Ayrıyeten p-değeri 0.0000 çıkmıştır. P-değeri<0.05 olduğunda sıfır hipotezinin reddedildiği kabul edilir. 0.0000<0.05 olduğu için sıfır hipotezi reddedilir, D(CO₂)'nin birim kök içermediği ve durağan olduğu sonucuna varılır.

NFS için;

H₀: NFS birim kök içerir (durağan değildir).

H₁: NFS birim kök içermez (durağandır).

ADF Test istatistiği -5.297161 olarak hesaplanmıştır.

- %1 anlamlılık seviyesinde: -3.653730
- %5 anlamlılık seviyesinde: -2.957110
- %10 anlamlılık seviyesinde: -2.617434

NFS mutlak kritik değerlerden ($|-5.297161| > |-3.653730|$) daha büyük çıkmıştır ve %1, %5, %10 düzeyinde anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Buda sıfır hipotezinin reddedildiği yani NFS değişkeninin birim kök içermediği ve durağan olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

Ayrıyeten p-değeri 0.0001 çıkmıştır. P-değeri<0.05 olduğunda sıfır hipotezinin reddedildiği kabul edilir. 0.0001<0.05 olduğu için sıfır hipotezi reddedilir, NFS değişkeninin birim kök içermediği ve durağan olduğu sonucuna varılır.

Tablo 4.9. ADF birim kök testi sonuçları

Değişken	t-İstatistiği	Olasılık (p-testi)	Test Kritik Değerleri (1%)	Test Kritik Değerleri (5%)	Test Kritik Değerleri (10%)	Sonuç
GDP	0.634146	0.9885	-3.653730	-2.957110	-2.617434	Durağan değil
Δ GDP	-3.955538	0.0003	-2.641672***	-1.952066**	-1.610400*	Durağan
GDP ²	0.765040	0.9918	-3.653730	-2.957110	-2.617434	Durağan değil
Δ GDP ²	-3.873292	0.0003	-2.641672***	-1.952066**	-1.610400*	Durağan
CO ₂	-0.831183	0.7965	-3.653730	-2.957110	-2.617434	Durağan değil
Δ CO ₂	-5.602778	0.0000	-2.641672***	-1.952066**	-1.610400*	Durağan
NFS	-5.297161	0.0001	-3.653730***	-2.957110**	-2.617434*	Durağan

Not: ***%1 düzeyinde anlamlılığı, **%5 düzeyinde anlamlılığı, *%10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 4.9 her değişken için sabit modelde ADF test sonuçlarını ve kritik değerleri özetlemektedir. Bu tabloda gösterilen sonuçlar, çoğu serinin seviyede durağan olmadığını, ancak birinci fark alındığında durağan olduğu görülmektedir.

Değişkenler 1. fark alındığında durağanlaştığından dolayı 2. farkı almaya gerek kalmamıştır. Bu durum ARDL sınır testinin kullanılması için ön koşulun gerçekleştiği anlamına gelmektedir.

4.7. ARDL Sınır Testi

ARDL modeli, farklı değişkenlerin uzun vadede birbirleriyle nasıl ilişkili olduğunu belirlemek için kullanılır. Bu yöntem, değişkenler arasındaki uzun vadeli bağlantıları ve etkileşimleri incelemeye yarar (Shahbaz et al., 2015, s. 580).

ARDL analizinde, eğer belirli denklemlerde eşbütünleşme tespit edilirse, bu durumda uzun vadeli ve kısa vadeli modeller hesaplanır. Bu hesaplama sonucunda hem uzun hem de kısa dönem için esneklik değerleri elde edilir. Bu süreç, UECM (Kısıtsız Hata Düzeltme Modeli) yönteminin ARDL karşılığı olarak düşünülebilir. ARDL sınır

testi yaklaşımında, eşbütünleşme, belirli hipotezler çerçevesinde değerlendirilir (Menegaki, 2019, s. 3).

$$H_0 : a_1 = a_2 = a_n = 0 \quad (4.7)$$

$$H_1 : a_1 \neq a_2 \neq a_n \neq 0 \quad (4.8)$$

Hipotezler şu şekilde oluşturulur: Eğer sıfır hipotezi reddedilirse, değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu sonucuna varılır. Bu test sırasında kullanılan f-istatistikleri, Pesaran ve arkadaşlarının 2001 yılında belirledikleri kritik değerlerle karşılaştırılır (Menegaki, 2019, s. 3).

ARDL Sınır testi ile değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi olup olmadığı sınanmıştır.

Tablo 4.10. F sınır testi

Test İstatistiği	Değer	Anlamlılık	I(0)	I(1)
F-statistic	4.258750**			
k	3	%5	2.79	3.67

F-testi sonuçları I(1) değerinden %5 anlamlılık düzeyinde büyük olduğundan dolayı %5 düzeyinde eşbütünleşme vardır.

4.8. FMOLS Katsayı Testi

Pedroni'nin (2001) geliştirdiği katsayı tahmin yöntemlerinden biri olan FMOLS (Tam Düzenlenmiş Sıradan En Küçük Kareler - Full Modified Ordinary Least Square) yöntemi, standart sabit etkili modellerde karşılaşılan otokorelasyon ve değişen varyans gibi sorunların yol açtığı sapmaları düzeltmekte, ayrıca yatay kesitler arasında heterojenliğe olanak tanımaktadır (Yolal & Anavatan, 2017, s. 46). FMOLS, bireysel kesitler arasında belirgin farklılıkların dikkate alınmasına imkân tanıyan bir yöntemdir. Sabit terim ve hata terimiyle bağımsız değişkenlerin farklılıkları arasındaki olası ilişkiyi hesaba katar. İçsellik ve otokorelasyonun giderilmesi için parametrik olmayan bir düzeltme yapılır ve bu düzeltme, bağımlı değişkene uygulanır. Tahmin edilen uzun dönem parametrelerine göre bağımlı değişken, bağımsız değişkenlere karşı regresyon yapılır. Grup tahminlerinin ortalamalarından elde edilen uzun dönem katsayıları,

asimptotik olarak normal dağılıma yakın t istatistikleriyle hesaplanır (Yardımcıoğlu, 2012, s. 39).

Uzun dönemli ilişkiyi ölçmek için FMOLS katsayı testi kullanılmıştır.

Tablo 4.11. FMOLS katsayı testi

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık (p-test)
GDP	3.684302	1.697797	2.170048	0.0386
GDP ²	-0.508672	0.216236	-2.352396	0.0259
NFS	-0.126209	0.082795	-1.524363	0.1386
C	-6.909220	3.332143	-2.073506	0.0474

GDP² için;

Değişkenin olasılık değeri 0.05'ten küçük olduğu için ($0.0259 < 0.05$) istatistiksel olarak anlamlıdır. Katsayının negatif işaretli olması ise değişkenin CO₂ salınımı ile ters orantılı olduğunu gösterir. Bu orantı GDP² %1 arttığında CO₂ salınımının %0.508 azalacağını göstermektedir.

GDP için;

Değişkenin olasılık değeri 0.05'ten küçük olduğu için ($0.0386 < 0.05$) istatistiksel olarak anlamlıdır. Katsayının pozitif işaretli olması ise değişkenin CO₂ salınımı ile doğru orantılı olduğunu gösterir. Bu orantı GDP %1 arttığında CO₂ salınımının %3.684 azalacağını göstermektedir.

NFS için;

Değişkenin katsayısının negatif işaretli olması CO₂ salınımı ile ters yönlü ilişkisi olduğunu gösterse de olasılık değeri 0.05'ten büyük olduğu için ($0.1386 > 0.05$) anlamsızdır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Canlı yaşamın neredeyse her noktasında bir tüketim vardır ve bu tüketimde belli atıklar ortaya çıkarmaktadır. Ortaya çıkan atıkların büyük çoğunluğu da tekrar tüketime konu olmayana CO₂ gazı gibi atıklardır. Her ne kadar gözle görmesek de onun kaybolup gittiğini var sayamayız. Bir yerlerde birikiyor ve biriktiği yerde önemli istatistikler oluşturuyor. O istatistikler çalışmamızın verilerini oluştururken, birikirken dünyada yarattığı değişikliklerde canlı yaşamını etkileyebiliyor.

Geçmiş dönemlerde gerek küresel çapta gerekse örneklem ülke bazında meydana gelen ekonomik iniş çıkışların çevresel bozulma üzerinde belli etkileri olacağı düşüncesi ağırlıklı bir görüş halini almıştır. Ancak yakın dönemlerde yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar ortaya koymuştur. Çevresel bozulmayı etkileyen salt değişkenin iktisadi büyüme olmaya bileceğine dair sonuçlara ulaşılmıştır. Bu nedenle modellemelere çevresel bozulma ve iktisadi büyüme değişkenlerinin yanına farklı değişkenlerde eklenerek çalışma alanları genişletilmek istenmiştir. Bu çalışmada çevresel bozulma ve iktisadi büyüme değişkenlerinin yanına nüfus artış oranı değişkeni eklenerek model genişletilmiştir.

Genel olarak birinci bölümde çevresel bozulma kavramı ve ekonomi ile ilişkisinin tarihsel süreçleri açıklanmıştır. İkinci bölümde çevresel bozulma kavramı, türleri, neden ve sonuçları daha geniş bir biçimde incelenmiştir. Üçüncü bölümde iktisadi büyüme farklı ekollerin görüşleri irdelenerek detaylandırılmıştır. Son olarak da iktisadi büyüme ve çevresel bozulma ilişkisi detaylandırılarak yapılan çalışmalara ve görüşlere değinilmiştir. Daha sonra bu ilişki veriler yoluyla ortaya konulmuştur.

Çalışmada 1990-2022 döneminde iktisadi büyüme ve nüfus artış oranının çevresel bozulma göstergesi olarak seçilen CO₂ salınımları üzerindeki etkisi Türkiye örneklemini için zaman serisi analizi yapılarak incelenmiştir. Analizde öncelikle bağımsız değişkenlerin yapısına ve eğilimine değinilmiştir. Daha sonra ADF birim kök testi

uygulanarak değişkenlerin durağanlılık durumları sınanmıştır. Durağan olmayan değişkenler farkları alınarak birim kök içerme problemi çözülmüş ve analize dahil edilmiştirler. Sonrasında ARDL sınır testi uygulanarak değişkenler arasında uzun vadede dengeli bir ilişki olup olmadığı sınanmıştır. Test sonucunda değişkenler arasında %5 düzeyinde eşbütünleşme olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç bağımlı ve bağımsız değişken arasında uzun dönemli güçlü bir ilişki (%95) olduğunu gösterir. Son olarak da FMOLS katsayı testi ile bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni ne oranda etkilediği bulunmuştur. GDP'nin %1 oranında artması CO₂ salınımını %3.68 oranında arttırırken, GDP²'nin %1 oranında artması CO₂ salınımını %0.508 oranında azaltmaktadır. NFS değişkeni için ise anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır. Test sonuçları 1990-2022 yılları arasında çevresel bozulma ile iktisadi büyüme ilişkisinin çevresel kuznets eğrisi hipotezini doğrular nitelikte olduğunu göstermektedir.

Çalışma salt büyümenin beraberinde getireceği olumsuzlukların görmemiz açısından önem arz etmektedir. Çünkü %1'lik büyümenin CO₂ salınımını %3.68 oranında arttırması orantısız bir farkla gerçekleşmektedir. Bu farkı azaltmak ve tersine çevirmek için daha az çevresel bozulmaya neden olan politikalara yönelmek dönüm noktasına daha kolay ulaşmamıza katkı sağlayacaktır.

5.2 neriler

Yeşil teknolojiler geliştirmek için çalışmalar yapılmak, bu yönde çalışmalar yapan ar-ge faaliyetleri desteklemek, kamu-özel ortaklıklardan oluşacak projelerle doğaya verilen zararı minimum seviyelere düşürmek teşviklerde bulunmak çevresel bozulmayı negatif etkileyebilecek çalışmalar olarak görülebilir.

Organik tarım tekniklerine yönelmek, kimyasal ilaç ve gübre kullanımını azaltmak ya da kontrollü bir şekilde kullanmak ve ekosisteme daha uyumlu ürünlerin üretimi ile evre ile bir ahenk içinde hareket etmek başta toprak olmak üzere birçok kirlilik türünden çevreyi koruyacaktır.

Daha az karbon salınımına neden olan üretim yöntemlerini benimsemek, ekonomi ve çevrenin sürdürülebilirliğine katkı sağlayacaktır. Yeşil enerji odaklı üretim teknikleri ile daha az karbon ve sera gazı salınımı sağlanabilir. Alternatif enerji kaynaklarına ağırlık verilerek daha geri dönüştürülebilir ve yenilenebilir rüzgâr, güneş, biyokütle ve hidroelektrik enerji gibi kaynakların kullanımı teşvik edilebilir.

Döngüsel ekonomi ile kullan at değil kullan dönüştür uygulamaları tüketim alanlarında yaygınlaştırılarak, doğada biriken tek kullanımlık atıkların miktarı azaltılabilir ve zamanla tamamen yok edilebilir.

Bununla beraber halkın eğitim ve farkındalık düzeyini geliştirecek politikalar hayati önem taşıyacaktır. Bireylerin sürdürülebilirliği ve geri dönüşüm oranı yüksek tüketim kalıplarına sahip olması çevresel bozulmayı negatif yönde etkileyecektir.

Çevre ve doğa ile ilgili ulusal mutabakatlar ve uluslararası iş birlikleri geliştirilebilir, bunlara katılım sağlanabilir ve ortak bir payda ile daha organize bir iyileşme sağlanabilir.

Uygulanacak politikaların geniş tabanlı olmasının önünü açmak için özel sektörün teşvik edilmesi ve yapılacakların bir kültür olarak yerleşmesini sağlamak kamunun önceliklerinden olması önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Acemoğlu, D. (2022). D. Acemoğlu, & J. Robinson içinde, *Ulusların Düşüşü* (s. 84). İstanbul: Doğan Yayınları.
- Akbostancı, E., Türüt-Aşık, S., & Tunç, G. (2009, Energy Policy). The relationship between income and environment in Turkey: Is there an environmental Kuznets curve? *Energy Policy*, 37, s. 861-867. doi:https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.09.088
- Alataş, S. (2021). Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Sektörel Analizi: OECD Ülkeleri Örneği. *Journal Of Emerging Economies And Policy*, 6(1), 124-136.
- Altıntaş, H., & Çetintaş, H. (2010, Ağustos-Aralık). Türkiye’de Ekonomik Büyüme, Beşeri Sermaye Ve İhracat Arasındaki İlişkilerin Ekonometrik Analizi: 1970-2005. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, s. 33-56.
- Atıcı, C., & Kurt, F. (2007). Türkiye'nin Dış Ticaret ve Çevre Kirliliği: Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımı. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 13(1 ve 2), s. 61-69.
- Aygül, Ö., & Baştuğ, S. (2020, Haziran 25). Deniz Taşımacılığı Kaynaklı Hava Kirliliği ve İnsan Sağlığına Etkisi. *Deniz Taşımacılığı ve Lojistiği Dergisi*, 1(1), s. 26-40.
- Bal, O. (2017). Sürdürülebilir Ekonomik Büyüme Kavramına Teorik Bakış. *International Conference On Eurasian Economies*, s. 348-355.
- Barro, R. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogeneous Growth. *Journal of Political Economy*, 98(5(2)), s. 103-125.
- Barro, R. (1991, May). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), s. 407-443.
- Bayraktar, N. T. (2023, Nisan). Türkiye’de Tüfe’nin Akaryakıt Tüketimine Olan Etkisi: 2012-2022 Nedensellik Analizi. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 9(1), s. 27-39.
- Bayraktutan, Y., & Kethudaoğlu, F. (2017). Ar-Ge ve İktisadi Büyüme İlişkisi: OECD Örneği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(53), s. 679-694.
- Bilgili, F., Koçak, E., & Bulut, Ü. (2016). The dynamic impact of renewable energy consumption on CO2 emissions: a revisited Environmental Kuznets Curve approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, s. 838-845. doi:https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.080

- Bistrup, M. L. (2001). Health Effects Of Noise On Children And Perception Of The Risk Of Noise. Copenhagen: National Institute of Public Health Denmark.
- Borghesi, S. (1999, November). The Environmental Kuznets Curve: a Survey of the Literature. s. 1-28. <https://www.econstor.eu/handle/10419/155038> adresinden alındı
- Box, G., Jenkins, G., Reinsel, G., & Ljung, G. (2016). *Time Series Analysis : Forecasting And Control*. John Wiley & Sons, Inc.
- Bruyn , S., Bergh, J., & Opschoor, J. (1998). Economic Growth and Emissions: Reconsidering The Empirical Basis Of Environmental Kuznets Curves. *Ecological Economics*, 25, s. 161–175.
- Caraman, O. S. (2015). Classical, Neoclassical and New Classical Theories and Their. *2nd Global Conference On Business, Economics, Management And Tourism* (s. 309 – 312). Prague: Elsevier Procedia.
- Çağlar, A. E., & Mert, M. (2022). Türkiye’de Karbon Histeri Hipotezi Geçerli midir?: Fourier Birim Kök Testlerinden Kanıtlar. *Fiscaoeconomia*, 6(3), 1587-1610.
- Çay Atalay, A., & Akan, Y. (2023). OECD Ülkelerinin Yeşil Ekonomi Verilerinin Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezine Göre Test Edilmesi. *Trends in Business and Economics*, 37(1), 57-67.
- Çetin, M. (2006). Teori Ve Uygulamada Bölgesel Sürdürülebilir Kalkınma. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(1), s. 1-20.
- Çetin, M. (2006). Teori Ve Uygulamada Bölgesel Sürdürülebilir Kalkınma. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(1), s. 1-20.
- Çetin, M. (2009). Kaldor Büyüme Yasasının Ampirik Analizi: Türkiye ve AB Ülkeleri Örneği (1981-2007). *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(1), s. 355-373.
- Çetin, M., & Saygın, S. (2019). Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi’nin Ampirik Analizi: Türkiye Ekonomisi Örneği. *Yönetim Ve Ekonomi Dergisi*, 26(2), s. 529-546. doi:<https://doi.org/10.18657/yonveek.491110>
- Çetin, R. (2016/2). Yeni Sanayileşen Ülkelerde Ar-Ge Harcamaları Ve Yüksek Teknoloji Ürünü İhracatı Arasındaki İlişkinin Panel Veri Analizi Yöntemi İle İncelenmesi. *İktisat Fakültesi Mecmuası*, 66, s. 30-43.
- Çınar, Ö. (2013). *Çevre Kirliliği ve Kontrolü*. içinde Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Dam , M. M., Karakaya, E., & Bulut, Ş. (2014). Çevresel Kuznets Eğrisi ve Türkiye: Ampirik Bir Analiz. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, s. 85-96.
- Demirtaş, I. (2023). OECD Ülkeleri için Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC)’nin Geçerliliğine İlişkin Bir Analiz. *Uluslararası Akademik Birikim Dergisi*, 6(Özel Sayı), 48-60.

- Destek, M. A. (2018). Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin Türkiye için incelenmesi: STIRPAT modelinden bulgular. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), s. 268-283.
- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological economics*, 49(4), s. 431-455. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.02.011>
- Dinler, Z. (2019). *KPSS İktisat* (Cilt 2). Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Doğan, H., & Aslan Çataltepe, Ö. (2018). Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Journal of Health and Sport Sciences (JHSS)*, 1(1-2-3), s. 29-38.
- Doruk, Ö. T., Kardaşlar, A., Şahintürk, Y. C., & Kandır, E. D. (2011). *Anadolu International Conference in Economics II* (s. 1-17). Eskişehir: EconAnadolu 2011.
- Eğilmez, M. (2009). *Makro Ekonomi*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Eğilmez, M. (2009). *Makro Ekonomi*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Eğilmez, M. (2016). *Küresel Finans Krizi*. içinde İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Ekinci, Y. (2024). . Sürdürülebilir Çevre İçin Geçmiş Bakış: Türkiye’de Çevresel Kuznets Eğrisinin Dönemsel Analizi. *Journal of Economics and Research*, 5(1), 81-97.
- Erataş, F., & Uysal, D. (2014). Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımının “BRİCT” Ülkeleri Kapsamında Değerlendirilmesi. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 64(1), s. 1-25.
- Evans, G., & Hygge, S. (2000). Noise and performance in children and adults. *Handbook of Noise and Health*.
- Friedl, B., & Getzner, M. (2003). Determinants of CO2 emissions in a small open economy. *Ecological Economics*, 45, s. 133-148. doi:[https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(03\)00008-9](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(03)00008-9)
- Gali, J. (2018). The State of New Keynesian Economics: A Partial Assessment. *Journal of Economic Perspectives*, 32(3), s. 87-112.
- Gençoğlu, P., & Atik, H. (2019). Neoklasik Büyüme Teorilerinde Sağlığın Rolü: Teorik Bir Bakış. *Sosyal Bilimler Alanında Araştırma Makaleleri - 3* (s. 299-315). içinde Ankara: Gece Akademi.
- Grossman, G., & Elhanan, H. (1994). Endogenous Innovation in the Theory of Growth. *Journal of Economic Perspectiv*, 8(1), s. 23-44.
- Grossman, G., & Krueger, A. (1991, November). Environmental impacts of a North American free trade agreement. s. 1-39. [http://refhub.elsevier.com/S1364-0321\(15\)01159-4/sbref3](http://refhub.elsevier.com/S1364-0321(15)01159-4/sbref3) adresinden alındı
- Gürler, A. Z., Erdal, G., Bal, S. G., & Ayyıldız, B. (2017). *Ekolojik Ekonomi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

- Hahnel, R. (2014). *Yeşik İktisat* (s. 187). içinde İstanbul: bgst Yayınları.
- Halıcıoğlu, F. (2009, Mart). An Econometric Study of CO2 Emissions, Energy Consumption, Income and Foreign Trade in Turkey. *Energy Policy*, 37(3), s. 1156-1164.
- Hamilton, J. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press.
- He, J., & Richard, P. (2010). Environmental Kuznets curve for CO2 in Canada. *Ecological Economics*, 69, s. 1083–1093. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.030>
- Hunashala, R., & Patil, Y. (2012). Assessment of noise pollution indices in the city of Kolhapur, India. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 37, s. 448 – 457. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.310>
- International Development Association. (2024, 02 28). *CPIA policy and institutions for environmental sustainability rating (1=low to 6=high)*. 02 28, 2024 tarihinde World Bank: <https://data.worldbank.org/indicator/IQ.CPA.ENVR.XQ> adresinden alındı
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007. Synthesis Report*, Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland.
- IPCC. (2023). *Climate Change 2023 Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]*. IPCC. Geneva, Switzerland. doi:10.59327/IPCC/AR6-9789291691647
- IQAir*. (2024). iqair.com: <https://www.iqair.com/world-air-quality> adresinden alındı
- Iwata, H., Okada, K., & Samreth, S. (2010). Empirical study on the environmental Kuznets curve for CO2 in France: The role of nuclear energy. *Energy Policy*, 38, s. 4057–4063. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.03.031>
- Javid, M., & Sharif, F. (2016). Environmental Kuznets Curve and Financial Development in Pakistan. 54, s. 406-414.
- Kaika, D., & Zervas, E. (2013). The Environmental Kuznets Curve (EKC) theory—Part A: Concept, causes and the CO2 emissions case. *Energy Policy*, 62, s. 1392-1402. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.07.131>
- Kaldor, N. (1984). *Causes Of Growth and Stagnation In The World Economy*. Cambridge University Press.
- Kapucu, H. (2010). H. Kapucu, M. Aydın, İ. Şiriner, F. Morady, & Ü. Çetin içinde, *Politik İktisat ve Adam Smith* (s. 367). İstanbul: Yön Yayıncılık.
- Kapusuzoğlu, A., & Karan, M. B. (2010). Gelişmekte Olan Ülkelerde Elektrik Tüketimi ile Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Nedensellik. *İşletme ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 1(3), s. 57-68.

- Kar, M., & Taban, S. (2003). Kamu Harcama Çeşitlerinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 58(3), s. 145-169.
- Karaca, A., & Turgay, O. C. (2012). Toprak Kirliliği. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 1(1), s. 13-19.
- Karaca, C. (2007, Haziran). Çevre, İnsan ve Etik Çerçevesinde Çevre Sorunlarına ve Çözümlerine Yönelik Yaklaşımlar. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 11(1), s. 1-19.
- Kaypak, Ş. (2013). Çevre Sorunlarının Çözümünde Küresel Çevre Politikalarının Önemi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(31), s. 17-34.
- Kocak, E. (2014). Türkiye’de Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 2(3), 62-73.
- Koçak, E. (2024). Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi Geçerli Mi? AB Ülkelerinden Kanıtlar. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 23(2), 654-666. doi:https://doi.org/10.21547/jss.1418339
- Köseoğlu, A. T. (1995). Gübrelerin Çevre Kirliliği Üzerine Etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8, 278-287.
- Kuhlman, T., & Farrington, J. (2010). What is Sustainability? *Sustainability*, 2(11), s. 3436-3448.
- Kutlar, A. (2000). *Ekonometrik Zaman Serileri: Teori ve Uygulama*. Ankara: Gazi Kitap Evi.
- Landström, H. (2004). *Crossroads Of Entrepreneurship* (s. 13-31). içinde Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Lavezzi, A. M. (2001). Division of Labor and Economic Growth: from Adam Smith to Paul Romer and Beyond. *Old and New Growth Theories: An Assessment* (s. 3-4). Pisa: Mimeo.
- Lebe, F. (2016). Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi: Türkiye İçin Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17(2), s. 177-194.
- Lise, W. (2006). Decomposition of CO₂ emissions over 1980–2003 in Turkey. *Energy Policy*, 34, s. 1841–1852. doi:https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.12.021
- Lise, W., & Montfort, K. V. (2007). Energy consumption and GDP in Turkey: Is there a co-integration relationship. *Energy Economics*, 29, s. 1166–1178. doi:doi:10.1016/j.eneco.2006.08.010
- Malatyalı, Ö. (2016). Teknoloji Transferinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği 1989 - 2014. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 62-73.
- Maraş, E. E., Maraş, H. H., Maraş, S. S., & Alkış, Z. (2011, Ocak). CBS Verilerinden Çevresel Gürültü Haritalarının Hazırlanmasında Kullanılan Tahmin Yönteminin Analizi. *Harita Dergisi*(145), 52-60.

- Meadows, D., Meadows, D., Randers, J., & Behrens III, W. (1972). *The Limits To Growth*. New York: Universe Books.
- Mendeş, M., Subaşı, S., & Başpınar, E. (2005). Bilimsel Çalışmalarda P-Değerinin Rapor Edilmesi ($P<0.01$?, $P<0.05$?, $P>0.05$?). *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(4), s. 359-363.
- Menegaki, A. (2019). The ARDL Method in the Energy-Growth Nexus Field; Best Implementation Strategies. *Economies*, s. 1-16. doi:<https://doi.org/10.3390/economies7040105>
- Menteş, S. (2017). - Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Toprak, Su Ve Hava Kirliliği Teorik Bir İnceleme. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(53).
- mgm. (2017). *T.C Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı*. 01 21, 2024 tarihinde Meteoroloji Genel Müdürlüğü: <https://www.mgm.gov.tr/genel/hidrometeoroloji.aspx?s=3#:~:text=D%C3%BCnyam%C4%B1z%C4%B1n%20%2F3%20%C3%BC%20su,tabakalarda%20yeralt%C4%B1%20suyu%20olarak%20bulunur.adresinden alındı>
- Midani, D. A., & Fadli, F. (2023, February 5-8). An Analytical Review of Attempts to Mitigate Visual Pollution in Urban Settings. (s. 971-977). Doha, Qatar: 2nd International Conference on Civil Infrastructure and Construction (CIC 2023). doi:<https://doi.org/10.29117/cic.2023.0124>
- Mill, A. (2019). *Ekonomi 101* (7 b.). (N. Soysal, Çev.) İstanbul: Say Yayınları.
- National Aeronautics and Space Administration. (2024). NASA Goddard Institute for Space Studies: <https://www.giss.nasa.gov/> adresinden alındı
- National Aeronautics and Space Administration Goddard Institute for Space Studies. (tarih yok). 01 30, 2024 tarihinde Goddard Uzay Araştırmaları Enstitüsü: https://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs_v4/customize.html adresinden alındı
- Önder, S., & Konaklı, N. (2002). Görsel Kirlilik Ve Konya Kenti Örneğinde İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(30), s. 28-37.
- Özpolat, A., & Nakipoğlu Özsoy, F. (2021). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Çevresel Bozulmayı Azaltıyor mu? Türkiye Örneği. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 13(24), 49-60.
- Özsağır, A. (2008, Haziran 14). *KMU İİBF Dergisi*, s. 4.
- Öztürk, İ., & Acaravci, a. (2013). The Long-Run And Causal Analysis Of Energy, Growth, Openness And Financial Development On Carbon Emissions İn Turkey. *Energy Economics*, 36, s. 262-267.
- Panayotou, T. (1997). Demystifying the environmental Kuznets curve: turning a black box into a policy tool. *Environment and Development Economics*, 2(4), s. 465-484. <http://www.jstor.org/stable/44379189> adresinden alındı

- Panayotou, T. (2000, July). Economic Growth and the Environment. *Environment and Development Paper*, 4, s. 140-148. <https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/39570415/056.pdf> adresinden alındı
- Pedroni, P. (2000). Fully Modified Ols For Heterogeneous Cointegrated Panels. *Advances in Econometrics*, 15, 93-130.
- Pesaran, M., Shin, Y., & Smith, R. (2001). Bounds Testing Approaches To The Analysis Of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), s. 289-326.
- R.A, K. D. (2019, February 09). Critical Introduction of Solow Growth Theory. *Journal of Research in Humanities and Social Science*, s. 43-56.
- Rodrik, D. (2013, September). Structural Change, Fundamentals, And Growth: Aa Overview. Institute for Advanced Study.
- Roubini, N., & Mihm, S. (2017). *Kriz Ekonomisi*. İstanbul: Pegasus Yayınları.
- Saatçi, M., & Dumrul, Y. (2011). Çevre Kirliliği Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisinin Türk Ekonomisi İçin Yapısal Kırılmalı Eş-Bütünleşme Yöntemiyle Tahmini. *Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*(37), s. 65-86.
- Sarkodie, S. A., & Öztürk, İ. (2020). Investigating the Environmental Kuznets Curve hypothesis in Kenya: A multivariate analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 117, s. 1-12. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109481>
- Schroeder, J., Coyne, C., Farndon, J., Harris, T., Harvey, D., Jackson, Y., & Singer, A. (2021). *Ekoloji Kitabı*. (A. F. Yıldırım, Çev.) İstanbul: Alfa Yayınları.
- Seyhan, B., Zuhail, M., & Akyol, M. (2022). Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Güney Afrika İçin Geçerliliği: Engle-Granger Eşbütünleşme Testi. *Kesit Akademi Dergisi*, 8(33), 537-556.
- Seyidoğlu, H. (2007). H. Seyidoğlu içinde, *Uluslararası İktisat* (s. 588). İstanbul: Güzem Can Yayınları.
- Shahbaz , M., Ozturk , I., Afza, T., & Ali , A. (2013). Revisiting the Environmental Kuznets Curve in a Global Economy. s. 1-33.
- Shahbaz, M., Loganathan, N., Zeshan, M., & Zaman, K. (2015). Does Renewable Energy Consumption Add İn Economic Growth? An Application Of Auto-Regressive Distributed Lag Model İn Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*(44), s. 576–585.
- Shahbaz, M., Tiwari, A. K., & Nasir , M. (2013). The effects of financial development, economic growth, coal consumption and trade openness on CO2 emissions in South Africa. *Energy Policy*, 61, s. 1452-1459. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.07.006>
- Şiriner, İ., & Doğru, Y. (2005). Türkiye Ekonomisi'nin Büyüme Dinamikleri Üzerine Bir Değerlendirme. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 3(2), s. 162-184.

- Taban, S., & Kar, M. (2006). Beseri Sermaye ve Ekonomik Büyüme: Nedensellik Analizi, 1969-2001. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 1, s. 159-181.
- Teyyare, E., & Sayaner, K. (2018). Türkiye’de Gelir Eşitsizliğinin Maliye Politikası Araçları ve Kurumsal Faktörler Açısından Analizi ve Çözüm Önerileri. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), s. 309-334.
- Tezcan, Ü. (2018). *Çevre Sorunları Ve Politikaları*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını.
- Tiryaki, A. (2012). A. Tiryaki, B. Erdem, R. Adaçay, H. İslatince, Ö. Demir, & M. Acar içinde, *İktisadi Düşünceler Tarihi* (s. 82). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Türker, M. T. (2009, aralık). İçsel Büyüme Teorilerinde İçsel Büyümenin Kaynağı Ve Uluslararası Ticaret Olgusuyla İlişkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi*(25), s. 87-94.
- Ulucak, R., & Erdem, E. (2012, Haziran). Çevre - İktisat İlişkisi Ve Türkiye’de Çevre Politikalarının Etkinliği. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 4(6), s. 78-98.
- Villaverde, J. F. (2001, Kasım 5). "Was Malthus Right? Economic Growth and Population Dynamics". s. 2.
- WCED. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development - Our Common Future*. United Nations.
- Wolters, J., & Hassler, U. (2005). Unit Root Testing. *The Open Access Publication Server of the ZBW*, 0-14.
- Yardımcıoğlu, F. (2012, Aralık). OECD Ülkelerinde Sağlık ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ekonometrik Bir İncelemesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 27-47.
- Yeldan, E. (2011). *İktisadi Büyüme ve Bölüşüm Teorileri* (s. 10). içinde Ankara: Efil Yayınevi.
- Yener Ercan, N. (2002). Planlama Dergisi. 129-138. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı.
- Yolal, M., & Anavatan, A. (2017). Ülkelerarası Büyüme Farklılıklarını Açıklanmasında Kurumların Önemi: Panel Veri Analizi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 54(632).
- Yurtkuran, S., & Terzi, H. (2018). Çevresel Kuznets Eğrisinin Ampirik Olarak Analizi: Meksika Örneği. *Uluslararası İktisadi Ve İdari İncelemeler Dergisi*, 20, 267-284. doi:<https://doi.org/10.18092/ulikidince.350401>