

**TÜRKİYE VE SINIR KOMŞULARINDA
KUZNETS EĞRİSİ**

**Pamukkale Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
İktisat Ana Bilim Dalı
İktisat Programı**

Seyfeddin Sami GÜNGÖR

Danışman: Prof. Dr. Filiz YEŞİLYURT

Temmuz 2024

DENİZLİ

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atıfta bulunulduğunu beyan ederim.

Seyfeddin Sami GÜNGÖR

ÖN SÖZ

Tezimi, hazırlama ve yazma sürecinde desteğini esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Filiz YEŞİLYURT'a emekleri için saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans eğitimim boyunca her an yanımda olan ve her türlü desteği benden esirgemeyen babam Prof. Dr. Mahmud GÜNGÖR, annem Afife GÜNGÖR ve eşim Merve GÜNGÖR'e minnet ve teşekkürlerimi sunarım. Bu tez çalışması adına üniversitemiz bahçesine bir çam fidanı dikilecektir.



ÖZET

TÜRKİYE VE SINIR KOMŞULARINDA KUZNETS EĞRİSİ

GÜNGÖR, Seyfeddin Sami

Yüksek Lisans Tezi

İktisat Ana Bilim Dalı

İktisat Yüksek Lisans Programı

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Filiz YEŞİLYURT

Temmuz 2024, ix+ 67 Sayfa

Ekonomi alanında 1971 yılı Uluslararası Nobel Bilim adamı ödülünü almış olan iktisatçı Simon KUZNETS, iktisadi büyümenin toplumun sosyal, siyasi ve kültürel olarak büyümesinin gereği olmasından yola çıkarak iktisadi büyüklük ve gelir eşitsizlikleri alanında istatistik ve ekonomi alanında bilimsel literatüre katkısı olan çalışmalar yapmıştır. Sanayi devrimi ile birlikte devletler daha fazla mal ve hizmet üreterek, yüksek refah düzeyine ulaşmak açısından zenginleşmeyi amaç haline getirmiştir. Sanayi üretimindeki artış ise çevre kirliliği ve doğaya verilen zararı artırmıştır. Simon KUZNETS kişi başına düşen milli gelir düzeyi ile çevre koşullarının bozulması arasındaki ilişkiyi, ekonomik büyüme ile gelir dağılımı arasında grafiksel olarak “ters U” şeklinde Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi ile açıklamıştır. Hipotez iktisadi büyümenin ilk dönemlerinde gelir eşitsizliğinin artacağını fakat büyümenin devamında bir noktadan sonra gelir eşitsizliğinin azalacağını savunmaktadır.

Bu tez çalışmasında, 2000-2022 arası dönem için Türkiye ve komşu ülkeleri için Çevresel Kuznets eğrisinin varlığı Panel Veri Analizi ile araştırılmıştır. Araştırma sonucunda verilere en uygun ülkelerde Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Azerbaycan, Gürcistan ve Türkiye için geçerli olduğu, diğer ülkeler açısından geçersiz olduğu tespit edilmiştir. Analizde, hipotezin geçerli olduğu ülkelerde kentleşme oranındaki artışın, hava kirliliğini arttırdığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi, CCEMG, CO₂, Türkiye ve Sınır Komşuları, CİPS

ABSTRACT

KUZNETS CURVE IN TÜRKİYE AND ITS BORDER NEIGHBORHOODS

GÜNGÖR, Seyfeddin Sami

Master Thesis

Economics Department

Economics Program

Adviser of Thesis: Prof. Dr. Filiz YEŞİLYURT

July 2024, ix+67 Pages

Economist Simon KUZNETS, who received the 1971 International Nobel Prize in Economics, conducted studies that contributed to the scientific literature in the field of statistics and economics in the field of economic size and income inequalities, based on the fact that economic growth is a necessity for the social, political and cultural growth of society. With the industrial revolution, states aimed to become richer in order to reach a high level of welfare by producing more goods and services. The increase in industrial production has increased environmental pollution and damage to nature. Simon KUZNETS explained the relationship between the level of national income per capita and the deterioration of environmental conditions with the Environmental Kuznets Curve Hypothesis, graphically in the form of an "inverted U" between economic growth and income distribution. The hypothesis argues that income inequality will increase in the early periods of economic growth, but after a point during the continuation of growth, income inequality will decrease.

In this thesis study, the existence of the Environmental Kuznets curve for Turkey and its neighboring countries for the period between 2000 and 2022 was investigated with Panel Data Analysis. As a result of the research, it was determined that the Environmental Kuznets Curve Hypothesis was valid for Azerbaijan, Georgia and Turkey in the countries most suitable for the data, but was invalid for other countries. In the analysis, it was determined that the increase in urbanization rate increased air pollution in countries where the hypothesis was valid.

Keywords: Environmental Kuznets Curve Hypothesis, CCEMG, CO2, Türkiye and Its Border Neighbours, CIPS

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
DENKLEMLER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM- ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ.....	3
1.1. Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi	3
1.1.1. Çevresel Kuznets Eğrisinin Temel Prensipleri ve Gelişimi.....	5
1.1.2. Çevresel Kuznets Eğrisinin Matematiksel Gösterimi	5
1.1.3. Alternatif Bilimsel Hipotezler	8
1.1.3.1. Ekolojik modernizasyon hipotezi	9
1.1.3.2. Doğal sermaye hipotezi	9
1.1.3.3. Ekolojik ayak izi hipotezi	9
1.1.3.4. Çevresel adalet hipotezi	9
1.2. Çevresel Kuznets Eğrisi Hakkında Literatür Bilgisi.....	10
1.2.1. Araştırmalarda Kullanılan Ekonomik Göstergeler	10
1.2.2. Araştırmalarda Kullanılan Kirlilik Belirteçleri.....	10
1.2.2.1. Hava kirliliği	11
1.2.2.2. Su kirliliği	11
1.2.3. Literatürde Bilimsel Araştırmalar ve Elde Edilen Sonuçlar	12
İKİNCİ BÖLÜM- ÇEVRE KAVRAMI, EKOLOJİ VE ÇEVRE SORUNLARI	27
2.1. Çevre Kavramı	27
2.2. Ekoloji.....	28
2.3. Çevre Sorunları	29
2.3.1. Hava Kirliliği	30
2.3.1.1. Yapay kaynaklar	31
2.3.1.2. Doğal kaynaklar	31
2.3.2. Su Kirliliği	31
2.3.3. Toprak Kirliliği	33
2.4. Çevre ile Ekonomik Büyüme Arasında İlişki	33
2.5. Ekonomik Kalkınma	34
2.5.1. Ekonomik Kalkınmanın Ölçülmesi	35

2.5.1.1.	Gayrisafi yurt içi hasıla (GDP)	35
2.5.1.2.	Kişi başı düşen gelir (Per Capita)	35
2.5.1.3.	Gini katsayısı	36
2.5.1.4.	İnsan gelişimi indeksi (HDI).....	36
2.5.2.	Çevre Ekonomisi Açısından Hava Kirliliği	37
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM- ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ İLE TÜRKİYE VE SINIR KÖMLÜLARI HAKKINDA AMPİRİK ANALİZ.....		38
3.1.	Analiz Verisi	38
3.2.	Ekonometrik Analiz Metodu	38
3.2.1.	Yatay Kesit Bağımlılığı (cross-section depedence).....	39
3.2.2.	CIPS (Cross-sectionally Augmented Im-Pesaran-Shin) Panel Birim Kök Testi	41
3.2.3.	Homojenlik Testi	43
3.2.4.	Eş bütünleşme Testi	44
3.2.5.	CCEMG (Common Correlated Effects Mean Group) Ortak Korelasyonlu Etkiler Ortalama Grubu	45
3.3.	Ampirik Bulgular	46
3.3.1.	Yatay Kesit Bağımlılığı	46
3.3.2.	Homojenlik Testi	47
3.3.3.	CIPS Birim Kök Testi.....	48
3.3.4.	Eş Bütünleşme Analizi.....	49
3.3.5.	Uzun Dönem Tahmincisi Katsayıları.....	50
SONUÇ		52
KAYNAKÇA.....		54
ÖZ GEÇMİŞ		67

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1 Kirletici Gazlar.....	11
Tablo 2 Literatürdeki Çalışmalar.....	16
Tablo 3 Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları	47
Tablo 4 Pesaran ve Yamagata (2008) Homojenlik Testi Sonuçları	48
Tablo 5 <i>Panel Birim Kök Test Sonuçları</i>	48
Tablo 6 Westerlund (2005) Eş bütünleşme Test Sonuçları	49
Tablo 7 Uzun Dönem Tahmincisi Katsayıları.....	51



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 Çevresel Kuznets Eğrisi.....	3
Şekil 2 Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) (Sarkodie ve Strezov, 2018)	4
Şekil 3 Gelir düzeyi İle Çevresel Bozulma İlişkisi Diyagramı (Mythili & Mukherjee, 2011, p.635).....	8



DENKLEMLER DİZİNİ

Denklem 1 Kuznets Eğrisi Hipotezi Denklemi	5
Denklem 2 ÇKE'nin Dönüm Noktası Formülü.....	7
Denklem 3 Kişi Başına Düşen Gelir Hesaplama Denklemi	36
Denklem 4 Kuznets Eğrisi Hipotezi Denklemi	38
Denklem 5 Breusch-Pagan (1980) Test Denklemi	39
Denklem 6 Pesaran CDLM1 Denklemi.....	40
Denklem 7 Pesaran CDLM ₂ (CD _{adj}) Denklemi.....	40
Denklem 8 CADF (Covariate Augmented Dickey Fuller) Testi Formülü	42
Denklem 9 CADF (Covariate Augmented Dickey Fuller) Test İstatistiği Formülü	42
Denklem 10 CADF Test İstatistiğinin Tüm Kesitlerinin Ortalaması Formülü	42
Denklem 11 CİPS formülü (Tüm Kesit Birimlerinin Sayısı Formülü)	43
Denklem 12 Swamy (1970) Homojenlik Testi Formülü	43
Denklem 13 Pesaran ve Yamagata (2008) Büyük Örneklem Formülü	43
Denklem 14 Pesaran ve Yamagata (2008) Küçük Örneklem Formülü.....	43
Denklem 15 Varyans Oranına Dayanan Westerlund (2005) Yatay Kesit Bağımlılık formülü	44
Denklem 16 Westerlund (2005) Grup Ortalama İstatistiği Formülü.....	44
Denklem 17 Pesaran (2006) Doğrusal Heterojen Panel Veri Modeli Formülü.....	45
Denklem 18 Ortak İlişkili Etkiler (CCE) 'de Eğim Katsayısı Formülü	45
Denklem 19 Bireysel CCE Tahmincisinin Ortalaması Formülü	45

SİMGELER VE KISALTMALAR

As	Arsenik
ASEAN	Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği
BRİC	Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin Birliği
BRİCS	Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika birliği
C	Karbon
C ₆ H ₆	Benzen
CADF	Ortak değişken artırılmış Dickey Fuller testi
CCEMG	Ortak korelasyonlu etkiler ortalama grubu testi
CD	Yatay kesit bağımlılık testi
CDLM	Lagrange çarpanlı yatay kesit bağımlılığı Testi
CFC	Kloro-Floro Karbon
CH ₄	Metan
CİPS	Cross-sectionally Augmented Im-Pesaran-Shin Birim Kök Testi
CO ₂	Karbon dioksit
ÇKE	Çevresel kuznets eğrisi hipotezi
D-8	Türkiye, Bangladeş, Mısır, Endonezya, İran, Malezya, Nijerya ve Pakistan arasında kalkınma iş birliği organizasyonu
E-7	Çin, Hindistan, Brezilya, Meksika, Endonezya, Rusya ve Türkiye, Gelişme hızının yüksek olduğu ülkeler birliği
ED	Çevresel bozulma
EPA	Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı
FE	Sabit etki modeli
GDP	Kişi başı gelir (Gross Domestic Product)
GEMS	Birleşmiş Milletler Küresel Çevresel İzleme Sistemi
GLS	Genelleştirilmiş en küçük kareler
GSYİH	Gayri safi yurt içi hasıla
HC	Hidro karbon
HDI	İnsan Gelişim Endeksi
KYOTO	Küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda mücadeleyi sağlamaya yönelik uluslararası anlaşma
MENA	Orta Doğu ve Kuzey Afrika Bölgesi
N ₂ O	Diazot Monoksit
NAFTA	Kuzey Amerika Serbest Ticaret Bölgesi Anlaşması
NH ₃	Amonyak
NO ₂	Nitrojen dioksit
NO _x	Azot oksit
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü
OLS	Sıradan en küçük kareler yöntemi
OPEC	Petrol ihraç eden ülkeler örgütü
P	Fosfor
Pb	Kurşun
PM ₁₀	Partikül madde
PM _{2.5}	Duman
RE	Rassal etki yöntemi
SO ₂	Kükürt Dioksit
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
WHO	Dünya Sağlık Örgütü

GİRİŞ

Sanayi, endüstri devrimleri ve küreselleşme ile birlikte, uluslararası ticaret hızlanmış, gelişmiş sosyal politikaların uygulandığı, nispeten hızlı iktisadi gelişmenin görüldüğü ve toplumsal refahın ön plana çıktığı sosyal devlet yapıları ortaya çıkmıştır. Devletler açısından refah talebinin artması; daha fazla mal ve hizmet üreterek daha yüksek gelir elde etme amacı doğurmuş, buna bağlı olarak sosyal ve iktisadi genişleme ve gelişme kaçınılmaz hale gelerek daha fazla sınai ve endüstriyel üretime sebep olmuştur.

Temel kaynağının doğa olması sebebi ile yapılan her iktisadi üretim faaliyeti doğa üzerinde bir miktar doğal olmayan yıpratıcı sonuç bırakır. Buna literatürde Çevre kirliliği denilmektedir. Simon Kuznets, I. Dünya savaşının bitişi ve endüstri ve sanayi devrimleri ile birlikte devletlerin kişi başı gayri safi milli hasıla değerleri ile çevre kirliliği arasında yapmış olduğu çalışmalar ile gelir dağılımındaki adaletsizliğin ve ekonomik büyümenin -ilişkisini Ters-U şeklinde önce artan sonra azalan bir eğri şeklinde bir hipotez ile savunmuştur. Bu hipotez çevre ekonomisi adına birçok bilimsel araştırmaya konu olmuştur. Simon Kuznets'e ait hipotez birçok araştırmacı tarafından ampirik olarak test edilmiştir. Yapılan ampirik çalışma sonuçlarından bir kısmı hipotezin varlığını desteklerken, bir kısmı ise hipotezin geçersiz olduğu neticesine ulaşmıştır. Grossman ve Krueger (1991), Shafik ve Bandyopadhyay (1992), Selden ve Song (1994), Holtz, Eakin ve Selden (1995), Cole vd. (1997), Panayotou (1997) ve günümüze kadar diğer birçok araştırmacı hipotezin geçerli olduğu sonucuna ulaşmış, Grossman ve Krueger (1995), Moomaw ve Unruh (1997), De Bruyn vd. (1997), Kaufmann vd. (1998), Dinda vd. (2000), Stern ve Common (2001), Galeotti, Lanza, Pauli (2006) gibi bir çok araştırmacı ise yaptıkları analizlerde hipotezin geçersiz olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

ÇKE hipotezi, iktisadi büyüme ile çevresel kirlilik ilişkisini açıklamaktadır. ÇKE hipotezine göre, ekonomik büyümenin ilk dönemlerinde çevre kirliliği artar ve ülkelerin gelişmişlik düzeyi ve büyüme oranı arttıkça çevre kirliliği azalır. Ancak devletlerin; çevre kalitesi, ekonomik büyüme döneminde çevre kirliliği çıktılarında aynı norma sahip olmaması, jeolojik etmenlerin farklılığı gibi nedenler sebebiyle yapılan ampirik sınamaların sonucunun farklı çıkabileceği neticesini ortaya çıkarır. Literatürde yapılmış farklı değişkenlerin kullanıldığı birçok ampirik sınama Ters U şekli yerine doğrusal şekil ortaya çıkarmıştır.

Azomahou vd. (2006) 1960-1996 yılları arasındaki kişi başı gelir ve CO₂ emisyonunu 100 ülke için analiz etmiştir. Sonuç olarak tek yönlü eğime sahip lineer bir sonuç elde etmiştir. Akbostancı, Aşık ve Tunç (2009), 1968-2003 yılları arasında CO₂ emisyonu ve kişi başı gelir arasındaki ilişkiyi Türkiye'nin 58 ili için Johansen eş bütünleşme testi ve Panel OLS yöntemleri ile analiz etmişlerdir. Analizleri neticesinde monoton artan bir ilişki tespit edilmiştir.

Bununla birlikte Arı ve Zeren (2011), 2000-2005 yılları arasında CO₂ emisyonu ile kişi başı gelir, nüfus yoğunluğu, enerji tüketimi değişkenleri arasındaki ilişkiyi için 17 Akdeniz ülkesi için sabit ve rassal etkiler (FE ve RE modeli), GEKK ve EGEKK yöntemleri ile analiz etmişlerdir. Analiz neticesinde model için N şeklinde bir ilişki olduğun ve ÇKE hipotezinin geçersiz olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bu bilgiler ışığında tezimizin Türkiye ile sınır komşusu ülkeler arasındaki çevresel kirlilik ve gelir artışı ilişkisini incelemek, çevresel kirliliğin ekonomik büyümeyle nasıl bir ilişkide olduğunu Çevresel Kuznets Eğrisi ile değerlendirmektir. Mevcut literatürde bildiğimiz kadarıyla Türkiye ve sınır komşuları arasındaki çevresel kirlilik ve gelir artışı ilişkisini inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma, literatürde bulunan boşluğu doldurarak bu alandaki bilgi birikimi oluşturacaktır.

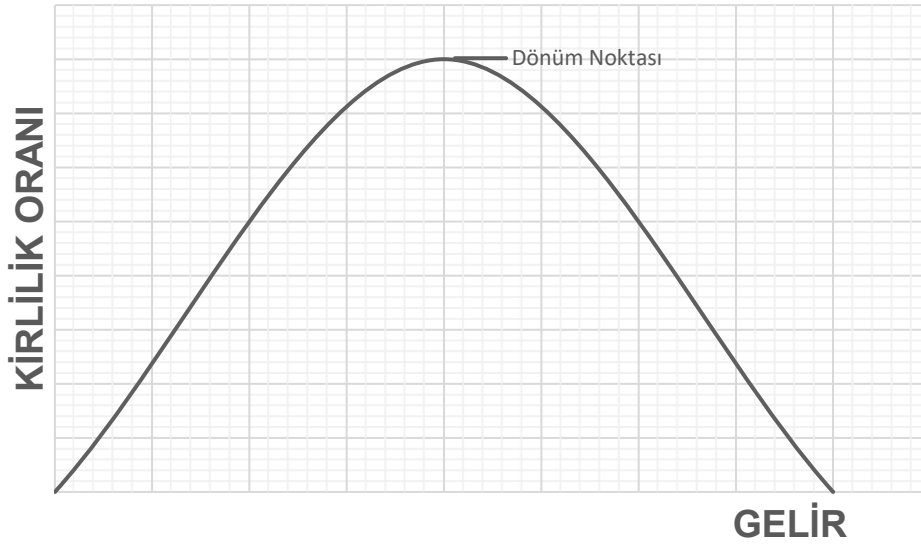
Bu çalışmada ÇKE hipotezinin 2000-2022 dönemleri arasında Türkiye ve sınır komşuları için geçerli olup olmadığı sınanmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM- ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ

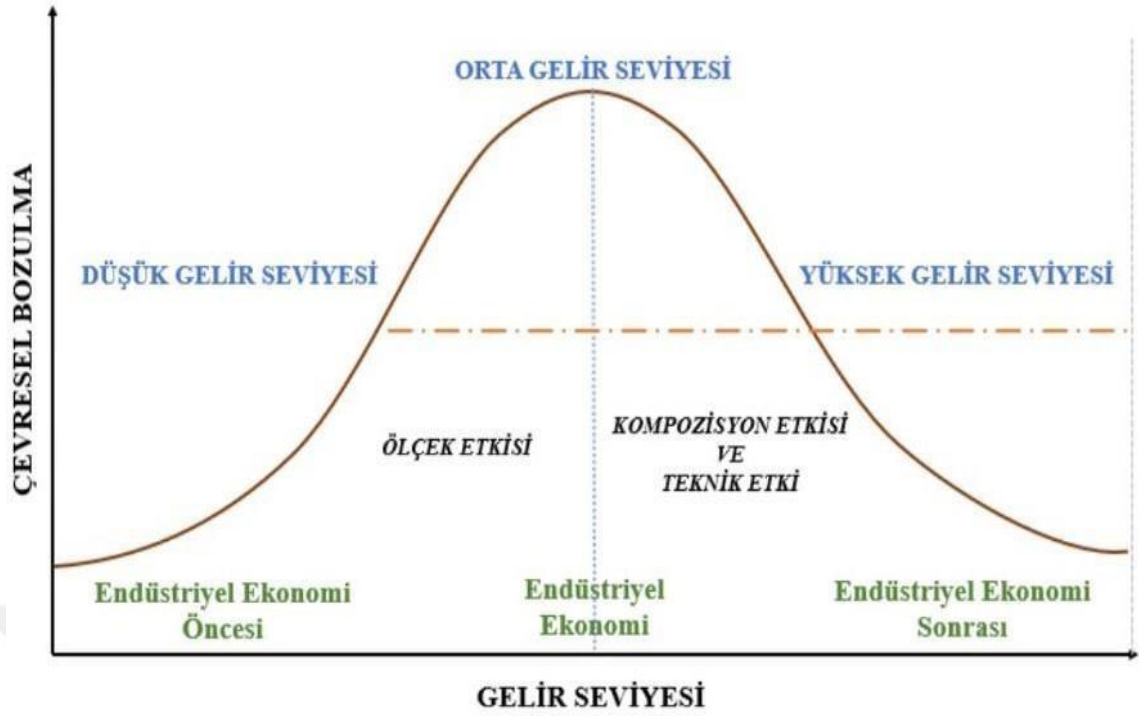
1.1. Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi

Çevresel Kuznets Eğrisi, temelde gelir artışı ile çevre kirliliği ilişkisini açıklamaya çalışan bir hipotezdir. Bu hipotez, gelir artışının çevreye etkisini analiz ederken ampirik sınamaya tabii devletin gelir düzeyi ile çevresel kirliliği arasındaki ilişkiyi modelleyen ve adını ekonomist Simon Kuznets 'ten alan hipotezidir. Hipotez, gelir ile çevresel kirlilik arasında ters U şeklinde bir eğri ilişkisi öngörür. Bu ilişki, düşük gelir seviyelerinde, ekonomik faaliyetlerin çevreyi olumsuz etkilediği, üretimin verimsiz, teknolojik olarak geri kalmış, çevreye daha fazla zarar veren ve çevresel kirliliğin arttığı bir noktada başlar. Hipotezde temel sav devletin geliri arttıkça çevresel kirliliğin azalacağıdır. Belirli bir gelire ulaşıldığında, daha iyi teknolojilerin kullanılabileceği, çevre koruma önlemlerin arttırılacağı ve çevre kirliliğinin çevresel etkilerini azaltıcı politikaların uygulanacağı savunulmuştur.

ÇEVRESEL KUZNET EĞRİSİ



Şekil 1 Çevresel Kuznets Eğrisi



Şekil 2 Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) (Sarkodie ve Strezov, 2018)

Yapılan çalışmalarda ekonomik kalkınmaya bağlı gelir seviyesinin yükselme başlangıcının ilk evrelerinde çevresel bozulma etkisinin gelire nazaran daha yüksek olması, fakat çevresel bozulma etkisinin gelir seviyesi artışıyla yüksek seviyelerdeki ekonomik büyüme ile karşılaştırıldığında çevresel bozulma etkisinin azalacağı yönündedir (Dinda, 2004: 431-432). Çevresel Kuznets Eğrisi literatürde ilk olarak 1991 yılında Grossman ve Krueger tarafından önerilmiştir. Bu önerme, Panayotou (1993) tarafından ÇKE hipotezi olarak isimlendirilerek literatüre kazandırılmıştır.

Şekil 2’de ÇKE diyagramı gösterilmiştir (Sarkodie ve Strezov, 2018). ÇKE hipotezine göre, iktisadi büyümede çevresel kirlilik artış gösterirken, belirli bir değerden sonra iktisadi büyümedeki trend tersini oluşturmakta ve iktisadi büyüme oluşan çevresel kirliliği iyileştirmektedir.

1955 yılında Simon Kuznets, iktisadi büyüme ile piyasa güçlerinin önce Kuznets eğrisinin ters U-şekli ile gösterilen toplumun genel ekonomik eşitsizliğini arttırdığını ve ardından bunları azalttığını belirtmiştir (Kuznets, 1955:27). Bir başka yönden; ÇKE’nin, düşük gelirli ülkelerde kirliliğin arttığı, yüksek gelirli ülkelerde kirliliğin azaldığı, orta gelirli ülkelerde ise gelir kirlilik ilişkisinin ters-U şeklinde olduğu biçiminde de yorumlanabileceğini belirtmiştir (Deacon ve Norman, 2004).

Günümüzde tecrübe edildiği şekilde Çevresel kirliliğin azalması çevre politikası, teknolojik gelişmeler, kamu bilinci ile azaltılabilmektedir. Her devletin kendi özel koşulları ve çevresel politikaları olduğu için, Çevresel Kuznets Eğri'sinin evrensel bir geçerliliği olup olmadığı ülkeye, incelemeyapılan döneme göre değişmektedir.

1.1.1. Çevresel Kuznets Eğrisinin Temel Prensipleri ve Gelişimi

ÇKE hipotezi, gelir düzeyi ile çevresel etkiler arasındaki ilişkinin belirli bir yapısı olduğunu öne sürerek; devletin doğal kaynakları verimli kullanmadığı, teknolojik olarak geri durumda olduğu ve çevreyi daha fazla kirletici üretim yöntemleri nedeniyle ekonomik büyümenin ilk dönemlerinde çevresel kirliliği artıracaklarını savunur. Bununla birlikte sanayileşme sürecinin artış göstereceği ilk aşamalarda, ekonomik faaliyetler çevreye daha fazla zarar verici olmaktadır. Fakat hipotez, bir ülkenin belirli bir gelir eşiğine ulaştıktan sonra çevresel kirliliğin azalabileceğini öngörür. Gelir artışı ile birlikte daha temiz teknolojilerin benimsenmesi, çevre koruma yasalarının uygulanması ve çevre bilincinin artması gibi faktörler devreye girer. Ekonomik büyüme, çevresel kirliliğin azalmasına ve nihayetinde çevresel sürdürülebilirliğe doğru bir dönüşümü gerçekleştirir.

ÇKE, araştırmacıların yaptıkları analizlerde; Kuznets'in ekonomik büyüme ve gelir dağılımı arasında kurduğu ilişkiyi incelemiştir. Gelir seviyesinin artması ile birlikte gelir dağılımı eşitsizliğinin azalabileceği hipotezine çevresel kirlilik boyutu eklenmiştir. Dolayısıyla ekonomik büyümenin çevresel etkileri üzerindeki neticelerin incelenerek analizler sonuçlandırılmıştır.

Bununla birlikte ÇKE, ekonomik büyüme ile çevre kirliliği arasında bulunan karmaşık ilişkiyi anlamaya çalışırken, bir ülkenin çevresel sürdürülebilirliği üzerinde ekonomik politikaların ve çevre politikalarının nasıl etkili olabileceğini anlamak için önemli bir araç olarak kabul edilir.

1.1.2. Çevresel Kuznets Eğrisinin Matematiksel Gösterimi

Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi için ampirik sınamalarda kullanılan denklem formülü aşağıdaki gibidir. Gelir ve çevre kirliliğine dair değişkenler ile çevre kirliliğine neden olan etmenler arasındaki ilişkinin tespiti için Denklem 1'deki formül kullanılır:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 x_{it} + \beta_2 x_{it}^2 + \beta_3 x_{it}^3 + \beta_4 z_{it} + \Sigma_{it}$$

Denklem 1 Kuznets Eğrisi Hipotezi Denklemi

Formülde “Y” çevre kirliliği göstergelerini, “x”gelir ve “z” çevre kirliliğini etkileyen diğer değişkenleri ifade eder. Alt indekslerden “i” ülke ve grupları, “t” zaman serisini ifade eder. “ α_{it} ” ülkelerin katsayılarına dair kesit verinin sabit terimi, β^* ülkelerin özgün nitelik açıklayıcılarını ifade eden değişken katsayılarını ve Σ ise geleneksel hata terimini ifade eder. Formül, çevresel kirlilik ve ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi farklı analizler ile sınarken (denklem 1) işlevseldir. Analiz neticesinde ortaya çıkan katsayı göstergeleri ise aşağıdaki ilişkileri nitelemektedir (Dinda, 2004).

a) $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$ ise gelir ile çevre kirliliği arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır.

b) $\beta_1 > 0$ ve $\beta_2 = \beta_3 = 0$ durumunda gelir ile çevre kirliliği arasında tek yönlü artan veya doğrusal bir ilişki bulunmaktadır.

c) $\beta_1 < 0$ ve $\beta_2 = \beta_3 = 0$ durumunda gelir ve çevre kirliliği arasında tek yönlü azalan ilişki bulunmaktadır.

d) $\beta_1 > 0$ ve $\beta_2 < 0$ ve $\beta_3 = 0$ durumunda ters-u ilişkisi bulunmaktadır, ÇKE hipotezi geçerlidir.

e) $\beta_1 < 0$ ve $\beta_2 > 0$ ve $\beta_3 = 0$ durumunda ise ilk önce azalan fakat sonra artan, U şekilli bir ilişki bulunmaktadır.

f) $\beta_1 > 0$ ve $\beta_2 < 0$ ve $\beta_3 < 0$ durumunda kübik polinom ilişkisi veya N şeklinde bir eğri ile gösterilir.

g) $\beta_1 < 0$ ve $\beta_2 > 0$ ve $\beta_3 < 0$ durumunda ise ilk önce azalan fakat sonra artan ve sonra bir eğri , N şeklindeki eğriye zıt yönlü görüntü ortaya çıkar.

Analizler, sınanan veri neticesine göre yukarıdaki sonuçlardan biri ile sonuçlanır.

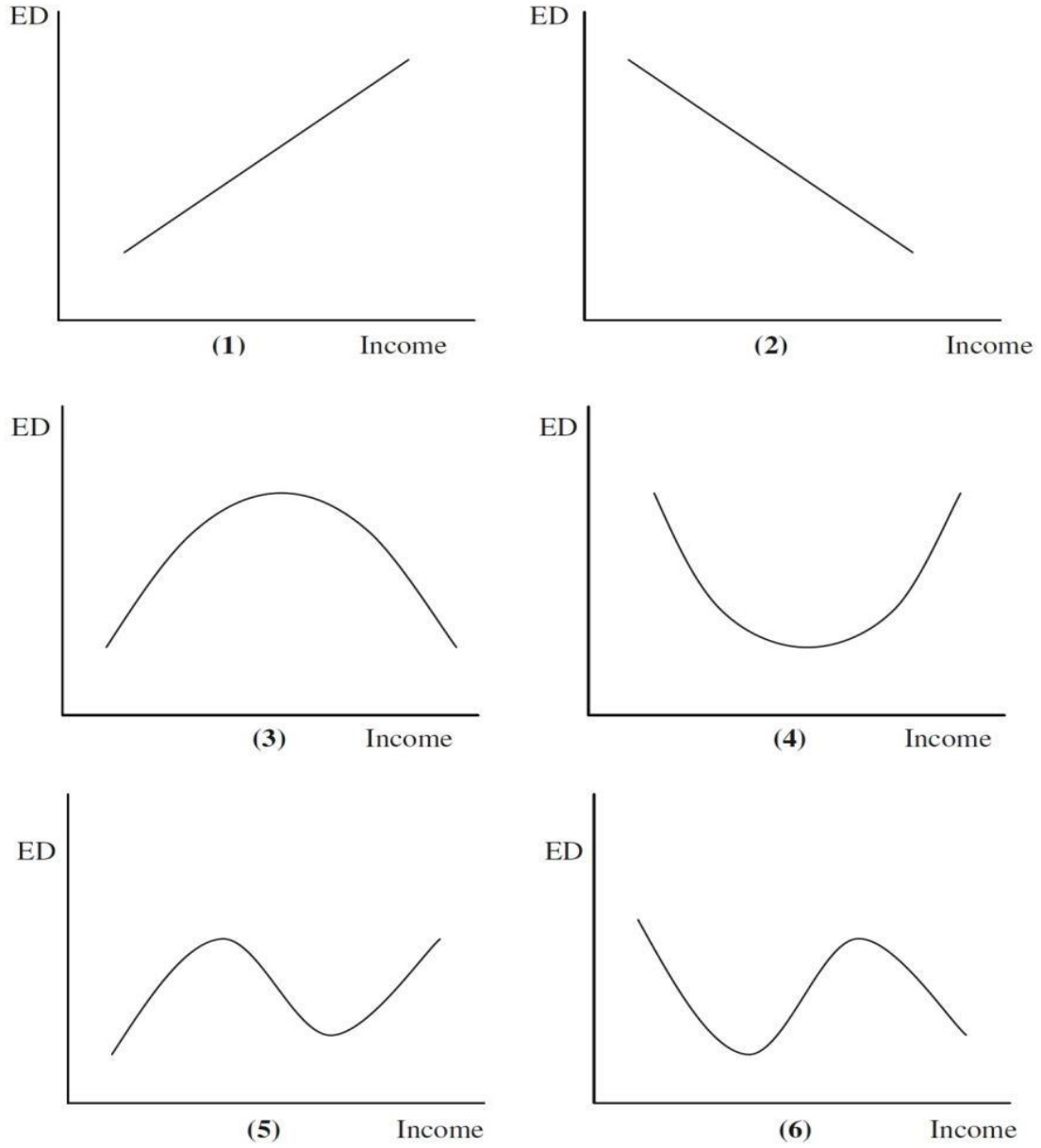
Literatür çalışmaları incelendiğinde ÇKE hipotezini sınamak için genellikle bu formülün kullanmakta olduğu görülecektir. Yukarıdaki sonuçlardan “d” ilişkisinin elde edilmesi durumunda ÇKE’nin dönüm noktası (Denklem 2) ile elde edilmektedir.

$$x^* = \frac{\beta_1}{2\beta_2}$$

Denklem 2 ÇKE'nin Dönüm Noktası Formülü

Bir başka yazında (Mythili ve Mukherjee, 2011) gelir ile çevre kirliliği ampirik analizinde aşağıdaki sonuçların elde edilmesini Şekil 3 ile göstermiştir.

1. $\beta_1 > 0, \beta_2 = \beta_3 = 0$ durumunda gelir ve çevre kirliliği arasında tek yönlü artan bir ilişki veya doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. ÇKE hipotezi geçersizdir.
2. $\beta_1 < 0, \beta_2 = \beta_3 = 0$ durumunda gelir ve çevre kirliliği arasında tek yönlü azalan bir ilişki bulunmaktadır. ÇKE hipotezi geçersizdir.
3. $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0$, and $\beta_3 = 0$ durumunda ters-u ilişkisi bulunmaktadır, ÇKE hipotezi geçerlidir.
4. $\beta_1 < 0, \beta_2 > 0$, and $\beta_3 = 0$ durumunda önce azalan sonra artan, U ilişkisi geçerlidir. ÇKE hipotezi geçersizdir.
5. $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0$, and $\beta_3 > 0$ durumunda N şeklinde bir eğri gösterilir. ÇKE hipotezi geçersizdir.
6. $\beta_1 < 0, \beta_2 > 0$, and $\beta_3 < 0$ durumunda N şeklinde bir eğri gösterilir. ÇKE hipotezi geçersizdir.



Şekil 3 Gelir düzeyi İle Çevresel Bozulma İlişkisi Diyagramı (Mythili & Mukherjee, 2011, p.635)

1.1.3. Alternatif Bilimsel Hipotezler

Çevresel kirliliğin azaltılması ile ilgili farklı hipotez yaklaşımları da bulunmaktadır. Bu hipotezler çevresel kirlilik ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi farklı değişken ve yöntemler ile ele alarak çevresel politikaların ve ekonomik stratejilerin nasıl şekillendirilebileceğini belirlemeye çalışır.

Bu hipotezler, çevresel sürdürülebilirliği amaç edinerek çevre kirliliğini, ekonomik büyümeye rağmen azaltmaya yönelik çevre politika ve stratejilerini belirlemeye çalışmaktadır. Bunlar;

1.1.3.1. Ekolojik modernizasyon hipotezi

İktisadi büyümenin çevresel kirliliği azaltılabileceğini öne sürer. İktisadi büyümenin refahla birlikte teknolojik modernizasyon ve ekolojik üretim yöntemleri kullanılması ile çevreye verilen zararlı etkinin azaltılabileceğini savunur. Hipoteze göre, çevresel kirlilik sorunu teknolojik modernizasyon ve iktisadi gelişmenin önünü açıcı piyasa mekanizmalarının birlikte kullanılması ile birlikte ekonomik büyüme, çevresel iyileşmeyi sağlayacaktır.

1.1.3.2. Doğal sermaye hipotezi

Bu hipotez, iktisadi büyümenin doğal kaynakların sınırsız tüketiminin çevreyi mecburi olarak doğal olmayan bozulmaya iteceğini savunur. İktisadi büyümenin zaten kısıtlı ve sınırlı doğal kaynaklar üzerinde oluşturduğu baskıya vurgu yaparak doğal kaynakların iktisadi büyümenin sürdürülebilir olacak şekilde yönetilmesi gerektiğini savunur. Doğal kaynakları sermayenin bir unsuru kabul ederek, sürdürülebilir bir şekilde kullanılması gerektiğini ve kirlilikten doğan zararın azaltılması için çeşitli çevre politikaları ile müdahale edilmesini savunur.

1.1.3.3. Ekolojik ayak izi hipotezi

Hipotez, farklı devletlerde yaşamını devam ettiren insan topluluklarının tüketim alışkanlıklarının çevresel etkilerini ölçmeye dayalı "ekolojik ayak izi" kavramını kullanır. Hipotez, iktisadi büyümenin artan tüketimle doğrudan ilişkisi olduğunu ve tüketimin çevresel kirliliği artıracığını savunur. Sürdürülebilir yaşam için; çevre kirliliğinin azaltılması, iktisadi büyümenin devamı ve tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesi gerektiğini önerir.

1.1.3.4. Çevresel adalet hipotezi

Hipotez, çevresel kirliliğin ve iktisadi büyümenin toplumsal ve ekonomik eşitsizlikleri derinleştirebileceğini öne sürer. Çevresel etkilerin genellikle sosyo-ekonomik olarak dezavantajlı gruplar arasında daha ağır hissedilebileceğini savunur.

Dezavantajlı grupların çevresel adaletsizliklerle karşı karşıya kalabileceğini savunur. Çevre politikalarının sosyal adaletle birleştirilmesini ve çevresel iyileşme çabalarının tüm toplum için faydalı olması gerektiğini vurgular.

1.2. Çevresel Kuznets Eğrisi Hakkında Literatür Bilgisi

ÇKE'nin su, hava, toprak, gürültü ve radyoaktif kirlilik ile bunların neden olduğu iklim değişikliği, canlı yaşamın etkilenmesi, ormansızlaşma etkisi gibi çevresel kirlilik faktörleri ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi açıklamak için temel bir hipotez olduğu görülmektedir. ÇKE hakkında bilimsel literatür incelendiğinde, geçmişte yapılmış birçok akademik ve ampirik araştırma çalışması bulunmaktadır. Bu çalışmalar, çevre hakkında koruma politikaları oluşturulması ve sürdürülebilir iktisadi büyüme hedeflerine ulaşılması için önemli bir bilgi kaynağıdır. Türkiye ve Dünya literatüründe ÇKE için yapılan analizler araştırma tarihi, yöntemi, kullanılan değişkenler ve çalışmanın sonuçları ilerleyen bölümlerde kısa bilgi ve tablo halinde yer almaktadır.

1.2.1. Araştırmalarda Kullanılan Ekonomik Göstergeler

Ampirik çalışmaların genelinde Kişi Başına Gelir (Per Capita) kullanılmıştır. Bununla birlikte yapılan bazı araştırmalarda; büyüme oranı ile nüfus yoğunluğu, ekonomik faaliyetlerin yoğunluğu, coğrafi mekân etkileri, enerji fiyatları, vergiler, ihracat, ithalat, ticaret, sermaye, dışa açıklık gibi ekonomik göstergelerde kullanılmıştır.

1.2.2. Araştırmalarda Kullanılan Kirlilik Belirteçleri

ÇKE'nin sınanmasına ilişkin yapılan çalışmalarda kullanılan değişkenlerin temelinde kişi başına düşen gelir ile çeşitli çevre kirliliği değişkenleri kullanılmaktadır. Çevre kirliliğinin insan sağlığı ve çevreye etkileri net şekilde görülmektedir. Devletler koruma önlemleri almak ve kirliliği ölçebilmek için, çevre üzerinde önemli bir etkisi olduğu düşünülen kirleticilerin havadaki yoğunluğunu ölçme zorunluluğu gerektiren çeşitli çevre anlaşmaları yapmıştır. Standartları üzerinde anlaşılan ölçüm faaliyetleri ile veriler oluşturulmaktadır. İlgili veriler, devletlerin kendi istatistik kuruluşlarının yanı sıra çeşitli uluslararası ve ulusal nitelikte çevre kirliliğine dair raporlama yapan özel ve kamu tüzel kişilikleri tarafından sağlanmaktadır. ÇKE adına yapılan ampirik çalışmalarda kirlilik belirteçlerini su ve hava kirliliği ile dolaylı olarak etki eden ormansızlaşma ve orman tahribatı olarak sınıflandırabiliriz.

1.2.2.1. Hava kirliliği

Hava kirliliğine dair kullanılan gaz verileri tabloda belirtilen, molekül yapıları itibari ile kirletici nitelikteki gaz bileşiklerine dair ölçümlerdir.

Gazlar	Sembolü
Arsenik	As
Karbon	C
Benzen	C ₆ H ₆
Kloro Floro Karbon	CFC
Metan	CH ₄
Karbon Monoksit	CO
Karbon Dioksit	CO ₂
Diazot Monoksit	N ₂ O
Amonyak	NH ₃
Nitrojen Oksit	NO
Nitrojen Dioksit	NO ₂
Fosfor	P
Kurşun	Pb
Partikül Madde	PM ₁₀
Duman	PM _{2.5}
Kükürt Dioksit	SO ₂

Tablo 1 Kirletici Gazlar

1.2.2.2. Su kirliliği

Su kirliliği; “Suyun yararlı kullanımını etkileyecek miktarlarda kimyasal, fiziksel ya da biyolojik maddelerin katılmasıyla kalitesinin bozulmasıdır.” (KELEŞ vd., 2009:176-177).

ÇKE’nin sınanmasında dünya üzerinde bulunan okyanus, göl ve nehir gibi su kaynaklarının kirlenmesi; Tarım ilaçları, Endüstriyel atıklar, evsel temizlik için kullanılan petro kimya ürünleri ve kimyasal maddeler, tarım gübreleri içeriğinde bulunan nitratların organik yaşamı etkileyerek oksijen eksikliği oluşturmaları, evsel atık sularda bulunan mikroorganizmaların insan sağlığını etkilemesi, mikro-plastik kirliliği, petrol ve türevlerinin sulara karışması, toprak erozyonu, insani faaliyet sebebi ve doğal oluşumlarca suya karışan ağır metaller ve asit yağmurları gibi organik ve inorganik çeşitli faktörler sebebi ile oluşan su kirleticilerine dair istatistik veriler kullanılmaktadır.

Bunlar;

- Mikrobiyolojik ve koliform yaşam formları,
- İnsan faaliyetiyle oluşan kimyasal maddeler,
- Sudaki oksijen seviyesi
- Kurşun,
- Kadmiyum,
- Civa,
- Arsenik,
- Nikel, dir.

1.2.3. Literatürde Bilimsel Araştırmalar ve Elde Edilen Sonuçlar

Kuznets'in (1955) makalesinde ekonomik büyüme ile gelir eşitsizliği arasındaki ters U şeklindeki ilişkinin varlığını iddia etmiştir. 1991 yılında Grossman ve Krueger ekonomik büyüme ile çevre kirliliği arasında hipotezi ilk defa sınamış ve literatüre kazandırmışlardır. Grossman ve Krueger'in (1991) yapmış olduğu bu ilk çalışma, daha sonraki çalışmalara öncülük etmiştir. (Leal ve Marquez, 2022). Sonrasında sırasıyla Panayotou (1993), Selden ve Song (1994), Holtz-Eakin ve Selden (1995) farklı örneklem ve değişken grupları ile hipotezi sınamıştır.

Kirliliğin kendisi temelde basit bir fikir olsa da kirlilik göstergesi olarak kabul edilen göstergelerin kapsamı geniş olduğundan, tek bir kirleticisi seçim noktasındaki karmaşıklığı ortadan kaldırmanın alternatif bir yolu, farklı kirleticiler yoluyla kirliliğin daha kapsamlı bir ölçümünü oluşturmaktır (Brajer ve diğerleri, 2011). Shafik ve Bandyopadhyay (1992), Suri ve Chapman (1998) EKC hipotezi için öncüler olarak farklı bağımlı ve bağımsız değişkenleri EKC modeline dahil etmiştir. Yapılan öncü çalışmalar genel olarak kişi başına gelir ile SO₂, CO₂, NO, Partikül madde, Duman gibi emisyonla bağımlı değişkenleri konu edinmiştir. Bununla birlikte yapılan çalışmalar daha sonraki yıllarda kirleticiler açısından; sera gazı emisyonu (Acaravcı ve Öztürk, 2010; Apergis ve Payne, 2009, Dal vd. 2013), ormansızlaşma (Panayotou 1993, Bhattarai ve Hammig, 2001, Poudel vd. 2009, Chiu 2012, Waluyo ve Terawaki 2016, Atıcı 2023.), su kirliliği (Grossman ve Krueger 1995, Cole 2003, Haisheng vd. 2005, Atış ve Kurt 2007, Orubu ve Omotor 2011), petrol ve kömüre dayalı enerji (Esmaili ve Abdollahzadeh 2009, Nguyen-Van 2010, Manga ve Cengiz 2020, Shahbaz vd. 2013, Pal ve Mitra 2017, Pata

2018, Yurtkuran ve Terzi 2018), radyoaktif kirlilik (Marrero 2010, Iwata vd. 2011, Lau vd. 2019) gibi çeşitlilik kazanmıştır.

Kirliliğin yanında yapılan çalışmalar farklı coğrafi kıta ve birlik ülkelerini içine almış; nüfus artışı ve yoğunluğu, Park ve Lee (2011), Sarkodie ve Strezov (2018), Arı ve Zeren (2011), Karaca (2012), Chiu (2012), Kleemann ve Abdulai (2013), Şahinöz ve Fotourehchi (2013), Bozkurt ve Okumuş (2015); enerji tüketimi, Kesgingöz ve Karamelikli (2015), Farhani ve Öztürk (2015), Jebli ve Youssef (2015), Bozkurt ve Okumuş (2015), Kasman ve Duman (2015) Shahbaz vd. (2015), Pablo-Romero ve Jesus (2016), Doğan ve Türkekul (2016), Dogan ve Seker (2016), Mert ve Bölük (2016) Sirag vd. (2017) Gözgör (2017) Dogan ve Inglesi-Lotz (2017), Alvarez-Herranz vd. (2017), kentleşme, ticari dışa açıklık, ithalat, ihracat, enerji üretimi, enerji tüketimi, insan sermayesi, finansal gelişme, ticari açıklık, biyolojik kapasite, yenilenebilir-yenilenemez enerji kullanımı gibi değişkenler yapılan çalışmalarda kullanılmıştır.

Türkiye ve diğer ülkeler için yapılan Çevresel Kuznets Eğrisi çalışmaları incelendiğinde; analize konu değişken, zaman aralığı ve tercih edilen ekonometrik yöntem farklılıkları görülmektedir. Bu farklılıklar sebebi ile ÇKE hipotezinin geçersiz veya geçerli olduğu tespit edilen araştırmalar bulunmaktadır.

Tez çalışmamızda ÇKE hipotezinin geçerliliğini test eden 208 çalışma bulunmaktadır.

Türkiye için ticari dışa açıklık değişkenini kullanan çalışmalara baktığımızda Halıcıoğlu (2009), 1960-2005 yılları için ticari enerji kullanımı için hipotezin geçersiz olduğu neticesine ulaşmıştır. Albayrak ve Gökçe (2015), Artan, Hayaloğlu, Seyhan (2015), Kılıç ve Akalın (2016), Lebe (2016), Kaya, Kayalica, Kumaş ve Ulengin (2017), Balin, Akan, Altaylıgil (2018), Kılavuz ve Doğan (2021), Yıldırım ve Yıldırım (2021) hipotezin geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Tarımsal ihracat, ticaret, dış ticaret, ekonomik gelişme ve doğrudan yabancı yatırımı konu alan çalışmalarda ise Kanberoğlu ve diğerleri (2017), Karasoy (2019) ÇKE hipotezinin geçersiz olduğunu, Atıcı ve Kurt (2007), Öztürk ve Acaravci (2013), Kesgingöz ve Karamelikli (2015), Lebe (2016), Öztürk ve Öz (2016), Gökmenoğlu ve Taşpınar (2016), Çetin ve Ecevit (2017), Özataç vd. (2018), Pata ve Yurtkuran (2018), Çetin ve Yüksel (2018), Balin, Akan, Altaylıgil (2018), Şahin ve Durmuş (2018), geçerli

olduğunu tespit etmişlerdir. Diğerlerinden farklı olarak yapmış olduğu analizlerinde Katırcıoğlu ve Taşpınar (2017) birleşik mali endeks, Katırcıoğlu ve Taşpınar (2017) Lojistik değişkenler, Seyidova ve Çetin (2019)- Bankacılık sektörü aktiflerinin kişi başı gelire oranı, Ünal ve Aktuğ (2022 ekolojik ayak izi biyolojik kapasite-doğurganlık oranı, Çağlar (2022) çevre teknolojileri ile ilgili patentler, Uzar (2019)- sermaye, Demir, Cergibozan, Gök (2019)- Gini katsayıları-krediler, Çoban ve Özkan (2022)- küreselleşme endeksi değişkenlerini kullanmış ve ÇKE hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Nüfus yoğunluğunu için Bozkurt ve Okumuş (2015), Uzar ve Eyüboğlu (2019), Çağlar (2022), Yaptıkları çalışmalarında ÇKE hipotezinin geçerli olduğu, Öngel, Bozkurt ve Tatlı (2020) ise geçersiz olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Endüstrileşme ve sanayileşme oranını çalışmalarına dahil etmiş Pata (2018), Uzar ve Eyüboğlu (2019), Yurtkuran (2020); ÇKE hipotezinin geçerli, Öngel, Bozkurt ve Tatlı (2020) ise geçersiz olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Çalışmamız için kullandığımız kentleşme oranı ile ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda Kentte yaşayan Nüfus Oranı): Shafiei ve Salim (2014)-1980:2011 yılları arasında CO2 emisyonu ile kişi başına düşen gelir, yenilenebilir-yenilenemez enerji tüketimi, nüfus yoğunluğu, kentleşme ve endüstrileşme değişkenleri arasındaki ilişkiyi 29 OECD ülkesi için, Kasman ve Duman (2015)-1992:2010 yılları arasında enerji tüketimi, kişi başı gelir, ticari açıklık ve kentleşme değişkenleri arasındaki ilişkiyi Avrupa Birliğine yeni üye ve aday ülkeler için, Li vd. (2016)-1996:2012 yılları arasında kişi başı gelir, enerji tüketimi, ticari açıklık ve kentleşme arasındaki değişkenleri ilişkiyi Çin'in 28 bölgesi için, Kais ve Sami (2016)-1990:2012 yılları arasında CO2 salımı ile kişi başı gelir, enerji tüketimi, kentleşme ve ticari açıklık arasındaki ilişkiyi seçili 58 ülke için, Destek vd. (2016)-1991:2011 yılları arasında CO2 emisyonu ile kişi başı gelir, ticari dışa açıklık ve kentleşme arasındaki ilişkiyi Seçilmiş Merkezi ve Doğu Avrupa Ülkeleri (CEEC) için, Al-Mulali vd. (2016) 1980-2010 yılları arasında CO2 emisyonu ile kişi başı gelir, yenilenebilir enerji tüketimi, ticari dışa açıklık, kentleşme ve finansal gelişme arasındaki ilişkiyi Seçili 107 ülke için, Dogan ve Inglesi-Lotz (2017), 1985-2012 yılları arasında CO2 emisyonu ile kişi başı gelir, fosil yakıtlı enerji tüketimi, ticari dışa açıklık ve kentleşme arasındaki ilişkiyi seçili 22 ülke için ÇKE hipotezinin geçerli olduğunu tespit etmişlerdir. Du vd. (2012)-1995:2009 yılları arasında CO2 emisyonu ile kişi başı gelir, kentleşme, endüstri, enerji tüketimi, teknolojik ilerleme ve dışa açıklık değişkenleri arasındaki ilişkiyi Çin için, Farhani ve Öztürk (2015), 1971-2012 yılları arasında CO2

emisyonu ile kişi başına gelir, enerji tüketiği, ticari açıklık ve kentleşme değişkenleri arasındaki ilişkiyi Tunus için, Doğan ve Türkekul (2016), 1960-2010 yılları arasında CO2 emisyonu, enerji tüketiği, kişi başı gelir, ticari açıklık, kentleşme ve finansal gelişme değişkenleri arasındaki ilişkiyi Amerika Birleşik Devletleri için analiz etmişler ve ÇKE Hipotezinin örneklemeler için geçersiz olduğunu tespit etmişlerdir.

Kentleşme değişkeni kullanılarak Türkiye için yapılmış olan Kabarlaklı ve Ay (2017), Pata (2018a, 2018b), Destek (2018), Okumuş (2020), Yurtkuran (2020), Albayrak ve Telek (2022) ÇKE hipotezinin geçerli olduğunu tespit etmişlerdir.

ÇKE Hipotezinin geçerliliği konusunda birçok tek ve çok örneklemli ülke grubu için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Çalışmaların neticesinde yapılan analiz sonuçlarının hipotezin geçerli olup olmaması seçilen örneklem grubu, bağımlı ve bağımsız değişkenler, zaman kriterleri ve ekonometrik analiz metodu nedeniyle birbirlerinden farklılık göstermektedir.

Tablo 2 Literatürdeki Çalışmalar

Sıra No	Araştırmacılar	Yıl	Zaman Aralığı	Araştırma Konusu ülkeler	Araştırma Yöntemi	ÇKE Durumu
1	Grossman ve Krueger	1991	1977-1988	42 ülke (NAFTA ülkeleri)	Panel GLS	✓
2	Shafik ve Bandyopadhyay	1992	1960-1990	149 ülke	OLS Yöntemi (Sabit Etkili EKK Regresyonu)	✓
3	Panayotou	1993	1985-1987	55 ülke	Kesit Veri Analiz Yöntemi	✓
4	Selden ve Song	1994	1979-1987	30 ülke (OECD ülkeleri)	Panel Veri Analizi (FE ve RE modeli, Rassal Etkili Model, Sabit Etkili Model)	✓
5	Grossman ve Krueger	1995	1977-1990	42 ülke, 52 şehir	Panel GLS	SO ₂ için N şeklinde; SPM için ters-U şeklinde ilişki ÇKE hipotezi geçerlidir.
6	Holtz, Eakin ve Selden	1995	1951-1986	130 ülke	Panel OLS	✗
7	Cole, Rayner ve Bates	1997	1960-1991	7 bölge	Panel GLS	✓
8	Panayotou	1997	1982-1994	30 ülke	Panel GLS (FE ve RE Modelleri)	✓
9	Moomaw ve Unruh	1997	1950-1992	16 ülke (OECD ülkeleri)	Yapısal Geçiş, FE modelleri ve OLS yöntemi	✗
10	De Bruyn vd.	1998	1960-1993	Hollanda, Batı Almanya, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri	En Küçük Kareler Yöntemi	✗
11	Kaufman vd.	1998	1974-1989	23 ülke	FE ve RE Modelleri	✗
12	Schmalensee, Stoker ve Judson	1998	1950-1990	141 ülke	Panel OLS	✓
13	Suri ve Chapman	1998	1971-1991	33 ülke	Panel Veri Analizi	✓
14	Koop ve Tole	1999	1961-1992	76 ülke	FE ve RE Modelleri	✓
15	Agras ve Chapman	1999	1971-1989	34 ülke	Panel ARDL Sınır Testi	✓
16	Dinda, Coondoo ve Pal	2000	(1979-1982, 1983-1986, 1987-1990)	33 ülke (6 düşük, 11 orta ve 16 yüksek gelir grubu ülkeleri)	Panel Veri Analizi	✗
17	Stern ve Common	2001	1960-1990	73 ülke (OECD ülkeleri)	FE ve RE Modelleri	✗
18	Bhattarai ve Hammig	2001	1972-1991	66 ülke (20 Latin Amerika, 12 Asya, 31 Afrika ülkesi)	FE ve RE Modelleri	✓
19	Cole	2003	1975-1995	32 ülke	Panel Sabit Etkiler	✓
20	Perman ve Stern	2003	1960-1990	74 ülke	Pedroni eş bütünleşme Testi, PMG Tahmincisi ve FE Modeli	✗

Sıra No	Araştırmacılar	Yıl	Zaman Aralığı	Araştırma Konusu ülkeler	Araştırma Yöntemi	ÇKE Durumu
21	Haisheng vd.	2005	1990-2002	Çin (30 eyalet)	FE ve RE Modelleri	✓
22	Dijkgraaf ve Vollebergh	2005	1960-1997	OECD ülkeleri	Log-lineer Model	✓
23	Galeotti vd.	2006	1950-1997	110 ülke	Panel OLS	✓
24	Lantz ve Feng	2006	1970-2000	Kanada (5 eyalet)	FE Modeli	✗
25	Azomahou vd.	2006	1960-1996	100 ülke	OLS yöntemi (EKK Regresyonu)	✗
26	Atıcı ve Kurt	2007	1968-2000	Türkiye	OLS yöntemi (EKK Regresyonu)	✓
27	Başar ve Temurlenk	2007	1950-2000	Türkiye	OLS yöntemi (EKK Regresyonu)	✗
28	Lee vd.	2009	1960-2000	89 ülke	DOLS Uzun Dönem Tahmincisi, OLS yöntemi, FE ve RE Modelleri	✗
29	Llorca ve Meunie	2009	1985-2003	Çin (28 eyalet)	FE Modeli	✗
30	Poudel vd.	2009	1980-2000	15 ülke (Latin Amerika ülkeleri)	FE ve RE Modelleri	✗
31	Jalil ve Mahmud	2009	1975-2005	Çin	Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model (ARDL Testi)	✓
32	Halicioğlu	2009	1960-2005	Türkiye	JJ eş bütünleşme Testi, ECM, ARDL Sınır Testi	✗
33	Aslanidis and Iranzo	2009	1971-1997	77 ülke	NLS ve PSTR Tahmincileri	✗
34	Esmaili ve Abdollahzadeh	2009	1990-2000	38 ülke (OPEC ülkeleri)	OLS yöntemi (EKK Regresyonu)	✓
35	Akbostancı vd.	2009	1968-2003	Türkiye	OLS yöntemi (EKK Regresyonu)	✗
36	Apergis ve Payne	2009	1971-2004	6 ülke (Orta Amerika ülkeleri)	Pedroni eş bütünleşme Testi, FMOLS Uzun Dönem Tahmincisi ve VECM	✓
37	Atıcı	2009	1980-2002	Bulgaristan, Macaristan, Romanya, Türkiye	Rassal Etkili Modeller, Sabit Etkili Modeller	✓
38	Omojolaibi	2010	1970-2006	Gana, Nijerya ve Sierra Leone	FE Modeli ve OLS Yöntemi	✓
39	Nguyen-Van	2010	1980-2004	158 ülke	GLS, FE ve RE modelleri	✗
40	Lean ve Smyth	2010	1980-2006	ASEAN ülkeleri	Johansen Fisher eş bütünleşme Testi, DOLS Uzun Dönem Tahmincisi ve VECM	✓
41	Marrero	2010	1990-2006	24 ülke (Avrupa ülkeleri)	OLS-POOL, WG, GMM- DIF ve GMM-SYS Tahmincileri	✗
42	Pao ve Tsai	2010	1971-2005	BRIC ülkeleri	Panel eş bütünleşme Pedroni, Kao, Johansen- Fisher eş bütünleşme Testleri, OLS Yöntemi ve VECM	✓

Sıra No	Araştırmacılar	Yıl	Zaman Aralığı	Araştırma Konusu ülkeler	Araştırma Yöntemi	ÇKE Durumu
43	Dehnavi ve Haghnejad	2010	1971-2008	8 ülke (OPEC ülkeleri)	Pedroni eş bütünleşme Testi, FMOLS Uzun Dönem Tahmincisi ve VECM	✗
44	Park ve Lee	2011	1990-2005	Güney Kore (16 eyalet)	FE ve RE Modelleri	✗
45	Saatçi ve Dumrul	2011	1950-2007	Türkiye	Lee-Strazicich yapısal kırılmalı Birim kök testi, Kejriwal Yapısal Kırılmalı eş bütünleşme Testi	✓
46	Orubu ve Omotor	2011	1990-2002	47 ülke (Afrika ülkeleri)	OLS Yöntemi, FE ve RE modelleri	✓
47	Arı ve Zeren	2011	2000-2005	Akdeniz ülkeleri	Panel Veri Analizi	✗
48	Güriş ve Tuna	2011	1971-2008	88 ülke	Panel Veri Analizi, FE ve RE modelleri	✗
49	Zilio ve Recalde	2011	1970-2007	21 ülke (Latin Amerika ve Karayip ülkeleri)	Pedroni eş bütünleşme Testi	✗
50	Guangyue ve Deyong	2011	1990-2007	Çin (3 eyalet)	Pedroni eş bütünleşme Testi ve PLS Tahmincisi	✓
51	Iwata vd.	2011	1960-2003	28 ülke	Pedroni eş bütünleşme Testi ve PMG Tahmincisi	✓
52	Wang vd.	2011	1995-2007	Çin (28 eyalet)	Pedroni eş bütünleşme Testi ve VECM	✗
53	Saboori vd.	2012	1971-2007	Malezya	ARDL Sınır Testi	✗
54	Agarwal	2012	1980-2008	Malezya	ARDL Sınır Testi	✓
55	Karaca	2012	1980-2007	37 ülke	EGLS Tahmincisi	✗
56	Du vd.	2012	1995-2009	Çin	GMM Tahmincisi	✗
57	Mor ve Jindal	2012	1997-2008	39 ülke (Kyoto ülkeleri)	Panel Veri Analizi	✓
58	Haggar	2012	1990-2007	Kanada	Pedroni ve Westerlund eş bütünleşme testleri, FMOLS Uzun Dönem Tahmincisi ve VECM	✓
59	Chiu	2012	1972-2003	52 ülke	PSTR	✓
60	Arouri vd.	2012	1981-2005	12 ülke (MENA ülkeleri)	Westerlund-Edgerton eş bütünleşme Testi, CCE-MG Tahmincileri	✓
61	Shahbaz vd.	2013	1965-2008	Güney Afrika	ARDL Sınır Testi, ECM ve Granger Nedensellik Testi	✓
62	Öztürk ve Acaravcı	2013	1960-2007	Türkiye	ARDL Sınır Testi, ECM	✓
63	Kleemann ve Abdulai	2013	1990-2003	90 ülke	FE Modeli	✓
64	Sinha ve Datta	2013	1980-2008	22 ülke	FE Modeli ve OLS Yöntemi	✗
65	Datta ve Sarkar	2013	1990-2008	40 ülke	Panel Veri Analizi	✗

Sıra No	Araştırmacılar	Yıl	Zaman Aralığı	Araştırma Konusu ülkeler	Araştırma Yöntemi	ÇKE Durumu
66	Yıldırım	2013	1990-2009	20 ülke	OLS (Havuzlanmış EKK Yöntemi)	✓
67	Şahinöz ve Fotourehchi	2013	1994-2010	26 ülke (OECD ülkeleri)	Pedroni ve Kao eş bütünleşme Testleri, Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (GLS)	✗
68	Dal vd.	2013	1960-2010	Türkiye	En Küçük Kareler Yöntemi	✗
69	Koçak	2014	1960-2010	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✗
70	Lau vd.	2014	1970-2008	Malezya	ARDL Sınır Testi ve Granger Nedensellik Testi	✓
71	Akın	2014	2001-2011	BRICS ülkeleri	FE, LM ve LM-Honda Tahmincileri	✓
72	Yavuz	2014	1960-1978, 1979-2007	Türkiye	JJ ve GH eş bütünleşme testleri, FMOLS, DOLS	✓
73	Shafiei ve Salim	2014	1980-2011	29 ülke (OECD ülkeleri)	Johansen Fisher, Westerlund eş bütünleşme Testleri ve STIRPAT Modeli	✓
74	Farhani ve Shahbaz	2014	1980-2009	10 ülke (MENA ülkeleri)	Kao, Pedroni eş bütünleşme Testleri, DOLS ve FMOLS Uzun Dönem Tahmincileri ve VECM	✓
75	Bölük ve Mert	2014	1990-2008	16 ülke (Avrupa Birliği ülkeleri)	OLS yöntemi (EKK Regresyonu)	✗
76	Ogundipe vd.	2014	1970-2011	53 ülke (Afrika ülkeleri)	OLS yöntemi (EKK Regresyonu)	✗
77	Erataş ve Uysal	2014	1992-2010	BRICT (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Türkiye)	Panel Veri Analizi (Westerlund eş bütünleşme Testi ve OLS Yöntemi)	✓
78	Osabuohien vd.	2014	1995-2010	50 ülke (Afrika ülkeleri)	Pedroni eş bütünleşme Testi ve DOLS Uzun Dönem Tahmincisi	✗
79	Aytun	2014	1981-2010	83 ülke	Pedroni eş bütünleşme Testi ve FMOLS Uzun Dönem Tahmincisi	✗
80	Cho vd.	2014	1971-2000	22 ülke (OECD ülkesi)	Pedroni eş bütünleşme Testi ve FMOLS Uzun Dönem Tahmincisi	✓
81	Gündüz	2014	1960-2008	18 ülke (OECD ülkesi)	Pedroni, Kao eş bütünleşme Testleri, PMGE Tahmincisi ve ECM	✗
82	Chow ve Li	2014	1992-2004	132 ülke	t-Testi	✓
83	Erdoğan vd.	2015	1975-2010	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✗
84	Baek	2015	1960-2010	Arktik ülkeleri	ARDL Sınır Testi	✓
85	Keskingöz ve Karamelikli	2015	1960-2011	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓
86	Shahbaz vd.	2015	1970-2012	Çin	ARDL Sınır Testi, Bayer ve Hanck eş bütünleşme Testi, VECM	✓

Sıra No	Araştırmacılar	Yıl	Zaman Aralığı	Araştırma Konusu ülkeler	Araştırma Yöntemi	ÇKE Durumu
87	Farhani ve Öztürk	2015	1971-2012	Tunus	ARDL Sınır Testi, VECM	✗
88	Jebli ve Youssef	2015	1980-2009	Tunus	ARDL Sınır Testi ve Granger Nedensellik Testi	✗
89	Akdeniz vd.	2015	1995-2010	24 ülke (Avrasya ülkeleri)	FE ve RE Modelleri	✗
90	Albayrak ve Gökçe	2015	1975-2010	Türkiye	Genelleştirilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi, Johansen eş bütünleşme Testi	✓
91	Arbulu vd.	2015	1997-2010	32 ülke (Avrupa ülkeleri)	GLS Tahmincisi	✓
92	Bozkurt ve Okumuş	2015	1966-2011	Türkiye	Hatemi-J eş bütünleşme Testi, FMOLS	✓
93	Artan vd.	2015	1981-2012	Türkiye	JJ Eşbütünleşme Testi, VECM, Etki-Tepki ve Varyans Araştırma Analizi	✓
94	Al-Mulali vd.	2015	1980-2010	Latin Amerika ve Karayip ülkeleri	Kao eş bütünleşme Testi, FMOLS Uzun Dönem Tahmincisi ve VECM	✓
95	Kasman ve Duman	2015	1992-2010	Avrupa Birliği'ne yeni üye ve aday olan ülkeler	Kao, Pedroni eş bütünleşme Testleri, FMOLS Uzun Dönem Tahmincisi ve VECM	✓
96	Dogan vd.	2015	1995-2010	27 ülke (OECD ülkeleri)	LM Bootstrap eş bütünleşme Testi, DOLS Uzun Dönem Tahmincisi ve Dumitrescu–Hurlin nedensellik analizi	✓
97	Apergis ve Ozturk	2015	1990-2011	14 ülke (Asya ülkeleri)	Panel GMM	✓
98	Işık vd.	2015	1980-2012	157 ülke	Panel veri (FE ve Re modeli)	✗
99	Shahbaz vd.	2015	1980-2012	Sahra Altı Afrika ülkeleri	Pedroni ve Johansen eş bütünleşme Testleri, Country-Wise Uzun Dönem Tahmincisi ve VECM	✓
100	Menegaki ve Tsagarakis	2015	1990-2010	33 ülke (Avrupa ülkeleri ve AB aday ülkeleri)	Rassal Etkiler, Arellano Bond Tahmincisi	✓
101	Waluyo ve Terawaki	2016	1962-2007	Endonezya	ARDL Sınır Testi	✓
102	Kılıç ve Akalın	2016	1960-2011	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓
103	Lebe	2016	1960-2010	Türkiye	ARDL Sınır Testi, Granger nedensellik Testi, VECM	✓
104	Bento ve Moutinho	2016	1960-2011	İtalya	ARDL Sınır Testi, Birim Kök, GH eş bütünleşme, Granger Nedensellik Testi	✓
105	Luo vd.	2016	1960-2010	G20 ülkeleri	FE Modeli ve GMM Tahmincisi	✓
106	Bilgili vd.	2016	1977-2010	17 ülke (OECD ülkeleri)	FMOLS ve DOLS Uzun Dönem Tahmincileri	✓

Sıra No	Araştırmacılar	Yıl	Zaman Aralığı	Araştırma Konusu ülkeler	Araştırma Yöntemi	ÇKE Durumu
107	Pablo-Romero ve Jesus	2016	1990-2011	25 ülke (Latin Amerika ve Karayip ülkeleri)	GLS Tahmincisi	✗
108	Li vd.	2016	1996-2012	Çin (28 eyalet)	GMM Tahmincisi	✓
109	Youssef vd.	2016	1990-2012	56 ülke	GMM Tahmincisi	✓
110	Dogan ve Türkekul	2016	1960-2010	Amerika Birleşik Devletleri	Granger Nedensellik Testi, VECM, ARDL Sınır Testi	✗
111	Al-Mulali ve Öztürk	2016	1990-2012	27 ülke	Kao, Fisher eş bütünleşme Testleri, FMOLS Uzun Dönem Tahmincisi ve VECM	✓
112	Dogan ve Seker	2016	1985-2011	23 ülke	Kao, Pedroni, LM Bootstrap eş bütünleşme Testleri, DOLS ve FMOLS Uzun Dönem Tahmincileri	✓
113	Dogan ve Seker	2016	1980-2012	15 ülke (AB ülkeleri)	LM eş bütünleşme testi, DOLS Uzun Dönem Tahmincisi ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik analizi	✓
114	Öztürk ve Öz	2016	1974-2011	Türkiye	Maki Kointegrasyon yöntemi, Granger nedensellik analizi	✓
115	Kais ve Sami	2016	1990-2012	58 ülke	OLS yöntemi (EKK Regresyonu)	✓
116	Karhan	2016	1992-2011	7 ülke (Türki Cumhuriyetler)	Panel Birim Kök, Panel eş bütünleşme, Panel FMOLS	✗
117	Destek vd.	2016	1991-2011	CEECs ülkeleri	Pedroni eş bütünleşme Testi, DOLS ve FMOLS Uzun Dönem Tahmincileri ve VECM	✓
118	Jebli vd.	2016	1980-2010	25 ülke (OECD ülkeleri)	Pedroni eş bütünleşme Testi, FMOLS ve DOLS Uzun Dönem Tahmincileri ve ECM	✓
119	Mert ve Bölük	2016	2002-2010	21 ülke (Kyoto ülkeleri)	Pedroni eş bütünleşme Testi, PMG Tahmincisi, VECM, Granger nedensellik testi	✗
120	Al-Mulali vd.	2016	1980-2010	107 ülke	Pedroni, Fisher eş bütünleşme testleri, DOLS Uzun Dönem Tahmincisi ve VECM	✓
121	Gökmenoğlu ve Taşpınar	2016	1974-2010	Türkiye	Toda-Yamamoto nedensellik testi, ARDL sınır testi	✓
122	Zaman vd.	2016	2005-2013	34 ülke	TSLs Tahmincisi	✓
123	Halkos ve Polemis	2016	1970-2014	34 ülke (OECD ülkeleri)	Westerlund eş bütünleşme testi, GMM ve GLS tahmincileri	✗
124	Pal ve Mitra	2017	1971-2012	Hindistan ve Çin	ARDL Sınır Testi	✗
125	Kanberoğlu vd.	2017	1980-2015	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✗
126	Kabarlaklı ve Ay	2017	1960-2013	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓

Sıra No	Araştırmacılar	Yıl	Zaman Aralığı	Araştırma Konusu ülkeler	Araştırma Yöntemi	ÇKE Durumu
127	Çetin ve Ecevit	2017	1960-2011	Türkiye	ARDL Sınır Testi, Granger nedensellik testi, VECM	✓
128	Özatac vd.	2017	1960-2013	Türkiye	ARDL Sınır Testi, ECM	✓
129	Sirag vd.	2017	1982-2011	134 ülke	Dinamik Panel Eşik Yöntemi	✗
130	Katırcıoğlu ve Taşpınar	2017	1960-2010	Türkiye	GEKK, Maki eş bütünleşme testi, DOLS	✓
131	Mrabet ve Alsamara	2017	1980-2011	Katar	GH ve HJ eş bütünleşme testleri, ECM, ARDL Sınır Testi	✗
132	Tunçsiper ve Uçar	2017	1980-2011	Türkiye	Granger Nedensellik Testi	✗
133	Kaya vd	2017	1974-2010	Türkiye	Granger Nedensellik Testi	✓
134	Çağlar ve Mert	2017	1960-2013	Türkiye	Gregory-Hansen ve Hatemi-J , Tek ve Çift Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi, Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi	✓
135	Gozgor	2017	1960-2013	35 ülke (OECD ülkeleri)	Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmini	✓
136	Keho	2017	1971-2011	59 ülke	OLS yöntemi (EKK Regresyonu)	✓
137	Aytun vd.	2017	1980-2010	10 ülke	Pedroni eş bütünleşme testi ve FMOLS Uzun Dönem Tahmincisi	✓
138	Liu vd.	2017	1970-2013	Endonezya, Malezya, Filipinler ve Tayland	Pedroni, Kao eş bütünleşme testleri, OLS, DOLS ve FMOLS Uzun Dönem Tahmincileri	✓
139	Zoundi	2017	1980-2012	25 ülke (Afrika ülkeleri)	Pedroni, Kao ve Westerlund eş bütünleşme testleri, DOLS, GMM, DFE, PMG ve MG uzun Dönem Tahmincileri	✗
140	Dogan ve Inglesi- Lotz	2017	1985-2012	22 ülke	Pedroni, LM bootstrap eş bütünleşme testleri, FMOLS Uzun Dönem Tahmincisi	✓
141	Alvarez-Herranz vd.	2017	1990-2012	17 ülke (OECD ülkeleri)	PLS Tahmincisi	✗
142	Güney	2018	1960-2016	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓
143	Okutan ve Yamak	2018	1960-2013	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓
144	Pata	2018	1971-2014	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓
145	Pata	2018	1974-2014	Türkiye	ARDL Sınır Testi, GH ve HJ eş bütünleşme Testleri, FMOLS DOLS	✓
146	Pata ve Yurtkuran	2018	1981-2014	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓

Sıra No	Araştırmacılar	Yıl	Zaman Aralığı	Araştırma Konusu ülkeler	Araştırma Yöntemi	ÇKE Durumu
147	Ravanoğlu vd.	2018	1990-2013	Kırgızistan	ARDL Sınır Testi	✓
148	Çetin vd.	2018	1960-2014	Türkiye	JJ ve Phillips Ouliaris testleri ile GMM ve DOLS	✓
149	Balin vd.	2018	1974-2013	Türkiye	ARDL Sınır Testi, ECM	✓
150	Mikayilov vd.	2018	1992-2013	Azerbaycan	ARDL Sınır Testi, FMOLS, DOLS, CCR Birim Kök ve eş bütünleşme testleri	✗
151	Destek	2018	1990-2014	Türkiye	ARDL Sınır Testi, VECM	✓
152	Yurtkuran ve Terzi	2018	1971-2015	Meksika	ARDL Sınır Testi, Bayer-Hanck eş bütünleşme, HJ asimetrik Nedensellik Testi ve ECM	✓
153	Bora ve Atasoy	2018	1960-2014	G7 ülkeleri	Durbin-Hausman Eş bütünleşme Testi, CCEMG Tahmincisi	✗
154	Şahin ve Durmuş	2018	1982-2014	Türkiye	GH Eşbütünleşme Testi, FMOLS, Breitung-Candalon Frekans Alanı Nedensellik Testi	✓
155	Masron ve Subramaniam	2018	2005-2013	64 ülke	GMM Tahmincisi	✗
156	Alsamara vd.	2018	1980-2017	Körfez Arap ülkeleri iş birliği konseyi ülkeleri	Pedroni, Westerlund Eş bütünleşme Testleri, FMOLS, PMG ve DCCE Uzun Dönem Tahmincileri	✓
157	Lau vd.	2018	1995-2015	18 ülke (OECD ülkeleri)	Westerlund Eş bütünleşme Testi, GMM ve FMOLS Tahmincileri	✓
158	Şahin	2018	1990-2014	8 ülke (D-8 ülkeleri; Bangladeş, Endonezya, İran, Malezya, Mısır, Nijerya, Pakistan, Türkiye)	Westerlund ve Edgerton Panel Bootstrap Eş bütünleşme Testi, AMG Tahminci	✗
159	Kaygısız	2018	1968-2015	Türkiye	Johansen Eş bütünleşme Testi, VECM	✗
160	Çetin ve Saygın	2019	1960-2014	Türkiye	ADF, PP ve KPSS Birim Kök Testleri, ARDL Sınır Testi	✓
161	Öztürk ve Gülen	2019	1960-2014	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓
162	Uzar	2019	1970-2014	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓
163	Demir vd.	2019	1963-2011	Türkiye	ARDL Sınır Testi, VECM	✓
164	Pata	2019	1969-2017	Türkiye	Bootstrap ARL Sınır Testi, Fourier-Toda-Yamamoto nedensellik testi	✓
165	Kalaycı ve Hayaloğlu	2019	1990-2015	NAFTA ülkeleri (ABD, Kanada, Meksika)	Durbin- Hausman eş bütünleşme Testi	✓

Sıra No	Araştırmacılar	Yıl	Zaman Aralığı	Araştırma Konusu ülkeler	Araştırma Yöntemi	ÇKE Durumu
166	Seyidova ve Çetin	2019	1968-2017	Türkiye	JJ eş bütünleşme Testi, Granger Nedensellik Testi	✓
167	Uzar ve Eyüboğlu	2019	1984-2014	Türkiye	Toda-Yamamoto nedensellik testi, ARDL Sınır Testi	✓
168	Chen vd.	2019	1980-2014	Çin	VECM ve ARDL Sınır Testi	✗
169	Karasoy	2019	1965-2015	Türkiye	Genişletilmiş ARDL Testi	✗
170	Öngel vd.	2020	1998-2018	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✗
171	Selim ve Rivas	2020	1971-2014	Uruguay	ARDL Sınır Testi	✓
172	Van Chien	2020	1990-2014	Vietnam	ARDL Sınır Testi	✓
173	Koc ve Bulus	2020	1971-2017	Güney Kore	ARDL Sınır Testi	✗
174	Özdemir ve Göç	2020	1960-2017	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✗
175	Okumuş	2020	1968-2014	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓
176	Yurtkuran	2020	1971-2014	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓
177	Sarkodie ve Öztürk	2020	1971-2013	Kenya	ARDL Sınır Testi, SIMPLS ve U testi	✓
178	Aydın ve Turan	2020	1996-2016	BRICS ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika)	Durbin-Hausman eş bütünleşme testi	✗
179	Kırman ve Kesbiç	2020	1980-2014	Arjantin, Brezilya, Çin, Hindistan, Güney Afrika, Güney Kore, Malezya, Meksika, Polonya, Portekiz, Türkiye	Gengenback- Urbain ve Westerlund Eş bütünleşme Testi, Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler (DOLSMG) Tahmincisi	✗
180	Ceylan ve Karaağaç	2020	1960-2014	Türkiye	GH Yapısal Kırılmalı eş bütünleşme testi	✗
181	Manga ve Cengiz	2020	1991-2014	Türki Cumhuriyetler (Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan, Özbekistan, Tacikistan, Türkiye, Türkmenistan)	Panel ARDL Sınır Testi	✓
182	İçen	2020	1972-2014	8 ülke (D-8 ülkeleri; Bangladeş, Endonezya, İran, Malezya, Mısır, Nijerya, Pakistan, Türkiye)	Panel Veri Analizi	✗
183	Özdemir ve Koç	2020	1960-2017	Türkiye	Genişletilmiş ARDL Testi	✗
184	Pata ve Çağlar	2021	1980-2016	Çin	ARDL Sınır Testi	✗
185	Kılavuz ve Doğan	2021	1961-2018	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓

Sıra No	Araştırmacılar	Yıl	Zaman Aralığı	Araştırma Konusu ülkeler	Araştırma Yöntemi	ÇKE Durumu
186	Yıldırım ve Yıldırım	2021	1970-2015	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓
187	Yurtkuran	2021	1995-2016	Türkiye	Fourier ADL eş bütünleşme Testi, FMOLS Tam Değiştirilmiş En Küçük Kareler, CCR Kanonik Eş bütünleşme Regresyonu, T-Y ve FTY Nedensellik Testi	✓
188	Sultan vd.	2021	1978-2014	Hindistan	Johansen eş bütünleşme Testi	✓
189	Konat	2021	1960-2016	Türkiye	Maki Kırılmalı eş bütünleşme Testi	✓
190	Emek ve Özçelebi	2021	1960-2015	Türkiye	Toda Yamamoto ve Hatemi-J Nedensellik Testleri, ARDL Sınır Testi	✗
191	Ünal ve Aktuğ	2022	1970-2016	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓
192	Genç vd.	2022	1980-2016	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓
193	Özbek ve Oğul	2022	1990-2018	Türkiye	ARDL Sınır Testi, FMOLS ve CCR	✓
194	Çoban ve Özkan	2022	1970-2019	Türkiye	Dinamik ARDL Sınır Testi	✓
195	Gülbahar vd.	2022	1967-2015	Türkiye	Fourier SHIN Durağanlık Testi	✓
196	Çağlar	2022	1974-2014	Türkiye	Genişletilmiş ARDL Testi	✓
197	Albayrak ve Telek	2022	1990-2020	Türkiye	ARDL Sınır Testi	✓
198	Atıcı	2023	1993-2016	11 ülke (Güney Avrupa ülkeleri)	Sabit Etkiler (FE modeli), Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi	✓
199	Kıl	2023	1990-2021	90 ülke	CIPS), Breusch ve Pagan LM, Swamy-S, Westerlund Durbin-Hausman eş bütünleşme testi, ortalama grup en küçük kareler tahmincisi (DOLSMG), Dumitrescu ve Hurlin panel nedensellik testi	✗
200	Nyang	2023	1976-2015	Kenya	ARDL sınır testi ve kısa dönem ilişkisi için Hata Düzeltme (ECM)	✓
201	Bayındır	2023	2010-2018	38 Ülke (OECD ülkeleri)	Sabit ve Rassal Etkiler Modeli	✓
202	Gökmen	2023	1990-2018	37 Ülke	LM ve CD yatay kesit analizi, havuzlanmış sabit etkiler Swamy testi, PANIC birim kök testi, Westerlund ve Edgerton eş bütünleşme testi, genişletilmiş ortalama grup (AMG) tahmincisi	✗

Sıra No	Araştırmacılar	Yıl	Zaman Aralığı	Araştırma Konusu ülkeler	Araştırma Yöntemi	ÇKE Durumu
203	Naghiyev	2023	1965-2021	Türkiye	ADF, KPSS ve PP testleri, Fourier temelli Fourier-KSS, Fourier-Sollis ve Fourier-Kruse testleri, Fourier temelli Tsong (Fourier-Shin) eş bütünleşme testi, EKK yöntemi	✗
204	Yağmur	2023	1987-2021	22 ülke (OECD ülkesi)	Fourier panel veri analiz yöntemi	✗
205	Güler	2023	2002-2019	12 ülke (OECD ülkesi)	Esnek Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi, Panel veri Analizi	✗
206	Akgün	2023	1974-2021	3 ülke (Türkiye, Brezilya, Meksika)	Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF), ARDL eş bütünleşme testi, tam modifiyeli en küçük kareler (FMOLS) ve dinamik en küçük kareler (DOLS) yöntemleri	✓
207	Ayık	2023	1965-2021	E7 ülkeleri	Kwiatkowski, Phillips, Scmidth ve Shin (KPSS) ve Zivot-Andrews (ZA) birim kök testleri, ardışık bağlantımla dağıtılmış gecikme (ARDL) sınır testi	✗
208	Guliyev	2023	1990-2015	Türkiye	Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF), Philips- Perron birim kök testleri, Kwiatkowski KPSS birim kök testi ARDL eş bütünleşme testi, Engle-Gran ger eş bütünleşme testi	✓

İKİNCİ BÖLÜM- ÇEVRE KAVRAMI, EKOLOJİ VE ÇEVRE SORUNLARI

2.1. Çevre Kavramı

Çevre, içinde yaşadığımız dünyanın atmosfer, su ve toprak gibi doğal kaynaklarının bütününe verilen en genel isimdir. Bir diğer anlamıyla canlıların içinde yaşadığı, etkileştiği fiziksel, kimyasal ve biyolojik unsurların bütünüdür. Çevre insanın içerisine doğduğu mutlak temel değişmezlerin yanında ve nitelik olarak sadece doğal unsurlardan ibaret değildir. İnsan eliyle şekillendirilmiş yapay unsurlar ve insanın yaşamsal faaliyetleri çevreyi etkiler. Fizik ve biyoloji anlamında içinde yaşadığımız dünyanın tüm öğelerini ve bu öğelerin birbirleriyle olan etkileşimini ifade eden çevre, yaşamın sürdüğü fiziksel ortamla birlikte, ekolojik denge, doğal kaynakların sürdürülebilirliği ve insan sağlığına etkileri ile insan hayatının devamı için önem arz etmektedir. İnsan yaşamı, yaşamakta olduğu çevreye ayrılamaz bir biçimde bağımlıdır. Çevre insan yaşamı için vazgeçilemez bir rol oynamaktadır. Sonuç olarak çevre kavramı, insanı belli bir zaman ve mekânda çevreleyen genel koşulların tümüdür.

Bunun yanında çevre kavramı endüstri ve sanayi faaliyetleri, büyük insan topluluklarının bir arada yaşamasına olanak sağlama amaçlı kentleşme, düzensiz ve düzenli tarımsal faaliyetler ile bütün bunları sürdürme amaçlı gerekli enerji miktarlarının üretimi gibi insani faaliyetler çevreyi olumsuz etkileyerek doğal dengeyi bozar. İklim değişikliği, küresel ısınma, hava ve su kirliliği, ormanların azalması ve ormansızlaşma gibi çıktılar bir netice olarak çevre sorunlarını ortaya çıkarır.

Çevre kavramını en genel ifadesiyle aynı fiziksel ortamda hayatlarını devam ettiren ve birbirleriyle etkileşim halinde olan canlı organizmalar ile su, hava ve toprak gibi kimyasal ve fiziksel özellikleri bakımından yaşamsal faaliyete rastlanmayan unsurların birleşimi olarak tanımlayan Biyoloji biliminin alt kollarından Ekoloji tabiri ile ifade edebiliriz.

2.2. Ekoloji

Ekoloji; bilim literatürümüzdeki anlamıyla doğa bilimidir. Doğa Bilimi yani ekoloji; canlı varlıkların diğer canlı varlıklar ve yaşadıkları çevre ile olan ilişkileriyle ilgilenen bilim dalıdır. Canlılar; insanlar, hayvanlar, bitkiler ve diğer biyolojik canlı yaşam formlarından oluşan toplulukları ifade etmektedir. Çevre, canlı varlıkların hayatlarını devam ettirebilmeleri ve nesillerini devam ettirebilmeleri için gerekli olan ortamdır. Yaşam için gerekli ortam ise hava, su, toprak ve ışık gibi faktörlerden oluşur.

Ekoloji bilimi, canlıların; içinde bulundukları atmosfer tavanı ile en derin okyanus tabanı arasında biyolojik yaşama elverişli alan yani biyosferde bulunan canlıların yaşam ortamı ve diğer canlılarla karşılıklı ilişkilerini inceler. Ekoloji bilimi, canlıların bütünü üzerinde etkili olan ortak faktörleri konu edinir. Bu faktörlerin genelini içinde bulunduğu canlı ve cansız çevre “Ekosistem” olarak tabir edilir.

Ekosistem; içinde su barındıran makro ve mikro ölçülerdeki yeraltı ve yer üstü şekillerini, atmosfer ve atmosfer kaynaklı doğa olaylarını mikro ve makro yaşam sistemlerini, insanları, bitkileri, mikro organizmaları ve cansız varlıklar arasında var olan nitelik ve nicelikleriyle kurallı doğal sisteme verilen isimdir. Canlılar yaşamlarının devamı için diğer yaşam formları ve çevreleriyle ilişki kurmalıdır.

Nüfus artışı, endüstri- sanayi gelişimi ve refah artış talebi ile gelirin yükseltilmeye çalışılması amaçlı, doğal kaynakların aşırı, sorumsuz ve dengesiz kullanılması neticesinde ekosistemin doğal dinamiklerini bozularak doğal kaynaklarda azalma, nitelik kaybetme veya tükenme hali ortaya çıkmıştır.

Doğal Ekosistemin bozulması, geri dönülemez ve canlı yaşamının sürdürülebilirliği açısından tehlike oluşturan ciddi çevre sorunları oluşturmıştır.

Ekosistemin içinde yer aldığı ekolojik çevre nitelik yapısı itibariyle canlı ve cansız çevre olarak 2 gruptan oluşmaktadır:

Canlı çevre; yaşamını devam ettiren organizmalar ile aynı fiziki ortamı paylaşan ve yaşamını doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen ve yaşayan diğer tüm türlerdir. Canlı çevre üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılardan oluşur.

Bunlar;

- Üreticiler, yeşil bitkilerdir.
- Tüketiciler, yeşil bitkileri tüketerek bünyesinde bulunan organik maddeleri enerji kaynağı olarak kullanır. Otobur hayvanları tüketen etobur hayvanlar ikincil tüketicidir.
- Ayrıştırıcılar, bakteri, maya, küf ve mantardan oluşur. Canlı dokularda biriken kimyasal maddeleri sistemin yenilenmesi için yeniden dönüştürürler.

Cansız çevre; yaşamını devam ettiren organizmanın içinde bulunduğu, atmosfer ve iklim koşulları, toprağın fiziki-kimyasal yapısı, suyun yaşamsal niteliğidir. Cansız çevre; İnorganik, organik maddeler ve fiziki ortamdır.

- İnorganik Madde; Azot, Bor, Çinko, Fosfor, Hidrojen, Karbon, Kobalt, Magnezyum, Mangan, Oksijen, Potasyum gibi kimyasal maddelerdir.
- Organik Madde; lipid ve alt çeşitleri ile karbonhidratlar, proteinler gibi organik maddelerin elde edildiği yaşayan canlılardır.
- Fiziki Ortam; cansız ortamda bulunan ısı, yağış, nem, hava, su ve ışık, ortamıdır.

2.3. Çevre Sorunları

Hızla artmakta olan dünya nüfusu 2023 yılı verilerine göre 8,01 milyar kişiye ulaşmıştır (Population Reference Bureau, 2023 World Population Data Sheet Booklet 2023:2). Dünya nüfus artış hızı, doğal kaynakların bilinçsiz ve sınırsız tüketimi, ekolojik dengenin umursanmayarak vahşi bir biçimde yıkıma uğraması neticesinde insan yaşamı ve canlı hayatını ekonomik ve ekolojik olarak tehlikeye sokacak birçok çevre sorunu oluşmaktadır.

Sera gazları; küresel ısınma, iklim değişikliği, biyolojik çeşitliliğin azalması, ormansızlaşma ve çölleşme, asit yağmurları, ozon tabakasının delinmesi gibi problemlere sebep olmaktadır. Bilinçsiz tarım teknikleri ve zirai ilaç kullanımının artması, sanayileşme ve kent nüfusunun artışının getirdiği atıklar, hava, toprak ve suların kirliliğine sebep olmaktadır. Bunun yanında gürültü kirliliği, radyo aktif madde kirliliği önlenmesi imkânsız çevre sorunlarının oluşmasına yol açmaktadır.

Günümüzde insan yaşamı ve diğer canlıların yaşamları için sınai ve zirai faaliyetler sonucu doğal dengenin bozulması ve doğal kaynakların aşırı tüketilmesiyle belirgin çevre sorunları tespit edilmiştir. Çevre sorunları ve nedenleri şunlardır:

2.3.1. Hava Kirliliği

Hava Kirliliği: Doğal kirletici kaynakların yanı sıra, sanayi atıkları, araç emisyonları, çiftlik faaliyetleri ve kömür yakımı gibi nedenlerle atmosferdeki kirlilik artmaktadır. Hava kirliliği, gelecek nesillere bırakılacak kirlilik mirası ile insan yaşamını en fazla etkileyen çevre sorunudur. Etkilerinin kısa sürede bertaraf edilememesi sebebi ile gelecek yaşam dünyasını ciddi ekolojik tehlikelerle başbaşa bırakmaktadır.

Nüfusun hızla artmasına bağlı, enerji talebi, endüstri-sanayinin gelişmesi ve kentleşme ile ortaya çıkan hava kirliliği, habitatı, insan ve diğer canlıları tehdit etmekte sağlık problemleri oluşturmaktadır.

Hava kirliliği, soluduğumuz havanın içinde katı partiküller, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin derişim ve doğal bileşiminin değişmesi; solunabilir hava içerisinde mevcudiyetini anormal sürede sürdürmesi demektir. Bunun yanında hava kirliliği, havanın; sıcaklık, basınç, yağış, rüzgâr, nem ve güneş radyasyonu gibi meteorolojik faktörlerine ve mevcut konum, yer yüzü topografyası gibi etmenlere de bağlıdır. Plansız kentleşme, ormansızlaşma ve fosil yakıt kullanımı hava kirliliğini artırmaktadır. Hava kirliliğine bağlı olarak yerel düzeyde ve bölgesel, küresel nitelikte sorunlar ortaya çıkmakta ve tespit edilmektedir. İnsan yaşamına paralel artış gösteren hava kirliliği ile oluşan ozon tabakası incelmesi-delinmesi hızı artmıştır.

Kullanılan fosil yakıtlar ve insan faaliyetleri sebebi ile ormansızlaşmaya bağlı artan sera gazının güneşin dünyaya gönderdiği radyasyonu yansıtma mekanizmasını bozarak yansıyan radyasyonu dünya atmosferi içinde hapsetmesi küresel sıcaklıkların artışına ve “Küresel Isınmaya” sebep olmaktadır. Buna bağlı olarak küresel ekoloji için önemli yağmur ormanları azalmakta, kutup buzullarında erime görülmekte, çölleşme artmakta ve yağış rejiminde değişiklikler olmakta iklimler hızla değişmektedir.

Ekosistemde oluşan değişiklikler insan hayatı için temel aşırı yağış, su baskınları, deniz seviyesinde yükselme, fırtına aşırısı lokal sıcaklıklar ve bitki örtüsünün değişimi gibi aşırı sonuçlu iklim problemleri ortaya çıkarmaktadır.

Hava kirliliği doğal kaynaklar ve yapay kaynaklar olarak ikiye ayrılmaktadır.

2.3.1.1. Yapay kaynaklar

İnsani faaliyetler nedeniyle hava kirliliği, Isınma, ulaşım ve enerji üretimi, sanayi temellidir.

- Isınma; mevsim itibarı ile soğuk aylarda ısınma amaçlı odun, hidrokarbonlar, fuel-oil ve doğalgaz vb. doğal fosil yakıtların ve insan eliyle hazırlanmış suni kalori verici yakıtların yakılmasıyla kükürt dioksit (SO₂), karbon monoksit (CO), karbon dioksit (CO₂), azot oksit (NO_x) ve PM₁₀ ve PM_{2.5} gibi emisyonlar havayı kirletmektedir.
- Ulaşım ve enerji üretimi; nüfus artışı, artan motorlu taşıt sayısı ve artan enerji talebine bağlı olarak enerji üretimi için elektrik santrallerinde kullanılan linyit, benzin ve mazot gibi fosil yakıtların yakılmasıyla içeriklerinde bulunan Karbon monoksit (CO), karbon dioksit (CO₂), azot oksitler (NO_x), hidrokarbonlar (HC), benzen (C₆ H₆), kurşun (Pb) ve partikül maddeler gibi kirleticiler havayı kirletmektedir.
- Sanayi; sanayi tesislerinde enerji ihtiyacı için yakılan yakıtlar ve üretim süreçlerinden çıkan kimyasal gazlar, partikül madde ve duman havayı kirletmektedir.

2.3.1.2. Doğal kaynaklar

İnsan kaynaklı faaliyetler haricinde içinde yaşadığımız dünya doğasında gerçekleşen bazı olaylar sonucunda havayı kirleten maddeler üretilir. Bu hava kirleticiler yapay kirliliğe nazaran dünya atmosferinde uzun süre barınmaz ve doğanın kendi dinamikleri ile zaman bağımlı olarak temizlenir. Bunlara kirleticiler olarak; yanardağ faaliyetleri, orman yangınları, çöl tozlarını ve habitat bozulması olarak; hayvan türlerinin ve endemik bitki örtüsünün bozulmasını örnek verebiliriz.

2.3.2. Su Kirliliği

Kimyasal olarak su dünya üzerinde en fazla maddeyi çözüp eritebilen sıvı maddedir. Endüstriyel atık sular, kanalizasyon suları, petrol ve radyoaktif bazlı kirlenme, tarım ilaçları, plastik kirliliği, balıkçılık faaliyetleri, gemi taşımacılığı ve gemi deşarjları gibi nedenlerle su kaynakları kirlenmektedir. Bu kirleticiler ile kirlenmiş sularda zehirli maddeler su kirliliğine neden olur.

Su kirliliği nedenleri;

- Kanalizasyon suları; (*The United Nations World Water Development Report*, 2024; UNESCO) raporuna göre dünyadaki atık suyun %80'inden fazlası arıtılmadan çevreye geri dönmektedir. Genel kabul görmüş arıtma tesis ve yöntemleri kullanılmasına rağmen arıtma işlemlerinden sonra atık sularda zararlı kimyasalların ve canlı yaşamını tehdit eden bakteriler ve patojenler bulunduğu tespit edilmiştir. Kanalizasyon suları sırasıyla kentlerden küçük akarsulara, yer altına, göllere, denizlere ve okyanuslara kadar bu zehirli kirlетici etkiyi taşımaktadır.
- Petrol sızıntısı; deniz tabanındaki doğal kaynak sızıntılarının yanında, enerji üretimi adına denizlerde bulunan petrol platformlarından, tanker taşımacılığından petrol sızıntıları oluşmakta ve özellikle denizlerin kirlетilmesinde en önemli rolü oynamaktadır. Bunun yanında kent yaşamı, çiftlikler ve diğer üretim tesislerince sulara petrol karışmaktadır. Söz konusu kirlenme petrolün suda bulunan oksijeni azaltması ve her türden canlı yaşamını tehdit etmesi gibi zincirleme sorunlara yol açmaktadır.
- Endüstriyel atık sular; sanayi tesislerince üretim süreçleri sonunda çıktı olarak zehirli kimyasal ve kirlетiciler bulunmakta ve her ne kadar arıtma tesislerince arıtma faaliyetine tabi tutulsalar bile kanalizasyon sistemlerince nehirler göllere ve deniz ve okyanuslara taşınmaktadır. Kirlilik, ekosistem ve canlılar için zincirleme yaşamsal tehlike oluşturmaktadır.
- Tarım ilaçları; tarımda kullanılan verimlilik artıran ilaçlama yöntemleri, pestisitler, zirai ilaçlar yüzey suları ve yeraltı sularınca taşınarak sulara karışmakta ve canlı yaşamını tehdit etmektedir.
- Plastik kirliliği; plastiğin tuzlu suda çözünmesi 200 yıl gibi bir zamanda gerçekleşmektedir. Çözünmesine rağmen plastik; mikro plastik yapılara dönüşerek iklim faaliyeti, yiyecek amaçlı avlanan balık ve diğer su canlılarına nüfuz ederek insan ve dolaylı olarak canlı yaşamını tehdit etmektedir.
- Radyoaktif kirlilik; artan enerji talebinin karşılanabilmesi ucuz ve kolay enerji üretimi sebebi ile teşekkül edilen nükleer enerji tesisleri bulunmaktadır. Bu tesislerde kullanılan uranyum, paladyum, plütonyum gibi radyoaktif elementler sulara karışmaktadır. Bu elementler suların binlerce yıl sürecek kirliliğine sebep olmaktadır.
- Balıkçılık faaliyetleri, gemi taşımacılığı ve gemi deşarjları hem tatlı hem tuzlu sularda yürütölen balıkçılık faaliyeti sebebi ile gemilerin uzun süre su üzerinde

kirletici rolü, gemi taşımacılığı ve gemilerin sistine sularının sulara deşarj edilmesi önemli bir kirlilik nedenidir.

2.3.3. Toprak Kirliliği

Ekolojik anlamda temel çevresel üretici konumunda olan bitkilerin yetiştiği ve canlılar için besin değeri kazandığı yer topraktır. Toprak kirliliği; genel anlamda diğer kirletici faaliyetlerin sonucu olarak toprağa karışan asit yağmurları, arıtılmamış sular tarım ilaçları, petrol ve türevleri, evsel ve endüstriyel atıkların, plastiğin toprağa karışmasının neden olduğu kirliliktir. Canlı organizmaların besini ilk olarak toprakta yetişmektedir. Toprağın kirlenmesi ile bu kirlilik besinlere nüfuz ederek canlılar yaşamı için hayati tehlike oluşturmaktadır.

2.3.4. Ormansızlaşma

Ormanların plansız ve aşırı şekilde endüstriyel hammadde olarak kullanılması, tarım ve kentleşme amaçlı azaltılması, doğal ve insani faaliyetler sonucu çıkan orman yangınları sebebi ile orman alanları azalmakta ve ekolojik çeşitlilik azalmaktadır.

2.3.5. İklim Değişikliği

Fosil yakıtların yanması neticesinde oluşan zararlı gaz emisyonları, ormansızlaşma, endüstriyel faaliyetler ve tarım gibi insan etkileri sonucu atmosferdeki sera gazlarının artması iklim değişikliğinin hızlanması neticesinde canlı sağlığının aşırı koşullarla sınıanmasına neden olmaktadır.

2.4. Çevre ile Ekonomik Büyüme Arasında İlişki

18. yüzyılda hayata geçmiş olan sanayi devrimi ülkelerin ekonomik anlamda üretimi önceleyerek verim artışı, endüstri fabrikaları kurma, yeni pazarlara erişim, rekabetçi ticaret, sermaye birikimi, sömürgeleşme gibi sosyo-ekonomik değişiklikleri yapmasına sebep olmuştur. Üretimin arttırılması ekstra satışlara imkân sağlayarak devletler açısından sermaye birikimini ve dolaylı olarak ekonomik geliri ve refahı arttıracaktır. Sınai ve ticari gelişme ile artan refah talebi neticesinde ekonomik kalkınma ve büyümenin temelleri oluşmuştur. Geleneksel düşüncede ekonomik büyüme modelleri, genellikle doğal kaynakların sınırsızlığı ve çevre kirliliğinin önemsiz bir yan etki olduğu varsayımı üzerine kurulmuştur. Fakat çevre kirliliği adına yapılan tespitler, bu görüşü sürdürülebilir kalkınma gerekliliği olarak değiştirmiştir.

Ekonomik Büyüme ve Çevre Kirliliği kısa vadede, hızlı endüstriyel büyüme ve yoğun doğal kaynak kullanımı çevre kirliliği artışına sebep olur. Hava, su ve toprak kirliliği oluşur. Uzun vadede ise çevre üzerindeki etki, teknolojik ilerleme ve politika ile artan ya da azalan etki gösterir. Gelişmekte olan devletlerde ekonomik faaliyetlerin çevre kirliliği üzerindeki etkisi düzenleyici politika ve altyapı eksiklikleri nedeniyle daha yüksektir. Yüksek gelir seviyelerine ulaşmış ve gelişmiş devletler ise daha temiz teknolojiler ve sürdürülebilir üretim yöntemlerine yatırımlar ile kirliliği kontrol altına alarak kirlilik etkisini düşürebilirler.

2.5. Ekonomik Kalkınma

Ekonomik kalkınma sosyal ve iktisadi anlamda toplam refah seviyesinin artması, yoksulluğun azalması, sağlık ve eğitim gibi yaşam kalitesi göstergelerinin iyileşmesi olarak tanımlanır. Ekonomik kalkınma, bir ülkenin ekonomisinin zaman içinde büyümesi, dönüşmesi, kişi başı gelirin artması, yaşam standartlarının nitelik ve niceliğinin artması, yoksulluğun azalması ve genel refahın artmasıdır. Ekonomik kalkınmanın amacı, toplumun genel refahını artırarak insanların yaşam kalitesini iyileştirmektir. Ekonomik kalkınma, sadece milli gelirin artışı ile sınırlı değildir; aynı zamanda eğitim, sağlık hizmetlerine erişim ve çevresel sürdürülebilirlik gibi sosyal ve ekonomik göstergelerin iyileşmesini de içerir.

Ekonomik kalkınma kavramı;

- Kişi başına düşen milli gelirin ve toplam milli gelirin sürekli bir şekilde artması,
- Üretim kapasitesinin ve verimliliğin artması,
- Ekonomi içindeki sektörler arasında değişim,
- İş gücünün daha üretken sektörlere taşınması,
- Eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimin artması,
- Yoksulluk oranlarında azalma,
- Gelir dağılımındaki adaletsizliklerin giderilmesi,
- Doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımı,
- Çevre kirliliğinin azaltılması,
- Ekolojik dengenin korunması,
- Yenilikçi ve teknolojik gelişmelerin teşvik edilmesi,
- Verimlilik artırıcı ve yeni üretim yöntemlerinin benimsenmesidir.

2.5.1. Ekonomik Kalkınmanın Ölçülmesi

Ekonomik kalkınmanın ölçülmesi; GSYİH, Gini Katsayısı, İnsan Gelişim İndeksi (HDI), yoksulluk oranları ve eğitim ile sağlık hizmetlerine erişim gibi çeşitli göstergeler aracılığıyla gerçekleştirilir. Bu nedenle, kalkınmanın çeşitli yönlerini anlamak için birden fazla göstergeyi dikkate almak önemlidir. Ekonomik kalkınmanın ölçümü devletlerce genel kabul edilmiş genelleştirici kriterlere göre ölçülmektedir. Bunlar;

2.5.1.1. Gayrisafi yurt içi hasıla (GDP)

Gayrisafi yurt içi hasıla; bir devletin ekonomik performansını ölçmek için kullanılan en temel göstergedir. GSYİH, bir devletin bir takvim yılı içerisinde üretilen mal ve hizmetlerin parasal olarak toplam değeridir. GSYİH hesaplamasında aşağıdaki yöntemler kullanılır;

- Bir devletin ürettiği mal ve hizmetlerin toplam değeri doğrudan ölçülür. Sektörel üretim verileri ve fiyat endeksleri kullanılarak GSYİH hesaplaması yapılan bu yöntem “üretim yöntemi ile hesaplama” denir.
- Ücretli çalışanların maaşları, kâr, faiz, kira gibi gelir kaynaklarının toplamı ile devletin toplam geliri hesaplanarak GSYİH hesaplaması yapılan bu yöntem “gelir yöntemi ile hesaplama” denir.
- Devletin tüketim, yatırım, devlet harcamalarının toplamı ile net ihracat (ihracatın ithalattan çıkarılması) bedeli toplamı üzerinden GSYİH hesaplanan bu yöntem “harcama yöntemi ile hesaplama” denir.

GSYİH bir devletin ekonomik büyümesini, refah seviyesini ve yaşam standardını anlamak için temel bir belirteçtir. Devletin gelişmişlik düzeyi GSYİH’in diğer ülkeler ile karşılaştırılması ile belirlenir.

2.5.1.2. Kişi başı düşen gelir (Per Capita)

Kişi başı düşen gelir, bir ülkenin GSYİH’in o ülkede yaşayan insan sayısına bölünmesiyle elde edilen ortalama değerdir. Bu değer devletin kişi başına ekonomik üretim miktarını ifade eder. Devletin; genel yaşam standartları ve ekonomik refah seviyesini değerlendirmek için kullanılır. Devletin ekonomik performansını ve vatandaşlarının ortalama ekonomik refahını ölçmenin bir yoludur. Kişi başına düşen

yüksek gelir, daha yüksek yaşam standartları ve daha iyi sosyal hizmetlere erişimi göstermesine rağmen tüm bireylerin benzer ekonomik refah seviyelerine sahip olduğunu varsayarak gelir dağılımı eşitsizliğini göz ardı eder. Kişi başına düşen gelirin hesaplanması denklemi;

$$\text{Kişi Başına Düşen Gelir} = \frac{GSYİH}{\text{Nüfus Sayısı}}$$

Denklem 3 Kişi Başına Düşen Gelir Hesaplama Denklemi

2.5.1.3. Gini katsayısı

Gini katsayısı, bir ülkenin içindeki gelir ya da servet dağılımının eşitliğini ölçen bir istatistiktir. Sıfır ile bir arasında değerler alır. İstatistikî değerin sıfıra yakınlığı, ülkedeki gelir dağılımının eşitliğine anlamına gelir. Değerin bir'e yakınlığı ise, gelir dağılımının yakınlık nispetinde dengesiz olduğu anlamına gelir. Sıfır mükemmel eşitlik yani herkesin aynı gelire sahip olduğu, bir değeri ise mükemmel eşitsizlik yani bir kişinin tüm geliri elinde tuttuğu durum anlamına gelir.

İtalyan istatistikçi Corrado Gini tarafından 1912 yılında geliştirilen Gini Katsayısı, ekonomik eşitsizliği ölçmenin yanı sıra sosyal huzursuzluk, yoksulluk ve sosyo-ekonomik politikaların etkinliği hakkında da önemli bilgiler sunar. Eşitsizliğin yüksek olduğu ülkelerde refah düşük ve sosyal gerilimler ile çatışma ortamı bulunur.

2.5.1.4. İnsan gelişimi indeksi (HDI)

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından hazırlanan ve yürütülen, ülkelerin insani gelişim düzeyinin ölçümü için kullanılan İnsan Gelişim Endeksi (HDI), sadece ekonomik başarıyı değil, aynı zamanda insanların yaşam kalitesine doğrudan etki eden faktörleri de dikkate alır. Bu endeks, üç temel veri üzerinden hesaplanır:

- Uzun ve sağlıklı yaşam; yaşam süresi beklentisi ile ölçülür ve bir ülkedeki sağlık koşullarını yansıtır.
- Eğitim; yetişkinlerin toplam eğitimde geçirdiği yılların süresi ile çocukların eğitime başladıkları ilk andan itibaren tahmini olarak eğitimde geçireceği yılların ölçülmesi ile bulunur.

- Yaşam standardı; kişi başına düşen GSYİH kullanılır.

HDI değeri sıfır ile bir arasında değişir. Bir devletin HDI değeri ne kadar yüksekse, insan gelişimi düzeyi de o kadar yüksek kabul edilir. HDI değeri, ülkeler arası ve içi karşılaştırmalar yapmak, kalkınma politikaları hazırlamak ve insan gelişimini ilerlemeyi izlemek için kullanılır.

2.5.2. Çevre Ekonomisi Açısından Hava Kirliliği

Çevre ekonomisi açısından hava kirliliği; doğal ve endüstri aktiviteleri, enerji üretimi, tarımsal faaliyetler vb. insani faaliyetler neticesinde zararlı gazların, partiküllerin ve kimyasalların atmosfere salınımı sonucu ortaya çıkan, doğrudan insan sağlığını, tarımsal verimliliğini, ekosistemleri ve ekonomiyi etkiler.

Zararlı maddelerin atmosferde birikmesi, insanlar için solunum yolları kaynaklı ciddi hastalıklara yol açarak ve birlikteliğinde getirdiği diğer sağlık sorunları nedeniyle sağlık hizmetlerine olan talebi artırarak sağlık harcamalarını artırır. İş gücü kaybı ve verimliliğinde düşmeye sebep olur. Tarımsal üretimin azalması ile gıda fiyatlarını yükseltici etki gösterir. Dolayısıyla genel kamu bütçesi harcamalarını artırarak ekonomik büyümeyi azaltıcı etkisi ile ekonomiyi olumsuz etkiler.

Temiz enerji kaynaklarına geçiş, endüstriyel emisyonların kontrol altına alınması, trafik ve ulaşımın verimliliğinin artırılması gibi hava kirliliğini önlemeye yönelik önlemler alınarak hava kirliliği azaltılabilir, çevre korunabilir. Bu önlemler hava kirliliği kaynaklı sağlık harcamalarını ve ekonomik maliyetleri azaltarak ekonomik kalkınmayı destekler.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM- ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ İLE TÜRKİYE VE SINIR KOMŞULARI HAKKINDA AMPİRİK ANALİZ

3.1. Analiz Verisi

Türkiye Cumhuriyeti Devleti, coğrafi olarak Asya kıtasından Avrupa kıtasına uzanan Anadolu yarımadasında, 1600 km² alandadır. 3 tarafı denizler ile çevrilidir. Marmara denizi iç deniz olmakla birlikte Avrupa ile Asya kıtaları arasında bulunmaktadır. Türkiye ile sınır komşusu durumda 8 devlet bulunmaktadır. Bunlar; Avrupa kıtasında, Yunanistan ve Bulgaristan, Asya kıtasında ise Gürcistan, Ermenistan, Azerbaycan, İran, Irak ve Suriye ile sınır komşusudur. Çalışmada Türkiye ve sınır komşusu 8 ülkenin 2000-2022 yılları arasında çevre kirliliğini temsilen karbon emisyonu değişkenleri kullanılarak ÇKE hipotezinin geçerliliğinin sınanması amaçlanmaktadır. Çevre kirliliği ile ilgili istatistiki veri kısıtı sebebi ile diğer kirleticiler yani su, radyasyon, gürültü kirliliği ve diğer kirlilik belirteçleri analize dahil edilememiştir. Değişkenler kişi başına düşen CO₂ emisyonu, kişi başına Gayri Safi Yurt içi Hasıla (GSYH) (sabit 2015 \$), kentleşme oranı (kent nüfusu/toplam nüfus) Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir. Veriler logaritmik formlara dönüştürülerek analizlerde kullanılmıştır.

3.2. Ekonometrik Analiz Metodu

Türkiye ve komşu ülkeleri için Çevresel Kuznets Eğrisinin varlığının test edilmesi panel veri kullanılarak yatay kesit bağımlılığı homojenlik testi, birim kök testi, uzun dönem ilişkinin varlığı ve uzun dönem katsayıların tespiti yöntemleri ile tahmin edilecektir.

$$lCO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 lgdp_{it} + \beta_2 lgdp_{it}^2 + \beta_3 lurban_{it} + \varepsilon_{it}$$

Denklem 4 Kuznets Eğrisi Hipotezi Denklemi

CO_{2it} ; karbondioksit emisyonu,

$lgdp_{it}$; kişi başına geliri,

$lgdp_{it}^2$; kişi başına gelirin karesini,

$lurban_{it}$; kentleşme oranı (kent nüfusu / toplam nüfus)

Denklemden karbondioksit emisyonu, kişi başına gelir, kişi başına gelirin karesi ve kent nüfusunun toplam nüfusa bölünmesiyle elde edilen kentleşme oranı kullanılmıştır. 2000-2022 yılları arasındaki dünya bankası veri setlerinden elde edilen tüm değişkenler logaritmik Forma dönüştürülmüştür.

Değişkenler için sırasıyla yatay kesit bağımlılığı varlığının sınanması ve homojenlik testi uygulanacaktır. Yatay kesit bağımlılığının varlığı nedeniyle uyumlu birim kök testi uygulanarak değişkenlerin durağanlık sonuçlarına uygun eş bütünleşme testleri uygulanarak uzun dönem katsayıları incelenecektir. ÇKE nin geçerliliği tespitine istinaden sonuç yorumlanacaktır.

3.2.1. Yatay Kesit Bağımlılığı (cross-section dependence)

Yatay kesit bağımlılığı, panel veride yatay kesit birimlerinin (bireyler, ülkeler, şirketler vb.) birbirinden bağımsız olmadığını ifade etmektedir. Bu bağımlılık, çeşitli nedenlerle ortaya çıkabilir. Örneğin, küresel ekonomik şoklar, benzer coğrafi veya ekonomik faktörler gibi nedenlerle yatay kesit birimleri arasında korelasyonlar olabilir. Yatay kesit bağımlılığı, eğer göz ardı edilirse, model tahminlerinin yanlı ve tutarsız olmasına neden olmaktadır. Bu nedenle birim kökün varlığını test edebilmek için panel veri kullanıldığında yatay kesit bağımlılığının sınanması gerekmektedir. Eğer yatay kesit bağımlılığı varsa 2. nesil birim kök testlerini kullanmak doğru sonuçlara ulaşmamızı sağlar. Panel veri setlerinde yatay kesit bağımlılığını test etmek için kullanılan testlerden biri Breusch-Pagan (1980) testidir.

$$CD = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}$$

Denklem 5 Breusch-Pagan (1980) Test Denklemi

Formül hata terimleri arasındaki korelasyonu ifade etmektedir.

Breusch-Pagan testi, ekonometri alanında heteroskedastisite yani varyansın değişkenliğini tespit etmek için kullanılır. Analiz modelindeki hataların varyansının bağımsız değişkenlerle ilişkili olup olmadığını test eder.

Breusch-Pagan testi kurulan regresyon modelinde, hata terimlerinin kareleri alınıp varyanslarının hesaplanmasıyla elde edilir. Elde edilen varyanslar yardımcı bir regresyon modeli kurularak Breusch-Pagan istatistiğine tabi tutulur ve p- değeri kontrol edilir. Eğer p değeri istenen anlamlılık oranından küçükse heteroskedastisite sorunu kabul edilerek uygun resgresyon yöntemi uygulamasına geçilir.

Breusch ve Pagan (1980) testi ve Pesaran (2004) testleri, korelasyonun bulunmadığı boş (null) hipotezini sınamaktadır. Bununla birlikte Pesaran 2004 yılında kesit birimlerinin sayısının artmasının test istatistiği üzerindeki etkisi nedeniyle iki test daha önermiştir.

Pesaran (2004)'te $T > N$ ve $N > T$ olduğu durumda CDLM testlerini önermiştir. CDLM1 testinde her devletin bireysel zaman etkisinden ayrı şekilde etkilenebildiği varsayılır. Test LM istatistiğine bağlı olarak tahminlenir.

$$CD_{LM1} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T\hat{\rho}_{ij}^2 - 1)}$$

Denklem 6 Pesaran CDLM1 Denklemi

Burada,

- N: Gözlem sayısı
- $T\hat{\rho}_{ij}^2$: Karesel hata terimleri
- $\sum$: Toplama işareti

CDLM1 değeri kritik değerin üzerindeyse ($p < 0.05$), bu modelde hata terimlerinin dağılımında düzensizlik olduğunu ifade eder.

Ancak Pesaran (2004) olduğu durum için ise CDLM₂ testini önermiştir. Bu test ile hem N hem de T'nin büyük olduğu durumlar için de test istatistiği asimptotik normal dağılım göstermektedir.

$$CD_{LM2} = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}}$$

Denklem 7 Pesaran CDLM₂ (CD_{adj}) Denklemi

3.2.2. CIPS (Cross-sectionally Augmented Im-Pesaran-Shin) Panel Birim Kök Testi

Analizlerde birim kök testleri serilerin durağan olup olmadığını belirlemek için kullanılmaktadır. Bu testler birinci nesil ve ikinci nesil olarak ikiye ayrılmaktadır. Birinci nesil birim kök testleri, seriler arasında yatay kesit bağımlılığın olmadığını varsayarak her bir seriyi bağımsız ele alır. Ancak bu testler yatay kesit bağımlılığını ihmal etmektedir. İkinci nesil birim kök testleri ise seriler arasındaki yatay kesit bağımlılığını dikkate alarak daha güvenilir sonuçlar sunar. Bu testlerin önemli bir örneği; Pesaran (2007) CIPS (Cross-sectionally augmented Im-Pesaran-Shin) birim kök testi, seriler arasındaki bağımlılığı modellemek için yatay kesit ortalamalarını kullanır.

Bu test standart ADF testine göre gecikmeli ve birinci fark yatay kesit ortalamaları içererek yatay kesit bağımlılığı ortadan kaldırmaktadır. Bu teste literatürde kısaca CADF (Covariate- Augmented Dickey Fuller) denilmektedir. Eğer hata da korelasyon yoksa, regresyon i. Yatay kesit biriminde aşağıdaki gibi ifade edilir. (Hurlin ve Mignon (2007)

Covariate-Augmented Dickey Fuller (CADF), genellikle ekonometrik analizde kullanılan birim kök testidir. Bu test, zaman serisi verilerinin durağanlık özelliğini belirlemek amacıyla Dickey-Fuller birim kök testini genişletir. CADF'nin temel fikri, standart Dickey-Fuller testine ek olarak modeldeki diğer değişkenlerin etkisini de dikkate alarak birim kök varlığını sınavabilmektir. Bu şekilde, CADF testi daha esnek ve gerçek verilere uygun sonuçlar sağlayabilir. Genellikle CADF testi, serideki yapısal kırılmaların varlığını tespit etmek ve bu kırılmaların serinin durağanlık özelliği üzerindeki etkisini analiz etmek amacıyla kullanılır. Bu sayede zaman serisi modellerinin daha doğru ve güvenilir olmasına katkıda bulunabilir. CADF'nin temel prensipleri, serideki trend davranışlarını anlamak ve modellemek için oldukça önemlidir. Bu nedenle CADF testi, zamana bağlı olan değişkenlerin analizinde yaygın olarak tercih edilen bir araç haline gelmiştir.

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \rho_i y_{it-1} + c_i \bar{y}_{t-1} + d_i \Delta \bar{y}_t + \varepsilon_{it}$$

Denklem 8 CADF (Covariate Augmented Dickey Fuller) Testi Formülü

Burada:

- Δy_{it} , zaman serisi verisinin birinci farkıdır.
- α , sabit terimdir.
- ρ_i , zamana bağlı trend terimidir.
- y_{it-1} , bir önceki dönemin değerinin katsayısıdır.
- $\bar{y}_{t-1}$ ve $\Delta \bar{y}_t$, ADF testinde kullanılan ek covariates (ek değişkenler) dir ve modeldeki diğer değişkenlerin etkisini dikkate almak için kullanılırlar.
- ε_{it} , hata terimidir.

Bu regresyon modeline dayanan ADF testi ile zaman serisinin birim kök varlığına karşı dirençli olup olmadığı belirlenmeye çalışılır. Bu da zaman serisinin durağanlık özelliği hakkında bilgi verir.

Yukarıdaki ifadenin CADF istatistiğini elde etmek için oluşturulan denklem aşağıdaki gibi verilmiştir.

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \rho_i y_{it-1} + c_i \bar{y}_{t-1} + \sum_{j=0}^k d_i \Delta \bar{y}_t + \sum_{j=0}^k \beta_{ij} \Delta y_{it-j} + \varepsilon_{it}$$

Denklem 9 CADF (Covariate Augmented Dickey Fuller) Test İstatistiği Formülü

Burada;

$$y_{t-1} = (1/N) \sum_{i=1}^N y_{it-1}$$

Denklem 10 CADF Test İstatistiğinin Tüm Kesitlerinin Ortalaması Formülü

Formül tüm kesitlerin ortalamasını ifade etmektedir. CIPS, CADF panel birim kök testi kullanılarak elde edilmektedir. CADF test istatistiği her bir kesit için hesaplanır ve bu testin ortalaması CIPS istatistiğini verir.

$$CIPS = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CADF$$

Denklem 11 CİPS formülü (Tüm Kesit Birimlerinin Sayısı Formülü)

Üstteki formül kesit birimlerinin sayısını temsil etmektedir.

3.2.3. Homojenlik Testi

Regresyon modellerinde katsayıların homojenliği ve heterojenliği kullanılacak tahmin yöntemi açısından önemlidir. Heterojenlik tespiti için literatürde en sık kullanılan testler Swamy (1970) Delta Testi ve Pesaran ve Yamagata (2008) Adjust Delta Testidir. Yatay kesit sayısının (N) zaman boyutundan küçük olduğu veri panelleri için geliştirilen Swamy (1970) homojenlik testi aşağıdaki gibidir:

$$\hat{S} = \sum_{i=1}^N (\hat{\beta}_i - \hat{\beta}_{WFE}) \frac{X_i' M_\tau X_i}{\sigma_i^2} (\hat{\beta}_i - \hat{\beta}_{WFE})$$

Denklem 12 Swamy (1970) Homojenlik Testi Formülü

Denklemde yer alan $\hat{\beta}_{WFE}$ ağırlıklandırılmış sabit etkiler tahmincisini göstermektedir. Boş hipotez ise homojenlik varsayımını sınamaktadır. Pesaran ve Yamagata (2008), Swamy (1970) testini yapısal olarak iyileştirerek aşağıda yer alan ilki büyük ve ikincisi küçük örneklem için iki yeni test geliştirmişlerdir.

$$\tilde{\Delta} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} \bar{S} - k}{\sqrt{2k}} \right) \sim \chi_k^2$$

Denklem 13 Pesaran ve Yamagata (2008) Büyük Örneklem Formülü

$$\tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} \bar{S} - k}{v(T, k)} \right) \sim N(0,1)$$

Denklem 14 Pesaran ve Yamagata (2008) Küçük Örneklem Formülü

S ; Swamy test istatistiğini,

k ; bağımsız değişkenleri göstermektedir.

3.2.4. Eş bütünleşme Testi

Uzun dönemli ilişkiyi ortaya koymak için eş bütünleşme testinden yararlanılmaktadır. Varyans oranına dayanan Westerlund (2005) testi yatay kesit bağımlılığı ve heterojenliği dikkate almaktadır. (Okumus and Erdogan 2021)

$$VR_G = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{E}_{it}^2 \hat{R}_i^{-1} 1$$

$$VR_G = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{E}_{it}^2 \left(\sum_{i=1}^N \hat{R}_i \right)^{-1}$$

Denklem 15 Varyans Oranına Dayanan Westerlund (2005) Yatay Kesit Bağımlılık formülü

Burada;

$$\hat{E}_{it} \equiv \sum_{j=1}^t \hat{e}_{ij} ve \hat{R}_{it} \equiv \sum_{t=1}^T \hat{e}_{it}^2$$

Denklem 16 Westerlund (2005) Grup Ortalama İstatistiği Formülü

ile ifade edilen grup ortalama istatistik için,

$$H_0 : \rho_i = 1$$

$$H_1 : \rho_i = \rho$$

$$VR_p$$

...ile ifade edilen panel istatistiği için;

$H_1 : |\rho_i| < 1$, $H_0 : \rho_i = 1$ Panel istatistiğinde boş hipotezin reddi; tüm panelin birlikte hareket ettiğini gösterirken, diğerinde bir kısmının birlikte hareket ettiğini gösterir.

3.2.5. CCEMG (Common Correlated Effects Mean Group) Ortak Korelasyonlu Etkiler Ortalama Grubu

Pesaran (2006)'da heterojen ve yatay kesit bağımlılığı durumunda uzun dönem katsayıların tahmini için CCEMG tahmincisini önermiştir. Pesaran (2006)'da doğrusal heterojen panel veri modeli aşağıdaki gibi verilmiştir.

$$y_{it} = \alpha_i' d_t + \beta_i' x_{it} + e_{it}$$

Denklem 17 Pesaran (2006) Doğrusal Heterojen Panel Veri Modeli Formülü

d_t ; $n \times 1$ boyutunda ortak faktörü,

x_{it} ; $k \times 1$ boyutunda bireye özgü değişkenleri göstermektedir. Ayrıca hata terimi, $e_{it} = \gamma_i' f_t + \varepsilon_{it}$ ifadesinde f_t , $m \times 1$ boyutunda gözlenemeyen ortak faktörü göstermektedir.

Ortak ilişkili etkiler (CCE) 'de eğim katsayısı aşağıdaki gibi elde edilmektedir.

$$\hat{b}_i = (X_i' \bar{M}_w X_i)^{-1} X_i' \bar{M}_w y_i$$

Denklem 18 Ortak İlişkili Etkiler (CCE) 'de Eğim Katsayısı Formülü

CCEMG tahmincisi ise bireysel CCE tahmincisinin ortalamasından elde edilmektedir.

$$\hat{b} = N^{-1} \sum_{i=1}^N \hat{b}_i$$

Denklem 19 Bireysel CCE Tahmincisinin Ortalaması Formülü

3.3. Ampirik Bulgular

2000-2022 yılları arasındaki dönemde Türkiye ve 8 komşusu için öncelikle Co2, kişi başına gelir, kişi başına gelirin karesi ve kentleşme oranı değişkenlerinin logaritması alınmıştır:

$$lCO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 lgdp_{it} + \beta_2 lgdp_{it}^2 + \beta_3 lurban_{it} + \varepsilon_{it}$$

Değişkenler için sırasıyla yatay kesit bağımlılığı varlığının sınanması ve homojenlik testi uygulanacaktır. Yatay kesit bağımlılığı sonucuna istinaden uyumlu birim kök testi uygulanarak değişkenlerin durağanlık sonuçlarına uygun eş bütünleşme testleri uygulanarak uzun dönemdeki katsayıları incelenecektir.

Analizler sırasıyla;

- Yatay kesit bağımlılığı; Pesaran (2004) CDLM (Cross-sectionally Dependence Lagrange Multiplier: Yatay Kesit Bağımlılığı Lagrange Çarpanı) testiyle,
- Heterojenliğin tespiti; Swamy (1970) Delta Testi ve Pesaran ve Yamagata (2008) Adjust Delta testi,
- Yatay kesitlerde bireysel olarak birim kökün varlığı; Pesaran (2006) CADF, (Cross-sectionally Augmented Dickey Fuller- kesit açısından genişletilmiş ADF),
- Panel veride birim kökün varlığı Pesaran (2007) CIPS (Cross-sectionally Im-Pesaran-Shin) testiyle;
- Eş bütünleşme ilişkisi; Westerlund (2005), uzun dönem bireysel eş-bütünleşme katsayıları Pesaran (2006) CCMGE (Common Correlated Mean Group Effects: Ortak İlişkili Grup Etkileri) tahmincisi, ile uygulanacaktır.

3.3.1. Yatay Kesit Bağımlılığı

Panel veri analizinde hangi eş bütünleşme ilişkisinin öncesinde modelde yatay kesit bağımlılığının varlığı ve eğim katsayılarının homojenliğinin araştırılması gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda zaman boyutu (T=22) yatay boyutundan (9) büyük olması amacıyla Breusch-Pagan (1980) tarafından geliştirilen (Lagrange Multiplier-LM testi), Pesaran (2004) CDLM Testi ve Pesaran vd. (2008) tarafından sapması düzeltilmiş LM_{adj} (Adjusted Crosssectionally Dependence Lagrange Multiplier) testi olmak üzere üç test kullanılmıştır.

Breusch-Pagan (1980) LM testi esas olarak kesitlerin hata terimleri arasında korelasyon olmadığı şeklindeki sıfır hipotezini sınamaktadır. Panel veriyi oluşturan birimlerin benzer özelliklere sahip olup olmaması, diğer bir ifadeyle birimlerin homojen ya da heterojen olması panel veriyi oluşturan yöntemlerin seçimi aşamasında önemli rol oynar. (Yerdelen Tatoğlu, 2020).

Breusch-Pagan ve Pesaran testleri uygulandıktan sonra yatay kesit bağımlılığının varlığı gözükmemektedir. Eşbütünleşme testine geçmeden önce homojenlik testinin yapılması gerekmektedir.

Tablo 3 Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Test İstatistiği	Değer	Olasılık
Breusch-Pagan LM	365.5865	0,00
Pesaran scaled LM	38.84214	0,00
Pesaran CD	-3.331663	0,00

Tablodaki bulgulara göre her üç test içinde “yatay kesit bağımlılığı bulunmamaktadır.” şeklindeki H_0 hipotezi reddedilmiştir. Bu durumda yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır.

3.3.2. Homojenlik Testi

Analizine ilişkin uzun dönem eğim katsayılarının homojenlik gösterip göstermediğini test etmek gerekmektedir. Homojenlik testi için yatay kesit bağımlılığı bulunması sebebi ile Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen ve Swamy (1970) Testi üzerinden geliştirilen delta (Δ) testi literatürde kullanılmaktadır. Eğim katsayılarının homojen veya heterojenliğinin varlığı ve tespiti için Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından Swamy (1970) Testi üzerinden geliştirilen delta (Δ) testinden yararlanılmıştır. Testin boş hipotezi katsayıların homojen olduğu şeklindedir.

Tablo 4’te listelenen sonuçlara göre katsayılar arasında heterojenliğin olduğu görülmektedir. Tablo 4’de H_0 hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Parametrelerin her birimde farklılaştığı, başka bir deyişle bu örneklem için uygulanacak panel veri analizinden elde edilecek sonuçların, paneli oluşturan birimlere ilişkin bireysel verilerde farklılaştığını yansıtmaktadır. Serilerde yatay kesit bağımlılığı bulunması sebebi ile ikinci nesil birim kök testleri kullanılacaktır. $H_0: \beta_i = \beta$ ise eğim katsayıları homojendir. $H_1: \beta \neq \beta_j$ ise eğim katsayıları homojen değildir (heterojendir).

Tablo 4 Pesaran ve Yamagata (2008) Homojenlik Testi Sonuçları

Test İstatistiği	Değer	Olasılık
Δ	13.325	0.000
Δ_{adj}	15.062	0.000

3.3.3. CIPS Birim Kök Testi

CIPS (Cross Sectionally Augmented IPS) test istatistiği değerinin hesaplanabilmesi için seriler arasında yatay kesit bağımlılığına izin veren CADF testi kullanılmaktadır. CADF testinde, panel içerisinde yer alan birimlerin tümü için testi istatistiği hesaplanacak ve hesaplanan testlerin aritmetik ortalaması panelin geneli için CIPS (Cross Sectionally Augmented IPS) testini vermektedir. CADF, her bir değişken için ayrı ayrı durağanlık analizi yaparken, CIPS ise panelin genelini durağanlığını analiz etmektedir.

Tablo 5 Panel Birim Kök Test Sonuçları

<u>Değişkenler</u>			
<u>Değişkenler</u>	<u>Seviye</u>	<u>Modeli</u>	<u>t değeri</u>
LCO2	Düzeyde	Sabit model	-2,10600
		Sabit + Trend model	-3,17344
	1. Fark	Sabit model	-4,39976
		Sabit + Trend model	-4,39037
LGDP	Düzeyde	Sabit model	-1,59451
		Sabit + Trend model	-3,17956
	1. Fark	Sabit model	-4,0009
		Sabit + Trend model	-4,32693
LGDP ²	Düzeyde	Sabit model	-1,57333
		Sabit + Trend model	-3,12265
	1. Fark	Sabit model	-3,90252
		Sabit + Trend model	-4,25104
LKent	Düzeyde	Sabit model	-2,47487
		Sabit + Trend model	-2,00536
	1. Fark	Sabit model	-4,65011
		Sabit + Trend model	-7,04095

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'da anlamlılığı göstermektedir. CIPS kritik değerleri; %1, %5 ve %10 için sabit modelde sırasıyla -2.59, -2.34 ve -2.21, sabitli trend modelde ise sırasıyla -3.14, -2.88, -2.74 tür.

Tabloda görüldüğü şekliyle sabitli model için %10, %5 ve %1 düzeyinde kritik değerler sırasıyla-2.59,-2.34 ve-2.21 iken sabitli-trendli model için-3.14,-2.88 ve-2.74 şeklindedir. Serilerin 1. seviyede farkı alındığında %1 anlamlılık düzeyinde durağan olmadığını ifade eden H_0 hipotezi reddedilmiştir. Yani tüm seriler birim kök içermektedir. Serilerin aynı seviyede durağan olması seçilecek eş bütünleşme testi için de önemli bir kriterdir. Çalışmada serilerin yatay kesit bağımlılığı içerdiği, heterojen olduğu ve aynı seviyede durağan olduğu görülmüştür. Tablo 5'te hem sabitli hem de sabitli-trendli şekilde elde edilmiş CIPS panel birim kök test sonuçları yer almaktadır. Bütün değişkenler için düzeyde boş hipotezin kabulü, yani serilerin düzeyde durağan olmadıkları sonucuna ulaşılmaktadır. Serilerin birinci farkları alındığında ise durağanlaştıkları gözlenmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre tüm değişkenler birinci farkında hem sabitte hem de sabit ve trendli durumda durağan hale gelmiştir. Serilerin düzeyde durağan olmadıkları ve birinci farkları alındığında durağan hale geldikleri bulgusundan hareketle, bu iki seri arasında uzun dönemli, eş bütünleşik bir ilişki bulunup bulunmadığının sınanması amacıyla panel eş bütünleşme analizi uygulanmalıdır.

3.3.4. Eş Bütünleşme Analizi

Yapılan analizlerin daha dengeli ve doğru sonuç vermesi sebebi ile analizde Westerlund tarafından geliştirilen Panel CUSUM testi uygulanmıştır. Westerlund (2005) Panel Eş bütünleşme testi ile küçük örneklemelerde de başarılı sonuçlar elde edebilmesine ek olarak Panel CUSUM testi paneli daha düşük boyut bozulmalarına uğratmaktadır (Zeren, 2017, s. 179). Başka bir tabirle aynı dereceden durağan olan değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı Westerlund (2005) varyans oranı ile araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre uzun dönemli ilişkini varlığından söz edilmektedir. Eş bütünleşme testinin sıfır hipotezi (H_0) eş bütünleşmenin varlığını ifade ederken, alternatif hipotez eş bütünleşmenin bulunmadığını ifade etmektedir (Özşahin vd., 2016, s. 124). Analiz edilen Panel CUSUM testi sonuçları Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6 Westerlund (2005) Eş bütünleşme Test Sonuçları

Test İstatistiği	Değer	Olasılık
Varyans Oranı	-1.3089	0.0953

Olasılık değerinin 0,10'dan büyük çıkması H_0 hipotezinin reddedilemediği anlamına gelmektedir. Olasılık değeri 0. 0953 değeri ile H_0 hipotezi reddedilmiş eş bütünleşmenin yani; değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olduğu saptanmıştır.

3.3.5. Uzun Dönem Tahmincisi Katsayıları

Eş bütünleşme ilişkisi tespitine istinaden uyumlu Pesaran (2006) CCEMG tahmincisi kullanılarak uzun dönem katsayıları tahmin edilmiştir. CCEMG tahmincisine ilişkin katsayılar tablo 7'de gösterilmiştir.

Tabloya göre kentleşme oranındaki artış Azerbaycan, Gürcistan ve Türkiye için CO₂ emisyonunu artırarak hava kirliliğini artırmaktadır. Analiz sonuçlarına göre Ermenistan, Bulgaristan, Yunanistan, İran ve Suriye için tespit edilen katsayılar arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Tabloya göre Irak için KE %5 anlamlılık düzeyinde geçerli olarak tespit edilmiş olsada istatistiksel olarak anlamlı değildir. ÇKE hipotezinin geçerli olduğu ülkelerde Kentleşme artışının hava kirliliğinin önlenmesi adına önemli olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte İran ve Suriye için KE eğrisi işaret bakımından tespit edilmiş olsa da istatistiksel olarak geçerli değildir.

Tablo 7 Uzun Dönem Tahmincisi Katsayıları

Ülke bazlı sonuçlar	Lgdp	Lgdp ²	Lkentleşme	ÇKE
Ermenistan	-1.338 (0.546)	0.303 (0.338)	1.384 (0.818)	Geçersiz
Azerbaycan	6.810 (0.000) ***	-0.994 (0.000)	2.063 (0.000) ***	Geçerli
Bulgaristan	-3.917 (0.346)	0.653 (0.250)	-8.005 (0.000)	Geçersiz
Gürcistan	9.591 (0.023) **	-1.303 (0.045)	5.519 (0.065) *	Geçerli
Yunanistan	-39.523 (0.244)	4.653 (0.236)	-5.618 (0.000)	Geçersiz
İran	17.658 (0.227)	-2.343 (0.238)	1.409 (0.000)	Geçersiz
Irak	-20.652 (0.045)	2.955 (0.043)	1.233 (0.723)	Geçersiz
Suriye	5.670 (0.616)	-0.740 (0.692)	-1.352 (0.304)	Geçersiz
Türkiye	10.393 (0.000) ***	-1.270 (0.000)	1.088 (0.250)	Geçerli

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Katsayılara baktığımızda Çevrimsel Kuznets eğrisinin Azerbaycan, Gürcistan ve Türkiye için geçerli olduğu görülmektedir. İran ve Suriye için Kuznets eğrisi işaret bakımından geçerli olsa da istatistiksel olarak anlamlı değildir. Kuznets eğrinin geçerli olduğu ülkelerde ise kentleşme oranındaki bir artış, hava kirliliğini arttırmaktadır. Kuznets eğrinin geçerli olduğu ülkelerden Azerbaycan, Gürcistan için kentleşme oranındaki bir artış, hava kirliliğini arttırmaktadır. Türkiye için ise işaret pozitif ilişkili olduğu halde istatistiksel olarak anlamlı değildir.

SONUÇ

Bu çalışmada, EKC hipotezi sınaması için 2000-2022 yılları arasında Türkiye ve sınır komşusu durumunda bulunan Ermenistan, Azerbaycan, Bulgaristan, Gürcistan, Yunanistan, İran, Irak, Suriye, olmak üzere toplam 8 ülkede, CO₂ emisyonu, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (kişi başına düşen gelir/ per capita), kentleşme (kent nüfusu) arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergeleri (World Development Indicators) raporlarından elde ettiğimiz CO₂ (Metric tons/Per capita), GDP (2015\$ USD-Per Capita), Kentleşme oranı verilerini kullanarak sırasıyla Breusch-Pagan (1980) tarafından geliştirilen LM testi, Pesaran (2004) CDLM Testi ve Pesaran vd. (2008) tarafından sapması düzeltilmiş LM_{adj} yatay kesit bağımlılığı, Pesaran Yamagata (2008) Delta homojenite testi neticesinde heterojen sonuca istinaden CIPS birim kök testi ve Westerlund (2005) eş bütünleşme analizi uygulayarak seriler arasında uzun dönem ilişkisi araştırılmıştır.. Eşbütünleşme ilişkisinin tespiti sonrasında uzun dönem katsayıların tahmini, Pesaran'nın (2006) CCEMG yöntemi ile elde edilmiştir. CCEMG, kesitsel bağımlılık ve eğim heterojenliği sebebi ile tercih edilmiştir. CCEMG sonuçlarına göre, bağımlı ÇKE hipotezinin; Azerbaycan, Gürcistan ve Türkiye için geçerli olduğu, diğer ülkeler için geçersiz olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte analiz neticesinde İran ve Suriye için Kuznets hipotezinin geçerliliği görüldüğü fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kabarlaklı ve Ay (2017), Pata (2018 ve Destek (2018), CO₂ emisyonu ile kişi başına düşen gelir, kentleşme ve çalışmalarına uygun farklı değişkenler ile Türkiye için yaptıkları çalışmalarında ÇKE hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmamızda yukarıda verilen araştırma sonuçlarına paralel şekilde Kentleşme oranı değişkeni içinde aynı sonuçlara ulaşılmıştır. Kentleşmenin artışı ÇKE hipotezinin geçerli olduğu devletler için CO₂ emisyonunu artırmaktadır. Sonuç olarak sınamaya tabii olan 9 ülkenin 3'ünde uzun dönemde ekonomik büyümedeki artışların ve kentleşmenin uzun dönemde CO₂ emisyonunu artıracaklarını ve dönüm noktasından itibaren azalacağını fakat diğer ülkeler açısından ÇKE hipotezinin geçersiz olduğu tespit edilmiştir. Kentleşmenin azaltılması, CO₂ emisyonunu azaltıcı önlemlerin uluslararası ve bölgesel olarak birlikte uygulanması önem taşımaktadır. Çevre kirliliği sadece karbon emisyonları açısından değil toprak, su, radyo aktif, kimyasal kirlenme, ormansızlaşma gibi farklı kirlilik sonuçları için sınır komşusu olmalarının kirliliğin devasa zincirleme etkisi ve sonuçları göz önünde bulundurularak devletlerin bölgesel mücadele geliştirmesi ve birlikte hareket etmeyi zorunlu kılmaktadır.

Sınır komşusu devletlerin kirlilikle ortaya çıkan her türlü neticenin bertaraf edilebilmesi için birlikte hareket etmeleri gerekir. Devletlerin, Kyoto benzeri bir çevre iş birliği anlaşmasını bölgesel olarak akdetmeleri gerekmektedir.

İş birliği Antlaşması ile uzun vadeli politikalar belirlenip düşük kirlilik oranları hedeflenmelidir. Her türlü kirletici emisyonun azaltılmasına yönelik zorunlu yaptırımlar planlanmalı ve enerji verimliliği ön planda olan teknoloji ve altyapı dönüşümünü de içeren yenilenebilir, temiz enerji teknolojilerine yatırım yapılmalıdır.

Planlı altyapı dönüşümü ve yatırımları için fonlar ihdas edilerek elde bulunan ekonomik kaynakları en iyi verimle kullanmalı, özel ve devlet kuruluşlarınca yürütülecek yatırım programları finanse ve teşvik edilmelidir. Yeşil enerji dönüşümleri mümkün olan en kısa sürede yapılmalı, emisyonla sebep etmenler birlik kararları gereği kontrol altına alınarak azaltılmalıdır.

Belirli süreler ile hedefler tayin edilmeli devletlerin bu hedeflere ulaşmaları hususunda zorlayıcı tedbirler alınmalıdır. Yapan öder prensibi işletilmeli dışsalıklar ağır cezalara muhatap kılınmalıdır. Karbon salınımı için politika ve piyasa mekanizmaları aktif olarak kullanılmalı, azaltılmasına yönelik vergi istisnaları, teşvikler uygulanmalı, emisyon artırıcı faaliyetlerde bulunanlara ve fosil yakıt bağımlı sektörlere yüksek vergi, ceza vb. yumuşak güç uygulanarak emisyon azaltıcı teknolojilere yönlendirilmelidirler.

Halka emisyon azaltımı ve çevre kirliliğinin bertaraf edilmesinin önemi anlatılmalı, bilgilendirme ve eğitim faaliyetleri organize edilmelidir.

Kirliliğin azaltılmasına yönelik enerji verimliliği, atık yönetimi ile sürdürülebilir çevre bilinci kazandırılmalıdır. Kirlilik için kısa, orta ve uzun vadeli sosyal ve mali politikalar hazırlanmalı ve ivedilikle uygulamaya koyulmalıdır. Toplumsal bilinç tercih edilebilecek her yolla artırılmalı ve çevre dostu, bilinçli bir toplum inşa edilmelidir.

Çalışmamın politika oluşturucular ve kural koyucular açısından yolun döşeme taşlarından biri olması ve yol gösterici nitelikte değerlendirileceğini ümid ederim.

KAYNAKÇA

- Agarwal, R. N. (2012). "Economic Globalisation, Growth and the Environment: Testing of Environment Kuznet Curve Hypothesis for Malaysia" (Ekonomik Büyüme Çevre ve Küreselleşme: Malezya için Çevresel Kuznets Eğrisinin Test Edilmesi). *Journal of Business & Financial Affairs*, 1(2), 1-8."
- Agras, J and D. Chapman. (1999). "A Dynamic Approach to the Environmental Kuznets Curve Hypothesis". *Ecological Economics*, 28, 267-277. "
- Akbostancı, E., Türüt-Aşık, S., Tunç, G. İ. (2009), "The relationship between income and environment in Turkey: is there an environmental Kuznets curve? *Energy policy*, 37(3), pp. 861-867."
- Akdeniz, Coşkun vd. (2015), *Çevresel Kuznets Eğrisi: Avrasya Ekonomileri için Mekânsal bir Ekonometrik Uygulama*, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Yayınları, 3, 159-170.
- Akgün, Sinem (2023), Gelişmekte Olan Ülkelerde Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Ekolojik Ayak İzi Yöntemiyle Sınanması" Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Maliye Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
- Akın, Cemil Serhat (2014), "Kurumsal Kalitenin Çevre Üzerine Olan Etkileri: BRICS Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama", *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 6(2), 1-8.
- Albayrak, E. N., & Gökçe, A. (2015). Ekonomik büyüme ve çevresel kirlilik ilişkisi: çevresel Kuznets eğrisi ve Türkiye örneği. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 4(2), 279-301.
- Albayrak, M., & Telek, C. (2022). "Çevresel Kuznets Eğrisi (Ekc) Hipotezinin Türkiye İçin Geçerliliğinin İncelenmesi." *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(4), 719-731.
- Al-Mulali, U., Tang, C. F. ve Öztürk, İ. (2015). Estimating the environment Kuznets curve hypothesis: evidence from Latin America and the Caribbean countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 50, 918-924.
- Al-Mulali, Usama ve Öztürk, İlhan (2016), The Investigation of Environmental Kuznets Curve Hypothesis in the Advanced Economies: The Role of Energy Prices, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 1622-1631. "
- Alsamara, Mouyad (2018), The Environmental Kuznets Curve Relationship: A Case Study of the Gulf Cooperation Council Region, *Environmental Science and Pollution Research*, 25(33), 33183-33195.
- Alvarez-Herranz, Agustin vd. (2017), Energy Innovation and Renewable Energy Consumption in the Correction of Air Pollution Levels", *Energy Policy*, 105, 386-397.
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2009). CO2 emissions, energy usage, and output in Central America. *Energy Policy*, 3282-3286.
- Apergis, Nicholas ve Öztürk, İlhan (2015), Testing Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Asian Countries, *Ecological Indicators*, 52, 16-22. "
- Arbulu, Italo vd. (2015), Tourism and Solid Waste Generation in Europe: A Panel Data Assessment of the Environmental Kuznets Curve", *Waste Management*, 46, 628-636.
- Arı, Ayşe ve Zeren, Fatma (2011). "CO2 Emisyonu ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Analizi, *Yönetim ve Ekonomi*, Cilt: 18, Sayı: 2, ss. 37-47. "
- Arouri, Mohamed El Hedi vd. (2012), Energy Consumption, Economic Growth and CO2 Emissions in Middle East and North African Countries, *Energy Policy*, 45, 342-349.
- Artan, S., Hayaloğlu, P., Seyhan, B. (2015). Türkiye'de Çevre Kirliliği, Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 308-325.

- Aslanidis, Nektarios ve Iranzo, Susana (2009), Environment and Development: Is There a Kuznets Curve for CO2 Emissions? *Applied Economics*, 41(6), 803-810.
- Atıcı, C. ve Kurt C. (2007). Türkiye'nin Dış Ticareti ve Çevre Kirliliği: Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımı. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 13(2), 61-69.
- Atıcı, Nur (2023), Çevresel Kuznets Eğrisi ve Ormansızlaşma İlişkisinin Ampirik Analizi: Güney Avrupa Ülkeleri. İstanbul Üniversitesi Teknoloji ve Sanayi İktisadi Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
- Atici, Cemal (2009), Carbon Emissions in Central and Eastern Europe: Environmental Kuznets Curve and Implications for Sustainable Development, *Sustainable Development*, 17, 155-160.
- Ayık, Uğur (2023), *Ekonomik Büyüme ve Karbondioksit Emisyonu Arasındaki İlişkide Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin E7 Ülkeleri İçin Karşılaştırmalı Analizi*. Atatürk Üniversitesi Ekonometri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi
- Aytun, Cengiz (2014), Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi: Panel Veri Analizi, *Akademik Bakış*, 44, 1-14.
- Aytun, Cengiz vd. (2017), Gelişen Ülkelerde Çevresel Bozulma, Gelir ve Enerji Tüketimi İlişkisi, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 1-11.
- Azomahou, Theophile vd. (2006), Economic Development and CO2 Emissions: A Nonparametric Panel Approach", *Journal of Public Economics*, 90(6), 1347-1363.
- Baek, J. (2015). Environmental Kuznets curve for CO2 emissions: The case of Arctic countries. *Energy Economics*, 50 (C), 13-17.
- Balin, B. E., & Akan, D. M. (2015). EKC hypothesis and the effect of innovation: A panel data analysis. *Journal of Business Economics and Finance*, 4(1).
- Başar, S. ve M. S. Temurlenk. (2007). Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, 21(1).
- Bayındır, Gizem Can (2023), *Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kurumsal Etkinlik İlişkisi: OECD Ülkeleri İncelemesi*, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi İktisat Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
- Bhattarai, M. and M. Hammig. (2001). Institutions and the Environmental Kuznets Curve for Deforestation: A Cross-country Analysis for Latin America, Africa and Asia. *World Development* 29 (6), 995–1010.
- Bilgili, Faik vd. (2016), The Dynamic Impact of Renewable Energy Consumption On CO2 Emissions: Are Visited Environmental Kuznets Curve Approach, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 838-845.
- Bora, İ. ve Atasoy, B. S. (2018), Finansal Gelişmenin ve Enerji Tüketiminin Karbondioksit Emisyonları Üzerindeki Etkisinin Çevresel Kuznetz Eğrisi Çerçevesinde Değerlendirilmesi, *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 16, 145-160.
- Bozkurt, C., Okumuş, İ. (2015). Türkiye'de Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi, Ticari Serbestleşme ve Nüfus Yoğunluğunun CO2 Emisyonu Üzerindeki Etkileri: Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Analizi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(32), 23-35.
- Bölük, G. ve Mert, M. (2014), Fossil & Renewable Energy Consumption, GHGs (Greenhouse Gases) and Economic Growth: Evidence From a Panel of EU (European Union) Countries, *Energy*, 74, 439-446.
- Breusch, T.S ve Pagan, A.R. (1980), The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification Tests in Econometrics, *Review of Economic Studies*, 47, 239-53.

- Chen, Y., Z. Wang ve Z. Zhong. (2019). CO2 emissions, economic growth, renewable and non-renewable energy production and foreign trade in China, *Renewable Energy*, Sayı 131, 208-216.
- Chiu, Yi-Bin (2012), Deforestation and the Environmental Kuznets Curve in Developing Countries: A Panel Smooth Transition Regression Approach, *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 60(2), 177-194.
- Cho, C. H. vd. (2014), An Environment Kuznets Curve for GHG Emissions: A Panel Cointegration Analysis, *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 9(2), 120-129.
- Chow, Gregory C. ve Li, J. (2014), Environmental Kuznets Curve: Conclusive Econometric Evidence for CO2, *Pacific Economic Review*, 19(1), 1-7.
- Cole, M. A., Rayner, A. J., Bates, J. M. (1997). The environmental Kuznets curve: an empirical analysis. *Environment and development economics*, 2(4), 401-416.
- Cole, M.A. Development, trade, and the environment: How robust is the Environmental Kuznets Curve?, *Environment and Development Economics*, 2003, 8(4), s.557-580.
- Çağlar, A. E. (2022). Türkiye'de çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin araştırılmasında çevresel patentlerin rolü: Genişletilmiş ARDL ile kanıtlar. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(4), 913-929.
- Çağlar, A. E. ve Mert, M. (2017), Türkiye' de Çevresel Kuznets Hipotezi ve Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Karbon Salımı Üzerine Etkisi: Yapısal kırılmalı Eşbütünlük Yaklaşımı, *Yönetim ve Ekonomi*, Cilt: 24, Sayı: 1, ss. 21-38.
- Çetin, M. ve S. Saygın. (2019). Yapısal Kırılma Altında Ticari Dışa Açıklığın Enerji Tüketimi Üzerindeki Etkisi: Türkiye Ekonomisi Örneği, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6.2, 317-330.
- Çetin, M., Yüksel, Ö. (2018). Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketiminin Karbon Emisyonu Üzerindeki Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2), 169-186.
- Çetin, M. ve Ecevit, E. (2017), The Impact of Financial Development on Carbon Emissions under the Structural Breaks: Empirical Evidence from Turkish Economy, *International Journal of Economic Perspectives*, 11(1), 64-78.
- Çoban, M. N., Özkan, O. (2022). Çevresel Kuznets Eğrisi: Türkiye'de Küreselleşme ve Ekonomik Büyümenin Çevre Üzerindeki Etkisinin Yeni Dinamik Ardl Simülasyon Modeli ile İncelenmesi. *Akademik Hassasiyetler*, 9(19), 207-228.
- Dal, M. M., Karakaya, E., Bulut, Ş. (2013), Çevresel Kuznets eğrisi ve Türkiye: Ampirik bir analiz. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 85-96.
- Datta, S. ve Sarkar, K. (2013), An enquiry into the existence of environmental Kuznets curve and issue of convergence related to CO2 emission- a panel data analysis. *International Journal of Global Environmental Issues*, 13 (1), 64-84.
- De Bruyn, S. M. (1997), Explaining the environmental Kuznets curve: structural change and international agreements in reducing sulphur emissions. *Environment and development economics*, 2(04), 485-503.
- Deacon, R. ve Norman, C. S. (2004). Does the Environmental Kuznets Curve Describe How Individual Countries Behave?, *UCSB Working Papers*.
- Dehnavi, J. ve Haghnejad, A. (2012), Energy Consumption, Economic Growth, and Pollution in Selected Opec Countries: Testing the Environmental Kuznets Curve Hypothesis, *Journal of Academic Research in Economics*, 4(2), 149-166.

- Demir, C., Cergibozan R., Gök A., (2019), Income inequality and CO2 emissions: Empirical evidence from Turkey, *Energy & Environment*, vol. 30(3), 444-461
- Destek, M. (2018), Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Türkiye İçin İncelenmesi: Stirpat Modelinden Bulgular. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 268-283.
- Destek, M. A., Balli, E. ve Manga, M. (2016). The relationship between CO2 emission, energy consumption, urbanization and trade openness for selected CEECS. (Seçilmiş Orta ve Doğu Avrupa ülkeleri için CO2 emisyonu, enerji tüketimi, kentleşme ve ticarete açıklık arasındaki ilişki). *Research in World Economy*, 7(1), 52-58.
- Dijkgraaf, E., VOLLEBERGH, H. R. (2005), A Test for Parameter Homogeneity in CO2 Panel EKC Estimations, *Environmental and Resource Economics*, (32.2), 229-239.
- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological Economics*, 431-455.
- Dinda, S., Dipankor C. and Manoranjan P. (2000). Air Quality and Economic Growth: an Empirical Study”, *Ecological Economics*, 34, 409-423.
- Dogan, E. ve Inglesi-Lotz, R. (2017), Analyzing the Effects of Real Income and Biomass Energy Consumption on Carbon Dioxide (CO2) Emissions: Empirical Evidence from the Panel of Biomass-Consuming Countries, *Energy*, 138, 721-727.
- Dogan, Eyup ve Seker, Fahri, (2016), Determinants of CO2 Emissions in the European Union: The Role of Renewable and Non-Renewable Energy, *Renewable Energy*, 94, 429-439.
- Dogan, Eyup ve Seker, Fahri, (2016), The Influence of Real Output, Renewable and Non Renewable Energy, Trade and Financial Development on Carbon Emissions in the Top Renewable Energy Countries”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 1074-1085
- Dogan, E. ve Turkekul, B. (2015), CO2 Emissions, Real Output, Energy Consumption, Trade, Urbanization and Financial Development: Testing the EKC Hypothesis for the USA, *Environmental Science and Pollution Research*, 23(2), 1203-1213.
- Du, L. vd. (2012), Economic Development and Carbon Dioxide Emissions in China: Provincial Panel Data Analysis”, *China Economic Review*, 23(2), 371-384.
- Emek, Ö. F. ve Özçelebi, O. (2021), Türkiye’de Çevresel Kuznets Hipotezinin Geçerliliği Bağlamında Karbon Emisyonu (CO2) ile Ekonomik Büyüme arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Hatemi-J ve Zamanla Değişen Nedensellik, *Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(2), 364-386.
- Erataş, F. ve Uysal, D. (2014), Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımının BRİCT Ülkeleri Kapsamında Değerlendirilmesi”, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 64(1), 1-25.
- Erdoğan, İ., Türköz, K., Görüş, M. Ş. (2015). 11. Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Türkiye Ekonomisi İçin Geçerliliği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (44).
- Esmaili, Abdoukarim ve Abdollahzadeh, Negar (2009), Oil Exploitation and the Environmental Kuznets Curve, *Energy Policy*, 37(1), 371-374.
- Farhani, S. ve Ozturk, I. (2015). Causal Relationship Between CO2 Emissions, Real GDP, Energy Consumption, Financial Development, Trade Openness, and Urbanization in Tunisia (Tunus'ta CO2 Emisyonları, Reel GSYİH, Enerji Tüketimi, Finansal Gelişme, Ticari Açıklık ve Kentleşme Arasındaki Nedensel İlişki). *Environmental Science and Pollution Research*, 22(20), 15663-15676.

- Farhani, Sahbi ve Shahbaz, Muhammad (2014), What Role of Renewable and Non-Renewable Electricity Consumption and Output is Needed to Initially Mitigate CO2 Emissions in MENA Region?, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40, 80-90.
- Mythili G. Mukherjee S. (2011), Examining Environmental Kuznets Curve for river effluents in India, *Environ Dev Sustain* (2011) 13:627–640
- Galeotti, M., Lanza, A. and Pauli, F. (2006), Reassessing the environmental Kuznets curve for CO2 emissions: A robustness exercise. *Ecological economics*, 57(1), pp. 152-163.
- Genç M. C., Ekinçi A., Sakarya B. (2022), The impact of output volatility on CO2 emissions in Turkey: testing EKC hypothesis with Fourier stationarity test, *Environmental Science and Pollution Research* (2022) 9:3008–3021
- Gökmen, D. (2023), *Yüksek ve Üst Orta Gelirli Ülkelerde Kuznets Hipotezinin Geçerliliği: Ekonometrik Bir Analiz*, Kastamonu Üniversitesi İktisat Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
- Gökmenoğlu, K. ve Taşpınar, N. (2016), The Relationship Between CO2 Emissions, Energy Consumption, Economic Growth and FDI: The Case of Turkey, *The Journal of International Trade & Economic Development*, Cilt: 25, Sayı: 5, ss. 706-723.
- Gözüör, G. (2017), “Does Trade Matter for Carbon Emissions in OECD Countries? Evidence from a New Trade Openness Measure, *Environmental Science and Pollution Research*, 24(36), 27813-27821.
- Grossman, G. and A. Kreuger. (1995). Economic Growth and the Environment. *The Quarterly of Journal Economics*, Vol.110, No.2, 353-377.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement (No. w3914). *National Bureau of Economic Research*.
- Guangyue, X. ve Deyong, S. (2011), An Empirical Study on the Environmental Kuznets Curve for China's Carbon Emissions: Based on Provincial Panel Data, *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, 9(3), 66-76.
- Guliyev, Ali (2023), *Türkiyede Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi: ARDL Modeli Yaklaşımı ve Granger Nedensellik Analizi*, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Ekonometri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
- Demir, G. Dağlı, Ç. (2022), Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Türkiye'de geçerliliğinin Testi, *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 5, 2(2022), 150-162
- Güler, G. (2023), *Finansal Gelişme İle Gelir Eşitsizliği İlişkisi: Finansal Kuznets Eğrisi Hipotezinin Sınanması*, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Bankacılık ve Finans Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
- Gündüz, H. İ. (2014), Çevre Kirliliği İle Gelir Arasındaki İlişkinin incelenmesi: Panel Eşbütünleşme Analizi ve Hata Düzeltme Modeli, *Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi*, 36(1), 409-423.
- Güney, A. (2018), Genişletilmiş Çevresel Kuznets Eğrisinin Türkiye İçin Yeniden Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 32 (3), 745-761.
- Güriş, S. ve Tuna, E. (2011), Çevresel Kuznets Eğrisi'nin Geçerliliğinin Panel Veri Modelleriyle Analizi, *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 13, Sayı: 2, ss. 173-190.
- Haggar, M. H. (2012), Greenhouse Gas Emissions, Energy Consumption and Economic Growth: A Panel Cointegration Analysis from Canadian Industrial Sector Perspective, *Energy Economics*, 34, 358-364.

- Haisheng, Y. vd. (2005), The Impact on Environmental Kuznets Curve by Trade and Foreign Direct Investment in China, *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, 3(2), 14-19.
- Halicioğlu, F. (2009), An Econometric Study of CO₂ Emissions, Energy Consumption, Income and Foreign Trade in Turkey”, *Energy Policy*, 37, 1156-1164.
- Halkos, G. ve Polemis, M. (2016), Examining the Impact of Financial Development on the Environmental Kuznets Curve Hypothesis, *Munich Personal Repec Archive*, 75368, 1-29.
- Holtz-Eakin, D., Selden, T. M. (1995). Stoking the fires? CO₂ emissions and economic growth. *Journal of public economics*, 57(1), 85-101.
- <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, 28.03.2024
- Im, K.S., Pesaran, M.H., and Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels”, *Journal of econometrics*, Vol: 115, No:1, ss. 53-74.
- Işık, N. vd. (2015), Kişi Başına Gelir ile Çevre Kirliliği Arasındaki İlişki: Gelir Seviyesine Göre Ülke Grupları için Çevresel Kuznets Eğrisi Uygulaması, *AKÜ İİBF Dergisi*, 17(2), 107-125.
- Iwata, H. vd. (2011), A Note on the Environmental Kuznets Curve for CO₂: A Pooled Mean Group Approach, *Applied Energy*, 88(5), 1986-1996.
- Jalil, A. ve Mahmud, Syed F. (2009), Environment Kuznets Curve for CO₂ Emissions: A Cointegration Analysis for China, *Energy Policy*, 37(12), 5167-5172.
- Jebli, M. B., Youssef, S. B. (2015). The environmental Kuznets curve, economic growth, renewable and non-renewable energy, and trade in Tunisia, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 173-185.
- Jebli, Mehdi Ben vd. (2016), Testing Environmental Kuznets Curve Hypothesis: The Role of Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Trade In OECD Countries, *Ecological Indicators*, 60, 824-831.
- Mikayilov JI, Galeotti M., Hasanov FJ. (2018), The impact of economic growth on CO₂ emissions in Azerbaijan. *Journal of Cleaner Production* 197(1), 1558-1572
- Kabaklarlı, E. ve Ay, A. (2017), Testing Environmental Kuznets Curve: Evidence from Turkey: Bounds Test Analysis”, *International Journal of Economic Perspectives*, 11(3), 27-38.
- Saidi K.ve Hammami S. (2016), An Econometric Study of the Impact of Economic Growth and Energy Use on Carbon Emissions: Panel Data Evidence from Fifty Eight Countries, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 1101-1110.
- Kalaycı, Cemalettin Hayaloğlu, Pınar (2019), The Impact of Economic Globalization on CO₂ Emissions: The Case of NAFTA Countries, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(1), 356-360.
- Kanberoğlu Z., KARA, O. (2016). Finansal Sektör Gelişimi ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(57), 309-318.
- Karaca, C. (2012), Ekonomik Kalkınma Ve Çevre Kirliliği İlişkisi: Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Ampirik Bir Analiz, *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 21, Sayı: 3, ss. 139-156.
- Karasoy, A. ve S. Akçay. (2019). Effects of renewable energy consumption and trade on environmental pollution the Turkish case, *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 30.2, 437-455.
- Karhan, G. (2016). Türki Cumhuriyetlerde çevresel Kuznets eğrisi hipotezi testi: panel veri analizi. *TURAN-SAM Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi*, 8(32), 11-17.

- Kasman, A. ve Duman, Y. S. (2015), CO2 Emissions, Economic Growth, Energy Consumption, Trade and Urbanization in New EU Member and Candidate Countries: A Panel Data Analysis”, *Economic Modelling*, 44, 97-103.
- Katircioğlu, S. T. ve Taşpınar, N. (2017). Testing The Moderating Role of Financial Development in an Environmental Kuznets Curve: Empirical Evidence From Turkey, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Sayı: 68, ss. 572-586.
- Kaufmann, R. K., Davidsdottir, B., Garnham, S., Pauly, P. (1998). The determinants of atmospheric SO2 concentrations: reconsidering the environmental Kuznets curve. *Ecological Economics*, 25(2), 209-220.
- Kayalica, K., Ulengin K. (2017), The role of foreign direct investment and trade on carbon emissions in Turkey. *Environmental Economics* 8 (1), 8
- Kaygısız, A. D. (2018). Çevresel Kuznets Hipotezi: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(32), 186-204.
- Keho, Yaya (2017), Revisiting the Income, Energy Consumption and Carbon Emissions Nexus: New Evidence from Quantile Regression for Different Country Groups, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7(3), 356-363.
- Keleş, R., Hamamcı, C., Çoban, A. (2009) *Çevre Politikası*, (6 b.), Ankara: İmge Kitabevi.
- Kesgingöz, H. ve Karamelikli, H. (2015). Dış Ticaret-Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyümenin CO2 Emisyonu Üzerine Etkisi, *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9, 7-17.
- Kıl, M. (2023), *Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Seçilmiş Ülke Gruplarıyla Değerlendirilmesi: Bir Panel veri Analizi*, Fırat Üniversitesi İktisat Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
- Kılavuz, Emine ve Doğan, İbrahim (2021), Economic Growth, Openness, Industry and CO2 Modelling: are Regulatory Policies Important in Turkish Economies?, *International Journal of Low-Carbon Technologies*, 16(2), 476-487
- Kılıç, R., AKALIN, A. G. G. (2016). Türkiye’de Çevre ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 49-60.
- Kleemann, L. ve Abdulai, A. (2013), The Impact of Trade and Economic Growth on the Environment: Revisiting the Cross-Country Evidence, *Journal of International Development*, 25(2), 180-205.
- Koç, S., Buluş, G. C. (2020), Testing validity of the EKC hypothesis in South Korea: Role of Renewable Energy and Trade Openness, *Environmental Science and Pollution Research*, 27(23), 29043-29054.
- Koçak, E. (2014). Türkiye’de Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı, *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 2(3), 62-73.
- Konat, Gökhan (2021), Türkiye’de Karbondioksit Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Yapısal Kırılmalı Testlerden Kanıtlar, *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 105-122.
- Koop, G., Tole, L. (1999) Is there an Environmental Kuznets Curve for Deforestation, *Journal of Development Economics*, (58.1), 231-244.
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American economic review*, 45(1), 1-28.
- Lantz, Van ve Feng, Q. (2006), Assessing Income, Population, and Technology Impacts on CO2 Emissions in Canada: Where's the EKC?”, *Ecological Economics*, 57(2), 229-238.

- Lau, L. S., Choong, C. K., Eng, Y. K. (2014), Investigation of the environmental Kuznets curve for carbon emissions in Malaysia: do foreign direct investment and trade matter?, *Energy policy*, 68, 490-497.
- Lau, L. S., Choong, C. K., Ng, C. F., Liew, F. M. ve Ching, S. L. (2018), Is nuclear energy clean? Revisit of Environmental Kuznets Curve hypothesis in OECD countries. *Economic Modelling*, 77, 12-20.
- Hooi Hooi L.ve Russell S. (2010), CO2 Emissions, Electricity Consumption and Output in ASEAN, *Applied Energy*, 87, 1858-1864.
- Lebe, F. (2016), Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi: Türkiye için Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17 (2), 177-194.
- Lee, Chien-Chiang vd. (2009), Does One Size Fit all? A Reexamination of the Environmental Kuznets Curve Using the Dynamic Panel Data Approach, *Review of Agricultural Economics*, 31(4), 751-778.
- Li, Tingting vd. (2016), Environmental Kuznets Curve in China: New Evidence from Dynamic Panel Analysis, *Energy Policy*, 91, 138-147.
- Liu, Xuyi vd. (2017), The Nexus of Renewable Energy-Agriculture-Environment in BRICS, *Applied Energy*, 204, 489-196.
- Llorca, M. ve Meunie, A. (2009), SO2 Emissions and the Environmental Kuznets Curve: The Case of Chinese Provinces, *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 7(1), 1-16.
- Luo, Guangyu vd. (2016), A Reexamination of the Existence of Environmental Kuznets Curve for CO2 Emissions: Evidence from G20 Countries”, *Natural Hazards*, 85(2), 1023-1042.
- Marrero, Gustavo A. (2010), Greenhouse Gases Emissions, Growth and the Energy Mix in Europe, *Energy Economics*, 32(6), 1356-1363.
- Tajul Ariffin M. ve Yogeewari S. (2018), The Environmental Kuznets Curve in the Presence of Corruption in Developing Countries, *Environmental Science and Pollution Research*, 25(13), 12491-12506.
- Menegaki, Angeliki N. ve Konstantinos P. Tsagarakis (2015), Rich Enough to Go Renewable, but too Early to Leave Fossil Energy?, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 1465-1477
- Mert, M. ve Bölük, G. (2016), Do Foreign Direct Investment and Renewable Energy Consumption Affect the CO2 Emissions? New Evidence from a Panel ARDL Approach to Kyoto Annex Countries, *Environmental Science and Pollution Research*, 23(21), 21669-21681.
- Moomaw, W. R., & Unruh, G. C. (1997), Are environmental Kuznets curves misleading us? The case of CO2 emissions. *Environment and Development Economics*, 2(04), 451-463.
- Mor, S. ve Jindal, S. (2012), *Estimation of Environmental Kuznets Curve and Kyoto Parties: A Panel Data Analysis*. IJCEM.
- Zouhair M. ve Mouyad A. (2017). Testing The Kuznets Curve Hypothesis For Qatar: A Comparison Between Carbon Dioxide and Ecological Footprint, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Sayı: 70, ss. 1366-1375.
- Mythili, G., & Mukherjee, S. (2011). Examining Environmental Kuznets Curve for river effluents in India. *Environment, Development and Sustainability*, 13(3), 627-640.
- Naghiyev, Alkhas (2023), *Türkiye İçin Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği*, İstanbul Üniversitesi İktisat Politikası Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

- Nguyen-Van, P. (2010), Energy Consumption and Income: A Semiparametric Panel Data Analysis, *Energy Economics*, 32(3), 557-563.
- Nyang, M. (2023), *Gelir Eşitsizliği, Ekonomik Büyüme ve Ticari Açıklık İlişkisi: Kenya Örneği İçin Kuznets Eğrisi Yaklaşımı*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi İktisat Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
- Ogundipe, A. vd. (2014), *Income Heterogeneity and Environmental Kuznets Curve in Africa*, 7(4), 165-180.
- Okumuş, İ., Erdoğan S. (2021). Stochastic and club convergence of ecological footprint: an empirical analysis for different income group of countries, *Ecological Indicators* 121, 107123
- Okutan, Ş. ve Yamak, R. (2018), Türkiye'nin Çevresel Kuznets Eğrisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı, *İktisat Seçme Yazılar*, 157-181
- Omojolaibi, J. A. (2010), Environmental Quality and Economic Growth in Some Selected West African Countries: a Panel Data Assessment of the Environmental Kuznets Curve, *Journal of Sustainable Development in Africa*, 12(8), 35-48.
- Orubu, Christopher O. ve Omotor, Douglasson G. (2011), Environmental Quality and Economic Growth: Searching for Environmental Kuznets Curves for Air and Water Pollutants in Africa, *Energy Policy*, 39(7), 4178-4188.
- Osabuohien, Evans S. vd. (2014), Beyond the Environmental Kuznets Curve in Africa: Evidence from Panel Cointegration. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 16(4), 517-538.
- Ozturk, İ. ve Acaravci, A. (2013), The Long-Run and Causal Analysis of Energy, Growth, Openness and Financial Development on Carbon Emissions in Turkey, *Energy Economics*, 36, 262-267.
- Öngel, B. ve Tatlı (2020), Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Sektörel Açidan İncelenmesi: Türkiye Örneği Ekoist: *Journal of Econometrics and Statistics*, 32, 49-68
- Özataç, N. vd. (2018), Testing the EKC Hypothesis by Considering Trade Openness, Urbanization, and Financial Development: The Case of Turkey, *Environmental Science And Pollution Research*, 24(20), 16690-16701
- Özbek, S. ve Oğul, B. (2022), Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Çalışma, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 14(26), 35-46.
- Özdemir, B.K. ve Koç, K. (2020), Türkiye'de Karbon Emisyonları, Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme, *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi* Cilt 11, Sayı 1, 2020, ss. 66-86.
- Özşahin, Ş., Mucuk, M., Gerçek, M. (2016), Yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: BRICS-T ülkeleri üzerine panel ARDL analizi. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 4(4), 111-130.
- Öztürk, S. ve Gülen M. İ., (2019). Çevresel Kuznets Hipotezinin Türkiye İçin Geçerliliğinin Ampirik Analizi: 1960-2014 Dönemi ARDL Sınır Testi Yaklaşımı, *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 8.16, 219.
- Öztürk, Z. ve Öz, D. (2016), The Relationship Between Energy Consumption, Income, Foreign Direct Investment, and CO2 Emissions: The Case Of Turkey, *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(2), 269-288.
- Pablo-Romero, Maria Del P. vd. (2016), "Economic Growth and Energy Consumption: The Energy Environmental Kuznets Curve for Latin America and the Caribbean, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 1343-1350.
- Pal, D.ve Mitra, S. K. (2017), The Environmental Kuznets Curve for Carbon Dioxide in India and China: Growth and Pollution at Crossroad, *Journal of Policy modeling*, 39(2), 371-385.

- Panayotou, T. (1993). *Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development* (No. 292778). International Labour Organization.
- Panayotou, T. (1997). Demystifying the environmental Kuznets curve: turning a black box into a policy tool. *Environment and development economics*, 2(04), 465-484.
- Pao, Hsiao-Tien vd. (2011), Modeling the CO2 Emissions, Energy Use, and Economic Growth in Russia, *Energy*, 36, 5094-5100.
- Park, S. ve Lee, Y. (2011), Regional Model of EKC for Air Pollution: Evidence from the Republic of Korea”, *Energy Policy*, 39(10), 5840-5849.
- Pata, U. K., Caglar, A. E. (2021). Investigating The EKC Hypothesis With Renewable Energy Consumption, Human Capital, Globalization And Trade Openness For China: Evidence From Augmented ARDL Approach With A Structural Break. *Energy*, 216, 119220.
- Pata, U. K. (2018), Renewable Energy Consumption, Urbanization, Financial Development, Income and CO2 Emissions in Turkey: Testing EKC Hypothesis with Structural Breaks, *Journal of Cleaner Production*, 187, 770-779.
- Pata, U. K. (2018), The Effect of Urbanization and Industrialization on Carbon Emissions in Turkey: Evidence from ARDL Bounds Testing Procedure, *Environmental Science And Pollution Research*, 25(8), 7740-7747.
- Pata, U. K. (2019), Environmental Kuznets Curve and Trade Openness in Turkey: Bootstrap ARDL Approach With a Structural Break, *Environmental Science and Pollution Research*, 26(20), 20264-20276.
- Pata, U. K. ve Yurtkuran, S. (2018), Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Nüfus Yoğunluğu ve Finansal Gelişmenin CO2 Emisyonuna Etkisi: *Türkiye Örneği*, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, Prof. Dr. Harun TERZİ Özel Sayısı, 303-318.
- Perman, R. ve Stern, D. I. (2003), Evidence from Panel Unit Root and Cointegration Tests that the Environmental Kuznets Curve Does not Exist, *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 47(3), 325-347.
- Pesaran, M. H., Ullah A. ve Yamagata, T. (2008), A Bias Adjusted LM Test of Error Cross Section Independence, *The Econometrics Journal*, 11(1), 105-127.
- Pesaran, M. H. (2007), A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22, 265–312.
- Pesaran, M.H. (2004), General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels, *Cambridge Working Papers in Economics*, 435. 1-39
- Pesaran, M.H., & Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels, *Journal of Econometrics*, (142), 50-93
- Population Reference Bureau, 2023 *World Population Data Sheet Booklet 2023:2*
- Poudel, Biswo N. vd. (2009), Searching for an Environmental Kuznets Curve in Carbon Dioxide Pollutant in Latin American Countries, *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 41(1), 13-27.
- Ravanoğlu, G., Bostan, A., Yılmaz, A. (2018), Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Kırgızistan Ekonomisinde Geçerliliği; ARDL Sınırlar Testi Yaklaşımı. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 127- 142.
- Saatçi, M., ve Dumrul, Y. (2011), Çevre Kirliliği ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisinin Türk Ekonomisi için Yapısal Kırılmalı Eş Bütünleşme Yöntemiyle Tahmini. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 37, 65-86.

- Saboori, B., Sulaiman, J., ve Mohd, S. (2012), Economic Growth And CO2 Emissions in Malaysia: A Cointegration Analysis of the Environmental Kuznets Curve. *Energy Policy*, 52, 184–191.
- Sarkodie, S. A., & Strezov, V. (2018), Empirical Study of the Environmental Kuznets Curve and Environmental Sustainability Curve Hypothesis for Australia, China, Ghana and USA. *Journal of Cleaner Production*, 201, 98-110.
- Schmalensee, R., Stoker, T. M., Judson, R. A. (1998). World carbon dioxide emissions: 1950–2050. *Review of Economics and Statistics*, 80(1), 15-27.
- Selden, M. T. and D. Song. (1994). Environmental Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution?, *Journal of Environmental Economics and Management*, 27, 1994, ss. 147-162.
- Selim, J. E. & Rivas, M. F. (2020). Testing the environmental Kuznets curve hypothesis in Uruguay using ecological footprint as a measure of environmental degradation, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(4), 473-485.
- Seyidova, N. ve Çetin, A. (2019), Türkiye'de Gelecek İyileştirme Çevresel Kuznets Eğrisi ile Ekonometrik Açından Bakıldığında, *Maliye ve Finans Yazıları*, (112), 57-76.
- Shafiei, S. ve Salim, R. A. (2014), Non-Renewable and Renewable Energy Consumption and CO2 Emissions in OECD Countries: A Comparative Analysis, *Energy Policy*, 66, 547-556.
- Shafik, N., & Bandyopadhyay, S. (1992). *Economic growth and environmental quality: time series and cross section evidence*. Policy Research Working Paper No. WPS904, the World Bank, Washington, DC, USA.
- Shahbaz, M., Khan, S., Ali, A. ve Bhattacharya, M. (2015). *The Impact of Globalization on CO2 Emissions in China, Küreselleşmenin Çin'deki CO2 Emisyonları Üzerindeki Etkisi*, Munich Personal Repec Archive, MPRA Paper No. 64450, 1-28.
- Shahbaz, Muhammad vd. (2013), The Effects of Financial Development, Economic Growth, Coal Consumption and Trade Openness on CO2 Emissions in South Africa, *Energy Policy*, 61, 1452-1459.
- Shahbaz, Muhammad vd. (2015), Does Energy Intensity Contribute to CO2 Emissions? A Trivariate Analysis in Selected African Countries”, *Ecological Indicators*, 50, 215-224.
- Sinha, Babu, Swati ve Datta, Soumyendra Kishore (2013), “The Relevance of Environmental Kuznets Curve (EKC) in a Framework of Broad-Based Environmental Degradation and Modified Measure of Growth—a Pooled Data Analysis, *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 20(4), 309-316.
- Sirag, Abdalla vd. (2017), Does Environmental Kuznets Curve Hypothesis Exist? Evidence from Dynamic Panel Threshold”, *Journal of Environmental Economics and Policy*, 1-21.
- Stern, D. I. and M.S. Common. (2001). Is There an Environmental Kuznets Curve for Sulfur?, *Journal of Environmental Economics and Environmental Management*, 41, 162-178.
- Sultan, Z. A., Alkhateeb, T. T. & Adow, A. H. (2021). Verifying the environmental Kuznets Curve hypothesis in the case of India. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(2), 127-132.
- Suri, V., Chapman, D. Economic growth, trade and energy: Implications for the environmental Kuznets curve.”, 1998, *Ecological Economics*, 25(2), s.195–208.
- Swamy, P. A. (1970), Efficient inference in a random coefficient regression model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 311-323.

- Şahin, D. (2018), Asya Ülkelerinde CO2 Emisyonu, Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları, Ekonomik Büyüme ve Enerji Tüketimi İlişkisi, *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, C: 16, No: 3, ss. 210-218.
- Şahin, Dilek ve Durmuş, Savaş (2019), “Türkiye’de Dış Ticaret ve Ekonomik Büyümenin Çevresel Kalite Etkisinin Üzerine Analizi”, *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (17) 695-716.
- Şahinöz, A. ve Fotourehchi, Z. (2013), Çevresel Kuznets Eğrisi: İndirgenmiş ve Ayrıştırılmış Modellerle Ampirik Bir Analiz, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31 (1).
- The United Nations World Water Development Report*, 2024; UNESCO
- Tunçsiper, B. ve Uçar, B. (2017). Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Türkiye İçin Geçerliliğinin Sınanması: Granger Nedensellik Analizi, *International Journal of Social Sciences and Education Research*, Cilt: 3, Sayı: 2, ss. 657-666.
- Uzar, U. ve Eyuboglu, K. (2019), The Nexus Between Income Inequality and CO2 Emissions in Turkey, *Journal of Cleaner Production*, 227, 149-157.
- Ünal, H. & Aktuğ, M. (2022). Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi kapsamında Türkiye’de çevre kalitesinin değerlendirilmesi. *İnsan ve Toplum*, 12(1), 113-136.
- Van Chien, N. (2020). Energy consumption, income, trading openness, and environmental pollution: Testing environmental Kuznets curve hypothesis. *Journal of Southwest Jiaotong University*, 55(1), 1-10.
- Waluyo, E. A., Terawaki, T. (2016). Environmental Kuznets curve for deforestation in Indonesia: an ARDL bounds testing approach. *Journal of Economic Cooperation & Development*, 37(3), 87.
- Wang, S. S., Zhou, D. Q., Zhou, P., ve Wang, Q. W. (2011). CO2 emissions, Energy Consumption and Economic Growth in China: A Panel Data Analysis. *Policy, Energy*, 39, 4870–4875.
- Westerlund, J. (2005), New simple tests for panel cointegration, *Econometric Reviews*, 24(3), 297-316.
- Westerlund, J. (2008). Panel Cointegration Tests of the Fisher Effect, *Journal of Applied Econometrics* 23(2), 193-223.
- World Bank (2024), *World Development Indicators Online Database*, <https://databank.worldbank.org/source/world-developmentindicators>, 28.03.2024
- Yağmur, İ. (2023), *Kuznets'in Ters-U Hipotezinin Geçerliliği: Seçilmiş OECD Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi*, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi İktisat Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi
- Yavuz, Nurgül Çil (2014), CO2 Emission, Energy Consumption, and Economic Growth for Turkey: Evidence from a Cointegration Test with a Structural Break, *Energy Sources, Part B*, 9, 229-235.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). *Panel zaman serileri analizi*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Yıldırım Ahmet Eren ve Yıldırım, Mustafa Ozan (2021), Revisiting the Determinants of Carbon Emissions for Turkey: The Role of Construction Sector, *Environmental Science and Pollution Research*, 28(31), 42325-42338.
- Yıldırım, B. (2013). Ticari Açıklık ve Karbondioksit Emisyonu: Karşılaştırmalı Ülke Analizi, *International Journal of Social Science*, 6 (1).
- Youssef, Adel Ben vd. (2016), Simultaneity Modeling Analysis of the Environmental Kuznets Curve Hypothesis, *Energy Economics*, 60, 266-274.
- Yurtkuran, S. (2021). Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği Ve Yeşil Lojistik: Türkiye Örneği. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24 (45), 171-201.

- Yurtkuran, S., & Terzi, H. (2018). Çevresel Kuznets Eğrisinin Ampirik Olarak Analizi: Meksika Örneği. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi* (20), 267-284.
- Zaman, Khalid vd. (2016), Tourism Development, Energy Consumption and Environmental Kuznets Curve: Trivariate Analysis in the Panel of Developed and Developing Countries, *Tourism Management*, 54, 275-283.
- Zilio, M. ve Recalde, M. (2011), GDP and Environment Pressure: The Role of Energy in Latin America and the Caribbean, *Energy Policy*, 39(12), 7941-7949.
- Zoundi, Zakaria (2017), CO2 Emissions, Renewable Energy and the Environmental Kuznets Curve, A Panel Cointegration Approach”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 1067-1075.

