

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ\*SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**İKTİSAT PROGRAMI**

**TÜRKİYE'DE TİCARİ AÇIKLIĞIN CO<sub>2</sub> EMİSYONU ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN  
ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ YAKLAŞIMI İLE TESPİTİ : FOURIER ADL  
EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Özge Can ARI**

**HAZİRAN-2022**

**TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ\*SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**İKTİSAT PROGRAMI**

**TÜRKİYE'DE TİCARİ AÇIKLIĞIN CO<sub>2</sub> EMİSYONU ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN  
ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ YAKLAŞIMI İLE TESPİTİ : FOURIER ADL  
EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Özge Can ARI**

**Tez Danışmanı : Doç. Dr. Murat Can GENÇ**

**HAZİRAN-2022**

**TRABZON**

## ONAY

Özge Can ARI tarafından hazırlanan “Türkiye’de Ticari Açıklığın CO<sub>2</sub> Emisyonu Üzerindeki Etkisinin Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımı ile Tespiti : Fourier ADL Eşbütünleşme Testi” adlı bu çalışma 04.07.2022 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği / oyçokluğu ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından İktisat Anabilim Dalında **yüksek lisans tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi		Karar		İmza
Unvanı- Adı ve Soyadı	Görevi	Kabul	Ret	
Prof. Dr. Kenan ÇELİK	Başkan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Murat Can GENÇ	Üye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Servet CEYLAN	Üye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylıyorum.

Prof. Dr. Tülay İLHAN NAS  
Enstitü Müdürü

## **BİLDİRİM**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğuna, ayrıca KTÜ-Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu'na uygun olarak hazırlanan bu çalışmada yararlanılan kaynakların tümüne eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

Özge Can ARI  
10/06/2022

## ÖNSÖZ

Lisans ve lisansüstü eğitimim süresi boyunca bana yol gösteren, bu çalışmamın oluşum sürecinde bilgi ve birikimiyle her türlü desteği sunan, özverisiyle bu yolda bana ışık tutan , desteğini ve ilgisini her zaman hissettiren değerli tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Murat Can GENÇ' e yaşamım boyunca müteşekkir olduğumu belirtmek isterim. Maddi ve manevi desteğini asla esirgemeyen Dr. Rıza KADILAR' a, akademik eğitimimde tüm öğreti ve destekleri için Sayın Prof. Dr. Kenan ÇELİK' e, Prof. Dr. Bayram GÜNGÖR'e ve Doç. Dr. Ayça SARIALIOĞLU HAYALI' ne teşekkür ederim.

Özge Can ARI

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER .....	V
ÖZET.....	VIII
ABSTRACT .....	IX
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
GRAFİKLER LİSTESİ.....	XII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XIII
GİRİŞ .....	1-3

## BİRİNCİ BÖLÜM

<b>1. TİCARİ AÇIKLIK VE CO<sub>2</sub> EMİSYONU: TANIM VE TEORİK ÇERÇEVELER .....</b>	<b>4-27</b>
1.1. Uluslararası Etkileşime Dayalı Küreselleşmeye Geçiş Aşamaları.....	4
1.1.2. Küreselleşmenin Kategorileştirilmesi .....	5
1.1.2.1. Askeri Küreselleşme.....	5
1.1.2.2. Siyasi Küreselleşme.....	6
1.1.2.3. Kültürel Küreselleşme .....	6
1.1.2.4. İktisadi Küreselleşme.....	6
1.2. Türkiye Ekonomisinin Neo-Liberal Ekonomiye Geçiş Süreci.....	6
1.3. Şehirleşme Kavramı ve Ticaret Üzerinde Boyutları .....	9
1.4. Ticari Açıklık Kavramı .....	9
1.4.1. Ticari Açıklık Kavramının Hesaplanma Yöntemleri .....	10
1.5. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı ve CO <sub>2</sub> Emisyonu.....	10
1.5.1. Sürdürülebilirlik Kavramı .....	10
1.5.2. Sürdürülebilir Kalkınmanın Tanımı.....	11
1.6. CO <sub>2</sub> Emisyonu Tanımı .....	13
1.6.1. CO <sub>2</sub> Emisyonu ve Çevresel Tahribatın Azaltılmasına Yönelik Yapılan Anlaşmalar ..	14
1.6.1.1. Stockholm Konferansı .....	14
1.6.1.2. Montreal Protokolü.....	15
1.6.1.3. Kyoto Protokolü -1997 .....	15
1.6.1.4. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi- RİO Zirvesi .....	16
1.6.1.5. 2002 Johannesburg Dünya Zirvesi .....	16

1.6.1.6. Paris İklim Anlaşması.....	16
1.6.1.7. Avrupa Yeşil Mutabakatı-2019 .....	17
<b>1.6.2. CO<sub>2</sub> Emisyonu ve Etkileri</b>	<b>17</b>
1.6.3. Dünyada ve Türkiye'de CO <sub>2</sub> Emisyonuna Yönelik Veriler .....	18
<b>1.6.4. Ticari Açıklık ve CO<sub>2</sub> Emisyonu Arasındaki İlişki</b>	<b>21</b>
1.7. Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi .....	24
1.7.1. Ölçek, Kompozisyon ve Teknik Etki .....	25
1.8. Kirlilik Sığınağı Hipotezi .....	27

## İKİNCİ BÖLÜM

<b>2. TİCARİ AÇIKLIK VE CO<sub>2</sub> EMİSYONU ARASINDAKİ İLİŞKİYİ TEST EDEN AMPİRİK ÇALIŞMALAR</b> .....	<b>28-51</b>
2.1. Türkiye ve Türkiye'yi İçeren Ülke Topluluklarında Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini Test Eden Çalışmalar .....	28
2.2. Ticari Açıklık ve Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini Test Eden Çalışmalar.....	34
2.3. Türkiye ve Türkiye'yi İçeren Ülke Topluluklarında Ticari Açıklık ve CO <sub>2</sub> Emisyonu Arasındaki İlişkiyi Test Eden Çalışmalar .....	48

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

<b>3. TİCARİ AÇIKLIĞIN CO<sub>2</sub> EMİSYONU ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ</b> .....	<b>52-69</b>
3.1. Ekonometrik Yöntem .....	52
3.1.1. ADF Birim Kök Testi .....	52
3.1.2. Kesirli Fourier ADL Eşbütünleşme Testi .....	53
3.1.3. Nedensellik Testleri .....	55
3.1.3.1. Granger Nedensellik Testi .....	55
3.1.3.2. Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi .....	56
3.1.3.3. Fourier Granger Nedensellik Testi .....	57
3.1.3.4. Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi .....	58
3.1.3.5. Kesirli Frekanslı Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi .....	59
3.2. Veri Seti .....	60
3.3. Ekonometrik Bulgular .....	61
3.3.1. ADF Birim Kök Testi Bulguları .....	61
3.3.2. Kesirli Fourier ADL Eşbütünleşme Testi Bulguları .....	61
3.3.3. Nedensellik Testi Bulguları .....	64
3.3.3.1. Granger Nedensellik Testi Bulguları .....	64
3.3.3.2. Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi Bulguları .....	65
3.3.3.3. Fourier Granger Nedensellik Testi Bulguları .....	67

3.3.3.4. Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi Bulguları.....	68
3.3.3.5. Kesirli Frekanslı Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi Bulguları ...	69
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>71</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>76</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>89</b>



## ÖZET

Sera gazı emisyonlarının dolaylı ve doğrudan etkileyici unsurları incelendiğinde doğrudan etkileyici unsurlar içerisinde yer alan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonunun çevre kirliliği ve iklim değişikliği üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır. CO<sub>2</sub> emisyonu ise büyük oranda insani faaliyetlere bağlı olarak meydana gelmektedir. Sanayi Devrimi ile küresel ölçekte üretim seviyelerinde ciddi artışlar yaşanmıştır. 1980 sonrası neoliberal ekonomi politikalarına ve küresel entegrasyona uyum sürecine dahil olan Türkiye'nin ticari faaliyetleri yeniden şekillenmiştir. Gelişmekte olan ülke statüsündeki Türkiye'nin gelişmiş bir ülke statüsüne ulaşmasında ekonomik büyüme amacıyla hareket etmesine bağlı olarak CO<sub>2</sub> emisyonunda 1980 öncesi sürece nazaran artışlar görülmektedir.

Ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi 1980-2018 dönemi yıllık verileri baz alınarak Fourier Eşbütünleşme testi ve Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler (FMOLS) yöntemi ile tespit edilmiştir. Aynı zamanda Çevresel Kuznets Eğrisinin tahmininde kullanılan kişi başına düşen CO<sub>2</sub> emisyonu, kişi başına düşen Gsyih, şehirleşme ve ticari açıklık değişkenleri arasında nedensellik ilişkileri Granger Nedensellik, Toda ve Yamamoto Nedensellik, Fourier Granger Nedensellik, Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik ve Kesirli Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik testleri vasıtasıyla belirlenmiştir.

Fourier Eşbütünleşme testi sonuçlarına göre değişkenlerin eşbütünleşik olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan FMOLS tahmini ise Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin 1980-2018 döneminde Türkiye'de geçerli olduğunu göstermiştir. Ayrıca ticari açıklık değişkeninde meydana gelecek olan %1'lik bir artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %0.03, kişi başına düşen GSYİH 'da 1'lik bir artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %2.82 ve şehirleşmede meydana gelecek %1'lik bir artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %0.59 oranında artış yaratmaktadır. Kesirli Frekanslı Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik testi bulgularına göre şehirleşmeden kişi başına düşen GSYİH 'ya ve ticari açıklıktan şehirleşmeye doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ticari Açıklık, Çevresel Kuznets Eğrisi, Fourier Eşbütünleşme, Fourier Nedensellik, Türkiye

## ABSTRACT

When the indirect and direct factors of greenhouse gas emissions are examined, carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions, which is among the direct impact factors, has a significant effect on environmental pollution and climate change. CO<sub>2</sub> emissions are largely due to human activities. With the Industrial Revolution, serious increases were experienced in production levels on a global scale. After 1980, Turkey's commercial activities, which were included in the process of adapting to neoliberal economic policies and global integration, were reshaped. There is an increase in CO<sub>2</sub> emissions compared to the period before 1980, depending on the fact that Turkey, which is in the status of a developing country, acts with the aim of economic growth in reaching the status of a developed country.

The effect of trade openness on CO<sub>2</sub> emissions was determined by Fourier ADL Cointegration test and Fully Modified Ordinary Least Squares method based on annual data for the period 1980-2018. At the same time, causality relationships among the variables used in the estimation of the Environmental Kuznets curve were determined by the tests of Granger Causality, Toda and Yamamoto Causality, Fourier Granger Causality, Fourier Toda and Yamamoto Causality and Fractional Fourier Toda and Yamamoto Causality tests.

Fourier cointegration test results revealed that the variables were cointegrated. The FMOLS estimation, on the other hand, showed that the Environmental Kuznets curve hypothesis was valid in Turkey during the 1980-2018 period. In addition, by 1% increase in the trade openness variable creates a 0.03% increase in CO<sub>2</sub> emissions, by 1% increase in per capita GDP creates a 2.82% increase in CO<sub>2</sub> emissions and by 1% increase in urbanization creates a 0.59% increase in CO<sub>2</sub> emissions. According to the Fractional Frequency Fourier Toda and Yamamoto Causality test findings, one-sided causality running from urbanization to GDP per capita and from trade openness to urbanization was found.

**Keywords:** Environmental Kuznets Curve, CO<sub>2</sub> Emissions, Fourier Causality, Fourier Cointegration, Turkey.

## TABLolar LİSTESİ

Tablo Nr.	Tablo Adı	Sayfa Nr.
1	Türkiye'de 1990-2018 Yılları Arasında Ticari Açıklık ve CO <sub>2</sub> Emisyonu Verileri .....	23
2	Türkiye ve Türkiye'yi İçeren Ülke Topluluklarında Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini Test Eden Çalışmalar .....	33
3	Ticari Açıklık ve Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini Test Eden Çalışmalar .....	43
4	Türkiye ve Türkiye'yi İçeren Ülke Topluluklarında Ticari Açıklık ve CO <sub>2</sub> Emisyonu Arasındaki İlişkiyi Test Eden Çalışmalar .....	50
5	Tanımlayıcı İstatistikler .....	60
6	Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları .....	60
7	ADF Birim Kök Testi Sonuçları .....	61
8	(6) Numaralı Denklemin EKK Tahmin Sonuçları .....	62
9	Kesirli Frekanslı ADL Eşbütünleşme Testi Sonuçları .....	62
10	(1) Numaralı Denklemin Uzun Dönem Katsayılarının FMOLS ile Tahmin Sonuçları .....	63
11	Granger Nedensellik Testi Sonuçları .....	64
12	Optimal Gecikmenin Belirlenmesi .....	65
13	VAR(3) Modelinin SUR ile Tahmin Sonuçları .....	65
14	Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları .....	67
15	Fourier Granger Nedensellik Testi Sonuçları .....	68
16	Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları .....	69
17	Kesirli Frekanslı Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları .....	70

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil Nr.	Şekil Adı	Sayfa Nr.
1	Zayıf ve Güçlü Sürdürülebilir Kalkınma .....	12
2	Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımının 'Brict' Ülkeleri Kapsamında Değerlendirilmesi .....	22
3	Çevresel Kuznets Eğrisi.....	24
4	Ölçek, Kompozisyon Teknik ve Etki.....	26

## GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik Nr.	Grafik Adı	Sayfa Nr.
1	Sera Gazı Emisyonları 1990 – 2020 (CO <sub>2</sub> eşdeğeri) .....	13
2	Türkiye'de Kişi Başına CO <sub>2</sub> Emisyonu (1990-2020).....	18
3	Türkiye'de Toplam CO <sub>2</sub> Emisyonu Verileri (1990-2020) .....	19
4	Dünya'da Toplam CO <sub>2</sub> Emisyonu Verileri (1990-2018) .....	19
5	Dünya'da Kişi Başına CO <sub>2</sub> Emisyonu Verileri (1990-2018) .....	20
6	Türkiye'de Sektörlere Göre CO <sub>2</sub> Emisyon Verileri (1990-2018).....	21
7	Türkiye'de 1990-2018 Yılları Arasında Ticari Açıklık ve CO <sub>2</sub> Emisyonu .....	23

## KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
ADF	: Genişletilmiş Dickey-Fuller
AMG	: Ortak İlişkili Etkiler Tahmincisi
ARDL	: Otoregresif Gecikmesi Dağıtılmış Model
BM	: Birleşmiş Milletler
CCE	: Genişletilmiş Ortalama Grup Tekniği
CEC	: Kişi Başına Düşen Kömür Tüketimi
CIPS	: Kesitsel Arıtılmış IPS
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksit
CONS	: İnşaat Sektörü
ÇKE	: Çevresel Kuznets Eğrisi
DOLS	: Dinamik En Küçük Kareler
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DYY	: Doğrudan Yabancı Yatırımlar
E	: Kişi başına Enerji Tüketimi
EC	: Enerji Tüketimi
ECM	: Hata Düzeltme Modeli
ECO	: Ekonomik Küreselleşme
ECOSOC	: Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal Konseyi
EF	: Ekolojik Ayak İzi
Eİ	: Enerji Tüketimi
EKK	: En Küçük Kareler
ELC	: Kişi başına düşen Elektrik tüketimi
ENC	: Enerji tüketimi
ENE	: Enerji Tüketimi
EUSE	: Kişi başına Enerji Tüketimi
F	: Özel Sektöre Verilen Krediler
FD	: Finansal Gelişme
FDI	: Doğrudan Yabancı Yatırımlar
FGİ	: Finansal Globalleşme İndeksi
FKİ	: Finansal Kalkınma İndeksi
FMOLS	: Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler
G	: Gini Katsayısı

GATT	: Gmrk Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması
GDP	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
GEKK	: Genelleştirilmiş En Küçük Kareler
GH	: Gregory-Hansen
GMM	: Genelleştirilmiş Momentler Metodu
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
HC	: Beşerî Sermaye
HEC	: Kişi Başına Düşen Hidroelektrik Tüketimi
I	: Sanayileşme
IEA	: Uluslararası Enerji Ajansı
IMF	: Uluslararası Para Fonu
IND	: Sanayileşme
IUCN	: Dünya Doğa ve Doğal Hakları Koruma Derneği
İGİ	: İktisadi Globalleşme Endeksi
JJ	: Johansen-Juselius
KE	: Karbondioksit Emisyonu
KOF	: Küreselleşme
M	: İthalat
NAT	: Doğal Kaynaklar
NREN	: Yenilenemez Enerji Tüketimi
O	: Ticari Açıklık
OECD	: Kişi başına Petrol Tüketimi
PEC	: Kişi Başına Düşen Birincil Enerji Tüketimi
PMG	: Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmini
PP	: Phillips-Perron
RE	: Yenilenebilir Enerji Tüketimi
REC	: Kişi Başı Karbonhidrat İçermeyen Enerji Tüketimi
REN	: Yenilenebilir Enerji Tüketimi
VAR	: Vektör Otoregresif Model
SSO	: Gayrisafi Sabit Sermaye Oluşumu
SUR	: Görünürde İlişkisiz Regresyon
TGİ	: Ticari Globalleşme İndeksi
TR	: Ticari Açıklık
TRADE	: Ticari Açıklık
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
U	: Kentleşme
UNEP	: Birleşmiş Milletler evre Programı
URB	: Kentleşme

VECM : Vektör Hata Düzeltme Modeli  
X : İhracat  
Y : Gayrisafi Yurtiçi Hasıla



## GİRİŞ

Ticaret insan yaşamında sosyal ve ekonomik alanlarda birçok etkiye sahip olan bir faaliyet olmuştur. Sanayi Devrimi ile üretim sürecinde yaşanan değişimlere ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak ülkeler, ticari kapasitelerini daha etkin ve yoğun kullanagelmişlerdir. Üretim ve nüfus artışı refahın göstergesi olarak kabul edilen tüketim artışına neden olmuştur. Böylece insanoğlu daha fazla tüketim için çabalarken sınırlı doğal kaynaklar üzerinde baskı oluşturmuştur. İkinci Dünya Savaşı özellikle 1980'li yıllar sonrasında uluslararası ticareti serbestleştirme süreci dünya genelinde kabul görmüştür. Ülkeler serbest ticaret düzenine uygun iktisat politikaları ile iktisadi gelişmişlik düzeylerini artırma yolunu tercih etmişlerdir. Böylece küresel ölçekte uluslararası ticaret artış göstermiş ülkelerin ürün çeşitliliğine dayanan tüketim kalıpları değişmiştir. Bir başka ifadeyle gelişmiş ülkelerin ürettiği ürünler, dünyanın gelişmekte olan bölgelerinde küresel ticarete meydana gelen serbestleşme ile kolay erişilebilir hale gelmiştir. Gelişmekte olan ülke insanların tüketim olanaklarının çeşitlenmesi o ülkelerdeki refaha olumlu yansımıştır. Ayrıca bu sürecin diğer bir önemli unsuru da üretim şeklinin sınırları aşmasıdır. Bir ürün artık günümüz dünyasında bir ülkenin sınırları içerisinde değil birçok ülkenin katkısı ile gerçekleştirilerek üretimde de küreselleşme sağlanmıştır. Bu süreçler bir bütün olarak değerlendirildiğinde kuşkusuz çevre üzerinde tüketilebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile olumsuz etkiler oluşturmuştur.

Küresel boyutta sorunlara neden olan bu faaliyetlerin sürdürülmesi doğanın dengesini ve yaşamın devamlılığını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle küresel boyutta çevre, toplum ve ekonomi etkileşiminin birbirini olumsuz etkilemeden, yapıcı ve geliştirici yöntemlerle devam ettirilmesini ifade eden sürdürülebilir kalkınma kavramı bugünün ve geleceğin nesilleri için sürdürülebilir yaşamı amaçlamaktadır. Sanayi Devrimi ve küreselleşme ile artan ekonomik uygulamalar çevre üzerine olumsuz etkilerin oluşmasına zemin hazırlarken ülkelerin çevresel sorunlara karşı farkındalıkları yeterli düzeyde gerçekleşmemiştir. Ancak yine de ülkeler sınırlı doğal kaynakların tüketimi ve ekonomi politikalarının çevre üzerinde oluşturduğu olumsuz etkilere kayıtsız kalmamıştır. Bu süreçlerden çevrenin olumsuz etkilenmemesi hedefiyle 1970'li yıllar ve sonrasında sürdürülebilir ekonomik gelişme sürecini hayata geçirmek için gerek akademik gerekse de hükümet çevrelerinde arayışlar başlatmıştır. Bu çabalar çevreyi kirleten unsurların tanımlanması ve bu unsurlar ile mücadele edilmesi olarak özetlenebilir. Çevreyi kirleten birçok etken literatürde geniş bir şekilde disiplinler arası olarak da ele alınmış ve alınmaktadır. Bu literatürde tüketilebilir enerji tüketiminin sonucu olan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonu çevre kirliliğinin ölçümünde kullanılan önemli belirleyicilerden biri olarak kabul görmüştür.

Çevre kirliliği üzerinde insani eylemlere dayalı olarak etkisi bulunan CO<sub>2</sub> emisyonunu artıran önemli bir unsur ticarettir. 1980 yıllarından itibaren ülke yönetimi tarafından küresel piyasaya uyumlaştırılmak amacıyla benimsenen neoliberal politikalar Türkiye ekonomisinde ticaret faaliyetinin nicelik ve niteliğini üzerinde etkiler yaratmıştır. Gelişmekte olan bir ülke olarak nitelendirilen Türkiye'nin uluslararası ticari etkileşimini artırmasının çevre kirliliği üzerinde hem ulusal hem de uluslararası yönden etkileri bulunmaktadır.

Türkiye'nin gelişmiş bir ülke hedefini gerçekleştirmesine yönelik benimsediği büyüme politikaları kapsamında da ticari faaliyetler önem kazanmıştır. Hem finansal açıdan hem de çevresel tahribatın önlenmesine yönelik uluslararası anlaşmalar ve politikalar gerçekleştirilmektedir. Türkiye'nin çevre kirliliği konusunda tutumunun ise uluslararası yapıya göre şekillendiği görülmektedir.

Sürdürülebilir bir yaşam kapsamında çevre kirliliği üzerinde gerçekleştirecek plan ve politikalar açısından Türkiye'nin ekonomik, siyasi ve toplumsal yapısının da çevre üzerindeki etkilerini değerlendirmesi gerekmektedir. Bu bağlamda da çevre kirliliği üzerinde etkisi bulunan ticaret faaliyetinin incelenmesi gerekmektedir. Türkiye'de ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerine etkilerinin 1980-2018 yıllarında incelenmesi için gerçekleştirilen bu çalışma üç bölüme ayrılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde ticari açıklık kavramının gerçekleştirilmesi için temel gereksinim olan dış dünyayla etkileşim konusu ele alınmıştır. Buna bağlı olarak küreselleşme sürecine tarihsel perspektiften bakışla birlikte küreselleşmenin ülkeye ve ülkeler arasında ekonomik, sosyal ve siyasi ilişkisine değinilmiştir. Türkiye'nin neoliberal ekonomiye geçiş sürecine, uluslararası ekonomik kuruluşlarla etkileşimin artmasına bağlı olarak ticari faaliyetlerin gelişmesine, ticari açıklık kavramının teorik bir çerçevede tanımlanmasına, çevre, CO<sub>2</sub> emisyonu, sürdürülebilir kalkınma, Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi ve Kirlilik Sığınağı hipotezine ilişkin kapsayıcı niteliklerden bahsedilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde literatüre ilişkin bilgilere yer verilmiştir. İlk kısımda Türkiye ve Türkiye'yi içeren ülke topluluklarında Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini test eden çalışmalar ayrıntılı bir şekilde aktarılmıştır. İkinci kısımda Ticari Açıklık ve Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini test eden çalışmalar, üçüncü kısımda ise Türkiye ve Türkiye'yi içeren ülke topluluklarında Ticari Açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi test eden çalışmalar incelenmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde zaman serisi analizi vasıtasıyla Türkiye'de 1980-2018 döneminde ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerine etkileri Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi yaklaşımı ile tespit edilmiştir. Çalışmada verilerin 1980 yılı itibarıyla ele alınmasının sebebi 1980

yılında Türkiye'nin neoliberal politika uygulamalarını benimsenmesine bağlı olarak ticari faaliyetlerin önem kazanmasıdır. Öncelikle uygulanacak olan ekonometrik yöntemlere dayalı tanımlamalar yapılmıştır. Modeldeki değişkenlerin durağanlık düzeyleri için birim kök sınaması uygulanmıştır. Bu çalışmanın literatüre katkısı ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi incelenirken serilerde gerçekleşen sert kırılmalara ek olarak yumuşak formda kırılmalarında tespit edilebildiği Fourier testleri ile analiz edilmesidir. Değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi Kesirli Fourier ADL Eşbütünleşme Testi ile belirlenirken, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi ise Granger (1969), Toda ve Yamamoto (1995), Fourier Granger (2016), Fourier Toda ve Yamamoto (2016) ve Kesirli Fourier Toda ve Yamamoto (2020) nedensellik testleri vasıtasıyla belirlenmiştir. Son aşamada testlere ilişkin ampirik sonuçlar sunulmuştur.

Çalışmanın sonuç kısmında ise ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerine etkileri analizden elde edilen bulgular ışığında derlenmiştir.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. TİCARİ AÇIKLIK VE CO<sub>2</sub> EMİSYONU: TANIM VE TEORİK ÇERÇEVELER

#### 1.1. Uluslararası Etkileşime Dayalı Küreselleşmeye Geçiş Aşamaları

Küreselleşme köklü tarihsel sürece ve birçok anlama sahip olan bir kavramken, 1962 yılında Marshall McLuhan'ın sosyolojiye dayalı çalışmasında 'Küresel Köy' kavramını kullanması ile ilk kez literatürdeki anlamıyla kullanılmıştır. McLuhan'ın çalışması elektronik kitle iletişim araçlarında yaşanan ilerlemeler insanlığın dünyayı aynı anda algılayabileceği fırsatları ortaya çıkararak mekânsal algının ortadan kalktığını ve toplumsal etkileşimlerin artarak dünyanın 'küresel bir köye' dönüşeceğini açıklamıştır (Cebeci, 2011: 361).

Genel olarak ifade edildiğinde küreselleşme dünyaya karşı farklı bakış açılarına sahip, milli politika ve değerleri benimseyen bağımsız ülkelerin siyasi, ekonomik ve sosyal temeller çerçevesinde ortak bir paydada birbirleriyle bağımlı hareket ettikleri ve zaman-mekân algısının sınırlarını ortadan kaldırdıkları uluslararası bir etkileşim olarak açıklanabilmektedir (Yıldırım, 1997: 172). Küreselleşmeye ilişkin ilk aşama Süveyş Kanalı'nın ve Pasifik Birlik Demiryolunun 1869'lu yıllarda tamamlanmasıyla gerçekleşmiştir (Krugman vd., 1995: 330).

Küreselleşmenin hızlı bir ivme kazandığı iki dönem dikkate alınmaktadır. Bu dönemlerden birincisi 1870-1914 yılları arasında Sanayi Devrimi ile uluslararası ekonomik ilişkilerin geliştiği dönem iken diğeri 1970'lerden günümüze kadar uzanan teknolojik, ekonomik, sosyal ve siyasi etkileşimlerin daha da hareketlendiği dönemdir (Yeldan, 2001: 14).

19. yüzyılın sonlarından 1. Dünya Savaşına kadar olan dönemde ülkeler arasında ekonomik faaliyetlerin gelişmesi, ticaretin etkin bir şekilde gerçekleşmemesini sağlayan engel ve tarifelerde iyileştirmeler yapılması ve kişilerin serbest dolaşımının önündeki engellerin kaldırılması sağlanmıştır (Bayar, 2008: 26).

Küreselleşme kavramının yeniden gündeme gelmesi 2. Dünya Savaşı'nın bitiş sürecinden sonra olmuştur. Savaş sonrası dönemde Komünizm'in varlığı Avrupa ülkeleri tarafından stratejik, ticari ve ekonomik amaçlarla yapılan sömürgecilik hareketlerini engellemiştir. Ancak Komünizm'e karşılık dünya ticaretini serbestleştirmeye yönelik girişimler kapitalist sistemin de küreselleşmesini hızlandırmıştır. 1944 yılında ekonomik yapıyı güçlendirmek ve uluslararası ticari faaliyetlerin

sürdürülmesini sağlamak amacıyla sabit döviz kuruna Bretton Woods Anlaşması imzalanmıştır. Bretton Woods Anlaşması ile IMF ve Dünya Bankası da ve savaş sonrası dönemde oluşan GATT, dünya ticaretini serbestleştirerek ekonomik anlamda küreselleşmenin hızlandırılmasına yönelik anlaşmalardır (Şanlı, 2004: 161).

1980’li yıllara gelindiğinde ABD’nin piyasa ekonomileri ve Rusya’nın kumanda ekonomileri ile dünya iki kutuplu bir sistemin içerisinde bulunmuştur. Her varlık, fikir ve olayın gelişim ve değişim süreci yaşaması gibi dünya sistemlerinde de değişiklikler meydana gelmiştir. 1990’lı yıllarda Sosyalist blokun kendi yapısını gözden geçirmesi ile kamu kesiminin egemen olduğu ekonomik yapıdan piyasa ekonomisine geçiş süreci yaşanmıştır. 21. yüzyılın başlarında ise Sovyetler Birliği’nin yıkılmasıyla ve iki kutuplu dünya düzeninin sonlanmasıyla dünyadaki tüm ekonomiler kapitalist sistemi benimsemiş veya benimsemeye çalışarak tek kutuplu dünya düzenini oluşturmuştur (Eğilmez, 2018 : 148-149).

Birçok alanda etkileşim ve gelişimin gerçekleşmesini sağlayan küreselleşme kavramının temelinde ekonomik faaliyetler yer almaktadır (Aydemir ve Kaya, 2007: 265). Ekonomilerin küreselleşmesi ile ülkelerin birbirleriyle gerçekleştirdikleri eylemler hem olumlu hem de olumsuz sonuçlara yol açmıştır. Tek ekonomik sistem olarak tanımlanabilen küreselleşme kavramının tüm ülkeler için aynı verimlilik ve ölçüde etkisi bulunmamaktadır. Küreselleşme sürecinde imkân ve koşullara uygun durumda olan merkezlerin egemenlik alanlarını daha da artırarak sürecin fırsatlarından daha etkin bir ölçüde kazanım sağladığı görülmektedir (Karagül, 2018: 112).

### **1.1.1. Küreselleşmenin Sınıflandırılması**

Küreselleşme genel kapsamda siyasi, kültürel, askeri ve iktisadi küreselleşme olarak sınıflandırılmaktadır.

#### **1.1.1.1. Askeri Küreselleşme**

Ülkelerin çıkarları doğrultusunda ikili veya çok taraflı antlaşmalar gerçekleştirerek askeri nüfuzlarını kendi milli sınırlarının ötesinde bulundurması şekliyle ya da Birleşmiş Milletler Güvenlik Konseyi tarafından hüküm verildiği takdirde askeri küreselleşme gerçekleşmektedir (Karagül, 2018: 116-117).

Küreselleşme beraberinde IMF, GATT, WTO, Dünya Bankası, Birleşmiş Milletler gibi kuruluşların geleceğe yön verebilecek güç ve karar mekanizmasına sahip olmalarını, ülkeler arasında iş birliği ve etkileşimi artırması gibi durumları gerçekleştirmiştir (Karluk, 2002: 226).

### **1.1.2.2. Siyasi Küreselleşme**

Siyasi küreselleşme ulus devletlerin güvenlik, barış, demokrasi gibi alanlarda karar alma yetkilerinin uluslararası örgüt veya uluslararası kuruluşlara bırakması ile ulus devletinin yetki ve hakimiyetinin sınırlandığını ifade etmektedir (Çetin, 2008: 178).

### **1.1.2.3. Kültürel Küreselleşme**

Kültürel küreselleşme kavram olarak birbirini besleyen bir olgu olarak tanımlanırken içeriğinde her toplumun alışlagelmiş davranış biçimleri, kendilerine özgü olan düşünce ve değer yargıları, tüketim eğilimleri gibi belirgin özelliklerini karşılıklı bir etkileşim vasıtasıyla benzeşmeler ile sonuçlandırmasını ifade etmektedir. Toplumların sosyal ve kültürel anlamda farkındalığını, bilgilendirme imkanını artıran bu süreç ulusların sosyal faaliyetlerini de uluslararası etkileşim yaratan bir konuma getirmiştir (Talas ve Kaya, 2007: 152-154).

### **1.1.2.4. İktisadi Küreselleşme**

İktisadi küreselleşmenin gerçekleşmesinde öncelikle ülkelerin iktisadi olarak birlikte hareket etmelerini önleyen durumların ortadan kaldırılarak ulusal ekonomik yapılarının uluslararası bir niteliğe dönüşmesi hedef alınmaktadır. Bu engeller genel kapsamda siyasi, ekonomik, kültürel, fiziki ve yasal engeller olarak tanımlanabilmektedir (Yılmaz ve Çetin, 2007: 17).

İktisadi küreselleşme uluslararası ticaretin ve iktisadi oluşumların gelişmesine, piyasa ekonomisinin etkin bir şekilde çalışmasına, sermaye hareketleri ve kar maksimizasyonlarında önemli ilerlemelere olanak sağlamıştır. Ancak her ülke açısından aynı derece refah artışı ve iktisadi gelişme olanağı bulunmamaktadır. Gelişmiş ülkeler geliştirmekte olan ülkelere nazaran ticaret ve sermaye akımlarının odak noktası olmuştur. Ülkelerin gelişmişlik seviyeleri arasında farklılık oluşması, küresel krizlere ve eşitsizliklerin meydana gelmesine sebebiyet vermiştir (Aktel, 2001: 197-199).

## **1.2. Türkiye Ekonomisinin Neo-Liberal Ekonomiye Geçiş Süreci**

Türkiye Cumhuriyeti tarihinin ilk referandumuyla yürürlüğe giren 1961 Anayasası ile Türkiye Cumhuriyeti'nin sosyal bir devlet olduğu ibaresi belirtilerek siyasi, ekonomik ve sosyo-kültürel alanlarda değişimin gerçekleşmesi amaçlanmıştır (Akyıldız ve Eroğlu, 2004: 52-53; Erdoğan, 2020: 259). Planlı bir ekonomik kalkınma programı benimsenerek iç ve dış borçlanma yükü, enflasyonist baskı, bütçe açıkları, dış ticarete yaşanan temel sorunların istikrarlı bir şekilde çözüme kavuşturulması beklenilmiştir (Dağdemir ve Küçükcalay, 1999: 126).

Planlı kalkınma döneminde ithal ikameci sanayileşme politikası uygulanmıştır. Toplumun tüketim eğilimlerinde yaşanan gelişmeler ve nüfusun giderek kente doğru yönelmesi özel kesimi tüketim ve dayanıklı tüketim malları üretiminde etkin bir konuma getirirken KİT'ler ise mamul mal ve ara malı üretiminde görev almıştır (Bozkurt, 2011: 31-33). Karma ekonominin işleyişine göre uygulanmak istenen planlar kamu sektörü için yönetimin hakimiyetine dayalı, uygulanması zorunluluk gerektiren yapıya sahipken özel kesim için teşvik edici bir şekilde gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır (Akyıldız ve Eroğlu, 2004: 53).

O dönem az gelişmiş bir ülke sınıfında olan Türkiye'de ekonomik ve sosyal refahın sağlanması amacıyla kalkınma planlarına dayalı stratejiler geliştirilmiştir. Bu doğrultuda dönemin ilk Beş Yıllık Kalkınma Planı oluşturulmuştur. Plan 1963-1967 dönem aralığında uygulamaya koyulmuştur (Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı [DPT], 1963: 33).

Sürdürülebilir planlı ekonomi sürecine dayalı olarak 1968-1972 dönemi için ikinci kalkınma planı oluşturulmuştur. Buna bağlı olarak İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı uygulamaya koyulmuştur. Planın ana hedefleri ekonomik ve toplumsal gelişmeyi sağlamak için gerekli tedbir ve politikaların düzenlenmesini içermektedir (DPT, 1968: 40).

Kalkınma planlarının hedeflerine ulaşılması amacıyla çıktığı bu süreçte, dünya konjonktüründe yaşanan 1973 ve 1979 Petrol Krizleri ve enflasyonist baskının yanı sıra dış borç stokunda yaşanan olumsuz gelişmeler ve bütçe açığı sorunlarıyla karşı karşıya kalmıştır (Bakan, 2009: 122; Akyıldız ve Eroğlu, 2004: 54).

1970'li yıllardan itibaren görülen ekonomik sorunlar Türkiye'nin iç siyasetine ve toplumsal olaylarına da etki etmiştir (Cizrelioğulları, 2013: 52). 1979 yılında Dönemin Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel tarafından Başbakanlık Müsteşarlığı görevinde bulunan Turgut Özal'ın yeni bir ekonomik istikrar programı oluşturması istenmiştir (Öztürk vd., 2008: 16).

Bu bağlamda IMF ve Dünya Bankası'nın desteğiyle Ekonomik İstikrar Kararları oluşturulmuştur. 24 Ocak 1980 Kararları olarak bilinen bu program ekonomik, siyasal ve sosyo-kültürel anlamda kapsamlı bir değişimin öncüsü olmuştur (Cizrelioğulları, 2013: 56; Özdiş, 2014: 68). Ekonomik İstikrar Kararları kısa ve uzun vadeli hedeflenen beklentileri gerçekleştirmesi ve ekonomik krizin aşılmasına yardımcı olması sebebiyle uygulanmak istenmiştir. Bu bağlamda devletin ekonomi üzerindeki müdahalesini azaltarak asli görevleri üzerine yoğunlaşması, ithal ikameci sanayi politikasından vazgeçilerek ihracata dayalı bir sanayileşme politikası benimsenmesi ve serbest piyasa ekonomisine geçiş hedeflenmiştir (Aydilek ve Kazkondu, 2016: 176; Bakan, 2009: 120).

Ekonomik İstikrar Kararları ile ihracatta yaşanan gelişmeler ve ülkeye gelen döviz kaynakları ödemeler dengesinde iyileşme yaşanmasını sağlarken diğer yandan Türkiye'nin dünya ekonomileri

ile entegre olabilmesinin de yolunu açmıştır. Yabancı sermaye girişleri ve uluslararası kredi kullanım haklarına erişerek dış finansman ihtiyaçlarının karşılanması da olumlu etkiler yaratmasına karşın büyüme seviyesinde beklentiler karşılanamamış olmakla birlikte istikrar politikasının temel hedeflerinden devletin ekonomideki pozisyonu da etkili bir şekilde azaltılamamıştır (Karluk, 2016: 221).

Neoliberal politikaların işleyişinde kamu harcamaları ve vergilerde azaltıcı tedbirler uygulanırken özel sektörün etkinliğinin artırılması yönünde uygulamalarda gerekmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde neoliberal politikaların etkin bir şekilde işleyişine garantör olunması koşuluyla IMF ve Dünya Bankası tarafından fonlanma durumu gerçekleşmiştir. O dönem az gelişmiş ülke konumunda olan Türkiye ekonomisinde neoliberal politikalar kapsamında kamu harcamalarında azalma görülmesi gerekirken, sosyal devlet anlayışı gereği kamusal harcamalarda artış gözlemlenmiştir (Uçkaç, 2010: 463). Bu olumsuz gelişmelere rağmen ekonomide istenilen hedeflere ulaşılması için kararların uygulanmasına devam edilmiştir (Karluk, 2016: 221).

Dünya ekonomisinde ticari serbestleşmeyle yönelik eğilim ve gelişmelerin arttığı bu dönemde düzenleyici politikalar ve ticaretin önündeki engellerin aşılmasına yönelik girişimlerle Türkiye’de bu konjonktürde yerini almıştır (Özel, 2012: 23). Ticari serbestleşme süreci iki aşama olarak incelenebilmektedir. İlk aşamada 1989’a kadar olan süreçte emtia ticaretinde serbestleşme ve ihracat-ithalat politikalarının serbest ticaret kapsamında uyumlaştırılması süreci gerçekleştirilmiştir. 1989 sonrası süreçte yabancı sermaye hareketlerinin önündeki engellerin kaldırılması, Türk lirasının konvertibilite edilmesi ile finansal küreselleşme süreci sağlanmış ve Türkiye’nin dünya ekonomisiyle entegrasyon sürecinin gelişmesine katkıda bulunulmuştur (Meschi, 2018: 10; Özdi, 2014: 58).

Finansal küreselleşmenin gelişmesiyle Türkiye’nin finansal eksiklikleri serbestleşme sayesinde yabancı sermaye girişleri ile giderilmiştir. Bu durum gelişmiş ülkelerdeki kaynak verimliliğinin az gelişmiş ülkelerde daha etkin bir şekilde sağlanmasını ve kaynaklarının dağılımının yeniden şekillenmesini sağlamıştır (Karaca, 2010: 158).

Küreselleşmenin ana olgularından birisi olan iktisadi küreselleşme ticari serbestleşmenin gelişmesine yönelik temelleri oluşturmuştur. Serbest piyasa ekonomisine geçiş yapan Türkiye küreselleşmenin de etkisiyle IMF ve Dünya Bankasının ekonomik müdahalelerine ve etkilerine açık bir pozisyonda bulunmuştur. Dünya konjonktüründe de küresel sermayenin büyümesine yönelik girişimler gerçekleşmiştir. Türkiye’de de ihracata dayalı sanayileşme uygulaması ile dış ticarete olumlu gelişmeler yaşanması sağlanmıştır (Koç, 2015: 2; Çetin ve Savrul, 2016: 518-519).

GATT, IMF gibi uluslararası ekonomik kuruluşlarla etkileşim halinde olan Türkiye’nin Avrupa Birliği ile gerçekleştirdiği Gümrük Birliği anlaşması 1 Ocak 1996 yılında fiili olarak kabul

edilmiştir. Anlaşma Türkiye açısından dış ticaret politikalarında AB ile uyumlaştırıcı politikaların benimsenmesini ve AB ekonomileriyle daha da entegre olarak ticaret faaliyetlerinin gelişmesinin yolunu açmıştır (Meschi, 2008: 10).

### **1.3. Şehirleşme Kavramı ve Ticaret Üzerinde Boyutları**

Şehirleşme uzak ve yakın tarihin kapsamına göre şekillenmiş, mekânın ve zamanın özgünlüklerini üzerinde taşıyan, ekonomik, siyasi ve toplumsal yapıda yaşanan gelişmelerden etkilenerek değişim ve gelişim gösteren bir olgu olarak ifade edilmektedir. Sümer- Mısır Uygarlığından Roma dönemine kadar ülkeler kendi birlikleri içerisinde şehirleşme olgusunu benimsemişlerdir. Genel süreç ekonomik ve politik olarak değerlendirildiğinde bu dönemlerde şehirler açısından önemli bir gelişme sağlanamamıştır. Belirli ticaret güzergahı olan İpek Yolu, Baharat Yolunun üzerinde bulunan kentler daha önemli hale gelmiştir (Kaygalak ve Işık, 2007: 18).

Şehirleşme bireysel bağımsızlığın ve toplumsal bağlılığın bir arada yürütüldüğü, iş bölümü ve uzmanlaşmaya bağlı olarak toplumsal, ekonomik ve politik alanlar bakımından ortak bir paydada gerçekleştirildiği durum olarak açıklanabilmektedir. Şehirleşme ekonomik olarak ifade edildiğinde de nüfusun tarımsal faaliyetlerle etkileşiminin az olduğu, ihtiyaçların sürekli olarak karşılanabilmesini sağlayan faaliyetlerin sistematik bir şekilde yürütülmesidir (Niray, 2002: 3-4).

Sanayi Devrimi ile şehirlere doğru yönelen nüfus 21. yüzyılın sonlarına doğru giderek artan bir şekilde şehir yaşamını tercih etmiştir. Şehirde artan nüfusa paralel olarak gelişen üretim ve tüketim olanakları ticaret faaliyetlerinin artmasına neden olmuştur. Şehirlerde ticaret faaliyetlerinin yoğunlaşması yatırım imkanlarının artmasını ve ekonomik ilişkilerin gelişmesini sağlamıştır (Yıldırım, 2019: 224)

### **1.4. Ticari Açıklık Kavramı**

Bir ülkenin sahip olduğu üretim faktörleri ve yetkinliklerinin ülkeler arasında engelleyici unsurlara tabi olmadan serbest bir şekilde ekonomik yöntemler vasıtasıyla gerçekleştirmesine ticari açıklık denilmektedir (Özçağ ve Bölükbaş, 2018: 114).

Ticaret toplumsal ve ekonomik entegrasyon sürecini etkilemektedir. Ülkelerin birbirleriyle olan ekonomik bağına gösteren ticari açıklık kaynakların gelişmekte olan ülkelere aktarılmasına olanak vermiştir. İletişim ve ulaşım hizmetlerinin gelişmesi ve küresel piyasada ortaya çıkan fırsatlar ülkelerin ticaret faaliyetlerini geliştirmesi için teşvik olmuştur. Bir ülkenin ticari serbestleşme sürecini iyi yönetebilmesine bağlı olarak ekonomik büyümesinde gelişmeler ve küresel boyutta daha kapsamlı ticari faaliyet yürütebilmesi sağlanacaktır (Khalid, 2016: 51).

### 1.4.1. Ticari Açıklık Kavramının Hesaplanma Yöntemleri

Ticari açıklık genel anlamda bir ülke ekonomisinin ihracat ve ithalat etkinliğini süreklilik arz ederek yürütebilme imkanının olduğu bir kavram olarak ifade edilmektedir. Birçok etkene bağlı ölçülebilen bir kavram olmasına karşın genel olarak çıktı temelli ölçüm yöntemleri ile belirlenmektedir. Ticari açıklık hesaplamasında öncelikle bir ülkenin ihracat ve ithalat verilerinin toplam değeri (dış ticaret hacmi) hesaplanır. Sonrasında bu değer gayri safi yurtiçi hasıla değerine oranlanması ile hesaplama yapılmaktadır (Fujii, 2019: 870).

$$\text{Ticari Açıklık} = [(\text{ihracat} + \text{ithalat})/\text{GSYİH}] * 100]$$

Çıktı temeline dayanılarak yapılan ticari dışa açıklık yöntemleri aşağıda gösterildiği üzeredir (Squalli ve Wilson, 2006: 20):

1. İthalat ticaret yoğunluğu  $M_i/\text{GSYİH}_i$  formülü ile ifade edilmektedir. İ ülkesinin ithalatının Gayri safi yurtiçi hasılasına (GSYİH) oranlanması ile bulunur.
2. İhracat ticaret yoğunluğu  $X_i/\text{GSYİH}_i$  formülü ile ifade edilmektedir. İ ülkesinin ihracatının Gayri safi yurtiçi hasılasına (GSYİH) oranlanması ile bulunur.
3. Ticaret yoğunluğu  $(X+M)_i/\text{GSYİH}_i$  formülü ile ifade edilmektedir. İ ülkesinin ihracat ve ithalat toplamının GSYİH'sine oranlanması ile bulunur.
4. Ayarlanmış ticaret yoğunluğu  $1 - [(X+M)_i/2\text{GSYİH}_i] \times 100$  formülü ile ifade edilmektedir. Frankel (2000) tarafından Hong Kong-Singapur gibi ülkelerin denetim yapılması amacıyla hazırlanan bir yöntemdir.
5. Ayarlanmış ticaret yoğunluğu  $M/\text{GSYİH}_i - (1 - \text{GSYİH}_i/\sum \text{GSYİH}_i)$  formülü ile ifade edilmektedir. Frankel (2000)'in yöntemine alternatif olarak Li ve diğerleri (2004) tarafından geliştirilen bir yöntemdir.
6. Reel ticaret yoğunluğu  $(X+M)/R\text{GSYİH}_i$  formülü ile ifade edilmektedir. Alcalá ve Ciccone (2004) tarafından geliştirilen bir yöntemdir.

## 1.5. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı ve CO<sub>2</sub> Emisyonu

### 1.5.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik kavramının kullanımına yönelik girişimin 17. Yüzyılda ormanların yönetimi ile ilişkili olduğu öne sürülmektedir. Bu durumun dayanağı olarak Alman maden işletmecisi ve muhasebecisi olan Hans Carl von Carlowitz'in maden ocaklarında kereste ihtiyacının giderek artmasının ormanlık bölgelerde tahribata neden olduğunu belirterek sürdürülebilir orman kullanımının gerekliliğini vurgulamıştır. 1732 yılında bu durumu konu edindiği "Yabancı Ağaç Yetiştirme Kılavuzu [Sylvicultura Oeconomica]" adlı kitabını yayımlamıştır. Kitabının içeriğinde

orman tahribatına, ormancılık sektörünün muhafaza edilmesi gerektiğini ve hangi yöntemlerle gerçekleştirilebileceğini açıklamıştır (Wiersum, 1995'ten aktaran: Şen vd., 2018: 9-10).

Sürdürülebilirlik birçok alanda önemle ifade edilen bir kavram olmasını 19.yüzyıldan itibaren kazanmıştır. Temelinde etkileşim ve adalet sistemine dayanan bu kavram insani gereksinimlerin kesintisiz bir şekilde sürdürülebilmesini ve bu doğrultuda kaynakların kuşaklar arasında dengeli bir şekilde muhafaza edilmesini amaçlamaktadır (Tıraş, 2012: 59).

1950'li yıllarda insanın doğaya verdiği tahribata dikkat çekmek isteyen bilim kadını Rachel Carson sürdürülebilirlik kavramının temel düşünce yapısını ortaya koymuştur. Rachel Carson'un 'Sessiz Bahar' isimli çalışmasında tarımda böcekleri ortadan kaldırmak için kullanılan DDT gibi pestisit kimyasalların hem doğadaki canlıları hem de insan sağlığını olumsuz etkilediğini vurgulamıştır. Modern çevreci hareketlere öncülük eden Carson'un bu çalışması dünya genelinde bir yayılım göstermiş ve sonraki yıllarda İsveç, Norveç ve ABD'de de kimyasal kullanımının yasaklanmasını sağlamıştır (Öztürk, 2016: 10, 11).

### **1.5.2. Sürdürülebilir Kalkınmanın Tanımı**

1970'li yıllara gelindiğinde ülkelerde büyüme üzerine gerçekleşen baskılar, nüfus artışları, küresel anlamda çevre sorunlarında artış gibi durumlar gözlemlenmiştir. 1972 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden bir ekip Roma Kulübü'nün desteğiyle yayınladıkları 'Büyümenin Sınırları' isimli bir raporda sürekli gerçekleşmesi beklenen büyümenin çevre, insan ve ekonomik ilişkiler üzerine etkilerinden bahsedilmiştir (Tarlabaşı, 2007: 6).

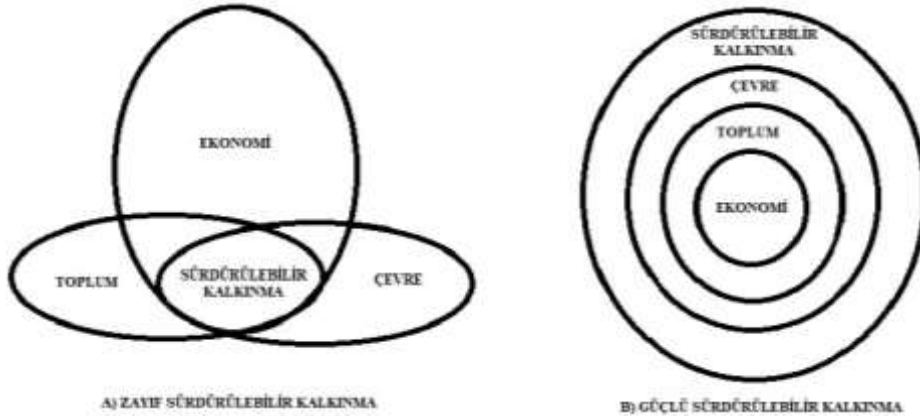
Sürdürülebilir kalkınma kavramının ilerleyiş süreci ise 1980 yılında üç uluslararası kurum İsviçre'de bir toplantısında gerçekleştirmiştir. Bu toplantının sonucunda gerçekleşen Dünya Koruma Stratejisi raporunda sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez ciddi bir şekilde kullanılmıştır (Öztürk, 2016: 116). Kavramsal olarak tanımlandığında; her jenerasyonun geçmiş ve gelecek jenerasyon arasında bir köprü görevi üstlenerek geçmişin mirasını eksiltmeden geleceğe aktarılmasında etkin bir rol oynamasını ifade etmektedir (Dasgupta, 2007: 6).

Ortak Geleceğimiz (Brundtland) Raporu 1987 yılında 20 ülkenin katılımcılarıyla birlikte, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nda düzenlenerek Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'na takdim edilmiştir. Komisyonun başkanlık görevini Gro Harlem Brundtland yürütmüştür. Dönemin Norveç Başbakanlığı görevini yürüten Brundtland komisyonda etkin bir rol üstlenmiştir (Bozlağan, 2005: 1019). 20. yüzyılın sonlarına doğru yayınlanan bu raporun temel düşüncesinde nüfus artışına bağlı insan faaliyetlerinde yaşanan artışın çevresel tahribata yol açtığı ve sistemin kendisini tehdit edecek boyuta ulaşmadan önce gerekli önlemlerin alınabilmesidir. Çevre üzerinde meydana gelen çevresel tahribatın ahlaki bir görev ve sorumluluk bilinciyle siyasi, sosyal ve ekonomik anlamda

uluslararası iş birliği politikası izlenerek çözüme kavuşturulması amaçlanmıştır. Ekonomik büyüme ve sanayileşmenin sürdürülebilir kalkınmayı etkileyen olumsuz etkenler olarak görülmesi yerine sürdürülebilir kalkınma ile uyumlu aşamaların gerçekleştirilmesi ve bu sürece entegre edilmesi hedeflenmiştir (Brundtland, 1987: 291-293).

Sürdürülebilir kalkınmanın etkinliği incelendiğinde nüfusun belli bir kesiminin açlık ve temel besine erişim olanağının olmaması, küresel ısınmaya bağlı olarak gerçekleşen doğal afetler, su alanlarının kirlenmesi ve yüzeylerinde yaşanan küçülme, çevreyle uyumlu politika benimsemeyen sanayi kuruluşları, insan faaliyetleri sonucunda doğada yaşanan tahribatlar ve biyolojik çeşitlilik kaybı gibi unsurların oluşturduğu olumsuz durumlar vardır. Türkiye'nin bu durumları kontrol altına alması için uygun politika ve çevreye duyarlı kalkınma programlarını dikkate alması gerekmektedir (Karagül, 2018: 44).

**Şekil 1: Zayıf ve Güçlü Sürdürülebilir Kalkınma**



**Kaynak:** Öztürk, 2016: 132

Şekil 1'de zayıf ve güçlü sürdürülebilir kalkınmaya dair durum görsellerle ifade edilmeye çalışılmıştır. Zayıf sürdürülebilir kalkınmaya göre insanın çevre üzerinde yarattığı olumsuz etkenlerin iyileştirilmesi ve refahın sağlanmasına yönelik olumlu bir düşünce yapısı bulunmaktadır. Bu olumlu düşünce ise teknolojik gelişmeler ile sağlanmıştır. Ekonomik gelişim için büyüme odaklı bakış açısına sahip olan ve bu doğrultuda insanların doğayı kontrol edebileceğini ve yönetme hakkına sahip olduğu belirtilmektedir. Ayrıca doğanın bir piyasa değeri olduğunu, doğal sermayede yaşanacak eksiklik ve tahribatların insan yapımı sermaye ile giderilebileceği ifade edilmektedir. Zayıf sürdürülebilir kalkınma savunucularına göre gelirle çevre arasında ters-U şeklindeki ilişkinin varlığı savunulmaktadır.

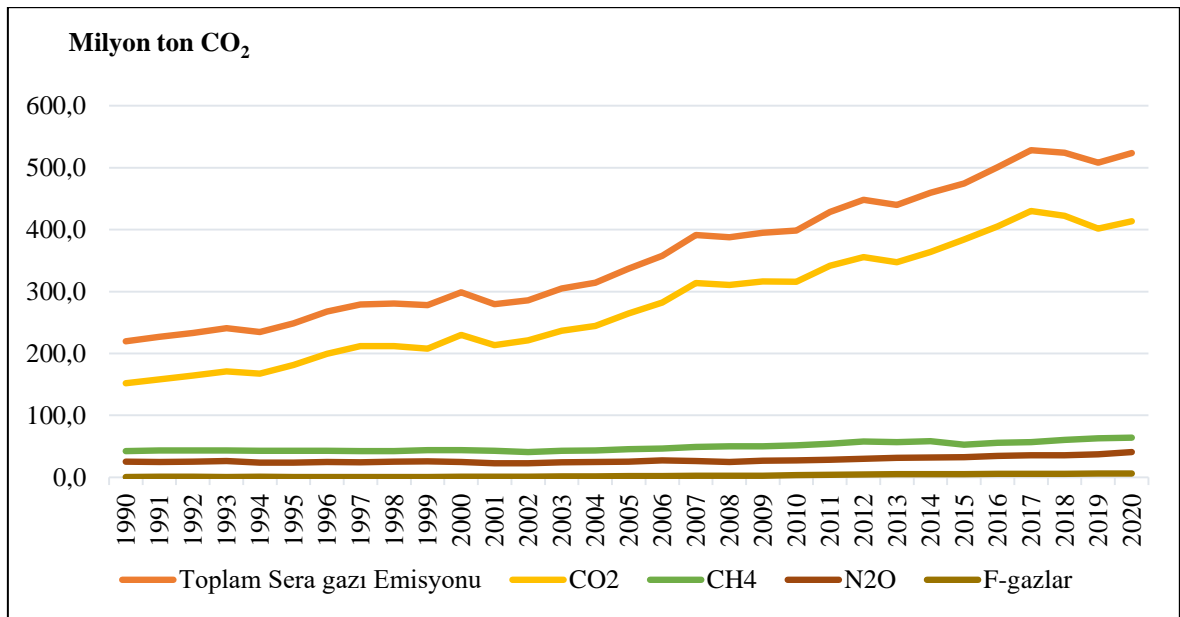
Güçlü sürdürülebilir kalkınma taraftarları ise doğal sermaye ile insan yapımı sermaye arasında ikame durumunun olamayacağını, insanların ekonomik çıkarları doğrultusunda doğayı tahrip etmesi sonucunda insanlık ve insanlığın geleceği için zararlara sebebiyet verebileceğini

savunmaktadır. Ekonomik büyüme ve çevre arasındaki ilişkiye yönelik düşünceleri ise üretim miktarının azaltılması ile kaynak ve enerji tüketiminde azalma yaşanarak üretimin çevre üzerinde oluşturduğu olumsuz etkilerin azaltılabileceğidir. Şekil 1’de (b) güçlü sürdürülebilir kalkınmaya bakıldığında öncelikli olarak sürdürülebilir kalkınma kavramı doğanın da üstünde bir niteliğe sahip gösterilmiştir (Öztürk, 2016: 130-133).

## 1.6. CO<sub>2</sub> Emisyonu Tanımı

Atmosferin bileşiminde yaşanan değişimler sonucu gerçekleşen küresel ısınma olgusu ve iklim değişikliği küresel boyutta bir sorun olarak önem teşkil etmektedir (Türkeş, 2008: 33). İklim değişikliğinin temel nedenleri ise sera gazı emisyon miktarında ve doğal sera gazı konsantrasyonunda yaşanan değişimlerdir. Sera gazlarının atmosferdeki sıcaklık seviyesini uygun ve yaşanabilir düzeyde tutabilmesi için sera gazları emisyonlarının belirli dengede olması gerekmektedir. Sera gazlarının sınıflandırılmasında doğrudan ve dolaylı olarak iki şekilde ele alınmaktadır. Doğrudan sera gazları -karbondioksit- (CO<sub>2</sub>), -su buharı- (H<sub>2</sub>O), -ozon- (O<sub>3</sub>), -metan- (CH<sub>4</sub>) ve -diazotmonoksit- (N<sub>2</sub>O) olarak nitelendirilmektedir. Dolaylı sera gazları ise -kükürtheksaflorit-(SF<sub>6</sub>), -perflorokarbonlar-(PFCs) ve -hidroflorakarbonlar-(HFCs)’dir. Doğal sera gazları içerisinde yer alan CO<sub>2</sub> gazı ise önemli ölçüde insani eylemler sonucunda gerçekleşerek sera gazı emisyonunu etkilemekte olup iklim değişikliğinin ve çevre kirliliğinin temel nedenlerinden birisi olarak bilinmektedir (Çetintaş ve Türköz 2017: 148-149).

**Grafik 1: Sera Gazı Emisyonları 1990 – 2020 (CO<sub>2</sub> eşdeğeri)**



**Kaynak:** TÜİK, 2022

Grafik 1’de gösterilen toplam sera gazı emisyonlarının içeriğinde -karbondioksit-(CO<sub>2</sub>), -metan-(CH<sub>4</sub>), -diazotmonoksit-(N<sub>2</sub>O) florlu gazlar (F-gazlar) bulunmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumuna göre sera gazı emisyonu verileri 1990 yılında 219,7 milyon ton CO<sub>2</sub> eşdeğeri olarak hesaplanırken 2020 yılında 523,9 milyon ton CO<sub>2</sub> eşdeğeri olarak hesaplanmıştır. Bu süreçte toplam sera gazı emisyonunda %138,4 oranında artış yaşanmıştır. Sera gazı emisyonunun içinde 1990 yılında 151,7 milyon ton CO<sub>2</sub> hesaplanırken 2020 yılında 413,4 CO<sub>2</sub> hesaplanmıştır. 1990 yılında toplam sera gazı emisyonu içinde CO<sub>2</sub> oranı %69,04 iken 2020 yılına gelindiğinde bu oran %78,9 olarak artış göstermiştir.

CO<sub>2</sub> emisyonu önemli ölçüde etkileyen başlıca neden yenilenemez enerji kaynaklarının içeriğini oluşturan karbon içerikli fosil yakıtlardır. Enerji üretiminde ve tüketiminde karbon içerikli yakıtların kullanılmasıyla CO<sub>2</sub> gazı atmosfere yayılarak sera gazı konsantrasyon dengesini etkilemektedir. Özellikle petrol ve doğalgaza nazaran kömürün yanması CO<sub>2</sub> emisyonunu ciddi ölçüde artırmaktadır (Yoro ve Daramola, 2020: 5; Karaaslan vd., 2017: 1298).

18. yüzyılda Sanayi Devrimi ile ekonomik, toplumsal, siyasal ve çevresel alanlarda birtakım değişiklikler meydana gelmiştir. İnsan davranış ve hareketlerine bağlı olarak gerçekleşen eylemler doğanın dengesi üzerinde de etki yaratmıştır. Olumlu ve olumsuz birçok sonucun meydana gelmesinde etkin rol oynayan Sanayi Devrimi ile de fosil yakıtların kullanımında artış, orman yangınlarının artışı, tarımsal faaliyetler ve atık artışı gerçekleşmiştir. Bu durumlar ise CO<sub>2</sub> emisyonunu artışına etki ederek beraberinde sera gazı emisyonunda da artışa neden olmuştur (Kadırlar, 2010: 19).

### **1.6.1. CO<sub>2</sub> Emisyonu ve Çevresel Tahribatın Azaltılmasına Yönelik Yapılan Anlaşmalar**

#### **1.6.1.1. Stockholm Konferansı**

Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal Konseyi (ECOSOC) çevre konusunda küresel çapta bir konferans toplanmasını Birleşmiş Milletler Genel Kurulu’na tavsiye etmiştir. BM Genel Kurulunun yönlendirmesiyle BM Çevre Konferansı 5-16 Haziran 1972 tarihinde Stockholm’de gerçekleşmiştir. Sonraki süreçte Genel Kurul 15 Aralık 1972’de çevre alanında yapılacak olan mali ve kurumsal düzenlemeleri içeren Birleşmiş Milletler Çevre Programı’nı (UNEP) onaylamıştır (Momtaz 1996: 261-262).

UNEP kapsayıcılığı bakımından yalnızca çevre konusuna yönelik gerçekleştirilen ilk program olarak bilinmektedir. Stockholm Konferansı küresel boyutta çevre konusunda etkileşim sağlanması ve çevre korumasının etkinliğine öncülük eden önemli bir toplantı olmuştur (Kayhan, 2013: 62-63).

### **1.6.1.2. Montreal Protokolü**

Eylül 1987’de 24 ülkenin temsilcisi Ozon Tabakasını İncelten Maddelere İlişkin Montreal Protokolünü imzalamıştır. Avrupa Topluluğunu da kapsayıcı şekilde olarak 30 ülkenin katılımıyla 1989’da yürürlüğe girmiştir. Stratosferde ozon tabakasına zarar veren CFC gibi maddelerin üretim ve tüketiminin 1993 yılına kadar 1986 yılı değerlerine gelmesini, 1998 yılına gelindiğinde 1986 değerlerinin %80’inini aşmayacak değere ve sonrasındaki yıllar için 1986 değerlerinin %50’sinin altında tutulması protokolü onaylayan ülkelerde yerine getirmesi gereken bir yükümlüktür. Anlaşma 1990 ve 1992 yıllarında tekrar yenilenmiştir. Bu revizyona göre 2000 yılına kadar 175 ülke ozon tabakasına zarar veren maddelerin kullanımının azaltılacağını ve aşamalı olarak kaldırılacağına dair taahhütte bulunmuştur (Birdal, 2010: 198-199).

### **1.6.1.3. Kyoto Protokolü -1997**

Kyoto Protokolü BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin Üçüncü Taraflar Konferansında imzalanmıştır. Anlaşmanın 1997’de imzalanmasına rağmen yürürlüğe girmesi için gerekli iki şart sunulmuştur. Bu şartlara göre; sözleşmeye taraf olan en az 55 ülke anlaşmayı ulusal parlamentosunda onaya sunmalı ve onaylayan taraflar içerisinde yer alan sanayileşmiş ülkelerin toplam CO<sub>2</sub> emisyon miktarı 1990 yılının CO<sub>2</sub> emisyon verilerinin %55’ine tekabül etmelidir (Bohringer, 2003: 457).

Atmosferdeki CO<sub>2</sub> emisyon miktarı %36,1 olan Amerika Birleşik Devletleri( ABD) 1988’de protokolü imzalamış olmasına rağmen onaylamaktan vazgeçmiştir. Atmosferde %17 seviyesinde önemli derecede CO<sub>2</sub> emisyon miktarına sahip olan Rusya ise sera gazı emisyon hacminin azaltılması amacıyla 2004 yılında protokol onayını gerçekleştirerek 2005 yılında yürürlüğe koymuştur (Çamur ve Vaizoğlu, 2007: 304).

Kyoto protokolü sera gazı emisyon hacminin azaltılmasında anlaşmaya dahil ülkelere karşı bağlayıcılık unsurunun oluşturulduğu bir girişim olmuştur. Ülkeler farklı değerlerde sera gazı emisyonu gerçekleştirirse de atmosfere eşit bir şekilde yayılım göstermektedir. Bu durum oluşan etkilerin tüm ülkeler açısından aynı doğrultuda gerçekleşmesine neden olmaktadır. Emisyonun azalması ise her yerde aynı oranda gerçekleşmesine karşın ülkelerin gelişmişlik seviyeleri emisyon azalımı için farklı tedbir ve finans gerekliliği yaratmaktadır. Gelişmiş bir ülkede emisyon hacminin daraltılmasına yönelik katlanılacak olan maliyet gelişmekte olan bir ülkeye nazaran oldukça fazla gerçekleşmektedir. Bu sebeple de marjinal maliyetin optimum seviyede olacağı ülke şartlarında emisyon azaltılmasına yönelik uygulamalar daha etkin olmaktadır. Bu durum içinde çevresel şartları esnek ve endüstriyel faaliyetlerin az olduğu gelişmekte olan ülkeler elverişlidir (Kadılar, 2010: 24).

#### **1.6.1.4. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi- RİO Zirvesi**

İklim değişikliğine yönelik ilk uluslararası birleştirici unsur BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ile gerçekleşmiştir. 1992’de Rio de Janeiro’da Dünya Zirvesinde ülkelerin onayına sunulan bu sözleşme 21 Mart 1994’te yürürlüğe girmiştir. Rio Zirvesi olarak da bilinen bu sözleşme insani eylemlerde yaşanan artışa bağlı oluşan sera gazı emisyonunun azaltılmasını ve ekolojik dengede meydana gelebilecek olumsuz durumların önlenmesini, ülkelerin ortak sorumluluk bilinciyle hareket etmesini, stratejik ve çevreye duyarlı iş birliğine yönelik hareketleri amaçlamaktadır (Bölgesel Çevre Merkezi, 2006: 5-7).

#### **1.6.1.5. 2002 Johannesburg Dünya Zirvesi**

BM Dünya Zirvesi 2002 senesinde gerçekleştirilmiştir. Bu zirve için Güney Afrika’nın Johannesburg şehrinde toplanan katılımcılar sürdürülebilir kalkınmanın etkinliğini sağlayan ekonomi, toplum ve çevre bağının gelişmesine yönelik hamleleri gerçekleştirmiştir (Türkoğlu, 2020: 119).

Devlet ve hükümeti temsil eden yöneticilerin yanı sıra sivil toplum örgütleri, özel kurumlar, sosyal, kültürel ve ekonomik hedeflere sahip olan yerel yönetimler ve toplumsal yapılar zirveye katılım göstermiştir. Devlet ve toplum iş birliğinin ve etkileşiminin artması alınan kararlara ulaşılmasında daha etkin ve faydalı olunmasını sağlamıştır (Özmehmet, 2008: 10-11).

#### **1.6.1.6. Paris İklim Anlaşması**

2015 yılında Paris’te gerçekleşen 21. Taraflar Konferansı’nda farklı gelişmişlik seviyelerine sahip olan 195 ülke küresel emisyon azaltımının gerçekleştirilmesi amacıyla Paris İklim Anlaşması imzalamıştır. 2020 yılında geçerliliğe sahip olan anlaşma kapsayıcılığı ve etkinliği bakımından önem teşkil etmektedir (Karakaya, 2016: 2).

Anlaşma sera gazı emisyonunda artışa neden olan fosil yakıt kullanımının azaltılarak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasını hedeflemektedir. Yasal olarak bağlayıcılığı olan anlaşma küresel açıdan kapsayıcılığa sahiptir (Kaya, 2020: 183).

Anlaşmaya göre ülkeler ortak bir emisyon azaltımı yerine kendi hedefleri doğrultusunda gönüllülük esasına bağlı olarak sera gazı salınımını azaltacaktır. Kirlilik emisyonları bakımından en büyük paya sahip olan Çin Halk Cumhuriyeti sera gazı salım artışını 2030 yılına kadar azaltmayı hedeflemiştir. Ayrıca AB 2030’a kadar 1990 yılı değerlerine göre %40 azaltma hedefi gösterirken, ABD 2025’e kadar 2005 yılı değerlerine göre %28 azaltma hedefi göstermiştir (Öztürk ve Öztürk, 2019: 536).

1992 yılında gerçekleştirilen Rio toplantısından itibaren Türkiye iklim değişikliğine yönelik gerçekleştirilen uluslararası girişimlerin gerisinde kalmış, ulusal açıdan toplumsal farkındalık düzeyini kazandıramamış ve gelişmekte olan bir ülke olması sebebiyle emisyon azaltımı beklentilerine uygun olmayacağını belirterek bu konuda herhangi bir sorumluluk sahibi olmak istememiştir. Tüm tarafların Paris İklim Anlaşması ile gerçekleştirdikleri Ulusal Azaltım Katkı Beyanına göre Türkiye 2030 yılına kadar toplam sera gazı emisyonunu %21 azaltma hedefini gerçekleştirmek üzere girişimde bulunmuştur (Karakaya, 2016: 5-6).

### **1.6.1.7. Avrupa Yeşil Mutabakatı-2019**

İklim değişikliğine yönelik sürecin bir diğer unsuru da Yeşil Mutabakattır . AB tarafından 2019 yılından gerçekleştirilen bu mutabakat karbon emisyonunun belirli politik ve ekonomik uygulamalar ile azaltılmasını amaçlanmıştır. Avrupa kıtasında CO<sub>2</sub> emisyonuna ilişkin uzun dönemli hedefleri bulunan bu mutabakatın bölge açısından kapsayıcılığı bulunmaktadır. Ülkelerin ulusal ekonomik faaliyetleri mutabakat kapsamında düzenleme konusu olurken bölgesel ticari ilişkiler bakımından da bağlayıcı bir mutabakat gerçekleştirilmiştir. Sürdürülebilir şekilde tüm neslin korunması ve AB'nin 2050 yılına kadar iklim değişikliği üzerinde negatif etki yaratmayacak şekilde CO<sub>2</sub> emisyonunu minimum düzeye indirgeyeceğine dair taahhütte bulunulmuştur. 2021 yılında da Türkiye bölgenin koşulları ve küresel koşullar bağlamında iklim değişikliğine yönelik sürecini hızlandırarak Mutabakat üzerine Eylem Planı oluşturmuştur. Bu oluşumunu temeli ise AB Gümrük Birliği- Türkiye bağlamında gerçekleştirilmiştir. Ticaret Bakanlığı tarafınca yayımlanan planla 2021-2023 hedefleri belirlenmiştir. AB'ye ihraç mallarına yönelik yapılan mevzuatta kamu ve toplumsal iş birliğine dayalı olarak CO<sub>2</sub> emisyonunun azaltılacağı belirtilmiştir (Ecer vd. 2021; 127, 135-136).

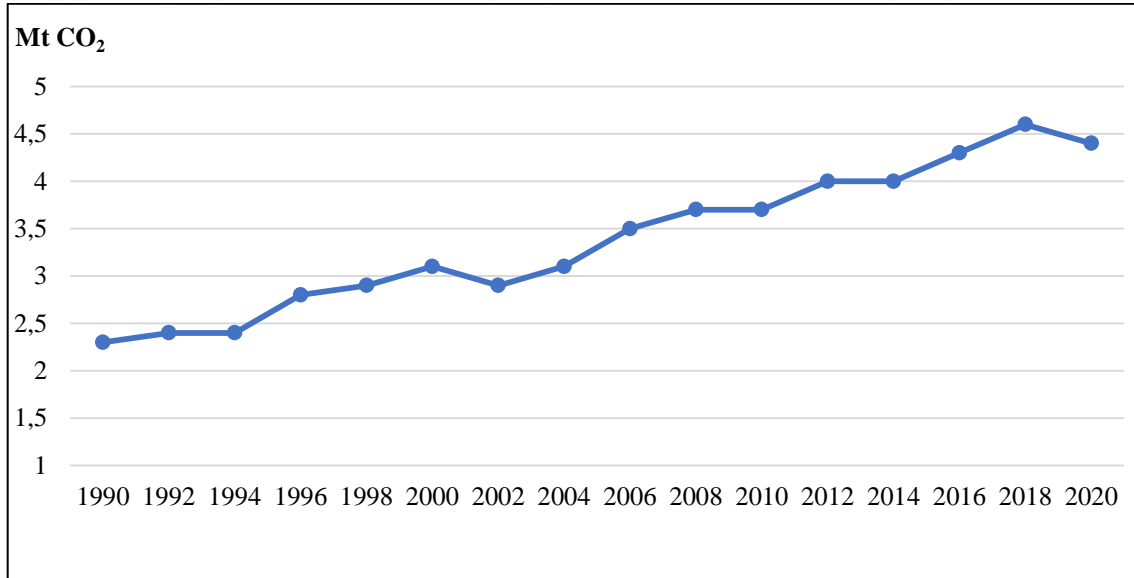
### **1.6.2. CO<sub>2</sub> Emisyonu ve Etkileri**

Sanayi Devrimiyle meydana gelen enerji üretim ve tüketimine dayalı CO<sub>2</sub> emisyonunda yaşanan artışların yanı sıra insanın tabiat üzerindeki tarım, ormancılık ve arazi kullanıma dayalı olan antropojenik CO<sub>2</sub> emisyonu da iklim değişikliğini etkilemektedir. CO<sub>2</sub> emisyonunun iklim üzerine etkileri incelendiğinde öncelikli olarak CO<sub>2</sub> emisyonu ozon tabakasını inceltirerek atmosfer bileşenlerini değişime uğratmaktadır. Bu durum ise ultraviyole ışınların yansımalarını artırarak sıcaklık değerlerinde artışlar yaşanmasına neden olmaktadır. Bu durumlara bağlı olarak küresel ısınmanın etkisiyle bölgesel ve küresel iklimsel değişiklikler meydana gelmektedir. Ayrıca ekosistemin dengesinin değişmesi, biyolojik çeşitliliğin olumsuz yönde etkilenmesi, doğal afetler ve çevresel olumsuz etkilerin artışı gözlemlenmektedir (Büyükşahin, 2018: 15-16; Yoro ve Daramola, 2020: 5-6).

### 1.6.3. Dünyada ve Türkiye'de CO<sub>2</sub> Emisyonuna Yönelik Verileri

Türkiye ekonomisindeki büyüme ve nüfus artışının enerji talebinde artış yaşanmasına neden olmasına rağmen 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını %21 seviyesine kadar azaltmayı amaçlamaktadır. Sera gazı emisyonlarını ve iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak amacıyla henüz yeterli nükleer enerji kaynağına sahip olmasa da sürdürülebilir ve etkin bir enerji politikası için nükleer enerjiyi karbon emisyonunda azaltıcı önemli bir etken olarak görmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda iklim üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılmasına yönelik uluslararası finansman yardımı ve iş birliğine yönelik uygulamaları dikkate almaktadır (IEA, Enerji Politikası İncelemesi 2021: 40-43).

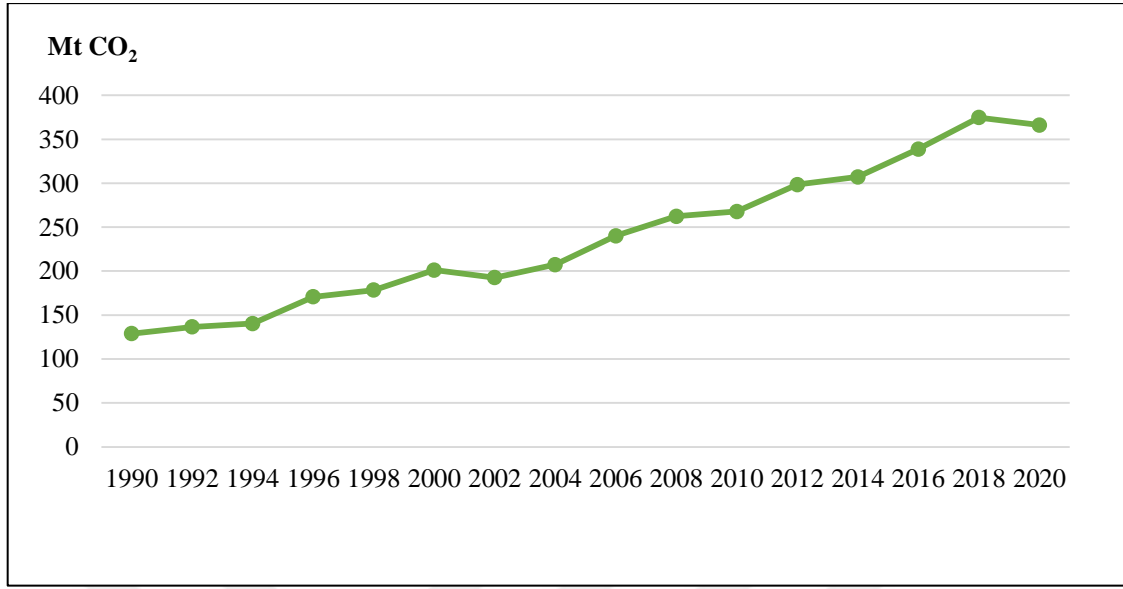
**Grafik 2: Türkiye'de Kişi Başına CO<sub>2</sub> Emisyonu(1990-2020)**



**Kaynak:** IEA, 2022

Grafik 2'de yalnızca yakıtın yanmasıyla meydana gelen CO<sub>2</sub> emisyonlarının grafiği çizilmiştir. Grafik 2'de Türkiye'de fert başına CO<sub>2</sub> emisyon verilerini gösterilmektedir. Uluslararası Enerji Ajansının verilerine göre Türkiye'de fert başına düşen CO<sub>2</sub> emisyon miktarı 1990 yılında 2,3 ton iken 2020 yılında 4,4 tona ulaşmıştır. Bu dönemde %91,3 oranında artış gerçekleşmiştir. 2000-2002 ve 2018-2020 düşüş eğilimi dışında fert başına düşen CO<sub>2</sub> emisyonu miktarında genel olarak artış gösteren bir trend modeli gözlemlenmiştir.

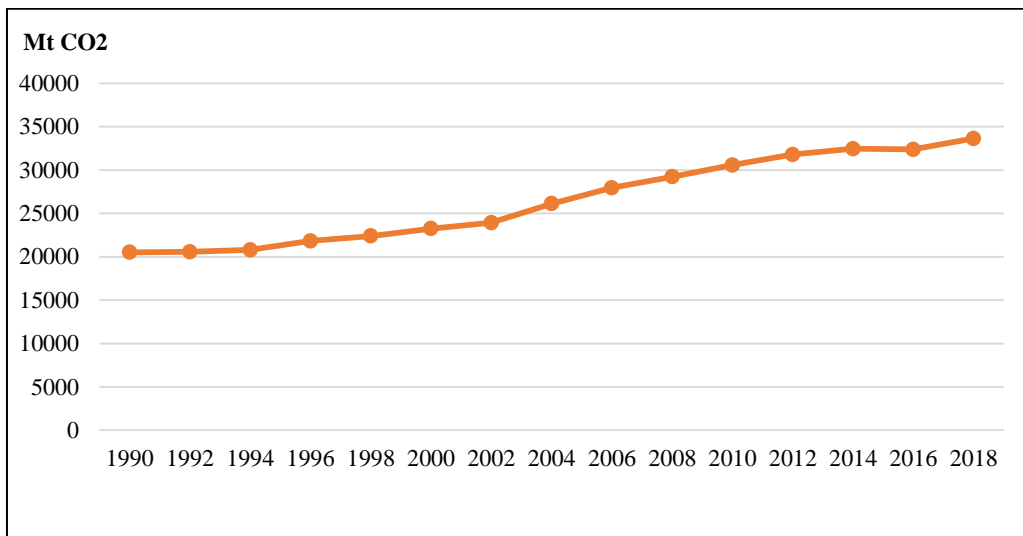
**Grafik 3: Türkiye'de Toplam CO<sub>2</sub> Emisyonu Verileri (1990-2020)**



**Kaynak:** IEA, 2022

Grafik 3'te yalnızca yakıtın yanmasıyla oluşan toplam CO<sub>2</sub> emisyonlarının Türkiye'de 1990-2020 yılları arasındaki verileri gösterilmiştir. Uluslararası Enerji Ajansının verilerine göre Türkiye'de 1990'dan 2000 yılına kadar toplam CO<sub>2</sub> emisyonunda artış yaşanmıştır. 2000-2002 yılları arasında CO<sub>2</sub> emisyonu verilerinde azalma gözlemlenmiştir. 2002-2018 yılları arasında ise toplam CO<sub>2</sub> emisyon verileri artışa devam ederek ilerlemiştir. 1990 yılında toplam 128,8 milyon ton CO<sub>2</sub> emisyonu gerçekleşirken 2020 yılında 366,1 milyon ton CO<sub>2</sub> miktarına ulaşmıştır. 1990 yılından 2020 yılına kadar geçen sürede Türkiye'nin toplam CO<sub>2</sub> emisyonu emisyonunda %184,34'lük bir artış yaşanmıştır.

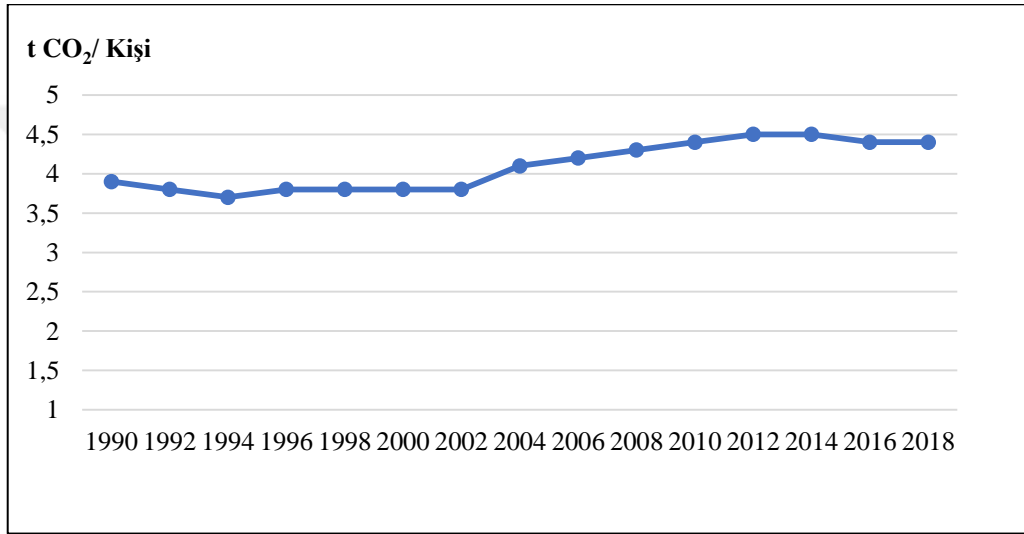
**Grafik 4: Dünya'da Toplam CO<sub>2</sub> Emisyonu Verileri (1990-2018)**



**Kaynak:** IEA, 2022

Grafik 4'te yalnızca yakıtın yanmasıyla oluşan toplam CO<sub>2</sub> emisyonlarının dünyadaki verileri gösterilmiştir. Uluslararası Enerji Ajansından alınan veri setine göre 1990 yılında dünyada toplam 20511,1 milyon ton CO<sub>2</sub> emisyonu gerçekleşmiştir. 2018'de toplam CO<sub>2</sub> emisyonu 33637,1 milyon ton olmuştur. 1990 yılından 2020 yılına kadar geçen sürede dünya genelinde toplam CO<sub>2</sub> emisyonu emisyonunda bir %63,92 oranında artış olduğu gözlemlenmiştir. Grafik 4 Grafik 3'te gösterilen Türkiye'de toplam CO<sub>2</sub> emisyonu verileriyle incelendiğinde Türkiye'nin dünya toplam CO<sub>2</sub> emisyonundaki payı 1990'da %0,62 iken 2018'deki payı %1,11 olarak artış göstermiştir.

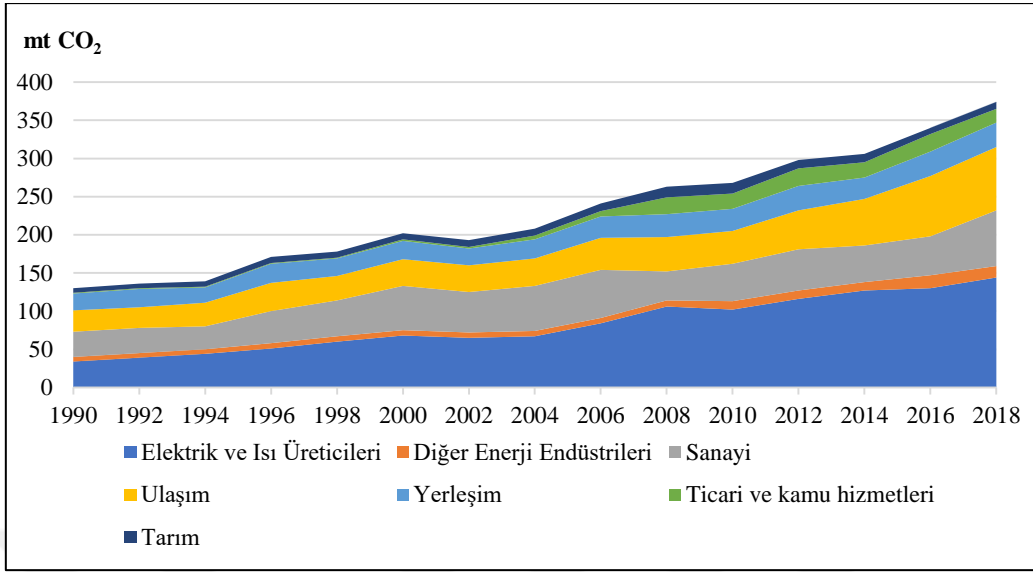
**Grafik 5: Dünya'da Kişi Başına CO<sub>2</sub> Emisyonu Verileri (1990-2018)**



**Kaynak:** IEA, 2022

Grafik 5'te yalnızca yakıtın yanmasıyla oluşan fert başına düşen CO<sub>2</sub> emisyonlarının dünyadaki verileri gösterilmiştir. Uluslararası Enerji Ajansının verilerine göre dünyada kişi başına düşen CO<sub>2</sub> emisyon miktarı 1990 yılında 3,9 ton iken, 2018 yılında 4,4 ton olmuştur. 1990 yılından 2020 yılına kadar geçen sürede dünya genelinde kişi başına düşen CO<sub>2</sub> emisyon miktarında %12,82 oranında bir artış meydana gelmiştir. Grafik 2'ye bakıldığında Türkiye'de fert başına düşen CO<sub>2</sub> emisyonu 1990 yılında 2,3 ton olarak 3,9 olan dünya ortalamasının altında bir değere sahip olmuştur. 2018 yılında ise fert başına düşen CO<sub>2</sub> emisyonu 4,4 olan dünya ortalamasının da üstüne çıkarak 4,6 ton olmuştur.

**Grafik 6: Türkiye'de Sektörlere Göre CO<sub>2</sub> Emisyon Verileri (1990-2018)**



**Kaynak:** Uluslararası Enerji Ajansı, 2022

Türkiye 21. Yüzyılın başından itibaren ekonomik büyümede ve nüfus artışında hızlı bir ivme kazanmıştır. Ülkenin iç konjonktüründe yaşanan gelişmelere bağlı enerji talebinde ciddi artışlar ve ithalata bağımlılık durumu ortaya çıkmıştır. 2000'li yıllardan 2018'e kadar geçen süreçte enerjiyle alakalı sektörlerde kullanılan enerji tüketimine bağlı CO<sub>2</sub> emisyonu 374 milyon ton olmuştur. Bu süreçte yaklaşık olarak %84'lük bir artış yaşanmıştır (IEA 2021: 11, 36).

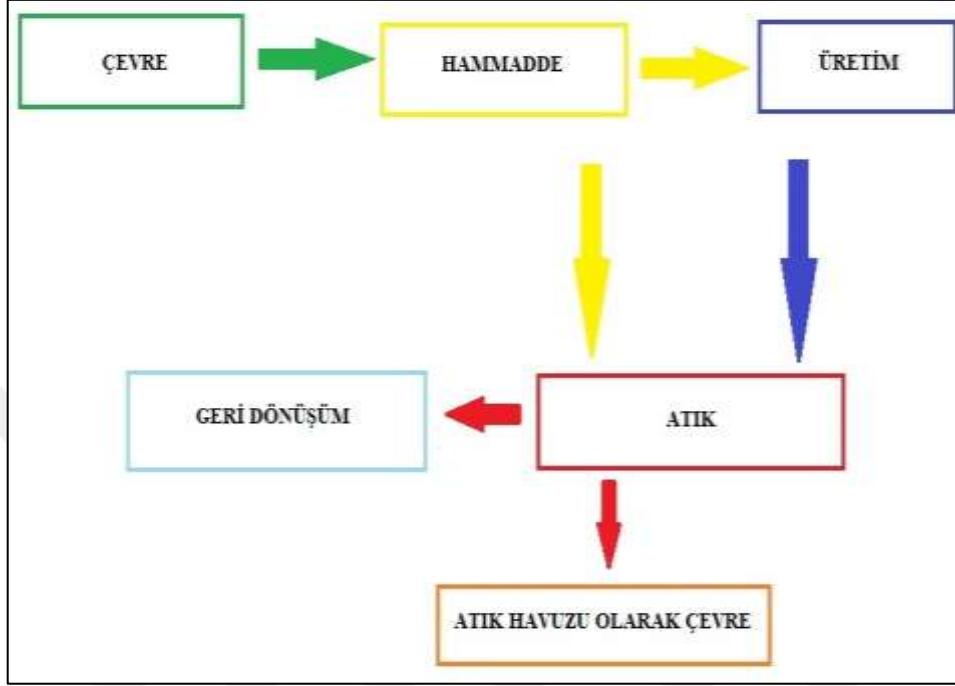
#### 1.6.4. Ticari Açıklık ve CO<sub>2</sub> Emisyonu Arasındaki İlişki

Ticaret insan yaşamında uzun süredir etkili konumda olan faaliyetken, M.Ö 2000'li yıllarda Asurlu tüccarların Anadolu halkıyla geliştirdikleri ticari ilişkilerden itibaren önemli bir çerçevede değerlendirilmektedir. O dönemlerden itibaren ticaretin gerçekleşmesini sağlayan koşullarda süreklilik arz eden gelişmeler yaşanmıştır (Eğilmez, 2018: 47). Gelişim ve değişim aşamalarına açık olan ticaret faaliyeti nüfus artışları, üretim ve tüketimin yeniden şekillenmesi, küresel boyutta ticari ve finansal piyasalardaki gelişmeler ile sürekli şekillenerek bir ivme kazanmıştır.

18. yüzyılda üretim ve tüketim eğilimlerinde önemli hareketlenmelerin yaşandığı Sanayi Devrimiyle başlayan süreç 20. yüzyılda teknoloji ve iletişim sektöründe yaşanan gelişmelerle beraber ulusal ve uluslararası ticari, ekonomik ve sosyal faaliyetlerde önemli bir artışı ortaya çıkarmıştır. Ülkeler artan üretim ve tüketimle beraber küresel rekabete karşı da yeni politika ve stratejilere yönelerek üretim ve ticarete istikrarlı yapısal bir eğilim oluşturmuştur. Tüm dünyada küreselleşme olgusuyla hızla artış gösteren üretim ve kaynakların aşırı kullanım durumu çevre üzerine olumsuz etkilerin oluşmasına zemin hazırlarken ülkelerin çevresel sorunlara karşı

farkındalıklarını göz ardı etmelerine sebep olmuştur (Külünk, 2018: 194-195; Bayramoğlu ve Yurtkur, 2016; Alper, 2018: 806).

### Şekil 2: Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımının Üretim Süreci Açısından Değerlendirilmesi

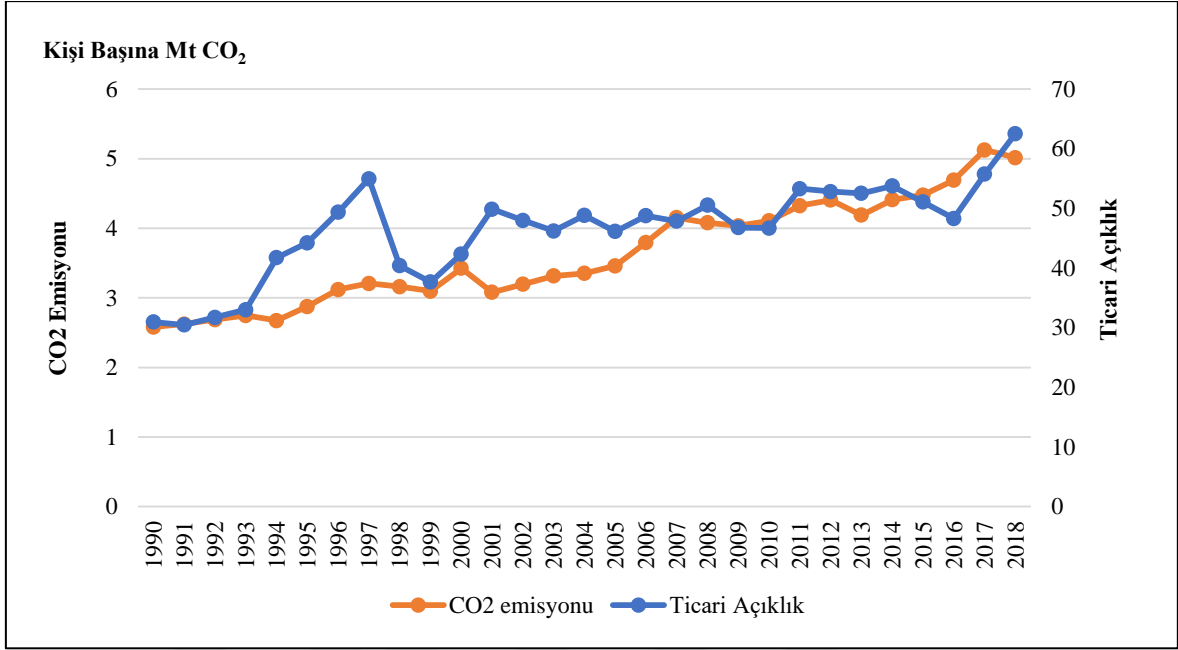


**Kaynak:** Erataş ve Uysal, 2014: 3.

Çevre üzerinde gerçekleşen olumsuz etkiler ile ekonomik uygulamaların temel işleyiş süreci olan üretim arasında doğrusal ilişki bulunmaktadır. Ekonomik uygulamaların gerçekleşmesi çevresel bozulmayı artırmaktadır. Oluşan bu dışsallıklar ekonomik yapı üzerinde ekstra maliyete neden olmaktadır (Erataş ve Uysal, 2014: 4).

Küreselleşme süreciyle ticarete engel olan etmenlerin ortadan kaldırılması amaçlanmıştır. Ülkeler üretim kaynaklarını daha etkin kullanarak ve karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu ürünlerde uzmanlaşarak küreselleşme sürecine dahil olmuştur. Ülkelerin üretime konu olan mal gruplarında uzmanlaşmalarıyla verimlilikte artış sağlanmış ve bu durumun tüketim seviyesine etki etmemesiyle beraber kirlilik emisyonlarının azalmasına katkıda bulunulmuştur. Üretim ve tüketim koşullarında yaşanan gelişmelere nazaran bir veya birkaç ülkenin küresel sistemde çevresel kirliliği ciddi bir şekilde onarıcı veya yıkıcı etkileyecek pozisyonu bulunmamaktadır. Ülkelerin bireysel olarak kirliliği olumlu yönde etkileyen faaliyetleri olsa dahi ticaret faaliyetleri sonucu kirliliği artıran durumlarla etkileşimleri olabilmektedir. Ticaretin çevre kirliliği üzerine etkileri küresel boyutta iyileştirilmeler yapılması ve önlemler alınması gereken bir konudur (Dumrul ve Kılıçarslan, 2020: 1590-1591).

**Grafik 7: Türkiye'de 1990-2018 Yılları Arasında Ticari Açıklık ve CO<sub>2</sub> Emisyonu**



**Kaynak:** Dünya Bankası, 2022

**Tablo 1: Türkiye'de 1990-2018 Yılları Arasında Ticari Açıklık ve CO<sub>2</sub> Emisyonu Verileri**

Zaman	Ticari Açıklık	Kişi Başına CO <sub>2</sub> Emisyonu	Zaman	Ticari Açıklık	Kişi Başına CO <sub>2</sub> Emisyonu
1990	30,943	2,581889	2005	46,14236	3,460943
1991	30,47601	2,62251	2006	48,76287	3,797297
1992	31,73737	2,687584	2007	47,85082	4,152951
1993	33,01709	2,747035	2008	50,54825	4,078467
1994	41,74585	2,674057	2009	46,78707	4,035675
1995	44,24263	2,876906	2010	46,69447	4,10801
1996	49,36931	3,120831	2011	53,30418	4,326061
1997	54,97032	3,206589	2012	52,8308	4,405565
1998	40,39541	3,160787	2013	52,5273	4,190558
1999	37,66492	3,096453	2014	53,7663	4,410763
2000	42,35444	3,425353	2015	51,08854	4,477176
2001	49,87148	3,081058	2016	48,32819	4,692472
2002	47,98239	3,194702	2017	55,76217	5,127197
2003	46,2251	3,316114	2018	62,54741	5,015418
2004	48,82584	3,351692			

**Kaynak:** Dünya Bankası, 2021

Grafik 7 ve Tablo 1'de Dünya Bankası veri tabanına dayalı olarak Türkiye'de 1990-2018 yılları arasında ticari açıklık ile karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonu verileri gösterilmiştir. 1990 yılında Türkiye'de ticari açıklık oranı 30,94 iken, 2018 yılında bu oran 62,54 seviyesine ulaşmıştır. 1990-

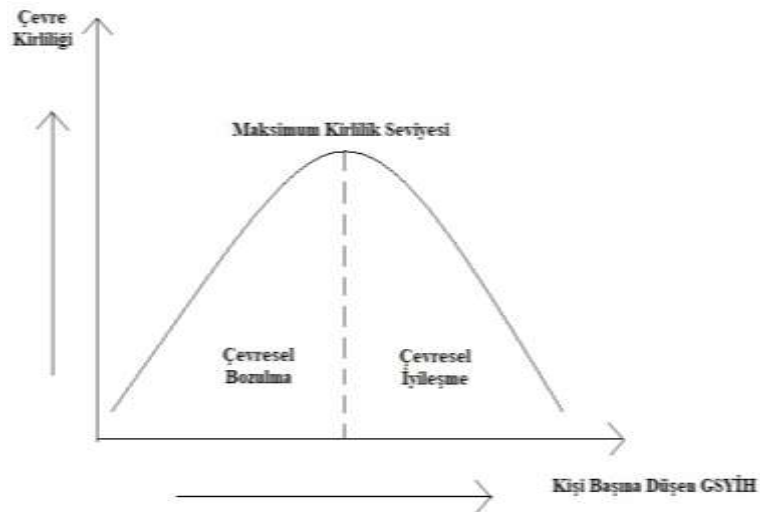
2018 yılları üzerinden genel kapsamda değerlendirildiğinde ticari açıklık oranının %202 oranında arttığı gözlemlenmektedir. Ticari açıklık kavramı gereğince gerçekleşen toplam ihracat ve ithalat Gsyih'ya oranlandığında, 1990 yılında GSYİH'nın %30,94'üne, 2018 yılında %62,54 olmuştur. Ancak burada Gsyih ve toplam ihracat ve ithalatın yıllara göre değişkenlikleri değerlendirilememesine karşın genel olarak ifade edilmiştir. Kişi başına CO<sub>2</sub> emisyonu verileri 1990 yılında 2,58 metrik ton iken 2018 yılında 5,01 metrik ton olarak gerçekleşmiştir.

### 1.7. Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi

Ekonomik büyümeye bağlı olarak çevre sağlığı standartlarında olumsuz gelişmeler gerçekleşmiş ve bu duruma yönelik çeşitli bakış açıları ortaya çıkmıştır. 1990'lı yıllardan itibaren ise çevre sağlığı konusu toplumsal anlamda önemli bir ilgi odağı olmaya başlayarak bu konuda iyileştirme ve geliştirmeler yapılmasına yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Grossman ve Krueger (1991) literatüre kattıkları çalışmalarında çevre kirliliğini etkileyen göstergeler ile gelir etkileşimine dayalı olan ilişkiyi Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezi olarak tanımlamışlardır (Dinda, 2004: 432-433).

ÇKE hipotezi esasında Simon Kuznets'in ekonomik büyümenin gelir eşitsizliği üzerindeki etkilerini incelediği çalışmasına dayanmaktadır. Hipoteze göre ilk seviyede ekonomik büyümeye bağlı olarak gelir eşitsizliği belirli bir eşik seviyesine kadar doğrusal olarak artarken, bu eşik noktasından sonra ekonomik gelişmenin ileri seviyelerinde gelir eşitsizliğinde azalma görülmektedir. Gelir eşitsizliği ve ekonomik büyüme arasındaki bağlantıyı ters-U biçiminde nitelendiren Kuznets'in adı ÇKE hipotezine Grossman ve Krueger (1993) tarafından dahil edilmiştir (Dasgupta vd., 2002: 147).

Şekil 3: Çevresel Kuznets Eğrisi



**Kaynak:** Tisdell 2001, 187; Yandle vd., 2004: 3

Gelir ile çevre kirliliği arasındaki uzun dönemli etkileşim bulunmaktadır. Buna bağlı olarak ÇKE hipotezine göre ifade edilmek istenen; düşük gelir seviyelerinden itibaren kirlilik göstergesi kişi başına düşen gelirden yaşanan artışla birlikte yükseliş eğilimini gerçekleştirmektedir. Ekonomik büyümenin gerçekleştiği bu aşamada gelirdeki artış ile çevresel kirlilik artmakta ve çevre sorunlarına yönelik duyarlılık yeterli düzeyde bulunmamaktadır. Grafikte maksimum kirlilik seviyesi olarak gösterilen eşik noktasına erişim gerçekleştikten sonra kişi başına düşen gelirdeki artışın kirlilik üzerine etkisini azaltmakta ve çevresel kaliteyi olumlu yönde etkilemektedir. Bu ilişki grafikte de görüldüğü üzere ters-U formunda bir eğri ile gösterilebilmektedir. Grossman ve Krueger (1995) çalışmalarından elde ettikleri sonuca göre çevre kirliliği ve gelir arasında ters-U formunda bir ilişki kanıtlamışlardır (Stagl, 1999: 3; Grossman ve Krueger, 1995: 366). Gelir ile çevre kirliliği arasındaki etkileşimi temsil eden ÇKE'nin literatürde birincil gösterimi Panayotou (1993) tarafından gerçekleştirilmiştir (Pata, 2019: 96).

Kalkınma ve sanayileşme faaliyetlerinin gelişmesine bağlı olarak doğal kaynaklara yönelik aşırı tüketim eğilimi gerçekleşmektedir. Bu durum kirlilik emisyonlarında artışa ve çevre üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Kirliliğe bağlı olumsuz dışsallıkların içselleştirilmesinde gelişmiş ülkelerin bu sorunları çözmeye yönelik kaynak ve ortak karar vermeye dayalı kurumsal yapının daha elverişli olduğu belirtilmektedir (Andreoni ve Levinson, 2001: 270).

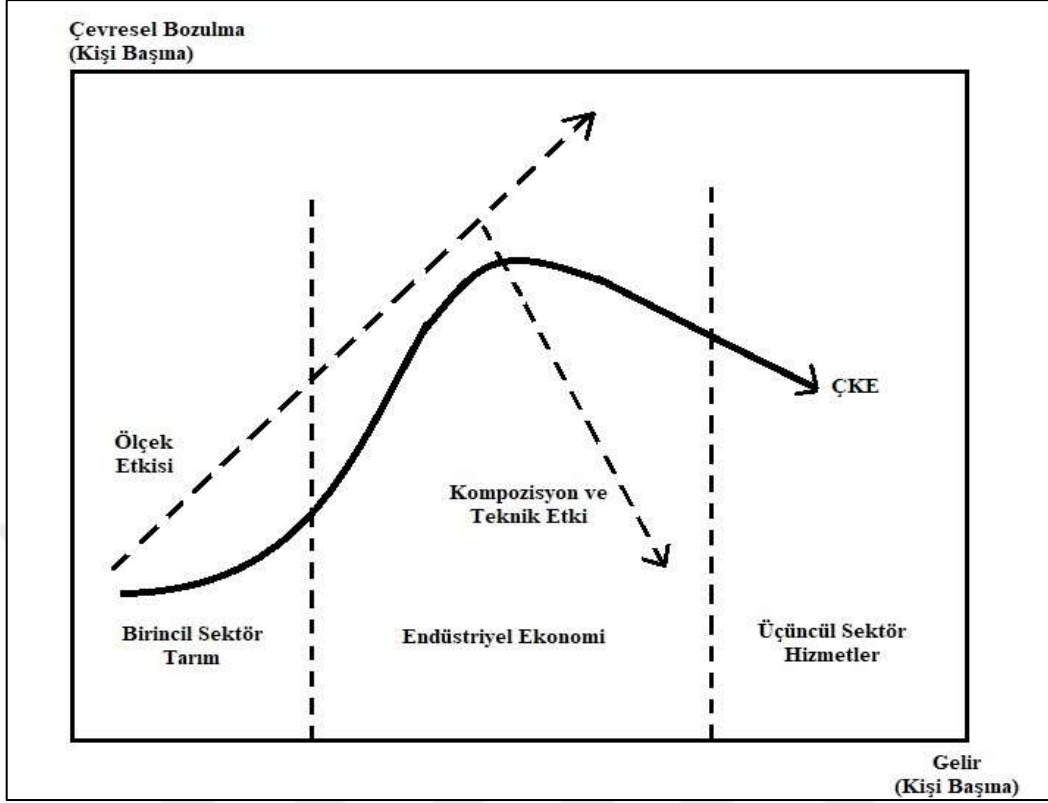
### **1.7.1. Ölçek, Kompozisyon ve Teknik Etki**

Ekonomik büyüme çevrenin döngüsel bütünlüğü üzerinde üç farklı açıdan etki etmektedir. Bunlar ölçek, kompozisyon ve teknik etki olarak nitelendirilmektedir. Bu etkiler kavramsal olarak incelendiğinde ölçek etkisi ekonomik büyümeye bağlı olarak çevre üzerinde olumsuz etkilerin oluşmasını ifade etmektedir. Üretim miktarında artış yaşanması girdi kullanımının artmasına ve dolayısıyla doğal kaynakların tüketiminde de artışa sebebiyet verirken diğer yandan çıktı düzeyinin artışına ve buna bağlı olarak çevre kirliliğini olumsuz yönde etkileyen atık ve emisyon hacmini artırmaktadır (Dinda, 2004: 435).

Ekonomik büyüme ile üretimde girdi artışı ve nüfus yoğunluğunun belirli alanlarda yoğunluk göstermesi çevresel tahribata neden olmaktadır. Kompozisyon etkisi üretim sektörlerinde değişikliklere ve gelirden yaşanan artışlara bağlı olarak çevresel tahribatın azalabileceğini ifade etmektedir (Başar ve Temurlenk, 2007: 2-3).

Teknik etki ise üretimde çevresel açıdan yararlı ve teknolojik tabana dayalı dönüşümlerin gerçekleşmesini ifade etmektedir. Bu dönüşümlerin temelinde ise gelirden yaşanan artışlara bağlı düzenlemeler ve ticaretin serbestleşmesinin önemi bulunmaktadır (Cole, 2004: 72).

Şekil 4: Ölçek, Kompozisyon Teknik ve Etki



**Kaynak :** Kaika ve Zervas. 2013, ÇKE üzerinde Ölçek, Kompozisyon, Teknik Etkisi, 1396.

Şekil 4'te ölçek, kompozisyon ve teknik etki vasıtasıyla ÇKE'nin oluşumu gösterilmiştir. ÇKE, birincil sektör tarımdan endüstriyel ekonomiye geçiş aşamasında ölçek etkisiyle yukarı yönlü bir eğime sahip bir eğri olmuştur. Ölçek etkisi üretim sürecinin çevreye etkisini diğer bir ifadeyle artan üretim koşullarının çevresel bozulmaya etkisini eden ÇKE'nin pozitif yönlü eğiminin oluşumunu tanımlamaktadır. Endüstriyel ekonomi aşaması üretim sürecinde gerçekleşecek iyileşmelerin ve teknolojiye yönelik altyapı oluşumlarının ekonomiye kazandırılma imkanının bulunduğu bir aşamadır. Bu aşamada gerçekleştirilebilecek durumlar kompozisyon ve teknik etkinin ÇKE üzerinde oluşturacağı pozisyonu belirlemektedir.

Kompozisyon ve teknik etkinin varlığı ile ÇKE negatif eğimli bir pozisyonda seyrederek ölçek etkisinin yarattığı çevresel bozulmanın olumsuzluklarını ortadan kaldırmaya yönelik etkileri ifade etmektedir. Kompozisyon etkisi gelir artışına bağlı olarak ekonomik sürecin birincil sektör tarımdan hizmetler sektörüne doğru yönelmesini ve çevresel tahribatı azaltıcı üretim koşullarına sahip olunmanın etkisiyle çevresel bozulmanın azalmasına yönelik etki oluşturmaktadır. Teknik etki ise aynı üretim seviyesi için kullanılan üretim faktörlerinin daha az kullanılmasıyla verimlilik sağlanmasını ve çevresel bozulmayı azaltacak teknolojik uygulamaların benimsenmesini ifade etmektedir (Kaika ve Zervas, 2013: 1396).

### 1.8. Kirlilik Sığınağı Hipotezi

Ticaret ve çevre arasındaki ilişkiye dayanan Kirlilik Sığınağı hipotezine göre, ticari serbestliğe bağlı olarak kirlilik yaratan endüstriler gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere doğru yönelmektedir. Bu duruma yönelimin sebebi gelişmiş ülkelerde gelişmekte olan ülkelere nazaran çevreye duyarlı üretim faaliyetlerinin maliyetinin yüksek olmasıdır. Ayrıca gelişmekte olan ülkelere düşük ücret ve çevre standartlarının yeterli düzeyde olmaması da kirlilik yaratan endüstrilerin gelişmekte olan ülkelere yönelimini artırmaktadır (Gökçalp ve Yıldırım, 2004: 100).

Kirlilik sığınağı hipotezine göre gelişmiş ülkelerin katı çevre kuralları ve üretim maliyetlerinin artışı gelişmiş ülkede üretim yapan firmaların yatırım tercihlerine yön vermekte ve gelişmekte olan ülkeler açısından da kirlilik yaratan üretim faaliyetlerinde uzmanlaşmasına sebebiyet vermektedir (Atıcı ve Kurt, 2007: 66). Gelişmiş ülkelerin çevre kurallarının esnek olduğu gelişmekte olan ülkelere doğru yatırımlarını yönlendirmesi ise hipotezin temelinde yer alan sığınak kavramı ile örtüşmektedir. Gelişmiş ülkeler maliyetlerini düşürmek amacıyla gelişmekte olan ülkeleri sığınak olarak görmektedir (Çınar vd., 2012: 217).

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. TİCARİ AÇIKLIK VE CO<sub>2</sub> EMİSYONU ARASINDAKİ İLİŞKİYİ TEST EDEN AMPİRİK ÇALIŞMALAR

#### 2.1. Türkiye ve Türkiye'yi İçeren Ülke Topluluklarında Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini Test Eden Çalışmalar

ÇKE hipotezinin geçerliliğini küresel boyutta farklı yöntem ve verilerle test eden birçok çalışma bulunmaktadır. Bu bölümde ÇKE hipotezinin geçerliliğini Türkiye ve Türkiye'yi dahil ederek analiz eden çalışmalar incelenmiştir.

Selden ve Song (1994), Türkiye'yi de içeren 30 ülke topluluğunda çevre kirliliği ve ekonomik büyümeyi araştırmışlardır. Belirlenen değişkenler üzerinden 1979-1987 yılları aralığında rassal-sabit etkili modelleri vasıtasıyla tetkik etmişlerdir. Çalışma ÇKE hipotezinin varlığını destekler sonuca ulaşılmıştır.

Stern (2002), Türkiye'nin de dahil olduğu 63 ülke grubunda kükürt emisyonları üzerinden panel veri analizi gerçekleştirmiştir. 1973-1990 yılları aralığında doğrusal olmayan regresyon analizi vasıtasıyla tetkik etmişlerdir. Araştırmanın sonucu incelendiğinde ÇKE hipotezi geçerliliğini destekler sonuca ulaşılmıştır.

Lise (2006), CO<sub>2</sub> emisyonlarının etkisini ayrıştırma yöntemi ile incelemek istemiştir. Değişkenleri 1980-2003 yılları aralığında En Küçük Kareler (EKK) metoduyla tetkik etmiştir. Araştırmada ÇKE hipotezinin varlığı kanıtlanamamıştır. Ekonomik gelişmelerin CO<sub>2</sub> emisyonunu artırıcı etkisi olduğuna diğer bir ifadeyle ölçek etkisi yarattığına ulaşmıştır.

Akbostancı vd. (2009), Türkiye için gelir ve çevre kalitesi arasındaki bağlantıyı iki aşamalı olarak tetkik etmişlerdir. İlk aşamada gelir ve çevresi kalitesi arasındaki ilişkiyi 1968-2003 dönemini zaman serisi analizi ile incelemişlerdir. İkinci aşamada ise hava kirliliği ve gelir arasındaki ilişkiyi 1992-2001 yılları içinde panel veri analiziyle tetkik etmişlerdir. Araştırmanın sonucu incelendiğinde ÇKE hipotezinin Türkiye için geçersiz olduğunu tespit etmişlerdir.

Başar ve Temurlenk (2009), Türkiye'de enerji tüketimi, ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi 1974-2010 dönemi için Oto-regresif

Gecikmesi Dağıtılmış Model (ARDL) sınır testi ve Toda- Yamamoto nedensellik testini kullanarak analiz etmişlerdir. Araştırmanın sonucuna göre ÇKE hipotezinin geçersiz olduğunu tespit etmişlerdir.

Erataş ve Uysal (2014), BRICT ülkelerinde (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Türkiye) çevre kirliliği ve gelir arasındaki etkileşimi analiz etmek istemişlerdir. Bu amaçla 1992-2010 dönemi için kişi başına düşen gelir, nüfus yoğunluğu ve CO<sub>2</sub> emisyonları arasındaki ilişki panel veri analiziyle Westerlund ECM panel eşbütünleşme testi ve Breitung iki aşamalı EKK ile tahmin edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre Türkiye'yi de içeren BRICT ülkelerinde ÇKE hipotezinin varlığını destekler sonuca ulaşılmıştır.

Koçak (2014), Türkiye'de 1960-2010 döneminde ÇKE hipotezinin varlığını incelemek amacıyla; gelir, enerji tüketimi ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi ARDL sınır testi ile incelemiştir. Araştırmanın sonucuna göre Türkiye'de uzun dönemde ÇKE hipotezini destekleyecek bir sonuca ulaşamadığını göstermektedir.

Yavuz (2014), Türkiye'de ÇKE hipotezini test etmek için; kişi başına gelir, kişi başına enerji tüketimi ve kişi başına CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi 1960-2007 döneminde Johansen ve Gregory-Hansen eşbütünleşme testi, dinamik en küçük kareler (DOLS) yöntemi ve tam düzeltilmiş en küçük kareler (FMOLS) yöntemi ile analiz etmiştir. Araştırmanın sonucu incelendiğinde ÇKE hipotezi Türkiye'de uzun vadede geçerliliğini destekler sonuca ulaşılmıştır.

Keskingöz ve Karamelikli (2015), Türkiye'de dış ticaret, enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin CO<sub>2</sub> emisyonları üzerindeki etkisini 1960-2011 dönemi için ARDL sınır testi ile çözümlemişlerdir. Araştırmanın sonucu incelendiğinde Türkiye'de uzun dönemde ÇKE hipotezi geçerliliğini destekler sonuca ulaşılmıştır.

Gökmenoğlu ve Taşpınar (2016), Türkiye'de enerji tüketimi, ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenleriyle 1974-2010 dönemi için ARDL sınır testi ve Toda Yamamoto nedensellik testi uygulayarak ÇKE hipotezinin geçerliliğini sınımışlardır. Sonuç olarak ÇKE hipotezinin Türkiye'de geçerli olduğuna ulaşılmıştır.

Öztürk ve Öz (2016), Türkiye'de enerji tüketimi, gelir, doğrudan yabancı yatırımlar ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimini 1974-2011 döneminde Maki kointegrasyon yöntemi ve Granger nedensellik testi uygulayarak tetkik etmişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre ÇKE hipotezinin Türkiye'de geçerlidir.

Çağlar ve Mert (2017), Türkiye'de 1960-2013 dönem aralığında yenilenebilir enerji tüketimi ile sera gazı emisyonu arasındaki ilişkiyi inceleyerek ÇKE hipotezinin geçerliliğini test etmişlerdir.

Yenilenebilir enerji tüketiminin sera gazı emisyonunu azaltacağını ve ÇKE hipotezinin geçerli olduğu tespit etmişlerdir.

Katırcıoğlu (2017), Türkiye için ÇKE hipotezi ile petrol fiyat hareketleri test etmiştir. Enerji tüketimi, Gsyih , petrol fiyatı ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerini kullanarak 1960-2010 dönemi için Genelleştirilmiş en küçük kareler (GEKK) birim kök testi, Maki eşbütünleşme testi ve DOLS yöntemi ile incelemiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular ÇKE hipotezini Türkiye’de geçerli kılmaktadır.

Tunçsiper ve Uçar (2017), Türkiye’de kişi başına düşen gelir ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimini 1980-2011 döneminde Granger nedensellik testi ile tetkik etmişlerdir. Elde edilen bulgulara göre ÇKE hipotezinin Türkiye’de geçersiz olduğunu tespit etmişlerdir.

Güney (2018), Türkiye’de kişi başına düşen gelir, kişi başına düşen enerji kullanımı, finansal gelişmişlik düzeyi, sanayi sektörünün payı ekonomideki payı ve kişi başı CO<sub>2</sub> emisyonları arasındaki ilişkiyi 1960-2016 dönemi için Dickey-Fuller ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri, ARDL sınır testi ile incelemiştir. Bu çalışmanın sonucu incelendiğinde ÇKE hipotezinin Türkiye’de kısa ve uzun vadede geçerli olduğuna ulaşmıştır.

Okutan ve Yamak (2018), Türkiye’de kişi başına düşen RGSYİH ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi 1960-2013 dönemi için genişletilmiş DF (ADF) ve PP birim kök testleri, Band-pass filtreleme yöntemi ve ARDL sınır testi ile çözümlenmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre Türkiye’de ÇKE hipotezi geçerlidir.

Öztürk ve Gülen (2018), Türkiye’de ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi 1960-2014 dönemi için genişletilmiş ADF birim kök testi, PP birim kök testi ve ARDL sınır testi uygulayarak analiz etmişlerdir. Elde edilen bulgulara göre ÇKE hipotezi Türkiye’de geçerlidir.

Pata ve Yurtkuran (2018), Türkiye’de nüfus yoğunluğu, yenilenebilir enerji tüketimi finansal gelişme, gelir ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi 1981-2014 dönemi için ADF ve PP birim kök testleri ve ARDL sınır testi uygulayarak analiz etmişlerdir. Analiz sonucuna göre ÇKE Türkiye’de geçerli değildir.

Pata (2018), Türkiye’de kömür ve karbonhidrat olmayan enerji tüketiminin CO<sub>2</sub> emisyonları üzerindeki etkisini 1971-2014 dönemi için ARDL sınır testi yöntemi ile analiz etmiştir. Çalışmanın sonucunda ÇKE hipotezinin Türkiye için geçerli olduğunu tespit etmiştir.

Pata (2018a), Türkiye’de kişi başına düşen gsyih, enerji tüketimi, finansal gelişme, kentleşme ve karbondioksit emisyonları arasındaki ilişkiyi 1974-2013 dönemi için ARDL sınır testi kullanarak analiz etmiştir. Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre ÇKE hipotezi Türkiye için hem kısa ve hem de uzun vadede geçerlidir.

Pata (2018b), Türkiye’de kişi başına düşen gsyih, finansal gelişme, yenilenebilir enerji tüketimi, hidroelektrik tüketimi, alternatif enerji tüketimi, enerji tüketimi ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi 1974-2014 dönemi için ARDL sınır testi, Gregory-Hansen (GH) ve Hatemi-J eşbütünleşme testleri, FMOLS ve DOLS yöntemi ile analiz etmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre araştırılan dönemde Türkiye’de ÇKE hipotezi geçerlidir.

Şahin ve Durmuş (2018), Türkiye’de ekonomik büyüme, dış ticaret ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi 1982-2014 dönemi için GH eşbütünleşme testi, FMOLS, Breitung ve Candalon Frekans Alanı nedensellik testi uygulayarak analiz etmişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre ÇKE hipotezinin geçerli olduğu ve dış ticaret hacmindeki %1’lik artışın CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.079 oranında artırdığı gözlemlenmiştir.

Kurt vd. (2019), Türkiye’de 1974-2014 dönemi için doğrudan yabancı yatırımların CO<sub>2</sub> emisyonuna etkilerini kişi başına düşen Gsyih, CO<sub>2</sub> emisyonu, doğrudan yabancı yatırımlar ve enerji tüketimi değişkenlerini kullanarak ARDL sınır testi ile analiz etmek istemişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre araştırılan dönemde Türkiye’de Kirlilik Sığınağı Hipotezi geçerlidir.

Seyidova ve Çetin (2019), Türkiye’de bankacılık sektörünün etkileriyle ÇKE hipotezinin geçerliliğini test etmek istemiştir. Bu amaçla enerji tüketimi, CO<sub>2</sub> emisyonu, kişi başına Gsyih ve bankacılık sektörünün GSYİH’ya oranı ile 1968-2017 döneminde Johansen-Juselius (JJ) Eşbütünleşme testi ve Granger nedensellik testi kullanarak analiz etmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre ÇKE hipotezinin araştırılan dönemde Türkiye’de geçerli olduğuna ulaşımlardır.

Ceylan ve Karaağaç (2020), Türkiye’de enerji tüketimi, gelir düzeyi ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişki 1960-2014 dönemi için Zivot-Andrews Yapısal kırılmalı birim kök testi ve Gregory-Hansen yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi ile analiz etmişlerdir. Analiz sonucuna göre Türkiye’de ÇKE hipotezi geçerli değildir.

Manga ve Cengiz (2020), Türki Cumhuriyetlerde (Türkiye, Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan) ÇKE hipotezini test etmek istemişlerdir. Bu amaçla CO<sub>2</sub> emisyonu, enerji tüketimi, kişi başına düşen Gsyih, ekonomik, politik ve sosyal

küreselleşme indekslerini 1991-2014 dönemi için Panel ARDL modeli ile analiz etmişlerdir. Elde edilen bulgulara göre Türkiye'nin de dahil olduğu bu ülkelerde ÇKE hipotezi geçerlidir.

Yurtkuran (2020), Türkiye'de temiz enerji tüketimi kapsamında ÇKE hipotezinin varlığını sınınamıştır. 1971-2014 yılları aralığında ARDL sınır testi ile tetkik etmiştir. Türkiye için ÇKE hipotezinin varlığını destekler bulgulara ulaşılmıştır.

Emek ve Özçelebi (2021), Türkiye'de çevresel kirlenme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi kapsamında test etmek amacıyla kişi başına düşen Gsyih ve karesi, CO<sub>2</sub> emisyonu ve enerji tüketimi değişkenlerini kullanarak 1960-2015 dönemi için ARDL sınır testi ile analiz etmişlerdir. Elde edilen verilere göre uzun dönemde ÇKE hipotezi geçerli değildir. Çevresel kirlenme ile ekonomik büyüme arasında ters U şeklinde bir ilişki bulunmamaktadır.

Güzel (2021), Türkiye'de enerji tüketimi, kişi başına düşen Gsyih ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi 1960-2015 dönemi için genişletilmiş Dickey-Fuller, Phillips-Perron ve Zivot-Andrews birim kök testleri ve ARDL sınır testi uygulayarak analiz etmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre ÇKE hipotezi Türkiye'de geçerli değildir.

Konat (2021), Türkiye'de çevresel kirlilik düzeyinin ekonomik büyüme ile ilişkisini incelemek amacıyla 1960-2016 döneminde kişi başına ekonomik büyüme ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerini Kapetanios kırılmalı birim kök testi ve Maki kırılmalı eşbütünleşme testi uygulamıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre ÇKE hipotezi Türkiye için geçerlidir.

Genç vd. (2022), Türkiye'de 1980-2015 yılları aralığında ekonomik büyümedeki değişkenliklerin CO<sub>2</sub> emisyonuna dinamik etkilerini ARDL, sınır testi ile tetkik etmişlerdir. Ekonomik büyümedeki değişkenliklerin CO<sub>2</sub> emisyonunu azalttığı sonucunu tespit etmişlerdir. Türkiye için ÇKE hipotezinin varlığını destekler bulgulara ulaşılmıştır.

Özbek ve Oğul (2022), Türkiye'de ÇKE hipotezinin geçerliliğini test etmek amacıyla 1990-2018 dönemi için kişi başına düşen CO<sub>2</sub> emisyonu, kişi başına düşen enerji tüketimi ve kişi başına düşen reel gelir kişi değişkenlerini ARDL sınır testi, FMOLS ve CCR yöntemleri ile çözümlenmişlerdir. Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular kısa ve uzun dönemde ÇKE hipotezi Türkiye için geçerli olduğunu ifade etmektedir.

**Tablo 2: Türkiye ve Türkiye'yi İçeren Ülke Topluluklarında Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini Test Eden Çalışmalar**

Yazar(lar)	Uygulama Alanı ve Çalışma Dönemi	Yöntem	Değişkenler	Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi
Selden ve Song (1994)	30 ülke (Türkiye) 1979-1987	-Rassal Etkili Model -Sabit Etkili Model	Y, Y <sup>2</sup> , SPM, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO	Hipotez geçerlidir.
Stern (2002)	63 ülke (Türkiye) 1973-1990	-Doğrusal olmayan regresyon analizi	Y, Y <sup>2</sup> , SO <sub>2</sub>	Hipotez geçerlidir.
Lise (2006)	Lise (2006)	-EKK	Y, Y <sup>2</sup> , CO <sub>2</sub>	Hipotez geçersizdir.
Akbostancı vd (2009)	Türkiye 1968-2003	-EKK	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , Y <sup>3</sup>	Hipotez geçersizdir.
Başar ve Temurlenk (2009)	Türkiye 1950-2000	-EKK	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , Y <sup>3</sup>	Hipotez geçerli değildir.
Erataş ve Uysal (2014)	BRICT (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Türkiye) 1992-2010	-Panel veri analizi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , Y <sup>3</sup> , NY	Hipotez geçerlidir.
Koçak (2014)	Türkiye 1960-2010	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , Y <sup>3</sup> , ENR	Hipotez geçerli değildir.
Yavuz (2014)	Türkiye 1960-1978, 1979-2007	-JJ ve GH Eşbütünleşme testleri -FMOLS -DOLS	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , EC	Hipotez geçerlidir.
Keskingöz ve Karamelikli (2015)	Türkiye 1960-2011	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , ENUSE, EXG, IMG, Y	Çevresel Hipotez geçerlidir.
Gökmenoğlu ve Taşpınar (2016)	Türkiye 1974-2010	-Toda-Yamamoto Nedensellik testi -ARDL Sınır testi	CO <sub>2</sub> , Y, ENG, FDI	Hipotez geçerlidir.
Öztürk ve Öz(2016)	Türkiye 1974-2011	-Maki kointegrasyon yöntemi - Granger nedensellik testi	CO <sub>2</sub> , Y, FDI, EN	Hipotez geçerlidir.
Katircioğlu (2017)	Türkiye 1960-2010	-GEKK, -Maki eşbütünleşme testi -DOLS	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , O, E	Hipotez geçerlidir.
Tunçsiper ve Uçar (2017)	Türkiye 1980-2011	-Granger Nedensellik testi	CO <sub>2</sub> , Y	Hipotez geçerli değildir.
Güney(2018)	Türkiye 1960-2016	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , ENERGY, FD, INDUST	Hipotez geçerlidir.
Okutan ve Yamak (2018)	Türkiye 1960-2013	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup>	Hipotez geçerlidir.
Pata ve Yurtkuran (2018)	Türkiye 1981-2014	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , REC, FD, PD	Hipotez geçerlidir.
Pata (2018)	Türkiye 1971-2014	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , FD, IND, URB, AEC, IM, EX	Hipotez geçerlidir.
Pata (2018a)	Türkiye 1974-2013	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , URB, FD, IND, PEC, TEC	Hipotez geçerlidir.

**Tablo 2: Devamı**

Yazar(lar)	Uygulama Alanı ve Çalışma Dönemi	Yöntem	Değişkenler	Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi
Pata (2018b)	Türkiye 1974-2014	-ARDL Sınır Testi -GH ve HJ Eşbütünlük Testleri -FMOLS -DOLS	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , URB, FD, REC, AEC, HEC	Hipotez geçerlidir.
Şahin ve Durmuş (2018)	Türkiye 1982-2014	-GH Eşbütünlük Testi -FMOLS -Breitung-Candolon Frekans Alanı Nedensellik Testi	CO <sub>2</sub> , Y, TİCARET	Hipotez geçerlidir.
Seyidova ve Çetin (2019)	Türkiye 1968-2017	-JJ Eşbütünlük Testi - Granger Nedensellik Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , EU, FD	Hipotez geçerlidir.
Öztürk ve Gülen (2019)	Türkiye 1960-2014	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , E	Hipotez geçerlidir.
Ceylan ve Karaağaç (2020)	Türkiye 1960-2014	-GH Yapısal Kırılmalı Eşbütünlük Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , Y <sup>3</sup> , E	Hipotez geçerli değildir.
Manga ve Cengiz (2020)	Türki Cumhuriyetler 1991-2014	-Panel ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , Y <sup>3</sup> , EUSE, ECOGLOB, POLGLOB, SOCGLOB	Hipotez geçerlidir.
Yurtkuran (2020)	Türkiye 1971-2014	-ARDL Sınır Testi	Y, Y <sup>2</sup> , REN, EX, IM, IND, FD, URB	Hipotez geçerlidir.
Emek ve Özçelebi (2021)	Türkiye 1960-2015	-Toda Yamamoto ve Hatemi-J Nedensellik Testleri - ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , ENERGY	Hipotez geçerli değildir.
Güzel (2021)	Türkiye 1960-2015	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , Y <sup>3</sup> , ET	Hipotez geçerlidir.
Konat (2021)	Türkiye 1960-2016	-Maki Kırılmalı Eşbütünlük Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , Y <sup>3</sup>	Hipotez geçerlidir.
Genç vd.(2022)	Türkiye 1980-2015	-ARDL sınır testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , EN, VOL	Hipotez geçerlidir.
Özbek ve Oğul (2022)	Türkiye 1990-2018	-ARDL sınır testi -FMOLS ve CCR yöntemleri	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , EC	Hipotez geçerlidir.

## 2.2. Ticari Açıklık ve Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini Test Eden Çalışmalar

Atıcı ve Kurt (2007), Türkiye’de dış ticaret ve çevre arasındaki ilişkiyi analiz etmek istemişlerdir. 1968-2000 yılları aralığında kişi başına düşen milli gelir, kişi başına düşen CO<sub>2</sub> emisyonu, ihracat ve ithalat verilerini En Küçük Kareler yöntemi ile incelemişlerdir. Sonuç olarak Türkiye’de ticari açıklığının CO<sub>2</sub> emisyonunu pozitif yönde etkilediğine ÇKE hipotezinin geçerliliğine ulaşılmıştır. Ayrıca ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1’lik artış kişi başı CO<sub>2</sub> emisyon miktarını %16.52 oranında artırmaktadır.

Atıcı (2009), Bulgaristan, Macaristan, Romanya, Türkiye enerji kullanımı, ticari açıklık, Gsyih ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimini 1980-2002 dönemi için rassal ve sabit etkili modeller ile incelemiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre enerji tüketiminin CO<sub>2</sub> emisyonunu artırdığı bulunurken ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerine etkisi olumsuz bulunmuş ancak istatistiksel olarak anlamsızdır. Ayrıca araştırılan dönemde ÇKE hipotezinin geçerli olduğuna ulaşılmıştır.

Halıcıoğlu (2009), Türkiye’de gelir, enerji tüketimi, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimini 1960-2015 yılları aralığında ARDL sınır testi, JJ eşbütünlük testi ve ECM ile analiz etmiştir. Çalışmanın sonucunda ÇKE hipotezinin Türkiye’de geçersiz olduğuna ulaşılmıştır. Ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde artırıcı etkisi olduğuna ulaşılmıştır.

Öztürk ve Acaravcı (2013), Türkiye’de enerji tüketimi, büyüme, finansal gelişme, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimini 1960-2007 dönemi için ARDL sınır testi ile analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre ÇKE hipotezi Türkiye’de geçerlidir. Ayrıca kısa dönemde ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.559 oranında artışa neden olmaktadır.

Shahbaz vd. (2013), Güney Afrika’da ticari açıklık, finansal gelişme, ekonomik büyüme, kömür tüketimi ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimini 1965-2008 döneminde ARDL modeli ve ECM ile analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre araştırılan dönemde ÇKE hipotezi Güney Afrika’da geçerlidir. Ayrıca kısa dönemde ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.0581 azaltırken uzun dönemde %0.1102 oranında azaltmaktadır.

Yıldırım (2013), Türkiye’nin de dahil olduğu Dünyada en büyük 20 ekonomiye sahip ülkelerde ticari açıklık ve gelirin kirlilik üzerine etkisini Havuzlanmış En Küçük Kareler yöntemi ile analiz etmiştir. Çalışmanın sonucuna göre gelişmekte olan ekonomiler içinde yer alan Türkiye için ÇKE hipotezi geçerli ve ticarete bağlı kirlilik emisyonlarında belirgin bir artış olduğu gözlemlenmiştir.

Yücel (2014), OECD üst-orta gelir grubu ülkeleri olan Arjantin, Brezilya, Macaristan, Malezya, Türkiye, Meksika, Uruguay ve Venezuela’da enerji tüketimi, milli gelir, dış ticaret açıklık oranı ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişki 1980-2010 döneminde Westerlund Bootstrap panel eşbütünlük testi ve Durbin-h eşbütünlük testi ile incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda ÇKE hipotezinin Türkiye, Arjantin, Uruguay ve Venezuela’da geçerli olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca Türkiye’de dış ticaret açıklık oranının CO<sub>2</sub> emisyonu üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Albayrak ve Gökçe (2015), Türkiye’de kişi başına gelir, enerji kullanımı, dış açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimi 1975-2010 dönemi için JJ eşbütünlük testi ile tetkik

etmişlerdir. Çalışmanın sonucu Türkiye’de ÇKE hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir. Ayrıca ticari açıklık değişkeninin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi istatistiki olarak anlamsız bulunmuştur.

Ali ve Abdullah (2015), Malezya’da ekonomik büyüme, ticari açıklık, finansal gelişme ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerini 1970-2012 dönem aralığında VECM ile tetkik etmişlerdir. Çalışma sonucuna göre Malezya’da ÇKE hipotezinin geçerli olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde azaltıcı etkisi olduğu bulunmuştur.

Artan vd. (2015), Türkiye’de ekonomik büyüme ve dışa açıklığın çevre kirliliğiyle olan etkileşimini incelemek istemişlerdir. Bu doğrultuda belirlenen değişkenler kullanılarak 1981-2012 dönem aralığını ADF, PP birim kök testleri ve JJ kointegrasyon yöntemleriyle tetkik etmişlerdir. Türkiye’de ÇKE hipotezinin geçerli olduğu ve dışa açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonunu olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Bozkurt ve Okumuş (2015), Türkiye’de CO<sub>2</sub> emisyonu, ekonomik büyüme, enerji tüketimi, ticari açıklık oranı ve nüfus yoğunluğu değişkenlerinin etkileşimini incelemek istemişlerdir. 1966-2011 dönemi aralığında Lee ve Strazicich birim kök testi ve Hatemi-J eşbütünleşme testi kullanarak analiz gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda Türkiye için ÇKE hipotezinin geçerlidir. Ticari açıklık ise CO<sub>2</sub> emisyonunu pozitif etkilemektedir. Ticari açıklıkta meydana gelecek %1’lik artışın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %0.11 artırıcıca etkisi bulunmaktadır.

Farhani ve Öztürk (2015), Tunus için ticari açıklık, enerji tüketimi, Gsyih, finansal gelişme, kentleşme ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi 1971-2012 dönemi için ARDL sınır testi ve ECM yöntemleriyle analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre araştırılan dönemde ÇKE Tunus’ta geçerli değildir. Ayrıca kısa dönemde ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonu %0.1737 artırırken uzun dönemde ise %0.4187 oranında artırmaktadır.

Doğan ve Turkecul (2016), Amerika için enerji tüketimi ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi analiz etmek istemişlerdir. Enerji tüketimi, ticari açıklık, finansal gelişme, CO<sub>2</sub> emisyonu kentleşme ve Gsyih değişkenlerini kullanarak 1960-2010 dönem aralığında Granger nedensellik testi ve ARDL, sınır testi ile tetkik etmişlerdir. Amerika’da ÇKE hipotezi Amerika’da geçerli değildir. Çalışmanın sonucuna göre uzun dönem verileri ticari açıklıkta meydana gelen %1’lik artışın %0.8 oranında artıracağını ifade etmektedir.

Dogan ve Seker (2016), Avrupa Birliği’nde yenilenebilir ve yenilenemez enerji, gelir ve ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerine etkisini 1980-2012 yılları aralığında LM eşbütünleşme testi ve Dumitrescu- Hurlin panel Granger nedensellik testi ile incelemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre yenilenebilir enerjiden CO<sub>2</sub> emisyonuna çift yönlü nedensellik varken ticari açıklıktan CO<sub>2</sub>

emisyona tek yönlü nedensellik bulunurken değişkenlerin eşbütünleşik olduğu ve uzun dönemli ilişkiye sahip olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1'lik artışın CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.06 oranında arttırdığı bulunmuştur. ÇKE hipotezinin geçerli olduğuna ulaşılmıştır.

Ertuğrul vd. (2016), Türkiye'yi de içeren gelişmekte olan 10 ülke analizi için (Çin, Hindistan, Güney Kore, Brezilya, Meksika, Endonezya, Güney Afrika, Türkiye, Tayland ve Malezya) ticari açıklık, gelir, enerji tüketimi ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimini belirlemek istemişlerdir. 1971-2011 dönem aralığında ARDL Sınır Testi ve VECM Granger nedensellik analizi ile incelemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre ÇKE hipotezi Türkiye'de geçerlidir. Ayrıca Türkiye'de ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonları üzerinde %10 anlamlılık seviyesinde pozitif etkisi olduğu ve uzun dönemde ticari açıklık değişkeninde gerçekleşecek olan %1'lik artışın CO<sub>2</sub> emisyonlarını %0.056 oranında artırdığı gözlemlenmiştir.

Kılıç ve Akalın (2016), Türkiye'de kişi başına gelir, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenleri arasındaki etkileşimi 1960-2011 dönemi için ECM ve ARDL sınır testi ile analiz etmişlerdir. Elde edile bulgularda Türkiye'de ÇKE hipotezinin geçerlidir. Ticari açıklığının CO<sub>2</sub> emisyonunu pozitif yönde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonu %0.85 artırmaktadır.

Lebe (2016), Türkiye'de ekonomik büyüme, enerji tüketimi, finansal gelişme, dışa açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenleri arasındaki etkileşimi 1960-2010 yılları aralığında ARDL sınır testi ve Granger nedensellik testi ve VECM ile incelemiştir. Çalışmaya göre kısa ve uzun dönemde de ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonunu arttırdığı saptanmıştır. ÇKE hipotezinin de geçerli olduğu tespit edilmiştir. Kısa dönemde ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1'lik artışın CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.053, uzun dönemde ise %5'lik bir değişimin %0.105 artırdığı gözlemlenmiştir.

Çetin ve Ecevit (2017), Türkiye'de ekonomik büyüme, enerji tüketimi, finansal gelişme, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimi 1960-2011 dönemi için ARDL sınır testi ve vektör hata düzeltme modeli (VECM) Granger nedensellik analizi ile incelemişlerdir. Çalışmaya göre ticari açıklık ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında çift yönlü nedensellik bulunmakla birlikte ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde pozitif etkisi vardır. Ayrıca araştırılan dönemde Türkiye'de ÇKE hipotezi geçerlidir.

Gozgor (2017), OECD ülkelerinde enerji tüketimi, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimi 1960-2013 dönemi için panel birim kök ve kesitsel artırılmış IPS (CIPS) panel birim kök testi ve havuzlanmış ortalama grup tahmini (PMG) ile analiz etmiştir. Çalışmanın sonucuna göre OECD ülkelerinde araştırılan dönemde ÇKE hipotezinin geçerliliği kanıtlanmıştır. Ticari açıklığın İSE CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde olumsuz etkisi bulunmaktadır.

Kaya vd. (2017), Türkiye’de ticari açıklık, doğrudan yabancı yatırımlar, Gsyih ve CO<sub>2</sub> emisyonları arasındaki ilişkiyi 1974-2010 yılları aralığında Granger nedensellik analizi ile incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda ÇKE hipotezinin geçerli olduğuna ve ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca ticari açıklıktan CO<sub>2</sub> emisyonuna tek yönlü nedensellik bulunmuştur.

Kabarlaklı ve Ay (2017) Türkiye’de gsyih, ticari açıklık, enerji kullanımı, şehirleşme ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimi 1960-2013 dönemi için ARDL sınır testi uygulayarak Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerliliğini sınımlamışlardır. Çalışmanın sonucunda ÇKE hipotezi geçerli olduğuna ulaşılmıştır. Ticari açıklığın ise CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi negatif bulunmuştur. Ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.005 oranında azalttığını tespit etmişlerdir.

Mrabet ve Alsamara (2017), ÇKE hipotezinin varlığını Katar için sınamak istemişlerdir. Buna istinaden finansal gelişme CO<sub>2</sub> emisyonu , ekolojik ayak izi, gsyih, enerji kullanımı ve ticari açıklığının etkileşimini 1980-2011 yılları aralığında GH ve Hatemi-J eşbütünleşme testleri, ARDL, sınır testi ve ECM vasıtasıyla tetkik etmişlerdir. Sonuçlara bakıldığında Katar’da ÇKE hipotezinin varlığını geçerli kılabacak sonuçlara ulaşılamamıştır. Ticari açıklık gerçekleşecek olan %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu uzun dönemde %1,23 oranında artırmaktadır.

Ozatac vd. (2017), Türkiye’de enerji tüketimi, ticaret, kentleşme ve finansal gelişme değişkenleri arasındaki ilişkiyi 1960-2013 döneminde otoregresif gecikmesi dağıtılmış model (ARDL) sınır testi ve ECM yöntemini kullanarak analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonunu artırdığını ve ÇKE hipotezinin geçerli olduğunu tespit etmişlerdir. Uzun dönem verilerine göre ticari açıklık değişkeninde gerçekleşecek olan %1’lik artışın CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.104 artırdığını tespit etmişlerdir.

Balin vd. (2018), Türkiye’de enerji tüketimi, doğrudan yabancı yatırımlar, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenleri arasındaki etkileşimi 1974-2013 yılları aralığında ARDL, sınır testi ve ECM kullanılarak analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre araştırılan dönemde ÇKE hipotezi Türkiye’de geçerlidir. Ticari açıklık değişkeninin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi istatistiki olarak anlamsız bulunmuştur.

Çetin vd. (2018), Türkiye’de ekonomik büyüme, enerji tüketimi, ticari açıklık ve finansal gelişmenin CO<sub>2</sub> emisyonlarına etkisini 1960-2013 yılları aralığında ARDL, sınır testi ve VECM yöntemleri ile tetkik etmişlerdir. Çalışmaya göre Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin Türkiye için kısa vade ve uzun vadede geçerli olduğunu ve ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonları üzerindeki etkisinin pozitif olduğu tespit edilmiştir. Kısa vadede ticari açıklık değişkeninde gerçekleşecek olan %1’lik bir artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.03 oranında artırırken, uzun vadede %0.07 oranında artırmaktadır.

Kaygısız (2018), Türkiye’de ekonomik büyüme, enerji tüketimi, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimini 1968-2015 dönemi için JJ eşbütünleşme testi ve ECM ile incelemiştir. Çalışmanın sonucunda Türkiye’de ÇKE hipotezinin geçerli olmadığına ulaşılmıştır. Ayrıca ticari açıklık ve enerji tüketiminin CO<sub>2</sub> emisyonunu artırıcı etkisi olduğuna ulaşılmıştır. Ticari açıklıkta meydana gelen %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu % 20 oranında artırmaktadır.

Demir vd. (2019), Türkiye’de ticari açıklık, Gini katsayısı, Gsyih, yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme, özel sektöre verilen krediler ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi 1963-2011 dönemi için gecikmesi dağıtılmış otoregresif (ARDL) modeli ve VECM kullanarak analiz etmişlerdir. Çalışmaya göre ticari açıklık CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde pozitif etkiye sahiptir. ÇKE hipotezinin de Türkiye’de geçerli olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca ticari açıklıkta meydana gelen %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu kısa dönemde %0.0479 arttırmakta uzun dönemde ise %0.2038 arttırmaktadır.

Kalaycı ve Hayaloğlu (2019), NAFTA ülkeleri için enerji tüketimi, Gsyih, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimini panel veri analizi vasıtasıyla 1990-2015 yılları aralığında incelemiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre ÇKE hipotezi geçerlidir. Ayrıca ticari açıklığın ve enerji tüketiminin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi pozitifdir.

Orman vd. (2019), Türkiye’de dışa açıklık ve çevresel kirlilik arasındaki ilişkiyi araştırmak istemişlerdir. Bu amaçla kişi başına gelir, dışa açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenleri arasındaki ilişkiyi 1980-2016 dönemi için ARDL sınır testi ile incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre Türkiye’de ÇKE hipotezi geçerlidir. Ayrıca dışa açıklık kavramı çevre üzerinde olumsuz etki yarattığı ve uzun dönemde dışa açıklıkta gerçekleşecek olan %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %0.304 oranında artırdığı gözlemlenmiştir.

Ozmen vd. (2019), Bric-t ülkelerinde ( Brezilya, Rusya, Hindistan, Türkiye, Çin) ekonomik büyüme, ticari açıklık, elektrik tüketimi ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimini 1992-2014 dönemi için AMG, CCE tahminleri ve Konya panel nedensellik testi ile analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde Türkiye’de ÇKE geçerli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Türkiye’de ticari açıklık ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında pozitif ilişki olmasına rağmen nedensellik bağı bulunamamıştır.

Pata (2019), Türkiye’de kişi başına gelir, ticari açıklık ve kişi başına CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi 1969-2017 dönemi için Bootstrap ARDL sınır testi, Fourier Toda-Yamamoto nedensellik testi ile tetkik etmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde uzun dönemde ÇKE hipotezinin Türkiye’de geçerli olduğuna ulaşılmıştır. Ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde artan bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca uzun dönemde ticari açıklıkta meydana gelen %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.1132 oranında artırdığı gözlemlenmiştir.

Pirinç (2019), karbon emisyonu ve gelir düzeyi değişkenlerinin etkileşimini Türkiye açısından sınamak istemiştir. Buna istinaden 1960-2017 yılları aralığında CO<sub>2</sub> emisyonu, enerji tüketimi, kişi başına gelir ve ticari açıklık değişkenlerinin etkileşimini Engle-Granger Eşbütünleşme testi, Eşik değerli regresyon yöntemleri vasıtasıyla hesaplamıştır. EKK modeli vasıtasıyla gerçekleşen çözüme göre ÇKE hipotezi geçerlidir. Doğrusal olmayan metotlardan EDR modeline göre ise ÇKE hipotezi geçersizdir. Ticari açıklık değişkeninin katsayısı pozitif saptanmıştır ancak istatistiksel olarak anlamlılığı kanıtlanmamıştır.

Uzar ve Eyüboğlu (2019), Türkiye’de gelir dağılımının CO<sub>2</sub> emisyonları üzerindeki etkisini incelemek üzere; kişi başı Gsyih, enerji tüketimi, sanayileşme, nüfus yoğunluğu, ticari açıklık, finansal gelişme ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerini kullanarak 1984-2014 dönemi için otoregresif gecikmesi dağıtılmış (ARDL) sınır testi ve Toda- Yamamoto nedensellik testini uygulamışlardır. Elde edilen bulgulara göre ÇKE hipotezinin geçerli ve ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonunu kısa ve uzun vadede negatif etkilediği tespit edilmiştir. Ticari açıklıkta meydana gelen %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %4.12 azaltmaktadır.

Uzar (2019), Türkiye’de doğrudan yabancı yatırım, büyüme ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimi analiz edilmek istenmiştir. Bu amaçla doğrudan yabancı yatırım, büyüme, gayrisafi sabit sermaye oluşumu, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenleri 1970-2014 dönemi için ARDL, sınır testi vasıtasıyla analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde ticari açıklık CO<sub>2</sub> emisyonunu pozitif etkilemektedir. ÇKE hipotezi de geçerli olarak bulunmuştur. Ayrıca kısa dönemde ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.025 oranında uzun dönemde ise %0.07 oranında artırmaktadır.

Yurtkuran (2019), ÇKE hipotezi bağlamında enerji tüketimi GSYİH, enerji tüketimi ve dışa açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenine etkisini belirlemek istemiştir. 1975-2014 dönem aralığında bu etkiyi ARDL sınır testi, FMOLS, CCR metotları vasıtasıyla tetkik etmiştir. Türkiye için ÇKE hipotezinin varlığını destekler bulgulara ulaşmıştır. Dışa açıklıkta gerçekleşecek olan artışın CO<sub>2</sub> emisyonunu artırdığı belirlenmiştir.

Aydın ve Turan (2020), Brics ülkeleri açısından finansal açıklık, ticari açıklık, enerji yoğunluğu, ekonomik büyüme ve ekolojik ayak izi arasındaki gelişmeyi 1996-2016 dönemi için kesitsel artırılmış IPS (CIPS) panel birim kök testi, Durbin-Hausman panel eşbütünleşme testi ile analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre Brics ülkelerinde araştırılan dönemde Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olmadığını göstermektedir. Ticari açıklık değişkenine göre Hindistan ve Güney Afrika’da ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklık Çin ve Hindistan’da kirliliği azaltıcı etkide bulunurken Güney Afrika’da kirliliği artırıcı etkisi bulunmaktadır.

Kırıkkaleli ve Kalmaz (2020), Türkiye’de ekonomik büyüme, enerji tüketimi, ticari açıklık, kentleşme ve CO<sub>2</sub> emisyonları (2020), Güney Kore’de kişi başına GSYİH, enerji tüketimi, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimini 1960-2016 dönemi için DOLS-FMOLS-Granger nedensellik-Toda Yamamoto nedensellik ve Gradual Shift nedensellik testi ile analiz etmişlerdir. FMOLS ve DOLS tahmincilerine göre ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamıştır ancak kısa vadede etkisi bulunmaktadır. Ayrıca Türkiye’de araştırılan dönemde ÇKE hipotezinin geçerli olduğuna ulaşılmıştır.

Koc ve Bulus (2020), Güney Kore’de kişi başına GSYİH, enerji tüketimi, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimini 1971-2017 dönemi için ARDL sınır testi kullanılarak analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre araştırılan dönemde ÇKE hipotezi Kore’de geçerli değildir. Ticari açıklık CO<sub>2</sub> emisyonunu negatif etkilemektedir. Ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.1 oranında azaltmaktadır.

Okumuş (2020), Türkiye’de tarımsal katma değer, ekonomik büyüme, kentleşme, yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi 1968-2014 yılları aralığında ARDL sınır testi vasıtasıyla analiz etmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde ÇKE hipotezinin geçerli olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca ticari açıklık kısa ve uzun vadede de CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde artırıcı etkiye sahiptir. Kısa dönemde ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.049 oranında artırırken uzun dönemde %0.056 oranında artırmaktadır.

Öztürk ve Saygın (2020), Türkiye’de gelir, doğrudan yabancı yatırımlar, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimini incelemek istemişlerdir. Bu amaçla 1974-2016 dönem aralığında değişkenlerin etkileşimini ARDL, sınır testi, Toda Yamamoto nedensellik testi ile analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda tüm değişkenlerin CO<sub>2</sub> emisyonları üzerinde pozitif etkisi olduğuna ve ticari açıklıkta meydana gelen %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.212 oranında artırdığına ulaşılmıştır. Ayrıca Türkiye’de araştırılan dönemde Kirillik Sığınağı hipotezinin geçerli olduğuna ulaşılmıştır.

Özdemir ve Koç (2020), Türkiye’de kişi başına CO<sub>2</sub> emisyonu, kişi başına gelir, kişi başına enerji tüketimi, kişi başına yenilenebilir enerji tüketimi ve ticari dışa açıklık arasındaki ilişkiyi 1960-2017 döneminde ARDL, sınır testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde uzun dönemde ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır. ÇKE Hipotezinin ise geçerli olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1 artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.0509 oranında artırdığı gözlemlenmiştir.

Karasoy (2021), iktisadi globalleşme indeksi, finansal globalleşme indeksi, ticari globalleşme indeksi, finansal kalkınma indeksi, birincil enerji tüketimi, kentleşme, sanayileşme, gelir ve CO<sub>2</sub>

emisyonu değişkenlerinin etkileşimi Lee ve Strazicich birim kök testi ve genişletilmiş ARDL testi uygulamıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre uzun dönemde ticari globalleşmede yaşanacak %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.12 azaltmaktadır fakat finansal ve iktisadi globalleşmenin CO<sub>2</sub> emisyonları üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur. Ayrıca ÇKE hipotezi Türkiye için geçerli değildir.

Karedla vd. (2021), Hindistan için ekonomik büyüme, ticari açıklık, üretim ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimi 1971-2016 yılları aralığında ARDL sınır testi uygulayarak analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonları üzerinde azaltıcı etkisi olduğuna ulaşımlardır. Ayrıca kısa dönemde ticari açıklıkta meydana gelen %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.11 azaltırken uzun dönemde %1.19 oranında azaltmaktadır.

Kılavuz ve Doğan (2021), Türkiye'de kişi başına gelir, ticari açıklık, sanayi ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimi 1961-2018 dönemi için ARDL sınır testi uygulayarak analiz etmişlerdir. Çalışmaya göre Türkiye'de ÇKE hipotezi uzun dönemde geçerlidir. Ayrıca uzun dönemde ticari açıklıkta meydana gelecek %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.0017 oranında artırdığı gözlemlenmiştir.

Pata ve Çağlar (2021), Çin'de yenilenebilir enerji tüketimi, ticari açıklık 1980-2016 gecikmesi dağıtılmış otoregresif (ARDL) modeli ile incelemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre araştırılan dönemde ÇKE hipotezi Çin'de geçerli değildir. Ayrıca kısa dönemde ticari açıklıkta meydana gelen kısa dönemde %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.156 artırırken uzun dönemde %0.340 oranında arttırmaktadır.

Uzar ve Eyüboğlu (2021), Türkiye'de doğal kaynakların CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisini analiz etmek istemişlerdir. Bu amaçla doğal kaynaklar, ekonomik büyüme, enerji tüketimi, yenilenebilir enerji tüketimi, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenleriyle 1975-2017 dönemi için ARDL sınır testi, FMOLS, DOLS ile tetkik etmişlerdir. Sonuçlara göre ÇKE hipotezinin geçerli olduğuna ulaşımlıştır. Ayrıca uzun dönemde ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi anlamsız bulunmuştur.

Yıldırım ve Yıldırım (2021), Türkiye'de enerji tüketimi, finansal gelişme, kişi başına gelir, ticaret, inşaat sektörü faaliyetleri, CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi 1970-2015 döneminde ARDL sınır testi, DOLS, FMOLS ve CCR yöntemleri ile tetkik etmişlerdir. Sonuçlara göre Türkiye'de ÇKE hipotezi kısa ve uzun vadede geçerlidir. Ayrıca uzun dönemde ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1'lik artışın CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.078 artırdığı gözlemlenmiştir.

**Tablo 3: Ticari Açıklık ve Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini Test Eden Çalışmalar**

Yazar(lar)	Uygulama Alanı ve Çalışma Dönemi	Yöntem	Değişkenler	Elde Edilen Bulgular
Atıcı ve Kurt (2007)	Türkiye 1968-2000	-EKK	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> TINDX, AGRTINDX	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklık CO <sub>2</sub> emisyonunu pozitif yönde etkiler.
Atıcı (2009)	Bulgaristan, Macaristan, Romanya, Türkiye 1980-2002	-Rassal Etkili Modeller - Sabit Etkili Modeller	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , EPC, TI	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerinde olumsuz etkisi olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamsızdır.
Halıcıoğlu (2009)	Türkiye 1960-2005	-JJ Eşbütünleşme Testi, - ECM, - ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , TO, EC	ÇKE hipotezi geçerli değildir. Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerinde pozitif etkisi vardır.
Öztürk ve Acaravcı (2013)	Türkiye (1960-2007)	-ECM -ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , EC, Y, Y <sup>2</sup> , OP, FD	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklıkta meydana gelen %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.559 oranında artırmaktadır.
Shahbaz vd. (2013)	Güney Afrika 1965-2008	-ARDL -ECM	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , FD, TR, URB	ÇKE hipotezi Güney Afrika'da geçerlidir. Kısa dönemde ticari açıklıkta meydana gelen %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.0581 azaltmakta uzun dönemde %0.1102 azaltmaktadır.
Yıldırım (2013)	En büyük ekonomiye sahip 20 ülke grubu 1990-2009	-EKK	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , T, KL, RKL, RY	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticarete dayalı kirlilik emisyonlarında artış gözlemlenmiştir.
Yücel (2014)	OECD Üst-Orta Gelir Grubu Ülkeleri 1980-2010	-Westerlund Panel -Bootstrap ve Durbin-H Eşbütünleşme Testi	C, E, Y, Y <sup>2</sup> , D	ÇKE hipotezi Arjantin, Uruguay, Türkiye ve Venezuela'da geçerli olduğuna ulaşılmıştır. Türkiye için ticaret açıklık oranının CO <sub>2</sub> üzerindeki etkisi istatistiki olarak anlamsız bulunmuştur.
Albayrak ve Gökçe (2015)	Türkiye 1975-2010	-JJ Eşbütünleşme Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , F, E	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklık değişkeninin katsayısı istatistiki olarak anlamsız bulunmuştur.
Ali ve Abdullah (2015)	Malezya 1970-2012	-VECM	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , FD, TO	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerinde azaltıcı etkisi vardır.

Tablo 3: Devamı

Yazar(lar)	Uygulama Alanı ve Çalışma Dönemi	Yöntem	Değişkenler	Elde Edilen Bulgular
Artan vd. (2015)	Türkiye 1981-2012	-JJ Eşbütünlüşme Testi, -VECM Etki-Tepki ve Varyans Araştırma Analizi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , OPEN, OPEN <sup>2</sup> , EPRS	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ayrıca dışa açıklık ile CO <sub>2</sub> emisyonu arasında hem doğrusal hem de pozitif ilişki vardır.
Bozkurt ve Okumuş (2015)	Türkiye 1966-2011	-Hatemi-J Eşbütünlüşme Testi - FMOLS	CO <sub>2</sub> , Y, E, TR, P,	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklıkta meydana gelen %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.01 oranında artırmaktadır.
Farhani ve Öztürk (2015)	Tunus 1971-2012	-ARDL Sınır Testi -VECM	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , EC, FD, TO, URB	ÇKE geçerli değildir. Kısa dönemde ticari açıklıkta meydana gelen %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.1737 , uzun dönemde ise %0.4187 oranında artırmaktadır.
Dogan ve Turkecul (2016)	ABD 1960-2010	-Granger Nedensellik Testi -VECM -ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , EC, URB, TR, FD	ÇKE hipotezi geçerli değildir. Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi pozitifdir.
Dogan ve Şeker (2016)	Avrupa Birliği 1980-2012	-LM eşbütünlüşme testi - Dumitrescu- Hurlin panel Granger nedensellik testi	CO <sub>2</sub> ,Y,Y <sup>2</sup> ,REC, NREC, TR	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.06 oranında artırmaktadır.
Ertugrul vd. (2016)	Gelişmekte olan Ülkeler (10 ülke) 1971-2011	-ARDL Sınır Testi -VECM	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , EC, TR	ÇKE hipotezi Türkiye'de geçerlidir. Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerine pozitif etkisi olmakla birlikte ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.056 oranında artırmaktadır.
Kılıç ve Akalın (2016)	Türkiye 1960-2011	-ARDL sınır testi -ECM	CO <sub>2</sub> ,Y,Y <sup>2</sup> ,Y <sup>3</sup> ,TR	Türkiye'de ÇKE hipotezi geçerlidir. Ayrıca ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1'lik bir artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.85 artırmaktadır.
Lebe (2016)	Türkiye 1960-2010	-ARDL Sınır Testi -Granger Nedensellik Testi -VECM	CO <sub>2</sub> ,Y, Y <sup>2</sup> , EC, FD, OP	Türkiye'de ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklık CO <sub>2</sub> emisyonunu pozitif etkiler. Ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu kısa dönemde %0.053 uzun dönemde ise %0.105 oranında artırmaktadır.

**Tablo 3: Devamı**

Yazar(lar)	Uygulama Alanı ve Çalışma Dönemi	Yöntem	Değişkenler	Elde Edilen Bulgular
Çetin ve Ecevit (2017)	Türkiye 1960-2011	-ARDL Sınır Testi -Granger Nedensellik Testi -VECM	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , EN, TR, FD	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonuna etkisi pozitifdir.
Gozgor (2017)	OECD Ülkeleri 1960-2013	-Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmini	CO <sub>2</sub> , Y, ENC, TRADE	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerinde olumsuz etkisi vardır.
Kabarlaklı ve Ay (2017)	Türkiye 1960-2013	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , E, OP, UR	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonu %0.005 oranında azaltmaktadır.
Kaya vd (2017)	Türkiye 1974-2010	-Granger Nedensellik Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , FDI, TRADE	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerinde olumlu etkisi vardır.
Mrabet ve Alsamara (2017)	Katar 1980-2011	-GH ve HJ eşbütünleşme testleri - ECM - ARDL sınır testi	Y, Y <sup>2</sup> , CO <sub>2</sub> , EX EF, FD, EC,	Katar'da ÇKE hipotezinin varlığını geçerli kılacak sonuçlara ulaşamamıştır. Ticari açıklık gerçekleşecek olan %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu uzun dönemde %1,23 oranında artırmaktadır.
Ozatac vd. (2017)	Türkiye 1960-2013	-ARDL Sınır Testi -ECM	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , TRADE, ENG, FD, URBAN	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklıktaki %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonu %0.104 oranında artırmaktadır.
Balin vd. (2018)	Türkiye 1974-2013	-ARDL Sınır Testi -ECM	CO <sub>2</sub> , Y, FDI, OPENNESS	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklık değişkeni istatistiki olarak anlamsız bulunmuştur.
Çetin vd. (2018)	Türkiye 1960-2013	-ARDL sınır testi - VECM	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , EN, TR, FD	ÇKE hipotezi geçerlidir. Kısa vadede ticari açıklık değişkeninde gerçekleşecek olan %1'lik bir artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.03 oranında artırırken, uzun vadede %0.07 oranında artırmaktadır.
Kaygısız (2018)	Türkiye 1968-2015	-JJ Eşbütünleşme Testi -ECM	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , EN, TA	ÇKE hipotezi geçerli değildir. Ticari açıklıktaki %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %20 artırmaktadır.
Demir vd. (2019)	Türkiye 1963-2011	-ARDL Sınır Testi -VECM	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , O, F, RE, G	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi pozitifdir.

**Tablo 3: Devamı**

Yazar(lar)	Uygulama Alanı ve Çalışma Dönemi	Yöntem	Değişkenler	Elde Edilen Bulgular
Kalaycı ve Hayaloğlu (2019)	NAFTA Ülkeleri (ABD, Kanada, Meksika) 1990-2015	-Durbin- Hausman Eşbütünleşme Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , ECO, TR, EUSE	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi pozitifdir.
Orman vd. (2019)	Türkiye 1980-2016	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , OP	ÇKE hipotezi geçerlidir. Dış açıklıkta meydana gelen %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunda %0.304 artış neden olmaktadır.
Özmen vd. (2019)	BRIC-T Ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Türkiye) 1992-2014	-Konya Panel Nedensellik Testi, -AMG -CCE	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , EC, TO	Türkiye'de ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklık ile CO <sub>2</sub> emisyonu arasında pozitif etki olmasına rağmen nedensellik bağı bulunamamıştır.
Pata (2019)	Türkiye 1969-2017	-Bootstrap ARL Sınır Testi - Fourier Toda Yamamoto Nedensellik Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , TO	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklıkta meydana gelen %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.1132 oranında artırmaktadır.
Pirinç (2019)	Türkiye 1960-2017	-Engle-Granger Eşbütünleşme testi -Eşik değerli regresyon yöntemleri	CO <sub>2</sub> , ET,KBDGSYİH, KBDGSYİH <sup>2</sup> , TA	EKK modeline göre ÇKE hipotezi geçerli, EDR modeline göre ise ÇKE hipotezi geçersizdir. TA değişkeninin katsayısı pozitif saptanmıştır ancak istatistiksel olarak anlamlılığı kanıtlanmamıştır.
Uzar ve Eyüboğlu (2019)	Türkiye 1984-2014	-Toda-Yamamoto Nedensellik Testi -ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , G, I, U, T, F	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklıktaki %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %4.12 oranında azaltmaktadır.
Üzar (2019)	Türkiye 1970-2014	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , DYY SSO, TA	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerinde pozitif etkisi vardır.
Yurtkuran (2019)	Türkiye 1975-2014	-ARDL sınır testi -FMOLS -CCR	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , Y <sup>3</sup> , TO, PEC, CEC, HEC, REC, ELC, OEC,	Türkiye için ÇKE hipotezinin varlığını destekler bulgulara ulaşılmıştır. Dışa açıklıkta gerçekleşecek olan artışın CO <sub>2</sub> emisyonunu artırdığı belirlenmiştir.

Tablo 3: Devamı

Yazar(lar)	Uygulama Alanı ve Çalışma Dönemi	Yöntem	Değişkenler	Elde Edilen Bulgular
Aydın ve Turan (2020)	BRICS Ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ) 1996-2016	-Durbin-Hausman Eşbütünleşme Testi	EF, Y, Y <sup>2</sup> , Eİ, FO, TO	ÇKE hipotezi BRICS ülkelerinde geçerli değildir.
Koc ve Bulus (2020)	Güney Kore 1971-2017	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , Y <sup>3</sup> , E, R, T	ÇKE hipotezi geçerli değildir. Ticari açıklıkta meydana gelen %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.1 oranında azaltacaktır.
Okumuş (2020)	Türkiye 1968-2014	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , NREN, REN, TR, URB	ÇKE hipotezi geçerlidir. Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerinde pozitif etkisi vardır.
Öztürk ve Saygın (2020)	Türkiye 1974-2016	-ARDL Sınır Testi -Toda-Yamamoto Nedensellik Testi	CO <sub>2</sub> , Y, FDI, O	Kirlilik Sığınağı hipotezi geçerlidir. Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır.
Özdemir ve Koç (2020)	Türkiye 1960-2017	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , Y <sup>3</sup> , E, R, T	ÇKE hipotezinin geçersiz olduğu belirlenmiştir. Ticari açıklık değişkeninin %1'lik artışı CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.0509 oranında artırmaktadır.
Karasoy (2021)	Türkiye 1980-2016	-ARDL Sınır Testi	KE, İGİ, TGİ, FGI, FKİ, Y, Y <sub>2</sub> , URB, IND, ET	Türkiye'de ÇKE hipotezi geçerli değildir. Ticari globalleşmede meydana gelen %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.12 oranında azaltırken finansal ve iktisadi globalleşmenin anlamlı etkisi yoktur.
Karedla vd. (2021)	Hindistan 1971-2016	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, TO, MFG	Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerinde azaltıcı bulunmaktadır.
Kılavuz ve Doğan (2021)	Türkiye 1961-2018	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , IND, OPEN	ÇKE hipotezi geçerlidir.
Pata ve Çağlar (2021)	Çin 1980-2016	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , HC REC, KOF, TO	ÇKE hipotezi geçerli değildir. Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerinde pozitif etkisi vardır.
Uzar ve Eyüboğlu (2021)	Türkiye 1975-2017	-ARDL Sınır Testi -VECM	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , REN, TRA, NAT, ENE	ÇKE hipotezinin geçerlidir. Ayrıca uzun dönemde ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi anlamsız bulunmuştur.
Yıldırım ve Yıldırım (2021)	Türkiye 1970-2015	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Y <sup>2</sup> , EU, FD, CONS, OP	Türkiye'de ÇKE hipotezi geçerlidir. Uzun dönemde ticari açıklık değişkeninde gerçekleşen %1'lik artışın CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.078 artırdığı gözlemlenmiştir.

### 2.3. Ticari Açıklık ve CO<sub>2</sub> Emisyonu Arasındaki İlişkiyi Test Eden Çalışmalar

Çetin ve Şeker (2014), Türkiye’de ekonomik büyüme ve dış ticaret açıklığının CO<sub>2</sub> emisyonu üzerine etkisi incelemek istemişlerdir. Bu amaçla ekonomik büyüme, dış ticaret yoğunluğu ve CO<sub>2</sub> emisyonları değişkenlerinin etkileşimini 1980-2010 döneminde ARDL sınır testi vasıtasıyla tetkik etmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre Türkiye’de kısa dönemde dış ticaret ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Ancak uzun dönemde dış ticaret ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasında pozitif yönlü ilişki bulunma ve dış ticarete meydana gelen %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonuna 0.265 oranında etki etmektedir.

Kanberoğlu vd. (2017), Türkiye’de ekonomik büyüme, enerji tüketimi ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimini 1980-2015 döneminde ARDL sınır testi vasıtasıyla analiz etmişlerdir. Çalışmaya göre ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişki pozitif olmasına rağmen istatistiki olarak anlamsızdır. Ticari açıklık değişkeninin karesi alınarak hesaplanan ticari açıklık değişkeninde gerçekleşen %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.02 oranında artırmaktadır

Alper (2018), üst, orta ve düşük gelir grubu 64 ülke için gelir, nüfus yoğunluğu, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin etkileşimini 1995-2016 yılları aralığında panel veri analizi vasıtasıyla incelemiştir. Türkiye’nin de içinde bulunduğu orta gelirli grup verilerine göre ticari açıklıkta meydana gelen %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %1.7 oranında artırmaktadır. Analize dahil edilen tüm ülkelerin birleşmesiyle oluşan küresel panel veri seti uzun dönem sonuçlarına göre ticari açıklıkta meydana gelen %1’lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.99 oranında arttırmaktadır.

Kırcı vd. (2018), Türkiye’de ekonomik büyüme, finansal gelişme, enerji tüketimi, dış ticaret ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi 1960-2013 döneminde JJ eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri vasıtasıyla analiz etmişlerdir. Çalışmada %5 anlamlılık seviyesinde dış ticaretten CO<sub>2</sub> emisyonuna doğru bir nedensellik ilişkisi belirlenmiştir.

Mudam vd. (2018), Türkiye’de finansal dışa açıklık, ticari açıklık, kişi başına gelir ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi 1970-2015 dönemi için Granger nedensellik testi ve Varyans ayrıştırma modeli ile analiz etmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre CO<sub>2</sub> emisyonundan ticari açıklığa Granger nedensellik söz konusudur. Ayrıca onuncu dönem itibarıyla CO<sub>2</sub> emisyonunda meydana gelen değişiminin %0.42’sinin ticari açıklık tarafından gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

Şahin (2018), D-8 ülkelerinde finansal gelişme ve ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonuna etkisini analiz etmek istemiştir. Finansal gelişme, ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve CO<sub>2</sub> emisyonu 1990-2014 döneminde Westerlund ve Edgerton panel bootstrap eşbütünleşme testi ve AMG tahminci ile incelemiştir. Çalışmadan elde edilen panelin geneline ait eş bütünleşme testi

katsayılarına göre ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonuna etkisi ifade eden katsayı negatif ve istatistiki olarak anlamsızlık saptanmıştır. Panelin geneline ait eş bütünleşme testi katsayılarına göre ticari açıklıkta gerçekleşecek olan %1'lik değişme CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.006 oranında azaltmaktadır. Türkiye içinde %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.020 oranında azaltmaktadır.

Gövdeli (2019), Türkiye'de ekonomik büyüme, dışa açıklık ve turist sayısının CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenine etkisi 1970-2014 yılları aralığında ARDL sınır testi ve VECM Granger nedensellik testi ile analiz etmiştir. Edinilen bulgulara göre kısa dönemde ticari açıklıkta meydana gelen %1 değişme CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.167 oranında uzun dönemde ise %0.405 artırdığı gözlemlenmiştir.

Ragoubi ve Mighri (2020), 54 orta gelirli ülke için ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisini 1996-2013 döneminde statik panemsel veri yaklaşımı ile incelemiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre ticari açıklık CO<sub>2</sub> emisyonunu olumlu etkilemektedir.

Yılmaz ve Dilber (2020), Türkiye'de elektrik tüketimi, ekonomik büyüme ve dış ticaret açıklığının CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisini 1970-2014 yılları aralığında ARDL, sınır testi ile analiz etmişlerdir. Bulgular uzun dönemde dış ticaret açıklığında meydana gelecek %1'lik artışın CO<sub>2</sub> emisyonunu %0.17 oranında artırdığı göstermektedir.

Musah vd. (2021), Gelişmekte olan 8 ülkede (Bangladeş, Mısır, Türkiye, Endonezya, İran, Malezya, Nijerya, Pakistan) ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenlerinin ilişkisini incelemek istemişlerdir. Ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar, finansal gelişme, enerji tüketimi, ticari açıklık ve CO<sub>2</sub> emisyonu değişkenleri kullanılarak 1990-2016 döneminde DCCMG, AMG ve CCEMMG tahmin yöntemi vasıtasıyla tetkik etmişlerdir. İncelenen sonuçlara göre ticari açıklık değişkeninin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde pozitif etkiye sahip bulunmuştur. Ayrıca ticari açıklıkta meydana gelen %1'lik artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %1.036 oranında etkilemektedir.

**Tablo 4: Türkiye ve Türkiye'yi İçeren Ülke Topluluklarında Ticari Açıklık ve CO<sub>2</sub> Emisyonu Arasındaki İlişkiyi Test Eden Çalışmalar**

Yazar(lar)	Uygulama Alanı ve Çalışma Dönemi	Yöntem	Değişkenler	Elde Edilen Bulgular
Çetin ve Seker (2014)	Türkiye 1980-2010	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, Trade	Kısa dönemde anlamlı bir ilişki bulunmazken, uzun dönemde dış ticarete gerçekleşen %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu 0.265 oranında artırmaktadır.
Kanberoğlu vd. (2017)	Türkiye 1980-2015	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> , Y, E, TR	Ticari açıklık ve CO <sub>2</sub> arasındaki ilişki istatistiki olarak anlamsızdır. Ticari açıklığın karesin değişkeninin %1'lik artışı CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.02 oranında artırmaktadır
Alper (2018)	Üst, Orta ve Düşük Gelir grubu 64 ülke 1995-2016	-Panel veri analizi	CO <sub>2</sub> ,TA,Y, NY	Küresel panel veri seti uzun dönem sonuçlarına göre ticari açıklıktaki %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.99 oranında artırmaktadır
Kırcı vd. (2018)	Türkiye 1960-2013	-JJ eşbütünleşme testi -Granger nedensellik testi	CO <sub>2</sub> , Y,EC, FD,TRADE	%5 anlamlılık seviyesinde dış ticaretten CO <sub>2</sub> emisyonuna doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur
Mudam vd. (2018)	Türkiye 1970-2015	-Granger nedensellik testi -Varyans ayrıştırma analizi	CO <sub>2</sub> ,Y,Trade, Financial	Onuncu dönem itibariyle CO <sub>2</sub> emisyonunda meydana gelen değişimin %0.42'si ticari açıklık tarafından gerçekleştiği gözlemlenmiştir
Şahin (2018)	D-8 Ülkeleri (Bangladeş, Endonezya, İran, Malezya, Mısır, Nijerya, Pakistan, Türkiye) 1990-2014	-Westerlund ve Edgerton panel bootstrap eşbütünleşme testi -AMG tahminci	CO <sub>2</sub> , Y, FD, UE,TO	Panelin geneline ait eş bütünleşme testi katsayılarına göre ticari açıklık ve CO <sub>2</sub> emisyonu arasında negatif ve istatistiki olarak anlamsız ilişki olduğu gözlemlenmiştir. %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.020 oranında azaltmaktadır
Gövdeli (2019)	Türkiye 1970-2014	-ARDL sınır testi -VECM -Granger nedensellik testi	CO <sub>2</sub> ,Y, OP,TA	Kısa dönemde ticari açıklıkta meydana gelen %1 değişim CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.167 oranında uzun dönemde ise %0.405 arttırdığı gözlemlenmiştir.
Ragoubi ve Mighri (2020)	54 Orta gelirli ülke 1996-2013	-Statik panemsel veri yaklaşımı	CO <sub>2</sub> , POP, Y, TECH, TRO, URBA	Ticari açıklığın CO <sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi olumlu bulunmuştur
Yılmaz ve Dilber (2020)	Türkiye 1970-2014	-ARDL Sınır Testi	CO <sub>2</sub> ,ELTUK, Y,TRADE	Uzun dönemde dış ticaret açıklığında meydana gelecek %1'lik artışın CO <sub>2</sub> emisyonunu %0.17 oranında arttırdığı gözlemlenmiştir
Musah vd. (2021)	Gelişmekte olan 8ülke (Bangladeş, Mısır, Türkiye, Endonezya, İran, Malezya, Nijerya, Pakistan) 1990-2016	-DCCEMG, -AMG -CCEMMG tahmin yöntemi	CO <sub>2</sub> , TO, Y, EC, FDI, FD	Ticari açıklıkta meydana gelen %1'lik artış CO <sub>2</sub> emisyonunu %1.036 oranında etkilemektedir.

Çevre kirliliği ve ekonomik büyümenin etkileşimi ÇKE hipotezi bağlamında değerlendirilmektedir. Öncelikle ÇKE hipotezinin geçerliliğini test eden çalışmalar üzerinden incelemeler gerçekleştirilmiştir. Çevre kirliliği üzerinde etkisi bulunan ticari açıklık değişkeninin CO<sub>2</sub> emisyonu ile ilişkisi analiz edilmek istenmiştir. Bu bağlamda literatürde ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonuna etkisini çeşitli yöntemlerle inceleyen çalışmalar araştırılmıştır. Literatürdeki çalışmalardan elde edilen bulgulara göre Türkiye’de ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonuna etkisini araştıran çalışmalarda yumuşak formda kırılmaların incelendiği Fourier testleri ile araştıran çalışma tespit edilememiştir. Buna bağlı olarak bu çalışmanın literatüre katkısı açısından Türkiye’de ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi incelenirken serilerde gerçekleşen sert kırılmalara ek olarak yumuşak formda kırılmalarında tespit edilebildiği Fourier testleri ile analiz edilmiştir.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. TİCARİ AÇIKLIĞIN CO<sub>2</sub> EMİSYONU ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Çalışmada ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için ÇKE ticari açıklık ve şehirleşme oranı ile genişletilerek tahmin edilecek model oluşturulmuştur. Öncelikle modeldeki değişkenlerin durağanlık düzeyleri ADF birim kök sınaması kullanılarak belirlenmiştir. Değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisi İlkay vd. (2021) tarafından geliştirilen Kesirli Fourier ADL testi ile saptanmıştır. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri ise Granger (1969) nedensellik sınaması, Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik sınaması, Enders ve Jones (2016) tarafından geliştirilen Fourier Granger Nedensellik sınaması, Nazlıoğlu vd. (2016) tarafından geliştirilen Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik sınaması ve Pata ve Yılancı (2020) tarafından geliştirilen Kesirli Frekanslı Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik sınaması vasıtasıyla belirlenmiştir. Yapılan tahminlerde Eviews 12.0 ve GAUSS 21 paket programları kullanılmıştır.

#### 3.1. Ekonometrik Yöntem

Çalışmada ticari açıklığın ve şehirleşmenin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi aşağıda (1) numaralı denklemde sunulan ÇKE üzerinden incelenmiştir.

$$\ln CO_{2t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y_t + \alpha_2 \ln Y_t^2 + \alpha_3 \ln URB_t + \alpha_4 \ln TO_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

(1) numaralı denklemde CO<sub>2</sub> kişi başına düşen CO<sub>2</sub> emisyonunu (metrik ton) Y 2010 yılı fiyatlarıyla kişi başına düşen GSYİH'yı, URB şehirde yaşayan nüfusun toplam nüfus içindeki yüzde payını ve TO Mal ve Hizmet ithalat ve İhracat toplamının GSYİH içindeki yüzde payını göstermektedir. (1) numaralı denklem tahmin edilmeden önce değişkenlerin durağanlık düzeyleri bir başka ifade ile değişkenlerin birim kök taşıyıp taşımadıkları sahte regresyon problemine yakalanmamak için araştırılmıştır.

##### 3.1.1. ADF Birim Kök Testi

Zaman seri analizlerinde kurulan modeldeki değişkenlerin seviye durağan olması beklenir. Seviyesinde durağan olmayan değişkenler üzerinden gerçekleştirilecek analizlerden elde edilecek bulgular gerçeği yansıtmayacaktır. Bu sorunu aşmak için eğer seriler 1. farkında durağansa Engle

ve Granger (1987) eşbütünleşme testi gibi ve bağımlı değişkenin I(1) durağan olması durumunda ve bağımsız değişkenlerden en az bir tanesinin I(0) olması durumunda da uygulanabilen ARDL eşbütünleşme testi kullanılmaktadır. Durağanlık zaman içinde serinin ortalaması ve varyansının değişmemesi durumudur. Literatürde birim kök sınaması ilk kez Dickey ve Fuller (1979) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yine denklemdaki otokorelasyon problemini gözeterek uygulanan birim kök sınaması Dickey ve Fuller (1981) tarafından literatüre kazandırılmıştır. Genişletilmiş Dickey ve Fuller (ADF) testi olarak da isimlendirilen test aşağıda sunulan denklemler üzerinden gerçekleştirilmektedir.

$$\Delta Y_t = \beta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta Y_t = \gamma_0 + \beta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\Delta Y_t = \gamma_0 + \mu t + \beta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

(2) numaralı denklem sabitsiz-trendsiz modeli (3) numaralı denklem sabitli modeli ve (4) numaralı denklem sabitli-trendli modeli göstermektedir. Denklemlerde  $\gamma$  sabit terimi,  $t$  trendi,  $n$  optimal gecikme uzunluğunu,  $Y$  durağanlık seviyesi araştırılan değişkeni ve  $\varepsilon$  hata terimini göstermektedir. Optimal gecikme uzunluğu AIC, SIC, HQ gibi bilgi kriterlerinden yararlanılarak saptanmaktadır. ADF birim kök testinde boş hipotez seri birim kök taşımakta (seri durağan değil) alternatif hipotez ise seri birim kök taşınmamakta (seri durağan) şeklinde kurulur.  $Y_{t-1}$  değişkeninin katsayısının ( $\beta$ )  $t$  istatistiği Mackinnon tablo kritik değerinden büyükse boş hipotez reddedilir ve değişkenin durağan olduğu sonucuna ulaşılır. Diğer taraftan boş hipotez reddedilemezse yani  $Y_{t-1}$  değişkeninin katsayısının ( $\beta$ )  $t$  istatistiği Mackinnon tablo kritik değerinden küçükse seri durağan değildir sonucuna varılır. Seviyesinde durağan olmayan bir seri farkı alınarak tekrar durağanlık testine tabi tutulur.

### 3.1.2. Kesirli Fourier ADL Eşbütünleşme Testi

Fourier ADL eşbütünleşme testi Banerjee vd. (2017) tarafından literatüre kazandırılmıştır. Banerjee vd. (2017) tarafından geliştirilen test prosedürü İlkay vd. (2021) tarafından frekans değerleri kesirli frekansları içerecek şekilde geliştirilmiştir (1) numaralı denklemdaki serilerin eşbütünleşme ilişkisi İlkay vd. (2021) kesirli Fourier ADL eşbütünleşme testi ile belirlenmiştir. Bu test aşağıda sunulan denklem üzerinden gerçekleştirilir.

$$\begin{aligned} \Delta \ln CO_{2t} = & \alpha_0 + \tau_0 TREND + \varphi_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \varphi_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \alpha_1 \ln CO_{2t-1} + \\ & \alpha_2 \ln Y_{t-1} + \alpha_3 \ln Y_{t-1}^2 + \alpha_4 \ln URB_{t-1} + \alpha_5 \ln TO_{t-1} + \sum_{i=1}^k \gamma_i \ln CO_{2t-i} + \\ & \sum_{i=1}^l \delta_i \Delta \ln Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \theta_i \Delta \ln Y_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^n \vartheta_i \Delta \ln URB_{t-i} + \sum_{i=1}^o \mu_i \Delta \ln TO_{t-i} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (6)$$

Burada  $\Delta$  birinci fark operatörünü,  $\alpha_0$  sabit terimi,  $\tau_0$ ,  $\varphi_1$ ,  $\varphi_2$ ,  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ ,  $\alpha_4$ ,  $\alpha_5$ ,  $\gamma_i$ ,  $\delta_i$ ,  $\theta_i$ ,  $\vartheta_i$  ve  $\mu_i$  katsayıları,  $\varepsilon_t$  hata terimini,  $k$  optimal frekans değerini,  $\pi$  pi sayısını,  $t$  trendi ve  $T$  gözlem sayısını ifade etmektedir.  $k$  optimal frekans değerinin belirlenmesinde Banerjee vd. (2017) frekans değerini 1'den 5'e kadar tam sayı olarak en küçük AIC veya BIC kriterine göre belirlemiştir. İlkay vd. (2021) ise optimal frekans değerini tespit ederken frekans değerini 0.1, 0.2, ..., 5 şeklinde olarak AIC kriterine göre belirlemiştir. Benzer şekilde denklemdeki  $k$ ,  $l$ ,  $m$ ,  $n$  ve  $o$  optimal gecikmelerinin belirlenmesinde AIC bilgi kriterinden yararlanılmıştır (6) numaralı denklem EKK ile tahmin edilerek  $\ln CO_{2t-1}$  değişkeni katsayısının sıfıra eşit olduğunu gösteren boş hipotez ( $\alpha_1 = 0$ )  $\ln CO_{2t-1}$  değişkeni katsayısının sıfırdan farklı olduğunu gösteren alternatif hipoteze ( $\alpha_1 \neq 0$ ) kıyasla test edilerek eşbütünleşmenin varlığına karar verilir. Eğer boş hipotez reddedilirse eşbütünleşme ilişkisi tespit edilir. Eşbütünleşme ilişkisinin tespit edilmesinde kullanılan  $t^F_{ADL}$  istatistiği aşağıda sunulan denklem üzerinden hesaplanır.

$$t^F_{ADL} = \frac{\hat{\alpha}_1}{se(\hat{\alpha}_1)} \quad (7)$$

Burada  $\hat{\alpha}_1$  ve  $se(\hat{\alpha}_1)$  sırasıyla (6) numaralı denklemdeki  $\ln CO_{2t-1}$  değişkeninin EKK ile tahmin edilen katsayısını ve bu katsayının standart hatasını ifade etmektedir.  $t^F_{ADL}$  istatistiği İlkay vd. (2021)'nin 100000 Monte Carlo simülasyonu kullanarak ürettiği tablo kritik değerleri ile kıyaslanır. Eğer hesaplanan  $t^F_{ADL}$  istatistiği tablo kritik değerinden büyükse  $\ln CO_{2t-1}$  değişkeni katsayısının sıfıra eşit olduğunu gösteren boş hipotez ( $\alpha_1 = 0$ ) reddedilir. Bir başka ifade ile eşbütünleşme ilişkisi tespit edilir.

Eşbütünleşme ilişkisi tespit edildikten sonra (1) numaralı denklemde sunulan çevresel Kuznets eğrisi tahmin edilerek ticari açıklığın  $CO_2$  emisyonu üzerindeki etkisi belirlenir (1) numaralı denklem EKK ile tahmin edilebilir. Ancak eşbütünleşik denklemin EKK ile tahmini içsellik ve oto korelasyon problemleri içerebildiğinden ötürü (1) numaralı denklem, Phillips ve Hansen (1990) tarafından geliştirilen tam düzeltilmiş en küçük kareler (FMOLS) tahmincisi yardımıyla asimptotik etkinliği sağlamak için tahmin edilir. Eşbütünleşme testinde trend ve fourier terimler yer aldığından (1) numaralı denklemin tahmini, (1) numaralı denklem trend ve fourier terimler ile genişletilerek FMOLS ile gerçekleştirilir.

### 3.1.3. Nedensellik Testleri

Oluşturulan modelde yer alan değişkenler arasında nedensellik ilişkileri Granger (1969) tarafından literatüre kazandırılan test vasıtasıyla ilk kez ortaya koyulmuştur. Bu çalışmayı takiben birçok araştırmacının yaptığı katkılar ile nedensellik testleri literatürü genişlemiştir. Bu çalışmada (1) numaralı denklemde yer alan değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri aşağıda ele alınan Granger (1969), Toda ve Yamamoto (1995), Fourier Granger (2016), Fourier Toda ve Yamamoto (2016) ve Kesirli Fourier Toda ve Yamamoto (2020) nedensellik testleri yardımıyla belirlenmiştir.

#### 3.1.3.1. Granger Nedensellik Testi

Granger (1969) nedensellik testi aşağıda sunulan denklemlerden oluşan Vektör Otoregresif modeli (VAR) üzerinden gerçekleştirilir. Bu testte yer alan değişkenler durağan oldukları seviyede denkleme dahil edilerek nedenselliğin yönüne karar verilir.

$$\ln Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_i \ln X_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (8)$$

$$\ln X_t = \theta_0 + \sum_{i=1}^n \vartheta_i \ln X_{t-i} + \sum_{i=1}^n \mu_i \ln Y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (9)$$

Burada; X ve Y nedensellik ilişkisi araştırılan serileri,  $\beta_0$  ve  $\theta_0$  sabit terimleri,  $\alpha_i$ ,  $\delta_i$ ,  $\vartheta_i$  ve  $\mu_i$  bağımlı ve bağımsız değişkenlerin gecikmelerinin katsayılarını, n AIC, SIC, HQ gibi bilgi kriterlerinden yararlanarak belirlenen optimal gecikme uzunluğunu ve  $\varepsilon_1$  ve  $\varepsilon_2$  hata terimlerini göstermektedir. Denklemlerdeki optimal gecikme (n) belirlendikten sonra (8) ve (9) numaralı denklemler EKK ile tahmin edilir. X'den Y'ye doğru nedensellik ilişkisi  $\delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_n = 0$  şeklinde kurulan boş hipotez ( $\delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_n \neq 0$  şeklinde kurulan alternatif hipoteze karşı F testi ile test edilir. Eğer boş hipotez reddedilirse X'den Y'ye doğru nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılır. Benzer şekilde Y'den X'e doğru nedensellik ilişkisi  $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_n = 0$  şeklinde kurulan boş hipotez ( $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_n \neq 0$  şeklinde kurulan alternatif hipoteze karşı F testi ile test edilir. Eğer boş hipotez reddedilirse Y'den X'e doğru nedensellik ilişkisinin olduğuna karar verilir (8) numaralı denklem için nedenselliğin belirlenmesinde kullanılan F istatistiği aşağıda sunulan denklem ile hesaplanmaktadır.

$$F = \frac{(RSS_r - RSS_{ur})/m}{RSS_{ur}/(n-k)} \quad (10)$$

Burada;  $RSS_r$  (8) numaralı denklemde X değişkeninin gecikmeleri yer almadan (kısıtlı model) EKK ile tahmininden elde edilen hata terimleri karelerinin toplamını,  $RSS_{ur}$  (kısıtsız model) (8) numaralı denklemin EKK ile tahmininden elde edilen hata terimleri karelerinin toplamını, m X değişkeninin gecikme sayısını, n gözlem sayısını ve k (8) numaralı denklemde

EKK ile tahmin edilen katsayıları göstermektedir. Benzer şekilde X'den Y'ye doğru nedensellik içinde (10) numaralı denklem (9) numaralı denklem için uyarlanarak F istatistiği hesaplanır (8) ve (9) numaralı denklemler için hesaplanan F istatistiği tablo değerinden büyükse nedenselliğin olmadığını gösteren boş hipotezler reddedilerek sırasıyla X'den Y'ye ve Y'den X'e doğru nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılır.

### 3.1.3.2. Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi

Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi VAR modeline dayanmaktadır. Bu testte serilerin seviye değerleri kullanılmakta ve seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi şartı aranmamaktadır. Serilerin birinci ya da ikinci farkı VAR modeline dahil edilmediğinde bilgi kaybı yaşanmaktadır. Öncelikle serilerin durağanlık düzeyleri belirlenmektedir. AIC, SIC ve HQ gibi kriterlerden yararlanarak belirlenen optimal VAR gecikme değeri (k) modeldeki serilerin maksimum bütünleşme derecesi (dmax) kadar artırılır. dmax'ın belirlenmesi ise serilerin tabii tutulduğu ADF birim kök testi yardımıyla saptanmaktadır. Örneğin VAR modelindeki herhangi bir değişkenin durağanlık düzeyi ikinci farkı olarak belirlenmiş ve VAR modelinin diğer değişkenlerinin durağanlık düzeyi birinci fark veya seviye değeri olarak belirlenmişse dmax iki olur. Dolayısıyla VAR(k+dmax) modeli tahmin edilir. Nedenselliği araştırılan değişkenin k kadar gecikmesi sıfıra eşittir şeklinde kurulan boş hipotez k kadar gecikmenin sıfıra eşit değildir şeklinde oluşturulan alternatif hipoteze karşı MWALD testi ile sınanarak nedenselliğin varlığına karar verilmektedir.

Bu çalışmada (1) numaralı denklemdeki değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi yardımıyla aşağıda sunulan denklemler üzerinden gerçekleştirilmiştir.

$$\begin{aligned} \ln CO_{2t} = & \beta_1 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} \ln CO_{2t-i} + \sum_{j=k+1}^{dmax} \alpha_{2j} \ln CO_{2t-j} + \sum_{i=1}^k \alpha_{3i} \ln Y_{t-i} + \\ & \sum_{j=k+1}^{dmax} \alpha_{4j} \ln Y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \alpha_{5i} \ln URB_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{dmax} \alpha_{6j} \ln URB_{t-i} + \sum_{i=1}^k \alpha_{7i} \ln TO_{t-i} + \\ & \sum_{j=k+1}^{dmax} \alpha_{8j} \ln TO_{t-i} + \varepsilon_{1t} \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} \ln Y_t = & \beta_2 + \sum_{i=1}^k \gamma_{1i} \ln CO_{2t-i} + \sum_{j=k+1}^{dmax} \gamma_{2j} \ln CO_{2t-j} + \sum_{i=1}^k \gamma_{3i} \ln Y_{t-i} + \\ & \sum_{j=k+1}^{dmax} \gamma_{4j} \ln Y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \gamma_{5i} \ln URB_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{dmax} \gamma_{6j} \ln URB_{t-i} + \sum_{i=1}^k \gamma_{7i} \ln TO_{t-i} + \\ & \sum_{j=k+1}^{dmax} \gamma_{8j} \ln TO_{t-i} + \varepsilon_{2t} \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned}
\ln URB_t = & \\
& \beta_3 + \\
& \sum_{i=1}^k \theta_{1i} \ln CO_{2t-i} + \sum_{j=k+1}^{dmax} \theta_{2j} \ln CO_{2t-j} + \sum_{i=1}^k \theta_{3i} \ln Y_{t-i} + \\
& \sum_{j=k+1}^{dmax} \theta_{4j} \ln Y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{5i} \ln URB_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{dmax} \theta_{6j} \ln URB_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{7i} \ln TO_{t-i} + \\
& \sum_{j=k+1}^{dmax} \theta_{8j} \ln TO_{t-i} + \varepsilon_{3t}
\end{aligned} \tag{13}$$

$$\begin{aligned}
\ln TO_t = & \\
& \beta_4 + \\
& \sum_{i=1}^k \mu_{1i} \ln CO_{2t-i} + \sum_{j=k+1}^{dmax} \mu_{2j} \ln CO_{2t-j} + \sum_{i=1}^k \mu_{3i} \ln Y_{t-i} + \\
& \sum_{j=k+1}^{dmax} \mu_{4j} \ln Y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \mu_{5i} \ln URB_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{dmax} \mu_{6j} \ln URB_{t-i} + \sum_{i=1}^k \mu_{7i} \ln TO_{t-i} + \\
& \sum_{j=k+1}^{dmax} \mu_{8j} \ln TO_{t-i} + \varepsilon_{4t}
\end{aligned} \tag{14}$$

(11), (12), (13) ve (14) numaralı denklemlerden oluşan VAR modeli Rambaldi ve Doran (1996)'yı takiben görünürde ilişkisiz regresyon [seemingly unrelated regression (SUR)] yöntemi ile tahmin edilerek nedensellik ilişkileri araştırılmıştır (11) numaralı denklemde Y'den CO<sub>2</sub>'ye doğru, URB'den CO<sub>2</sub>'ye doğru ve TO'dan CO<sub>2</sub>'ye doğru nedensellik için boş hipotezler sırasıyla  $\alpha_{3i} = 0 \forall i$ ,  $\alpha_{5i} = 0 \forall i$  ve  $\alpha_{7i} = 0 \forall i$  şeklinde kurulmaktadır (12) numaralı denklemde CO<sub>2</sub>'den Y'ye doğru, URB'den Y'ye doğru ve TO'dan Y'ye doğru nedensellik için boş hipotezler sırasıyla  $\gamma_{1i} = 0 \forall i$ ,  $\gamma_{5i} = 0 \forall i$  ve  $\gamma_{7i} = 0 \forall i$  şeklinde kurulmaktadır (13) numaralı denklemde CO<sub>2</sub>'den URB'ye doğru, Y'den URB'ye doğru ve TO'dan URB'ye doğru nedensellik için boş hipotezler sırasıyla  $\theta_{1i} = 0 \forall i$ ,  $\theta_{3i} = 0 \forall i$  ve  $\theta_{7i} = 0 \forall i$  şeklinde kurulmaktadır (14) numaralı denklemde CO<sub>2</sub>'den TO'ya doğru, Y'den TO'ya doğru ve URB'den TO'ya doğru nedensellik için boş hipotezler sırasıyla  $\mu_{1i} = 0 \forall i$ ,  $\mu_{3i} = 0 \forall i$  ve  $\mu_{5i} = 0 \forall i$  şeklinde kurulmaktadır. Boş hipotezler MWALD testi sonucunda elde edilen wald istatistiği anlamlı ise reddedilirse nedensellik ilişkisi bulunur.

### 3.1.3.3. Fourier Granger Nedensellik Testi

Enders ve Jones (2016) Granger Nedensellik testinin kırılmaları içermediği standart formunun yanlış sonuçlar ürettiğini ve dolayısıyla nedensellik ilişkilerinin yanlış tespit edilebileceğini ileri sürmüştür. Bu çalışmada (1) numaralı denklemdeki değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri Enders ve Jones (2016) tarafından geliştirilen Fourier Granger Nedensellik Testi ile de tespit edilmiştir. Granger (1969) tarafından geliştirilen nedensellik sınamasına Enders ve Jones (2016) yumuşak formlu kırılmaları fourier fonksiyonlardan yararlanarak eklemiştir. Aşağıda sunulan fourier terimlerden oluşan deterministik terim standart Granger nedensellik testinin uygulandığı VAR modeline dahil edilerek nedensellik sınaması gerçekleştirilmektedir

$$d(t) = \alpha_0 + \varphi_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \varphi_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (15)$$

Burada k optimal frekans değerini,  $\pi$  pi sayısını, t trendi ve T gözlem sayısını göstermektedir (15) numaralı denklem (8) ve (9) numaralı denklemlerden oluşan VAR modeline dahil edilerek aşağıdaki denklemlerde sunulan VAR modeline ulaşılmaktadır.

$$\ln Y_t = \beta_0 + \beta_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \beta_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_i \ln X_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (16)$$

$$\ln X_t = \gamma_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{i=1}^n \vartheta_i \ln X_{t-i} + \sum_{i=1}^n \mu_i \ln Y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (17)$$

(16) ve (17) numaralı denklemler optimal gecikme uzunluğu (n) belirlendikten sonra EKK ile tahmin edilir. X'den Y'ye ve Y'den X'e doğru nedensellik  $\delta_i = 0 \forall_i$  ve  $\mu_i = 0 \forall_i$  şeklinde oluşturulan boş hipotezler wald testi ile test edilerek nedenselliğe karar verilmektedir. Wald testi sonucunda hesaplanan  $\chi^2$  istatistiği tablo kritik değerinden büyükse boş hipotez reddedilmekte ve nedensellik ilişkisi tespit edilmektedir.

#### 3.1.3.4. Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi

Nazlıoğlu vd. (2016) Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testini fourier terimler kullanarak geliştirmiştir. Öncelikle standart VAR modelindeki sabit terimi zamanda değişen forma dönüştürerek aşağıda sunulan denkleme ulaşılmıştır.

$$y_t = \alpha(t) + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_{1+d_{max}} y_{t-(1+d_{max})} + \varepsilon_t \quad (18)$$

Burada  $y_t$  K kadar içsel değişkeni,  $\alpha(t)$  sabit terimin zaman fonksiyonunu, l VAR modelinin optimal gecikme uzunluğunu ve  $d_{max}$  VAR modelindeki değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesini göstermektedir. Yumuşak formda yapısal değişimleri yakalayabilmek için  $\alpha(t)$  sabit terimi fourier terimler ile genişletilerek aşağıda sunulan denkleme ulaşılmaktadır.

$$\alpha(t) = \alpha_0 + \sum_{k=1}^n \gamma_{1k} \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{k=1}^n \gamma_{2k} \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (19)$$

Burada k frekans değerini,  $\pi$  pi sayısını, t trendi ve T gözlem sayısını göstermektedir (19) numaralı denklemde frekans sayısı (n) arttıkça serbestlik derecesi de artmakta overfittig sorununa yol açmaktadır. Bu sorunu Nazlıoğlu vd. (2016) Becker vd. (2006)'yı takip ederek tek frekans içerecek şekilde aşağıda sunulan denklemden yararlanarak gidermişlerdir.

$$\alpha(t) = \alpha_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (20)$$

Burada k optimal frekans değerini,  $\pi$  pi sayısını, t trendi ve T gözlem sayısını göstermektedir (20) numaralı denklemde k 1'den 5'e kadar değer alabilen tek bir frekansı ifade etmektedir (20) numaralı denklem (18) numaralı denklemde yerine koyularak aşağıda sunulan denkleme ulaşılmaktadır.

$$y_t = \alpha_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_{1+d_{max}} y_{t-(1+d_{max})} + \varepsilon_t \quad (21)$$

Burada l VAR modelinin optimal gecikme sayısını ve  $d_{max}$  VAR modelinde yer alan değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesini göstermektedir (21) numaralı VAR modeli tahmin edilerek ve l kadar parametre sıfıra eşitlenerek oluşturulan boş hipotez ( $\beta_1 = \dots = \beta_l = 0$ ) F testi ile sınanarak nedensellik ilişkisine karar verilmektedir. Hesaplanan F istatistiği Efron (1979) tarafından önerilen bootstrap simülasyonu ile hesaplanan tablo kritik değerleri ile karşılaştırılır. Eğer hesaplanan F istatistiği tablo kritik değerinden büyükse boş hipotez reddedilerek nedensellik ilişkisinin olduğuna karar verilir.

### 3.1.3.5. Kesirli Frekanslı Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi

Yukarıda ele alınan Nazlıoğlu vd. (2016) fourier Toda ve Yamamoto nedensellik test prosedürü Pata ve Yılancı (2020) tarafından aşağıda sunulan VAR modeli üzerinden gerçekleştirilmiştir.

$$\ln Y_t = \beta_0 + \beta_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \beta_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{i=1}^{1+d_{max}} \alpha_i \ln Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{1+d_{max}} \delta_i \ln X_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (22)$$

$$\ln X_t = \gamma_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{i=1}^{1+d_{max}} \vartheta_i \ln X_{t-i} + \sum_{i=1}^{1+d_{max}} \mu_i \ln Y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (23)$$

Burada k optimal frekans değerini,  $\pi$  pi sayısını, t trendi ve T gözlem sayısını, l VAR modelinin optimal gecikme uzunluğunu ve  $d_{max}$  VAR modelindeki değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesini ifade etmektedir. Pata ve Yılancı (2020)'in geliştirdiği test prosedürün Nazlıoğlu vd. (2016)'dan farkı Christopoulos ve Leon-Ledesma (2011)'yü takiben VAR modelinde frekans değeri olarak 0.1'den 5' kadar [0.1, 0.2, 0.3, ..., 5] kesirli frekans değerlerinin kullanılması olmuştur (22) ve (23) numaralı denklemlerden oluşan VAR modeli tahmin edilerek ve l kadar parametre sıfıra eşitlenerek oluşturulan boş hipotez ( $\beta_1 = \dots = \beta_l = 0$ ) Wald testi ile sınanarak nedensellik ilişkisine karar verilmektedir. Hesaplanan wald istatistiği bootstrap simülasyonu ile hesaplanan tablo kritik değerleri ile karşılaştırılır. Eğer hesaplanan wald istatistiği tablo kritik değerinden büyükse boş hipotez reddedilerek nedensellik ilişkisinin olduğuna karar verilir.

### 3.2. Veri Seti ve Tanımlayıcı İstatistikler

(1) numaralı denklemin tahmin edilmesi ile ticari açıklığın karbon emisyonu üzerindeki etkisi Türkiye için 1980-2018 döneminde yıllık veriler kullanılarak belirlenmiştir. (1) numaralı denklemde yer alan değişkenler CO<sub>2</sub> kişi başına düşen CO<sub>2</sub> emisyonunu (metrik ton), Y 2010 yılı fiyatlarıyla kişi başına düşen GSYİH'yı, URB şehirde yaşayan nüfusun toplam nüfus içindeki yüzde payını ve TO mal ve hizmet ithalat ve İhracat toplamının GSYİH içindeki yüzde payını göstermekte olup bütün değişkenler Dünya Bankası Gelişmişlik Göstergeleri (WDI) veri tabanından temin edilmiştir. Değişkenlerin doğal logaritmaları alınarak ekonometrik analizlerde kullanılmışlardır. Aşağıda tabloda değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler sunulmuştur.

**Tablo 5: Tanımlayıcı İstatistikler**

	lnCO <sub>2</sub>	lnY	lnY <sup>2</sup>	lnURB	lnTO
Ortalama	1.13688	9.029752	81.63953	4.13546	3.705892
Medyan	1.150821	8.995004	80.91009	4.162361	3.831731
Maksimum	1.634559	9.628184	92.70193	4.319393	4.135925
Minimum	0.543978	8.514494	72.49661	3.779177	2.838483
Standart Sapma	0.299504	0.325298	5.90148	0.1448	0.282737
Çarpıklık	-0.25164	0.247728	0.298379	-0.86171	-1.03908
Basıklık	2.165587	2.016919	2.038229	2.929593	3.853759
Gözlem Sayısı	39	39	39	39	39

Aşağıdaki tabloda (1) numaralı denklemdeki değişkenlere ait Pearson korelasyon analizi sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 6: Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları**

	lnCO <sub>2</sub>	lnY	lnY <sup>2</sup>	lnURB	lnTO
lnCO <sub>2</sub>	1 ----- -----				
LnY	0.978777 (29.05244) [0.0000]	1 ----- -----			
lnY <sup>2</sup>	0.975772 (27.12848) [0.0000]	0.99985 (351.5182) [0.0000]	1 ----- -----		
lnURB	0.974206 (26.26027) [0.0000]	0.933149 (15.78938) [0.0000]	0.927398 (15.0802) [0.0000]	1 ----- -----	
LnTO	0.886012 (11.62353) [0.0000]	0.839578 (9.400916) [0.0000]	0.834057 (9.196236) [0.0000]	0.909537 (13.31131) [0.0000]	1 ----- -----

Not:Parantez içindeki değerler t istatistiğini köşeli parantez içindeki değerler t istatistiğinin anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 6'dan görüldüğü üzere tüm değişkenler arasında pozitif işaretli ve istatistiksel olarak %1 anlamlılık seviyesinde anlamlı korelasyon katsayıları tespit edilmiştir.

### 3.3. Ekonometrik Bulgular

#### 3.3.1. ADF Birim Kök Testi Bulguları

$\ln\text{CO}_2$ ,  $\ln Y$ ,  $\ln Y^2$ ,  $\ln\text{URB}$  ve  $\ln\text{TO}$  değişkenlerine ait ADF birim kök testleri sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 7: ADF Birim Kök Testi Sonuçları**

Değişkenler	ADF Test İstatistiği
$\ln\text{CO}_2$	-1.322384 (1)
$\ln Y$	0.216522 (0)
$\ln Y^2$	0.383273 (0)
$\ln\text{URB}$	-1.641572 (8)
$\ln\text{TO}$	-1.387749 (8)
$\Delta\ln\text{CO}_2$	-7.282129*** (0)
$\Delta\ln Y$	-6.577945*** (0)
$\Delta\ln Y^2$	-6.485607*** (0)
$\Delta\ln\text{URB}$	-5.204862*** (8)
$\Delta\ln\text{TO}$	-3.961845*** (7)
Not: *** %1 anlamlılık seviyesini göstermektedir.	

Yukarıda Tablo 7'den görüldüğü üzere tüm değişkenlerin seviyesinde birim kök taşıdıkları tespit edilmiştir. İlgili değişkenlerin birinci farkı alınarak tekrar durağanlık testine tabi tutulmuşlardır. Nihayetinde ilgili değişkenlerin birinci farkında %1 anlamlılık seviyesine göre durağan oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

#### 3.3.2. Kesirli Fourier ADL Eşbütünleşme Testi Bulguları

Banerjee vd. (2017) tarafından geliştirilen ADL eşbütünleşme testi İlkay vd. (2021) tarafından kesirli frekans değerleri içerecek şekilde geliştirilmiştir (1) numaralı denklemdeki serilerin eşbütünleşme ilişkisi İlkay vd. (2021) kesirli Fourier ADL eşbütünleşme testi ile belirlenmiştir (6) numaralı denklemin EKK ile tahmininden elde edilen bulgular aşağıda tabloda sunulmuştur.

**Tablo 8: (6) Numaralı Denklemin EKK Tahmin Sonuçları**

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Anlamlılık Düzeyi
Sabit ( $\alpha_0$ )	-31.2131	23.31484	-1.33877	0.2036
Trend ( $\tau_0$ )	0.037812***	0.009932	3.806897	0.0022
$\ln CO_{2t-1}$ ( $\alpha_1$ )	-4.22484***	0.73683	-5.73381	0.0001
$\ln Y_{t-1}$ ( $\alpha_2$ )	3.388132	4.926363	0.687755	0.5037
$\ln Y_{t-1}^2$ ( $\alpha_3$ )	-0.11439	0.252028	-0.45387	0.6574
$\ln URB_{t-1}$ ( $\alpha_4$ )	3.618103***	0.635162	5.69635	0.0001
$\ln TO_{t-1}$ ( $\alpha_5$ )	-0.26798**	0.10402	-2.57624	0.023
$\Delta \ln CO_{2t-1}$ ( $\gamma_1$ )	2.069523***	0.55808	3.708293	0.0026
$\Delta \ln CO_{2t-2}$ ( $\gamma_2$ )	0.848275**	0.282118	3.006806	0.0101
$\Delta \ln Y_{t-1}$ ( $\delta_1$ )	8.380039	8.109157	1.033404	0.3203
$\Delta \ln Y_{t-2}$ ( $\delta_2$ )	3.012968	8.165794	0.368974	0.7181
$\Delta \ln Y_{t-3}$ ( $\delta_3$ )	10.7313	6.874236	1.56109	0.1425
$\Delta \ln Y_{t-1}^2$ ( $\theta_1$ )	-0.49662	0.451191	-1.10068	0.291
$\Delta \ln Y_{t-2}^2$ ( $\theta_2$ )	-0.17067	0.454105	-0.37583	0.7131
$\Delta \ln Y_{t-3}^2$ ( $\theta_3$ )	-0.58422	0.3815	-1.53138	0.1496
$\Delta \ln URB_{t-1}$ ( $\vartheta_1$ )	-11.1807***	3.514455	-3.18135	0.0072
$\Delta \ln URB_{t-2}$ ( $\vartheta_2$ )	9.036206**	3.167125	2.853126	0.0136
$\Delta \ln TO_{t-1}$ ( $\mu_1$ )	0.3898***	0.095414	4.085344	0.0013
$\Delta \ln TO_{t-2}$ ( $\mu_2$ )	0.275069***	0.08281	3.321693	0.0055
$\Delta \ln TO_{t-3}$ ( $\mu_3$ )	0.301249***	0.069615	4.327338	0.0008
$\sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right)$ ( $\varphi_1$ )	-0.11769***	0.022572	-5.21412	0.0002
$\cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right)$ ( $\varphi_2$ )	0.092544***	0.030161	3.068339	0.009

Not: \*\*\* ve \*\* sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir. AIC kriterinden yararlanarak optimal frekans değeri 3.7 olarak tespit edilmiştir.

İlkay vd. (2021) tarafından geliştirilen kesirli frekanslı ADL eşbütünlük testi  $\ln CO_{2t-1}$ 'in katsayısı  $\alpha_1$ 'in t istatistiğinin yine İlkay vd. (2021) tarafından oluşturulan tablo kritik değerleri karşılaştırılması ile gerçekleştirilir. Aşağıdaki tabloda kesirli frekanslı ADL eşbütünlük testi sonuçları verilmiştir.

**Tablo 9: Kesirli Frekanslı ADL Eşbütünlük Testi Sonuçları**

Denklem	Frekans (k)	Test İstatistiği ( $t_{ADL}^F$ )	AIC
(6)	3.7	-5.733805***	-4.527004

Not: \*\*\* %1 seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir (1) numaralı denklemde AIC kriterinden yararlanarak değişkenlerin birinci fark gecikmeleri olan k, l, m, n ve o sırasıyla 2, 3, 3, 2 ve 3 olarak belirlenmiştir.

Yukarıda Tablo 9'dan görüldüğü üzere kesirli frekanslı ADL eşbütünleşme test istatistiği ( $t^F_{ADL}$ ) -5.73 olarak tespit edilmiştir.  $t^F_{ADL}$  istatistiği İlkay vd. (2021) tablo kritik değerleri karşılaştırılarak eşbütünleşmenin olmadığını gösteren boş hipotez ( $\alpha_1 = 0$ ) sınanmaktadır. İlkay vd. (2021) k=3.7 ve n=4 için trendli modelde tablo kritik değerlerini %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyeleri için sırasıyla -5.447, -4.726 ve -4.35 olarak hesaplamıştır. Hesaplanan  $t^F_{ADL}$  istatistiği %1 anlamlılık seviyesindeki tablo kritik değeri -5.447'den mutlak olarak büyük olduğundan boş hipotez reddedilmiştir. Dolayısıyla (1) numaralı denklemdeki değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi kesirli frekanslı ADL eşbütünleşme testine göre tespit edilmiştir. Eşbütünleşme ilişkisi tespit edildikten sonra trend ve fourier terimleri de içeren (1) numaralı denklemin uzun dönemli katsayıları FMOLS tahmincisi ile tahmin edilmiştir. FMOLS tahmin sonuçları aşağıda tabloda sunulmuştur.

**Tablo 10: (1) Numaralı Denklemin Uzun Dönem Katsayılarının FMOLS ile Tahmin Sonuçları**

$\ln CO_{2t} = \alpha_0 + \alpha_1 TREND + \alpha_2 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \alpha_3 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \alpha_4 \ln Y_t + \alpha_5 \ln Y_t^2 + \alpha_6 \ln URB_t + \alpha_7 \ln TO_t + \varepsilon_t$				
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Anlamlılık Düzeyi
Sabit ( $\alpha_0$ )	-16.4761***	2.564981	-6.42348	0.0000
Trend ( $\alpha_1$ )	0.003776***	0.001061	3.558575	0.0013
$\sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right)$ ( $\alpha_2$ )	-0.03249***	0.002002	-16.2257	0.0000
$\cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right)$ ( $\alpha_3$ )	-0.00435*	0.002338	-1.86195	0.0724
$\ln Y_t$ ( $\alpha_4$ )	2.817143***	0.5913	4.764325	0.0000
$\ln Y_t^2$ ( $\alpha_5$ )	-0.12775***	0.031247	-4.08848	0.0003
$\ln URB_t$ ( $\alpha_6$ )	0.587138***	0.069821	8.409133	0.0000
$\ln TO_t$ ( $\alpha_7$ )	0.028523*	0.014284	1.996882	0.0550

Not: \*\*\* ve \* sırasıyla %1 ve %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir. Optimal frekans değeri (k) 3.7 olarak alınmıştır.

Tablo 10'dan görüldüğü üzere beklentiler doğrultusunda Y'nin işareti pozitif Y<sup>2</sup>'nin işareti negatif ve %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı tespit edilmiştir. Bir başka ifade ile yumuşak formda kırılmaların dahil edildiği regresyon tahmin sonuçlarına göre ÇKE hipotezi 1980-2018 döneminde Türkiye için geçerlidir. Diğer taraftan Y, URB ve TO değişken katsayıları pozitif işaretli olup sırasıyla %1, %1 ve %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Y, URB ve TO değişkenlerinde meydana gelecek %1'lik bir artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde sırasıyla %2.82, %0.59 ve %0.03'lük bir artış yaratmaktadır.

### 3.3.3. Nedensellik Testi Bulguları

Çalışmada  $\ln\text{CO}_2$ ,  $\ln Y$ ,  $\ln\text{URB}$  ve  $\ln\text{TO}$  açıklık değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkileri; Granger (1969) tarafından ilk kez literatüre kazandırılan ve Toda ve Yamamoto (1995), Enders ve Jones (2016), Nazlıoğlu vd. (2016) ve Pata ve Yılcı (2020) tarafından yapılan çalışmalar ile geliştirilen nedensellik testleri araştırılmıştır.

#### 3.3.3.1. Granger Nedensellik Testi Bulguları

$\ln\text{CO}_2$ ,  $\ln Y$ ,  $\ln\text{URB}$  ve  $\ln\text{TO}$  açıklık değişkenleri ADF testine göre birinci farkında durağan tespit edilmiştir. Dolayısıyla Granger nedensellik testinde ilgili değişkenlerin birinci farkları kullanılarak (8) ve (9) numaralı denklemler üzerinden sunulmuş olunan prosedüre göre nedensellik ilişkileri belirlenmiştir. Aşağıdaki tabloda Granger nedensellik testi sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 11: Granger Nedensellik Testi Sonuçları**

Boş Hipotez	Gecikme Sayısı (n)	F İstatistiği	Anlamlılık Düzeyi	Karar
$\Delta\ln Y \rightarrow \Delta\ln\text{CO}_2$	1	0.03874	0.8451	$\Delta\ln Y \rightarrow \Delta\ln\text{CO}_2$
$\Delta\ln\text{CO}_2 \rightarrow \Delta\ln Y$	1	0.32350	0.5732	$\Delta\ln\text{CO}_2 \rightarrow \Delta\ln Y$
$\Delta\ln\text{TO} \rightarrow \Delta\ln\text{CO}_2$	1	0.00478	0.9453	$\Delta\ln\text{TO} \rightarrow \Delta\ln\text{CO}_2$
$\Delta\ln\text{CO}_2 \rightarrow \Delta\ln\text{TO}$	1	1.00930	0.3222	$\Delta\ln\text{CO}_2 \rightarrow \Delta\ln\text{TO}$
$\Delta\ln\text{URB} \rightarrow \Delta\ln\text{CO}_2$	1	2.04357	0.1620	$\Delta\ln\text{URB} \rightarrow \Delta\ln\text{CO}_2$
$\Delta\ln\text{CO}_2 \rightarrow \Delta\ln\text{URB}$	1	0.01613	0.8997	$\Delta\ln\text{CO}_2 \rightarrow \Delta\ln\text{URB}$
$\Delta\ln\text{TO} \rightarrow \Delta\ln Y$	1	1.71956	0.1772	$\Delta\ln\text{TO} \rightarrow \Delta\ln Y$
$\Delta\ln Y \rightarrow \Delta\ln\text{TO}$	4	2.78872	0.0482	$\Delta\ln Y \rightarrow \Delta\ln\text{TO}$
$\Delta\ln\text{URB} \rightarrow \Delta\ln Y$	1	0.00025	0.9876	$\Delta\ln\text{URB} \rightarrow \Delta\ln Y$
$\Delta\ln Y \rightarrow \Delta\ln\text{URB}$	1	0.24869	0.6212	$\Delta\ln Y \rightarrow \Delta\ln\text{URB}$
$\Delta\ln\text{URB} \rightarrow \Delta\ln\text{TO}$	1	0.07661	0.7836	$\Delta\ln\text{URB} \rightarrow \Delta\ln\text{TO}$
$\Delta\ln\text{TO} \rightarrow \Delta\ln\text{URB}$	1	7.62135	0.0092	$\Delta\ln\text{TO} \rightarrow \Delta\ln\text{URB}$

Not: \*\*\* ve \*\* F istatistiğinin sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 11'den görüldüğü üzere  $\Delta\ln Y$ 'den  $\Delta\ln\text{TO}$ 'ya doğru nedenselliğin olmadığını gösteren boş hipotez %5 anlamlılık seviyesinde reddedilmiştir. Dolayısıyla  $\Delta\ln Y$ 'den  $\Delta\ln\text{TO}$ 'ya doğru tek yönlü nedensellik saptanmıştır. Ayrıca  $\Delta\ln\text{TO}$ 'dan  $\Delta\ln\text{URB}$ 'ye doğru nedenselliğin olmadığını gösteren boş hipotez %1 anlamlılık seviyesinde reddedilmiş ve  $\Delta\ln\text{TO}$ 'dan  $\Delta\ln\text{URB}$ 'ye doğru tek yönlü nedensellik saptanmıştır.

### 3.3.3.2. Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi Bulguları

$\ln\text{CO}_2$ ,  $\ln Y$ ,  $\ln\text{URB}$  ve  $\ln\text{TO}$  açıklık değişkenleri arasında Toda ve Yamamoto nedensellik testi uygulanmıştır.  $\ln\text{CO}_2$ ,  $\ln Y$ ,  $\ln\text{URB}$  ve  $\ln\text{TO}$  açıklık değişkenleri ADF testine göre birinci farkında durağan tespit edildiğinden  $d_{\max}$  1 olarak tespit edilmiştir.  $\ln\text{CO}_2$ ,  $\ln Y$ ,  $\ln\text{URB}$  ve  $\ln\text{TO}$  seviye değerlerinin yer aldığı VAR modelinin optimal gecikmesi (k)'nın belirlenmesinde FPE, AIC, SIC ve HQ bilgi kriterlerinden yararlanılmıştır. K'nın belirlenmesinde maksimum 5 gecikme için tahmin edilen VAR modelinin FPE, AIC, SIC ve HQ bilgi kriteri sonuçları aşağıda tabloda sunulmuştur.

**Tablo 12: Optimal Gecikmenin Belirlenmesi**

Gecikme	FPE	AIC	SIC	HQ
1	2.76E-13	-17.5744	-16.6766	-17.2683
2	1.01e-13*	-18.6276	-17.01149*	-18.07648*
3	1.54E-13	-18.3152	-15.9808	-17.5191
4	1.25E-13	-18.75584*	-15.7031	-17.7148
5	2.10E-13	-18.6694	-14.8984	-17.3833

Not: \* bilgi kriterine göre seçilen gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Tablo 12'den görüldüğü üzere FPE, SIC ve HQ kriterleri 2 gecikmeyi AIC kriteri ise 4 gecikmeyi optimal gecikme olarak göstermektedir. VAR modelinin optimal gecikme uzunluğu (k) bu sonuçlara istinaden 2 olarak alınmıştır.  $k(2)+d_{\max}(1)=3$  olduğundan VAR(3) modeli SUR yöntemi ile tahmin edilmiş ve aşağıdaki tabloda elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

**Tablo 13: VAR(3) Modelinin SUR ile Tahmin Sonuçları**

Bağımlı Değişken $\ln\text{CO}_2$				
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Anlamlılık Düzeyi
$\ln\text{CO}_{2t-1}$	0.234319	0.176297	1.329117	0.1871
$\ln\text{CO}_{2t-2}$	-0.20058	0.188325	-1.06505	0.2896
$\ln\text{CO}_{2t-3}$	-0.21712	0.186471	-1.16435	0.2473
$\ln Y_{t-1}$	0.000884	0.178371	0.004958	0.9961
$\ln Y_{t-2}$	0.233824	0.213097	1.097264	0.2754
$\ln Y_{t-3}$	0.289308	0.189257	1.528655	0.1298
$\ln\text{TO}_{t-1}$	0.08793	0.07399	1.188394	0.2377
$\ln\text{TO}_{t-2}$	-0.01488	0.079644	-0.1868	0.8522
$\ln\text{TO}_{t-3}$	0.102212	0.068741	1.486911	0.1405
$\ln\text{URB}_{t-1}$	2.765449	3.927787	0.704073	0.4832
$\ln\text{URB}_{t-2}$	-0.45126	6.230681	-0.07243	0.9424
$\ln\text{URB}_{t-3}$	-1.11682	2.879937	-0.38779	0.6991
Sabit	-8.99311***	2.099124	-4.28422	0.0000

**Tablo 13: Devam**

Bağımlı Değişken lnY				
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Anlamlılık Düzeyi
lnCO <sub>2t-1</sub>	-0.08776	0.18458	-0.47548	0.6356
lnCO <sub>2t-2</sub>	-0.40455**	0.197174	-2.05176	0.0430
lnCO <sub>2t-3</sub>	0.062757	0.195232	0.321447	0.7486
ln Y <sub>t-1</sub>	0.732351***	0.186752	3.92152	0.0002
ln Y <sub>t-2</sub>	0.256861	0.22311	1.151275	0.2526
ln Y <sub>t-3</sub>	0.041417	0.198149	0.209018	0.8349
lnTO <sub>t-1</sub>	0.084329	0.077467	1.088578	0.2792
lnTO <sub>t-2</sub>	-0.01247	0.083386	-0.14953	0.8815
lnTO <sub>t-3</sub>	0.001281	0.071971	0.017799	0.9858
lnURB <sub>t-1</sub>	3.234741	4.112337	0.786594	0.4335
lnURB <sub>t-2</sub>	0.283327	6.523434	0.043432	0.9655
lnURB <sub>t-3</sub>	-2.40671	3.015253	-0.79818	0.4268
Sabit	-4.69844**	2.197753	-2.13784	0.0352
Bağımlı Değişken lnTO				
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Anlamlılık Düzeyi
lnCO <sub>2t-1</sub>	0.247659	0.408781	0.605849	0.5461
lnCO <sub>2t-2</sub>	-0.17355	0.436671	-0.39744	0.692
lnCO <sub>2t-3</sub>	-0.38134	0.432372	-0.88196	0.3801
ln Y <sub>t-1</sub>	0.29194	0.41359	0.705867	0.4821
ln Y <sub>t-2</sub>	-0.64377	0.494111	-1.30288	0.1959
ln Y <sub>t-3</sub>	0.8036*	0.438831	1.83123	0.0703
lnTO <sub>t-1</sub>	0.726936***	0.171562	4.23716	0.0001
lnTO <sub>t-2</sub>	-0.30246	0.184671	-1.63782	0.1049
lnTO <sub>t-3</sub>	0.042797	0.159391	0.268502	0.7889
lnURB <sub>t-1</sub>	-4.37653	9.107392	-0.48055	0.6320
lnURB <sub>t-2</sub>	2.152137	14.44713	0.148966	0.8819
lnURB <sub>t-3</sub>	2.216328	6.677734	0.331898	0.7407
Sabit	-1.59347	4.867256	-0.32739	0.7441
Bağımlı Değişken lnUR				
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Anlamlılık Düzeyi
lnCO <sub>2t-1</sub>	0.005818	0.006795	0.856219	0.3941
lnCO <sub>2t-2</sub>	-0.00441	0.007259	-0.60716	0.5452
lnCO <sub>2t-3</sub>	0.014853**	0.007187	2.066571	0.0416
ln Y <sub>t-1</sub>	0.000709	0.006875	0.10307	0.9181
ln Y <sub>t-2</sub>	0.005205	0.008214	0.633634	0.5279
ln Y <sub>t-3</sub>	-0.00297	0.007295	-0.40737	0.6847
lnTO <sub>t-1</sub>	0.007095**	0.002852	2.487822	0.0147
lnTO <sub>t-2</sub>	-0.00291	0.00307	-0.94783	0.3457
lnTO <sub>t-3</sub>	0.000547	0.00265	0.206455	0.8369
lnURB <sub>t-1</sub>	1.692261***	0.151396	11.17774	0.0000
lnURB <sub>t-2</sub>	-0.82296***	0.24016	-3.42672	0.0009
lnURB <sub>t-3</sub>	0.065447	0.111007	0.589582	0.5569
Sabit	0.211766**	0.08091	2.617299	0.0104

Not: \*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Toda ve Yamamoto nedensellik testinde nedenselliğin yönü MWALD testi ile belirlenmektedir. Tablo 13'te verilen VAR(3) modelinin ilk k kadar değişkeni (VAR modelinin optimal gecikme uzunluğu) sifira eşitlenerek oluşturulan boş hipotez MWALD testi ile sınanmıştır. Toda ve Yamamoto nedensellik testi sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 14: Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları**

Boş Hipotez	$\chi^2$ İstatistiği	Anlamlılık Düzeyi	Karar
$\ln Y \rightarrow \ln CO_2$	1.929276	0.3811	$\ln Y \rightarrow \ln CO_2$
$\ln CO_2 \rightarrow \ln Y$	5.674481*	0.0586	$\ln CO_2 \rightarrow \ln Y$
$\ln TO \rightarrow \ln CO_2$	1.728045	0.4215	$\ln TO \rightarrow \ln CO_2$
$\ln CO_2 \rightarrow \ln TO$	0.411799	0.8139	$\ln CO_2 \rightarrow \ln TO$
$\ln URB \rightarrow \ln CO_2$	3.891469	0.1429	$\ln URB \rightarrow \ln CO_2$
$\ln CO_2 \rightarrow \ln URB$	0.853556	0.6526	$\ln CO_2 \rightarrow \ln URB$
$\ln TO \rightarrow \ln Y$	1.477259	0.4778	$\ln TO \rightarrow \ln Y$
$\ln Y \rightarrow \ln TO$	1.710197	0.4252	$\ln Y \rightarrow \ln TO$
$\ln URB \rightarrow \ln Y$	6.594104**	0.0370	$\ln URB \rightarrow \ln Y$
$\ln Y \rightarrow \ln URB$	0.783775	0.6758	$\ln Y \rightarrow \ln URB$
$\ln URB \rightarrow \ln TO$	1.131475	0.5679	$\ln URB \rightarrow \ln TO$
$\ln TO \rightarrow \ln URB$	6.448196**	0.0398	$\ln TO \rightarrow \ln URB$

Not: \*\* ve \*  $\chi^2$  istatistiğinin sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Toda ve Yamamoto nedensellik testi sonuçlarının Tablo 14'ten görüldüğü üzere  $\ln CO_2$ 'den  $\ln Y$ 'ye ve  $\ln URB$ 'den  $\ln Y$ 'ye doğru nedenselliğin olmadığını gösteren boş hipotezler sırasıyla %10 ve %5 anlamlılık düzeylerinde reddedilmiştir. Dolayısıyla  $\ln CO_2$ 'den ve  $\ln URB$ 'den  $\ln Y$ 'ye doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Aynı zamanda  $\ln TO$ 'dan  $\ln URB$ 'ye doğru nedenselliğin olmadığını gösteren boş hipotez %5 anlamlılık seviyesinde reddedilmiş ve  $\ln TO$ 'dan  $\ln URB$ 'ye doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

### 3.3.3.3. Fourier Granger Nedensellik Testi Bulguları

$\ln CO_2$ ,  $\ln Y$ ,  $\ln URB$  ve  $\ln TO$  açıklık değişkenleri arasında Fourier Granger Nedensellik testi uygulanmıştır. Enders ve Jones (2016) tarafından geliştirilen Fourier Granger Nedensellik testi sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 15: Fourier Granger Nedensellik Testi Sonuçları**

Boş Hipotez	Wald İstatistiği	Anlamlılık Düzeyi	Optimal Gecikme (n)	Optimal Frekans (k)	Karar
$\Delta \ln Y \rightarrow \Delta \ln CO_2$	1.828791	0.1881	1	1	$\Delta \ln Y \rightarrow \Delta \ln CO_2$
$\Delta \ln TO \rightarrow \Delta \ln CO_2$	0.475774	0.4988	1	1	$\Delta \ln TO \rightarrow \Delta \ln CO_2$
$\Delta \ln URB \rightarrow \Delta \ln CO_2$	7.618914***	0.0088	1	1	$\Delta \ln URB \rightarrow \Delta \ln CO_2$
$\Delta \ln CO_2 \rightarrow \Delta \ln Y$	1.054336	0.3159	1	1	$\Delta \ln CO_2 \rightarrow \Delta \ln Y$
$\Delta \ln TO \rightarrow \Delta \ln Y$	0.285522	0.6022	1	1	$\Delta \ln TO \rightarrow \Delta \ln Y$
$\Delta \ln URB \rightarrow \Delta \ln Y$	7.468853***	0.0095	1	1	$\Delta \ln URB \rightarrow \Delta \ln Y$
$\Delta \ln CO_2 \rightarrow \Delta \ln TO$	0.13432	0.7166	1	1	$\Delta \ln CO_2 \rightarrow \Delta \ln TO$
$\Delta \ln Y \rightarrow \Delta \ln TO$	0.356593	0.5591	1	1	$\Delta \ln Y \rightarrow \Delta \ln TO$
$\Delta \ln URB \rightarrow \Delta \ln TO$	0.132986	0.7202	1	1	$\Delta \ln URB \rightarrow \Delta \ln TO$
$\Delta \ln CO_2 \rightarrow \Delta \ln URB$	0.160417	0.7007	1	1	$\Delta \ln CO_2 \rightarrow \Delta \ln URB$
$\Delta \ln Y \rightarrow \Delta \ln URB$	5.261576	0.0264	1	1	$\Delta \ln Y \rightarrow \Delta \ln URB$
$\Delta \ln TO \rightarrow \Delta \ln URB$	20.32108***	0.0001	1	1	$\Delta \ln TO \rightarrow \Delta \ln URB$

Not: \*\*\* %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Enders ve Jones (2016) Fourier Granger Nedensellik Testi sonuçları Tablo 15’te sunulmuştur. Optimal gecikme sayısı (n) ve optimal frekans sayısı (k) SIC kriterine göre 1 olarak belirlenmiştir. Tablo 15’ten görüldüğü üzere  $\Delta \ln URB$ ’den  $\Delta \ln CO_2$  ve  $\Delta \ln Y$ ’ye doğru nedenselliğin olmadığını gösteren boş hipotezler %1 anlamlılık seviyesinde reddedilmiştir. Dolayısıyla  $\Delta \ln URB$ ’den  $\Delta \ln CO_2$  ve  $\Delta \ln Y$ ’ye doğru tek yönlü nedensellik saptanmıştır. Ayrıca  $\Delta \ln TO$ ’dan  $\Delta \ln URB$ ’ye doğru nedenselliğin olmadığını gösteren boş hipotez %1 anlamlılık seviyesinde reddedilmiş ve  $\Delta \ln TO$ ’dan  $\Delta \ln URB$ ’ye doğru tek yönlü nedensellik saptanmıştır.

#### 3.3.3.4. Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi Bulguları

$\ln CO_2$ ,  $\ln Y$ ,  $\ln URB$  ve  $\ln TO$  açıklık değişkenleri arasında Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik testi uygulanmıştır.

**Tablo 16: Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları**

Boş Hipotez	Wald İstatistiği	Anlamlılık Düzeyi	Optimal Gecikme (l)	Optimal Frekans (k)	Karar
$\ln Y \nrightarrow \ln CO_2$	0.003647	0.9496	1	1	$\ln Y \nrightarrow \ln CO_2$
$\ln TO \nrightarrow \ln CO_2$	0.043287	0.825	1	1	$\ln TO \nrightarrow \ln CO_2$
$\ln URB \nrightarrow \ln CO_2$	0.10829	0.7495	1	1	$\ln URB \nrightarrow \ln CO_2$
$\ln CO_2 \nrightarrow \ln Y$	0.070115	0.7961	1	1	$\ln CO_2 \nrightarrow \ln Y$
$\ln TO \nrightarrow \ln Y$	1.051175	0.3173	1	1	$\ln TO \nrightarrow \ln Y$
$\ln URB \nrightarrow \ln Y$	2.948414*	0.0997	1	1	$\ln URB \rightarrow \ln Y$
$\ln CO_2 \nrightarrow \ln TO$	0.618637	0.4441	1	1	$\ln CO_2 \nrightarrow \ln TO$
$\ln Y \nrightarrow \ln TO$	0.153969	0.7005	1	1	$\ln Y \nrightarrow \ln TO$
$\ln URB \nrightarrow \ln TO$	0.667775	0.4236	1	1	$\ln URB \nrightarrow \ln TO$
$\ln CO_2 \nrightarrow \ln URB$	0.440056	0.5117	1	1	$\ln CO_2 \nrightarrow \ln URB$
$\ln Y \nrightarrow \ln URB$	0.376416	0.5398	1	1	$\ln Y \nrightarrow \ln URB$
$\ln TO \nrightarrow \ln URB$	3.151298*	0.0886	1	1	$\ln TO \rightarrow \ln URB$

Not:\* %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Nazlıoğlu vd. (2016) tarafından geliştirilen Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi sonuçları Tablo 16’da sunulmuştur. Nedensellik sınamasına tabi tutulan değişkenlerin dmax seviyesi 1 ve optimal gecikme sayısı (l) ve optimal frekans sayısı (k) SIC kriterine göre 1 olarak belirlenmiştir. Tablo 15’ten görüldüğü üzere  $\ln URB$ ’den  $\ln Y$ ’ye doğru nedenselliğin olmadığını gösteren boş hipotez %10 anlamlılık seviyesinde reddedilmiştir. Dolayısıyla  $\ln URB$ ’den  $\ln Y$ ’ye doğru tek yönlü nedensellik saptanmıştır. Ayrıca  $\ln TO$ ’dan  $\ln URB$ ’ye doğru nedenselliğin olmadığını gösteren boş hipotez %10 anlamlılık seviyesinde reddedilmiş ve  $\ln TO$ ’dan  $\ln URB$ ’ye doğru tek yönlü nedensellik saptanmıştır.

### 3.3.3.5. Kesirli Frekanslı Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi Bulguları

$\ln CO_2$ ,  $\ln Y$ ,  $\ln URB$  ve  $\ln TO$  açıklık değişkenleri arasında Kesirli Frekanslı Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik testi uygulanmıştır. Pata ve Yılcı (2020) tarafından geliştirilen Kesirli Frekanslı Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik testi sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 17: Kesirli Frekanslı Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları**

Boş Hipotez	Wald İstatistiği	Anlamlılık Düzeyi	Optimal Gecikme (l)	Optimal Frekans (k)	Karar
$\ln Y \rightarrow \ln CO_2$	0.008513	0.9253	1	0.9	$\ln Y \rightarrow \ln CO_2$
$\ln TO \rightarrow \ln CO_2$	0.024674	0.8757	1	0.9	$\ln TO \rightarrow \ln CO_2$
$\ln URB \rightarrow \ln CO_2$	0.060652	0.8133	1	0.9	$\ln URB \rightarrow \ln CO_2$
$\ln CO_2 \rightarrow \ln Y$	0.030015	0.8646	1	0.9	$\ln CO_2 \rightarrow \ln Y$
$\ln TO \rightarrow \ln Y$	0.884287	0.3594	1	0.9	$\ln TO \rightarrow \ln Y$
$\ln URB \rightarrow \ln Y$	3.275396*	0.0827	1	0.9	$\ln URB \rightarrow \ln Y$
$\ln CO_2 \rightarrow \ln TO$	0.685787	0.4096	1	0.9	$\ln CO_2 \rightarrow \ln TO$
$\ln Y \rightarrow \ln TO$	0.046625	0.8245	1	0.9	$\ln Y \rightarrow \ln TO$
$\ln URB \rightarrow \ln TO$	1.074241	0.3129	1	0.9	$\ln URB \rightarrow \ln TO$
$\ln CO_2 \rightarrow \ln URB$	0.532282	0.4738	1	0.9	$\ln CO_2 \rightarrow \ln URB$
$\ln Y \rightarrow \ln URB$	0.553247	0.4549	1	0.9	$\ln Y \rightarrow \ln URB$
$\ln TO \rightarrow \ln URB$	2.953288*	0.0943	1	0.9	$\ln TO \rightarrow \ln URB$

Not:\* %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Pata ve Yılcı (2020) Kesirli Fourier Toda ve Yamamoto Testi sonuçları Tablo 17’de sunulmuştur. Nedensellik sınavına tabi tutulan değişkenlerin dmax seviyesi 1 ve optimal gecikme sayısı (l) ve optimal frekans sayısı (k) SIC kriterine göre sırasıyla 1 ve 0.9 olarak belirlenmiştir. Tablo 16’den görüldüğü üzere  $\ln URB$ ’den  $\ln Y$ ’ye doğru nedenselliğin olmadığını gösteren boş hipotez %10 anlamlılık seviyesinde reddedilmiştir. Dolayısıyla  $\ln URB$ ’den  $\ln Y$ ’ye doğru tek yönlü nedensellik saptanmıştır. Ayrıca  $\ln TO$ ’dan  $\ln URB$ ’ye doğru nedenselliğin olmadığını gösteren boş hipotez %10 anlamlılık seviyesinde reddedilmiş ve  $\ln TO$ ’dan  $\ln URB$ ’ye doğru tek yönlü nedensellik saptanmıştır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

İklim değışikliği ve çevresel tahribata dayalı meydana gelen her durum canlıları ayırştırmaksızın yaşamın sürdürülebilirliğini etkilemektedir. Gezegenin sahip olduğu her türlü değerin korunması için iklimin doğal düzeninin devamlılığının sağlanması ve buna bağlı olarak sıcaklık seviyelerinin belirli bir düzeyde olması gerekmektedir. Bu durumda sera gazlarının iklim sistemi üzerinde yarattığı etki ile bağdaşmaktadır. Sera gazları ise kapsamlı açıdan değerlendirildiğinde dolaylı ve doğrudan etkiler olarak ayrışmaktadır. Doğrudan etkileyici unsurlar açısından CO<sub>2</sub> ana belirleyici değışken konumundadır.

Endüstri 1.0 olarak nitelendirilen insan gücüne devrimsel bir alternatif olarak üretimde makineye dayalı sistemlerin geliştirilerek kullanıldığı Sanayi Devrimi ile süreç enerji arz-talebinde artışlar ve tüketim alışkanlıklarının yeniden şekillenmesine bağlı olarak CO<sub>2</sub> emisyonunun ve çevresel tahribatın ilerleyişı açısından yeni bir boyuta ulaşmıştır. Ticaret faaliyeti ise bu dönemde farklı açılardan şekillenerek küresel ortak tüketim algısına dayalı ilerlemeler gerçekleştirmiştir. Bunun yanı sıra toplumsal yapıda ekonomik ve sosyal faktörlere dayalı gerçekleşen değışiklikler sonucunda insan nüfusunda yeni oluşumlar meydana gelerek kültürel açıdan düzenlemeler oluşmuştur. Şehirleşme olgusu olarak bilinen bu durum da hem ticaret hem de çevre üzerinde etkileyici pozisyonudur.

Türkiye'nin 20. yüzyılın sonralarına doğru olan süreçteki ekonomi perspektifi değerlendirildiğinde 1980'den itibaren uluslararası boyuttaki dönüşümlerden etkilenecek ticari serbestleşmeye ve devlet müdahalesinin asgari düzeye indirilmesini içeren bir politika tutumu sergilenmiştir. Sürecin bir getirisi olarak ticari faaliyetlerde fiziki ve yasal olarak her alanda engellerin kaldırıldığı ve ticari faaliyetlerin sürekliliğinin sağlanması için gerekli uygulamaların oluşturulduğu bir döneme başlangıç yapılmıştır. Ekonomik büyümenin bir bütünsel koşulu olan dış ticaret politikaları da bu bağlamda şekillenerek bütün dünya ülkeleri gibi Türkiye için de stratejik öneme sahip bir politika haline gelmiştir. Türkiye mal ve hizmet üretim aşamasında yaşanan teknolojik ilerlemeler ve makineleşmeye bağlı olarak sanayileşme sürecinde de ivme kazanmış bir ülke konumundadır. Ayrıca bu dönemde Türkiye ekonomisi IMF tarafından gelişmekte olan piyasa ekonomisi özelliklerine sahip bir ekonomi olarak nitelendirilmiştir.

Türkiye'nin küresel piyasa ile entegre olabilmesine imkân veren dış ticaret süreci üretim kaynaklarının aşırı kullanımına, kaynak paylaşımının yeniden şekillenmesine ve tüketim eğilimlerine etki ederken diğer açıdan çevresel tahribatın oluşmasına da zemin hazırlamıştır.

Küresel boyutta çevresel tahribat ilk aşamalarda göz ardı edilmesine rağmen sonraki süreçlerde CO<sub>2</sub> emisyonunun ve çevresel tahribatın azaltılmasına yönelik yapılan anlaşmalar gerçekleştirilmiştir.

Literatür açısından değerlendirildiğinde çevre kirliliği ve ekonomik büyümenin etkileşimi ÇKE hipotezi bağlamında değerlendirilmektedir. Gelirde meydana gelen artışlara bağlı olarak çevresel kirlilik dönüm noktası hedefine ulaşmaktadır. Bu süreçte göz ardı edilen kirlilik seviyesi sektör değişiklikleri, üretim tekniklerin gelişmesi ile doğru orantıda ilerleyen gelirdeki iyileşmeler sonucunda azalmaktadır.

Konunun bu faktörlere dayalı belirlenmesine yönelik gerçekleştirilen bu çalışma 1980-2018 döneminde Türkiye’de ticari açıklığın çevre kirliliği üzerinde yarattığı etkinin ÇKE hipotezi vasıtasıyla tespit edilmesine yönelik tetkikleri içermektedir. Literatür taramasına dayalı olarak Türkiye’de ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerine etkilerini çeşitli yöntemlerle inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmanın literatüre katkısı ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi incelenirken serilerde gerçekleşen sert kırılmalara ek olarak yumuşak formda kırılmalarında tespit edilebildiği Fourier testleri ile analiz edilmesidir.

Ticari açıklık kavramında öncelikli olarak bir ülkenin ihracat ithalat verilerinin toplam değeri hesaplanır. Sonrasında bu değer gayri safi yurtiçi hasıla değerine oranlanır. Bu bağlamda ihracat ve ithalat faaliyetleri CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki ana faktörlerdir. Bir ülkenin ithalat ve ihracat verilerinin CO<sub>2</sub> emisyonu doğrudan etkilerinin incelenmesinin yanı sıra ülkedeki ithal mallara dayalı tüketim seviyesinin diğer ülkelerin ihraç malları açısından CO<sub>2</sub> emisyonu üzerine etkileri ve diğer ülkelerin ithal mallara dayalı tüketim seviyesinin o ülkenin ihraç mallarını açısından CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde gerçekleşen dolaylı etkileri de ülkeler açısından analiz edilmelidir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre ÇKE hipotezi yumuşak formda kırılmaların dahil edildiği regresyon tahmin sonuçlarına göre 1980-2018 döneminde Türkiye için geçerlidir. Toda ve Yamamoto Nedensellik ve Fourier Granger Nedensellik testi sonuçlarına göre CO<sub>2</sub> emisyonundan kişi başına düşen GSYİH ’ya, şehirleşmeden kişi başına düşen GSYİH ’ya ve ticari açıklıktan şehirleşmeye doğru doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Fourier Toda Yamamoto ve Kesirli Frekanslı Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik testine göre ise şehirleşmeden kişi başına düşen GSYİH ’ya ticari açıklıktan şehirleşmeye doğru doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur .Kesirli Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik testi bulgularına bakıldığında ticari açıklık ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında bir nedensellik bağı bulunmamaktadır.

Ayrıca kişi başına düşen GSYİH, şehirleşme ve ticari açıklık değişkenlerinin katsayıları pozitif işaretli ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ticari açıklık değişkeninde meydana gelecek olan %1’lik bir artış CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde %0.03, kişi başına düşen GSYİH ’da %1’lik

bir artış %2.82 ve şehirleşmede meydana gelecek %1'lik bir artış CO<sub>2</sub> %0.59 oranında artış yaratmaktadır.

Türkiye'nin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı küresel piyasada ciddi bir paya sahip değildir. Ancak Türkiye'de ticari açıklığın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi önemsenecek derecededir. Çevresel tahribat açısından bakıldığında da kapsamlı bir etkisi bulunmaktadır. Çevresel tahribatı önlemek amacıyla birçok siyasi, sosyal, ekonomik tabanlı araçlar ve sınırlama uygulamaları kullanılmaktadır. Bu araçların kullanım tercihinde ekonominin etkin işleyişi süreci de göz önüne alınmalıdır. Konunun çözümüne yönelik küresel boyutta gerçekleştirilen yasal düzenlemeler ve anlaşmalar vasıtasıyla ülkeler arasında bağlayıcı bir ilişki oluşturulmuştur.

Kyoto protokolü emisyonları azaltma hedefi doğrultusunda gerçekleştirilen bir anlaşmadır. Türkiye 2009 yılında protokolü imzalamış olmasına karşın protokolün tarafları arasında yer almaması sebebiyle sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik herhangi bir yükümlülüğü bulunmamaktadır. Genel açıdan ülkelerin CO<sub>2</sub> emisyonu ülkelerin nüfus, ekonomik seviyesi ve büyüme oranlarına bağlı olarak değişkenlik gösterirken emisyonun etkileri her ülke için aynı açıdan sonuçlanmaktadır. Gelişmiş ülkelerde karbon emisyonunu azaltmanın mali yükü oldukça fazla olduğundan gelişmekte olan ülkeler emisyon ticareti kapsamında piyasa üstünlüğü ve çekim merkezi olma özelliğine sahiptir. 2009 yılında anlaşmayı imzalamış olan Türkiye'nin gelişmekte olan ülke konumundaki avantajlarını değerlendirmesi ve düşük karbon kullanılan sektörlerle yapılacak olan yatırımları çekme olanağı varken yükümlülüğü bulunmaması sebebiyle emisyonu azaltıcı yöntemleri uygulayamamıştır. Türkiye'nin ekonomik pozisyonu üzerinden bu konu değerlendirildiğinde ise CO<sub>2</sub> emisyonunda yüksek oranda etkisi bulunan sektörlerin emisyon azaltıcı hedefler sebebiyle kısıtlamaya uğrayacağı ve gelişmiş ülkeler arasında yer alabilmesi için ekonomik büyümesini sürdürülebilir bir şekilde gerçekleştirmesi gerekmektedir. Bu duruma ve diğer etkenlere bağlı olarak Türkiye'de CO<sub>2</sub> emisyonunun azaltılması için yeterli düzeyde faaliyet gerçekleştirilememiştir.

Rio toplantısından itibaren Türkiye iklim değişikliği kapsamında gelişmekte olan bir ülke olması sebebiyle emisyon azaltımı konusunda net bir tutuma sahip olmamakla birlikte kişi başına düşen emisyon miktarının diğer ülkelere nazaran az olmasına bağlı olarak herhangi bir sorumluluk sahibi olmak istememiştir. Düşük karbon üretimi ve iklim değişikliğine yönelik tedbirlerin hedeflendiği Paris İklim Anlaşması'na Türkiye gönüllük kapsamında dahil olmuştur. Bu kapsamda da Türkiye'nin Ulusal Azaltım Katkı Beyanına göre 2030 yılına kadar toplam sera gazı emisyonunu %21 azaltma hedeflemiştir. Ayrıca yenilenebilir enerji kullanımına yönelik teşvikleri, sanayi ve ulaşım dallarında enerji verimliliğinin sağlanması amacıyla düşük karbona dayalı yatırımlar gerçekleştirmeyi planlamaktadır. Anlaşma sonrasında Türkiye'nin sivil toplum kuruluşları, kamu ve özel kesim iş birliğine yönelik bu konuda kurumsal ve sürdürülebilir yapı

geliştirmesi gerek yatırımların finansmanı gerekse emisyon azaltımına yönelik uygulamaların altyapısının sağlanması açısından önem arz etmektedir.

Küresel boyutta önemli anlaşmalar olan Kyoto ve Paris İklim Anlaşmasının yanı sıra Avrupa'da iklim değişikliğine yönelik gerçekleştirilen Yeşil Mutabakatta Türkiye açısından önemli bir uygulamadır. AB'nin birlik içi ve bölge üzerinde karbon emisyonunu asgari seviyeye indirmeye amaçladığı bu uygulama ile yeşil büyüme süreci amaçlanmıştır. Ekonomik ve politik uygulamaların çevreyle uyumlu olarak dengeli ve sürdürülebilir bir şekilde yürütülebilmesi doğrultusunda 2030-2050 yılları için CO<sub>2</sub> emisyonuna ilişkin hedefler belirlemiştirlerdir. Gelecek için stratejik bir hedef sürecine sahip olan Mutabakatın kapsayıcılığı bağlamında bu durumdan Türkiye'nin bölgesel ticari ilişkilerinden kaynaklı ve CO<sub>2</sub> emisyonunun azaltılmasına yönelik maliyetler sebebiyle etkilenmesi büyük olasılıkla meydana gelecektir. Türkiye'nin bu kapsamda Yeşil Mutabakat sürecine ilişkin plan oluşturmasına rağmen genel sürece dair politik ve ekonomik alanlarda uyumlaştırılmasının hızlandırılması gerekmektedir. Küresel açıdan bu konuya yönelik dünya üretim hacminin büyük payına sahip olan ülkelerin girişimi ve bu konu üzerinden gerçekleştireceği paylaşımları da aşıkardır.

Bu süreçlerin yanı sıra Türkiye farkındalık esasına dayalı olarak gönüllü karbon piyasalarında da etkinliğini sürdürmektedir. Türkiye'nin gelişmiş bir ülke konumuna ulaşması ve ekonomik büyümesinin sürdürülebilir bir şekilde gerçekleşmesini amaçladığı bu süreçte artan CO<sub>2</sub> emisyonunun azaltılması doğrultusunda karbon verimliliğinin ekonomide artırılmasını sağlayacak uygulamalar gerçekleştirmelidir. Küresel boyutta bu durum ekonomik açıdan eylemsizlikle devam ettirmeye çalışılsa da iklim değişikliği ve çevresel tahribatın etkileri tüm ülkeler açısından bağlayıcı bir neden olacaktır. Türkiye'nin orta kuşakta yer alan bir ülke olması küresel boyutta bir sorun olan iklim değişikliğinin temel belirleyicisi olan sera gazı salınımı ile alakasını artırmaktadır. Coğrafi konumu sebebiyle iklim değişikliklerinden öncelikli olarak etkilenecek pozisyonda bulunmaktadır. Bu sebeple de CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde kısa ve uzun vadeli eylem planları ve düşük karbona dayalı ekonomik bir mekanizmayı ülke bazında ya da ülke toplulukları olarak içselleştirerek bu konuda uluslararası etkileşimini artırmalıdır. Gelişmekte olan ülke olarak nitelendirilen Türkiye'nin bu sürece dahil olabilmesi için gerekli ekonomik maliyetler için kaynak hazırlığı yapması ve politika tercihlerini belirlemesi gerekmektedir.

AB'nin CO<sub>2</sub> emisyonunun azaltılmasına yönelik gerçekleştirdiği Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması Türkiye açısından ekonomik ve sosyal sonuçlar doğuracaktır. Mekanizmaya göre AB karbon yoğun ürünlerin ithalatından vergilendirme gerçekleştirilecek ve yurtdışında karbon emisyonlarını azaltma maliyeti vergilendirme ile karşılanacaktır. AB ile ticari ilişkileri ve mekanizmada geçerli olan üretim grupları değerlendirildiğinde Türkiye'nin bölgesel açıdan stratejik ticaret imkanlarını kaybetmemesi ve iklim değişikliğiyle mücadele doğrultusunda CO<sub>2</sub>

emisyollarını ihraç malları üretimini gerçekteşiren sektörlerde azaltılması gerekmektedir. Bu sebeple üretim sektörlerinde teknolojik ve ekonomik teşvikler geliştirilmeli ve enerji kullanımında yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırımlar gerçekleştirilmelidir. Emisyonların azaltılmasına yönelik gerekli ekonomik koşullar ise piyasa temelli ve piyasa dışı yaklaşımlar ile sağlanmalıdır. Hükümet desteği ile firmaların emisyon azaltımını teşvik eden uygulamalar gerçekleştirilmeli ya da piyasa dışı kaynak bakımından henüz uygulamasının gerçekleşmediği karbon vergi sistemine uyum sağlanarak CO<sub>2</sub> emisyonunun azaltılması ve karbon piyasalarından sağlanan önemli finansman desteğinin Türkiye'ye kazandırılması açısından sürecin değerlendirilmesi gerekmektedir.



## KAYNAKÇA

- Akbostancı, Elif vd. (2009), "The Relationship Between Income and Environment in Turkey: Is There an Environmental Kuznets Curve?", **Energy Policy**, 37(3), 861-867.
- Aktel, Mehmet (2001), "Küreselleşme Süreci Ve Etki Alanları", **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 6(2), 193-202.
- Akyıldız, Hüseyin ve Eroğlu, Ömer (2004), "Türkiye Cumhuriyeti Dönemi Uygulanan İktisat Politikaları", **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 9(1), 43-62.
- Albayrak, Emel Nur ve Gökçe, Atilla (2015), "Ekonomik Büyüme ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Türkiye Örneği", **Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi**, 4(2), 279-301.
- Ali, Wajahat ve Abdullah, Azrai (2015), "The Long-Run Relationship Between Economic Growth, Financial Development, Trade Openness and CO<sub>2</sub> Emissions in Malaysia", **International Symposium on Technology Management and Emerging Technologies**, 6(3), 389-400.
- Alper, F. Özlem (2018), "Ticari Açıklık, Ekonomik Büyüme, Şehirleşme ve Çevre İlişkisi", **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 23(Geybullu Ramazanoğlu Özel Sayısı), 805-816.
- Andreoni, James ve Levinson, Arik (2001), "The Simple Analytics of the Environmental Kuznets Curve", **Journal of Public Economics**, 80(2), 269-286.
- Ansari, Mohd Arshad vd. (2019), "Does Trade Openness Affects Global Carbon Dioxide Emissions: Evidence from the Top CO<sub>2</sub> Emitters", **Management of Environmental Quality**, 31(1), 32-53.
- Artan, Seyfettin vd. (2015), "Türkiye'de Çevre Kirliliği, Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme İlişkisi", **Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi**, 13(1), 308-325.
- Atıcı, Cemal ve Kurt, Fırat (2007), "Türkiye'nin Dış Ticareti ve Çevre Kirliliği: Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımı", **Tarım Ekonomisi Dergisi**, 13(2), 61-69.
- Atıcı, Cemal (2009), "Carbon Emissions in Central and Eastern Europe: Environmental Kuznets Curve and Implications for Sustainable Development", **Sustainable Development**, 17(3), 155-160.
- Aydemir, Cahit ve Kaya, Mehmet (2007), "Küreselleşme Kavramı Ve Ekonomik Yönü" **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**, 6(20), 260-282.

- Aydilek, Emre ve Kazkondur, Şeyda Bükrücü (2016), “Türkiye’de 1980 Sonrası Dönemde Devlet Aygıtının Dönüşümü”, **Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi**, (55), 173-194.
- Aydin, Mucahit ve Turan, Yunus Emre (2020), “The Influence of Financial Openness, Trade Openness, and Energy Intensity on Ecological Footprint: Revisiting the Environmental Kuznets Curve Hypothesis for BRICS Countries”, **Environmental Science and Pollution Research**, 27(34), 43233-43245.
- Bakan, Sumru (2009), “1980'den Günümüze Türkiye’de Uygulanan Neo-Liberal İktisat Politikaları”, **Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, (2), 116-125.
- Balin, Billur Engin vd. (2018), “Trade Liberalization and Environmental Degradation: A Time Series Analysis for Turkey”, **International Journal of Economics, Commerce and Management**, 6(5), 18-31.
- Banerjee vd. (2017), “Fourier ADL Cointegration Test to Approximate Smooth Breaks with New Evidence from Crude Oil Market”, **Economic Modelling, Elsevier**, 67(C), 114-124.
- Başar, Selim ve Temurlenk, Mehmet Sinan (2007), “Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 21(1), 1-12.
- Bayar, Fırat (2008), “Küreselleşme kavramı ve küreselleşme sürecinde Türkiye”, **Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi**, 32, 25-34.
- Bayramoğlu, Arzu Tay ve Yurtkur, Asuman Koç (2016), “Türkiye’de Karbon Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Doğrusal Olmayan Eşbütünleşme Analizi”, **Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 16(4), 31-46.
- Becker, Ralf vd. (2006), “A stationarity test in the presence of an unknown number of smooth breaks”, **J Time Ser Anal**, 27(3), 381-409.
- Birdal, Murat (2009), “Political Economy of Environmental Protection : Dynamics of Collective Action in the Montreal Protocol”, **İstanbul Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi (İÜİİBFD)**, 2, 186-211.
- Bölgesel Çevre Merkezi (2006), “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü”, <https://rec.org.tr/wp-content/uploads/2016/11/iklimkyoto1.pdf> (20.03.2022).
- Böhringer, Christoph (2003), “The Kyoto Protocol: A Review and Perspectives”, **Oxford Review of Economic Policy**, 19(3), 451-466.

- Bozkurt, Betül (2011), **Türkiye'de 1960 – 1980 Müdahale Dönemi Ekonomileri: İktisat Politikaları Ve Makro Ekonomik Göstergeler Açısından Bir Analiz**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi- Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bozkurt, Cuma ve Okumuş, İlyas (2015), “Türkiye’de Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi, Ticari Serbestleşme ve Nüfus Yoğunluğunun CO<sub>2</sub> Emisyonu Üzerindeki Etkileri: Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Analizi”, **Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 12(32), 23-35.
- Bozlağan, Recep (2010), “Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı”, **Journal of Social Policy Conferences**, 0(50), 1011-1028 .
- Brundtland, Gro Harlem (1987), “Our Common Future—Call for Action”, **Environmental Conservation**, 14(4), 291-294.
- Cebeci, İpek (2011), “Küreselleşme Yaklaşımları Kapsamında Küreselleşme Sürecinin Tarihsel Değerlendirilmesi”, **Istanbul Journal of Sociological Studies**, 0(43), 359-386.
- Ceylan, Reşat ve Karaağaç, Güray Enes (2020), “Türkiye’de Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Test Edilmesi: Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Testi ile Hata Düzeltme Modelinden Kanıtlar”, **Pamukkale Journal of Eurasian Socioeconomic Studies**, 7(2), 75-85.
- Christopoulos, Dimitris K. ve Leon-Ledesma, Miguel A. (2011), “International Output Convergence, Breaks, and Asymmetric Adjustment”, **Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics**, 15(3), 1-31.
- Cizrelioğulları, Mehmet Necati (2013), **Türkiye’de Liberalizm (1980–1999): Neo-Liberal Politikaların Türk Politik-Ekonomisine Etkileri**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atılım Üniversitesi-Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Cole, Matthew A. (2004), "Trade, the Pollution Haven Hypothesis and the Environmental Kuznets Curve: Examining the Linkages", **Ecological Economics**, 48(1), 71– 81.
- Çamur, Derya ve Vaizoğlu, Songül A. (2007), “Çevreye İlişkin Önemli Toplantı ve Belgeler”, **Tsk Koruyucu Hekimlik Bülteni**, 6(4), 297 - 306.
- Çetin, Beyzade Nadir (2008), “Siyasi Küreselleşme Bağlamında Ulus Devlet Tartışmaları”, **Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi**, 7(1), 177-182.
- Çetin, Murat ve Seker, Fahri (2014), Ekonomik Büyüme ve Dış Ticaretin Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisi: Türkiye için bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı”, **Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 21(2), 213-230.
- Çetin, Emine ve Savrul, Mesut (2016), “Türkiye’de 1980 Sonrası Liberalleşme Sürecinde Dış Ticaretteki Gelişmelerin Türkiye’nin Cari Açığına Etkisi”, **Yönetim Bilimleri Dergisi**, 14 (28), 511-532 .

- Çetin, Murat ve Ecevit, Eyup (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.
- Çetin, Murat vd. (2018), "The Impact of Economic Growth, Energy Consumption, Trade Openness, and Financial Development on Carbon Emissions: Empirical Evidence from Turkey", **Environmental Science and Pollution Research**, 25(36), 36589-36603.
- Çetintaş, Hakan ve Türköz, Kumru (2017), "İklim Değişikliği ile Mücadelede Karbon Piyasalarının Rolü", **Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 20(37), 147-168.
- Çınar, Serkan vd. (2012), "Kirlilik Yaratan Sektörlerin Ticareti ve Çevre: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler Karşılaştırması", **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, 13(2), 212-226.
- Dağdemir, Ö., & Küçükkalay, M (1999). Türkiye'de 1960-1980 Müdahale Dönemi Ekonomileri: İktisat Politikaları Ve Makro Ekonomik Göstergeler Açısından Bir Karşılaştırma. **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, (3), 121-138.
- Dasgupta, Susmita vd (2002), "Confronting the Environmental Kuznets Curve", **Journal of Economic Perspectives**, 16(1), 147-168.
- Dasgupta, Partha (2007), "The Idea of Sustainable Development", **Sustainability Science**, 2(1), 5-11.
- Demir, Caner vd. (2019), "Income inequality and CO<sub>2</sub> Emissions: Empirical Evidence from Turkey", **Energy & Environment**, 30(3), 444-461.
- Dickey, David A. ve Fuller, Wayne E. (1979), "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root", **Journal of the American Statistical Association**, 74, 427-431.
- \_\_\_\_\_ (1981), "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root", **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, 49(4), 1057-1072.
- Dogan, Eyup ve Turkekul, Berna (2016), "CO<sub>2</sub> 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.
- \_\_\_\_\_ (2016a), "Determinants of CO<sub>2</sub> Emissions in the European Union: the Role of Renewable and Non-Renewable Energy", **Renewable Energy**, 94, 429-439.
- Dumrul, Yasemin ve Kılıçarslan, Zerrin (2020), "Türkiye'nin Uluslararası Ticareti ve Ekolojik Ayak İzi", **MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi**, 9(3), 1589-1597.

- Dünya Bankası (2018), “Dünya Bankası Gelişmişlik Göstergeleri”, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (15.03.2022).
- Ecer Kübra vd. (2021), “Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Türkiye Ekonomisinin Uyum Politikaları”, **İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi**, 9(2), 125-144.
- Efron, Bradley (1979), “Bootstrap Methods: Another Look at the Jackknife”, **The Annals of Statistics**, 7(1), 1-26.
- Eğilmez, Mahfi (2018), **Tarihsel Süreç İçinde Dünya Ekonomisi**, 10. Baskı, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Emek, Ömer Fazıl ve Özçelebi, Oğuzhan (2021), “Türkiye’de Çevresel Kuznets Hipotezinin Geçerliliği Bağlamında Karbon Emisyonu (CO<sub>2</sub>) ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Hatemi-J ve Zamanla Değişen Nedensellik”, **Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi**, 23(2), 364-386.
- Enders, Walter ve Jones, Paul (2016), “Grain Prices, Oil Prices, and Multiple Smooth Breaks in a VAR”, **Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics**, 20(4), 399-419.
- Engle, Robert F. ve Granger, Clive W. J (1987), “Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing”, **Econometrica**, 55(2), 251-26.
- Erataş, Filiz ve Uysal, Doğan (2014), “Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımının “Brict” Ülkeleri Kapsamında Değerlendirilmesi”, **İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası**, 64(1), 1-25.
- Erdoğan, Haşim (2020). Birinci Beş Yıllık Kalkınma planı ekseninde Türkiye Cumhuriyeti’nin kalkınma politikası ve tarımsal üretim. **Journal of Universal History Studies**, 3(Prof. Dr. Mustafa Keskin Special), 252-268.
- Ertugrul, Hasan Murat vd (2016), “The Impact of Trade Openness on Global Carbon Dioxide Emissions: Evidence from the Top Ten Emitters Among Developing Countries”, **Ecological Indicators**, 67, 543-5595.
- Farhani, Sahbi & Ozturk, Ilhan (2015), “Causal Relationship Between CO<sub>2</sub> Emissions, Real GDP, Energy Consumption, Financial Development, Trade Openness, and Urbanization in Tunisia”, **Environmental Science And Pollution Research**, 22(20), 15663-15676.
- Fujii, Eiji (2019), “What Does Trade Openness Measure ?”, **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 81(4), 868-888.
- Genç, Murat Can vd. (2022), “The Impact of Output Volatility on CO<sub>2</sub> Emissions in Turkey: Testing EKC Hypothesis with Fourier Stationarity Test”, **Environmental Science and Pollution Research**, 29(2), 3008-3021.

- Güzel, Fatih (2021), “Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Türkiye Ekonomisinde Geçerliliğinin Ampirik Analizi”, **Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi**, (30), 59-76.
- Gozgor, Giray (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.
- Gökmenoğlu, Korhan ve Taspınar, Nigar (2016), “The Relationship between CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, Economic Growth and FDI: The Case of Turkey”, **The Journal of International Trade & Economic Development**, 25(5), 706-723.
- Gövdeli, Tuncer(2019), “Investigating the Relationship on CO<sub>2</sub>, Tourism, Economic Growth and Trade Openness in Turkey”, **Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, 26(1), 321-331.
- Granger, Clive W. J. (1969), Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods”, **Econometrica: Journal Of The Econometric Society**, 20(4), 424-438.
- Grossman, Gene M. ve Krueger, Alan B. (1991), **Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement** (No.w3914). National Bureau of Economic Research.
- \_\_\_\_\_ (1995), “Economic Growth and Environment”, **The Quarterly Journal of Economics**, 110(2), 353-377.
- Güney, Ahmet (2018), “Genişletilmiş Çevresel Kuznets Eğrisinin Türkiye İçin Yeniden Değerlendirilmesi”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 32(3), 745-761.
- Halicioğlu, Ferda (2009), “An Econometric Study of CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, Income and Foreign Trade in Turkey”, **Energy Policy**, 37(3), 1156-1164.
- IEA (2021), **Turkey: 2021 Energy Policy Review**, International Energy Agency Publications, France.
- \_\_\_\_\_ “(2022), CO<sub>2</sub> Emissions Data”, <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-products> (03.05.2022).
- İlkay vd. (2021), “Technology Spillovers and Sustainable Environment: Evidence from Time-Series Analyses with Fourier Extension”, **Journal of Environmental Management**, 294, 1-11.
- Kadırlar, Rıza (2010), **Karbon Fırsat mı, Tehdit mi ?**, 1. Baskı, Destek Yayınevi, İstanbul.
- Kabaklı, Esra ve Ay, Ahmet (2017), “Testing Environmental Kuznets Curve: Evidence from Turkey: Bounds Test Analysis”, **International Journal of Economic Perspectives**, 11(3), 27-38.

- Kalaycı, Cemalettin Hayaloğlu, Pınar (2019), “The Impact of Economic Globalization on CO<sub>2</sub> Emissions: The Case of NAFTA Countries”, **International Journal of Energy Economics and Policy**, 9(1), 356-360.
- Kanberoğlu, Zafer (2017), “Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi, Ticari Açıklık ve Karbondioksit Emisyon Etkileşimi: Türkiye Örneği”, **Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 38, 273-286.
- Karaaslan, Abdulkerim vd. (2017), “CO<sub>2</sub> Emisyonu Üzerinde Etkili Olan Faktörlerin Araştırılması: OECD Ülkeleri Üzerine Ekonometrik Bir Araştırma”, **Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 21(4), 1297-1310.
- Karaca, Süleyman Serdar (2010), “Uluslararası Sermaye Hareketleri ve Kriz Sonrası Görünüm”, **Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi**, 5(1), 157-173.
- Karagül, Mehmet (2018), **Dünya Ekonomisi Tehdit ve Fırsatlarıyla**, 4. Basım, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Karakaya, Etem (2016), “Paris İklim Koşulları: İçeriği ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme”, **Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 3(1), 1-12.
- Karasoy, Alper (2021), “İktisadi Küreselleşmenin ve Finansal Kalkınmanın Türkiye’deki Karbondioksit Emisyonuna Etkisi: Çok Boyutlu İndeksler Yeni Bulgular Sunuyor Mu?”, **İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi**, 8(2), 75-100.
- Karluk, Sadık Rıdvan (2002), **Uluslararası Ekonomi Teori ve Politika**, 6. Baskı, Beta Yayınları, İstanbul.
- Karluk, Sadık Rıdvan (2016), “Türkiye Ekonomisini Dışa Açan 24 Ocak 1980 İstikrar Kararları: Öncesi ve Sonrasında Ekonomik Durum”, **Uluslararası Turgut Özal Sempozyumu**, 218-224.
- Karedla, Yaswanth vd. (2021), “The Impact of Economic Growth, Trade Openness and Manufacturing on CO<sub>2</sub> Emissions in India: an Autoregressive Distributive Lag (ARDL) Bounds Test Approach”, **Journal of Economics, Finance and Administrative Science**, 26(52),
- Katircioğlu, Seterah (2017), “Investigating the Role of Oil Prices in the Conventional EKC Model: Evidence From Turkey”, **Asian Economic and Financial Review**, 7(5), 498-508.
- Kaya, Gizem vd. (2017). The Role of Foreign Direct Investment and Trade on Carbon Emissions in Turkey”, **Environmental Economics**, 8(1), 8-17.
- Kaya, Hulusi Ekber (2020), “Kyoto’dan Paris’e Küresel İklim Politikaları”, **Meriç Uluslararası Sosyal ve Stratejik Araştırmalar Dergisi**, 4(10), 165-191.

- Kaygısız, Ayşe Durgun (2018), “Çevresel Kuznets Hipotezi: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Uygulama” **Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 1(32), 186-204.
- Kayhan, Ali Kerem (2013), “Birleşmiş Milletler Çevre Programı Üzerine Bir İnceleme”, **Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni**, 33(1), 61 - 90.
- Kesgingöz, Hayrettin ve Karamelikli, Hüseyin (2015), “Dış Ticaret-Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyümenin CO<sub>2</sub> Emisyonu Üzerine Etkisi”, **Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 9(3), 7-17.
- Khalid, Masoud Ali (2016), The Impact of Trade Openness on Economic Growth in the Case of Turkey. **Research Journal of Finance and Accounting**, 7(10), 51-61.
- Kılavuz, Emine ve Doğan, İbrahim (2021), “Economic Growth, Openness, Industry and CO<sub>2</sub> Modelling: are Regulatory Policies Important in Turkish Economies?”, **International Journal of Low-Carbon Technologies**, 16(2), 476-487
- Kılıç, Ramazan ve Akalın, Güray (2016). Türkiye’de Çevre ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Ardl Sınır Testi Yaklaşımı”, **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 16(2), 49-60.
- Kırcı, Buket vd. (2018), “Ekonomik Büyüme, Finansal Gelişme, Enerji Tüketimi ve Dış Ticaretin Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisi: Türkiye Ekonomisi için Bir Nedensellik Analizi (1960-2013)”, **Balkan Sosyal Bilimler Dergisi**, 7(13), 26-43.
- Kırıkkaleli, Derviş ve Kalmaz, Demet Beton (2020), “Testing the Moderating Role of Urbanization on the Environmental Kuznets Curve: Empirical Evidence from an Emerging Market”, **Environmental Science and Pollution Research**, 27(30), 38169-38180.
- Koç, Gökçe (2015), “Türkiye Ekonomisi 1980-2010: Dışa Açılma, Dış Ticaret, Büyüme, İşsizlik”, 1-11.
- Koc, Süleyman & Bulus, Gokay Canberk (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, Emrah (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.
- Krugman, Paul vd (1995), “Growing World Trade: Causes And Consequences”, **Brookings Papers on Economic Activity**, (1), 327-377.

- Lebe, Fuat (2016), “Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi: Türkiye için Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi”, **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, 17(2), 177-194.
- Lise, Wietze (2006), “Decomposition of CO<sub>2</sub> Emissions Over 1980–2003 in Turkey”, **Energy Policy**, 34(14), 1841-1852.
- Manga, Müge ve Cengiz, Orhan (2020), “Çevresel Kuznets Hipotezine Küreselleşme Eksenli Yaklaşım: Türki Cumhuriyetler Örneği”, **Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi**, 11(28), 738-752.
- Meschi, Elena vd.(2008), “Trade Openness and The Demand For Skills: Evidence From Turkish Microdata”, IZA Discussion Paper No. 3887.
- Momtaz, Djamchid (1996), “The United Nations and the Protection of the Environment: from Stockholm to Rio De Janeiro”, **Political Geography**, 15(3/4), 261-271.
- Mrabet, Zouhair ve Alsamara, Mouyad (2017), “Testing The Kuznets Curve Hypothesis For Qatar: A Comparison Between Carbon Dioxide and Ecological Footprint”, **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 70, 1366-1375.
- Mudam, Elif vd. (2018), “Türkiye Ekonomisinde Finansal ve Ticari Açıklık Çevresel Kalite İlişkisi: Ampirik Uygulama”, **Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi**, 3(1), 21-37.
- Musah, Mohammed vd. (2021), “Trade Openness and CO<sub>2</sub> Emanations: A Heterogeneous Analysis on the Developing Eight (D8) Countries”, **Environmental Science and Pollution Research**, 28(32), 44200-44215.
- Nazlıoğlu, Şaban vd. (2016) “Oil Prices and Real Estate Investment Trusts (Reits): Gradual-Shift Causality and Volatility Transmission Analysis” **Energy Economics**, 60(C), 168–175.
- Okumuş, İlyas (2020), “Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Tarım ve CO<sub>2</sub> Emisyonu İlişkisi”, **Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi**, 6(1), 21-34.
- Okutan, Şadiye ve Yamak, Rahmi (2018), “Türkiye'nin Çevresel Kuznets Eğrisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı”, **İktisat Seçme Yazılar**, 157-181
- Orman, Halit Levent vd. (2019), “Dışa Açıklık ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Türkiye Örneği”, **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 28(3), 12-24.
- Ozatac, Nesrin vd. (2017), “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
- Ozturk, Ilhan ve Acaravci, Ali (2013), “The Long-Run and Causal Analysis of Energy, Growth, Openness and Financial Development on Carbon Emissions in Turkey”, **Energy Economics**, 36, 262-267.

- Özbek, Sefa ve Oğul, Bahar (2022), “Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Çalışma” **Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)**, 14(26), 35-46.
- Özçağ, Mustafa ve Bölükbaş, Mehmet (2018),”Ticari Dışa Açıklık ve Enflasyon İlişkisi: Romer Hipotezi Çerçevesinde Türkiye için Bir Analiz”, **Maliye Dergisi**, 174, 12-30.
- Özdemir, Bilge Kağan ve Koç, Kübra (2020), “Türkiye’de Karbon Emisyonları, Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme”, **Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi**, 11(1), 66-86.
- Özdil, Sami (2014), **Türkiye’de Dışa Açıklığın Makro Ekonomik Etkileri**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi- Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özel, Hasan Alp (2012), “Küreselleşme Sürecinde Ticari ve Finansal Açıklığın Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği”, **Yönetim Bilimleri Dergisi**, 10(19), 21-43.
- Özmehmet, Ecehan (2008), “Dünyada ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları”, **Yaşar Üniversitesi E-Dergisi**, 3(12), 1-23.
- Özmen, İbrahim vd. (2019), “Bric-T Ülkelerinde Ekonomik Büyüme, Dışa Açıklık, Elektrik Tüketimi ve Çevre İlişkisine Yönelik Ampirik Bir Çalışma”, **Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 37(4), 675-701.
- Öztürk, Mehmet ve Öztürk, Arzu (2019), “BMİDÇS' den Paris Anlaşması'na: Birleşmiş Milletler'in İklim Değişikliğiyle Mücadele Çabaları”, Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 12(4), 527-541 .
- Öztürk, Salih ve Gülen, Meryem İnci (2019), “Çevresel Kuznets Hipotezinin Türkiye İçin Geçerliliğinin Ampirik Analizi: 1960-2014 Dönemi ARDL Sınır Testi Yaklaşımı”, **Balkan Sosyal Bilimler Dergisi**, 8(16), 219-227.
- Öztürk, Salih ve Saygın, Selin (2020), “Türkiye’de 1974-2016 Döneminde Yapısal Kırılma Altında Kişi Başına Reel Gelir, Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Ticari Açıklık ve Karbon Emisyonları Arasındaki İlişki”, **Sosyoekonomi**, 28(44), 69-90.
- Öztürk, Şinasi vd. (2008),”24 Ocak Kararları, Neo-Liberal Politikalar ve Türkiye Tarımı”, **Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, (2), 15-32.
- Öztürk, Zafer ve Öz, Damla (2016), “The Relationship Between Energy Consumption, Income, Foreign Direct Investment, and CO<sub>2</sub> Emissions: The Case Of Turkey”, **Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi**, 6(2), 269-288.
- Öztürk, Lütfü (2016), **Sürdürülebilir Kalkınma Ders Notları**, 1. Baskı, Derya Kitabevi, Trabzon.
- Pata, Uğur Korkut ve Yurtkuran, Süleyman (2018), “Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Nüfus Yoğunluğu ve Finansal Gelişmenin CO<sub>2</sub> Emisyonuna Etkisi: Türkiye Örneği”, **Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi**, Prof. Dr. Harun TERZİ Özel Sayısı, 303-318.

- Pata, Uğur Korkut (2018), "The Influence of Coal And Noncarbohydrate Energy Consumption on CO<sub>2</sub> Emissions: Revisiting the Environmental Kuznets Curve Hypothesis for Turkey", **Energy**, 160, 1115-1123.
- \_\_\_\_\_ (2018a), "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.
- \_\_\_\_\_ (2018b), "Renewable Energy Consumption, Urbanization, Financial Development, Income and CO<sub>2</sub> Emissions in Turkey: Testing EKC Hypothesis with Structural Breaks", **Journal of Cleaner Production**, 187, 770-779.
- \_\_\_\_\_ (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, Uğur Korkut ve Yılcı, Veli (2020), "Financial Development, Globalization and Ecological Footprint in G7: Further Evidence from Threshold Cointegration and Fractional Frequency Causality Tests", **Environmental and Ecological Statistics**, 27, 803-825.
- Pata, Uğur Korkut ve Çağlar, Abdullah Emre (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.
- Phillips, Peter C. B. ve Hansen, Bruce E. (1990), "Statistical Inference in Instrumental Variables Regression with I(1) Processes", **The Review of Economic Studies**, 57(1), 99-125.
- Pirinç, Sılay (2019), **Çevresel Kuznets Eğrisi Bağlamında Ekonomik Büyüme ve Enerji Tüketiminin CO<sub>2</sub> Emisyonu Üzerindeki Etkisi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi- Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Rambaldi, Alicia N. ve Doran, Howard E. (1996), "Testing for Granger Non-Causality in Cointegrated Systems Made Easy" **Working Papers in Econometrics and Applied Statistics**, No. 88, Department of Econometrics, University of New England, 1-23.
- Selden, Thomas Mathiasen ve Song, Daqing (1994), "Environmental Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?", **Journal of Environmental Economics and Management**, 27(2), 147-162.
- Seyidova, Nadira ve Çetin, Ayten (2019), "Türkiye'de Gelecek İyileştirme Çevresel Kuznets Eğrisi ile Ekonometrik Açından Bakıldığında", **Maliye ve Finans Yazıları**, (112), 57-76.
- Shahbaz, Muhammad vd (2013), "The Effects of Financial Development, Economic Growth, Coal Consumption and Trade Openness on CO<sub>2</sub> Emissions in South Africa", **Energy Policy**, 61, 1452-1459.

- Stagl, Sigrid (1999), “**Delinking Economic Growth from Environmental Degradation? A Literature Survey on the Environmental Kuznets Curve Hypothesis**”, Wirtschafts Universitat Wien Working Paper No. 6.
- Stern, David Ian (2002), “Explaining Changes in Global Sulfur Emissions: An Econometric Decomposition Approach”, **Ecological Economics**, 42(1), 201-220.
- Şahin, Dilek (2018), “D-8 Ülkelerinde Finansal Gelişme ve Ticari Açıklığın Çevresel Kalite Üzerine Etkisi: Panel Veri Analizi”, **Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 8(15), 48-67.
- 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.
- Şanlı, Fatma Bahar (2004), “Küreselleşme ve Ekonomik Entegrasyonlar”, **Fırat Üniversitesi Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi**, 2(3), 160-166.
- Talas, Mustafa ve Kaya, Yaşar (2007), "Küreselleşmenin Kültürel Sonuçları", **Türklük Bilimi Araştırmaları**, 22, 149-162.
- Tarlabası, Işıl Kuşin (2007), “**European Union as a Global Environmental Actor in Search for Sustainable Development with Special Reference to Global Climate Change**”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi ,Marmara Üniversitesi- Avrupa Birliği Enstitüsü.
- T.C. Dış İşleri Bakanlığı AB Başkanlığı (2019), “**Gümrük Birliği**”, [https://www.ab.gov.tr/gumruk-birligi\\_46234.html](https://www.ab.gov.tr/gumruk-birligi_46234.html) (20.03.2022).
- Tisdell, Clem (2001), “Globalisation and Sustainability: Environmental Kuznets Curve and the WTO” **Ecological Economics**, 39(2), 185-196.
- Toda, Hiro Y. ve Yamamoto, Taku (1995), “Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes”, **Journal of Econometrics**, 66(1-2), 225-250.
- Tunçsiper, Bedriye ve Uçar, Büşra (2017), “Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Türkiye İçin Geçerliliğinin Sınanması: Granger Nedensellik Analizi”, **International Journal of Social Sciences and Education Research**, 3(2), 657-666.
- Türkeş, Murat (2008), “ Küresel İklim Değişikliği Nedir? Temel Kavramlar, Nedenleri, Gözlenen ve Öngörülen Değişiklikler”, **İklim Değişikliği ve Çevre**, 1(1), 26-37.
- TÜİK (2020), “Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2020”, [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2020-45862#:~:text=\(04.05.2022\).](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2020-45862#:~:text=(04.05.2022).)
- Türkoğlu, İlknur (2020), “Sürdürülebilir Kalkınmada Kültür Mirasının Yeri ve Önemi”, **Trakya Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi**, 10(20), 117-143.
- Uçkaç, Aynur (2010), “Türkiye’de Neoliberal Ekonomi Politikaları ve Sosyo-Ekonomik Yansımaları”, **Maliye Dergisi**, 158(1), 422-430.

- Uzar, Umut ve Eyuboglu, Kemal (2019), “The Nexus Between Income Inequality and CO<sub>2</sub> Emissions in Turkey”, **Journal of Cleaner Production**, 227, 149-157.
- \_\_\_\_\_ (2021), “Do Natural Resources Heal the Environment? Empirical Evidence from Turkey”, **Air Quality, Atmosphere & Health**, 14(1), 37-46.
- Üzar, Umut (2019), “Doğrudan Yabancı Yatırım, Büyüme ve Çevresel Kalite İlişkisi: Türkiye “Dibe Yarışan” bir Ülke mi?”, **Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 6(2), 439-451.
- Yandle Bruce vd (2004), “Environmental Kuznets Curves: A Review of Findings, Methods, and Policy Implications”, **PERC Research**, 3(2), 201–223.
- Yavuz, Nilgün Çil (2014), “CO<sub>2</sub> Emission, Energy Consumption, And Economic Growth For Turkey: Evidence From A Cointegration Test With A Structural Break”, **Energy Sources, Part B: Economics, Planning, And Policy**, 9(3), 229-235.
- Yeldan, Erinç Alp (2001), **Küreselleşme Sürecinde Türkiye Ekonomisi**, İstanbul: İletişim Yayınları.
- Yıldırım, Sinan (2019), “Hangisi Lokomotif, Ekonomik Büyüme mi Kentleşme mi? Türkiye Örneği”, **Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 12(1), 223-234.
- 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.
- Yılmaz, Ali Sırrı ve Çetin, Beyzade Nadir (2007), “Küreselleşmenin İşsizlik Üzerine Etkileri”, **e-Journal of New World Sciences Academy Social Sciences**, 3(1), 16-27.
- Yurtkuran, Süleyman (2019), **Çevresel Kuznets Eğrisi ve Dışa Açıklık: Türkiye Örneği**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi- Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- \_\_\_\_\_ (2020), “Türkiye’de Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi’nin Testi: Temiz Enerji Tüketimi’nin Rolü”, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 22(2), 570-589.

## ÖZGEÇMİŞ

2011 Atatürk İlköğretim Okulu'ndan yılından, 2015 yılında Vezirköprü Anadolu Lisesi'nden, 2019 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümünden mezun oldu. 2019 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (SBE) İktisat Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. Halen KTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı'nda eğitimine devam etmektedir.

ARI, bekar olup İngilizce bilmektedir.