

T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

DIŞA AÇIKLIK VE ÇEVRE KİRLİLİĞİ İLİŞKİSİ
THE RELATIONSHIP BETWEEN OPENNESS AND
ENVIRONMENTAL POLLUTION

Halit Levent ORMAN
DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. SERVET CEYLAN

GİRESUN, 2021

JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI

Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün 16.08.2021 tarihli toplantısında oluşturulan jüri, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Doktora öğrencisi Halit Levent ORMAN' ın “Dışa Açıklık ve Çevre Kirliliği İlişkisi” başlıklı tezini incelemiş olup aday 09.09.2021 tarihinde, saat 14.00’de jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Aday çalışma, sınav sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Sınav Jürisi	Unvanı, Adı Soyadı	İmzası
Üye (Başkan)	Prof. Dr. Servet CEYLAN	
Üye	Prof. Dr. Mehmet DURKAYA	
Üye	Prof. Dr. Ayşe ÖZCAN BUCKLEY	
Üye	Prof. Dr. Seyfettin ARTAN	
Üye	Prof. Dr. Seymur AĞAZADE	

ONAY

... /... /2021

Prof. Dr. Güven ÖZDEM

Enstitü Müdür Vekili

YEMİN METNİ

Doktora tezi olarak sunduğum “Dışa Açıklık ve Çevre Kirliliği İlişkisi” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

09.09.2021

Halit Levent ORMAN

ÖNSÖZ

Ekonomik olarak daha fazla büyümek ve daha yüksek refah seviyeleri elde edebilmek uğruna amansız bir yarış ve rekabet içerisinde bulunan ülkeler, küreselleşme kavramı ile birlikte çevresel yükün artık sınır aşan bir hal almasına neden olmuşlardır. Başlangıçta çevrenin telafi edici etkisi ve doğal kaynakların üretim için yeterli seviyede bulunması, çevresel kaygıların ikinci planda kalmasına neden olmaktaydı, ancak artık günümüzde herkesin yakından hissettiği, emisyon artışından kaynaklı bir küresel ısınma sorunu mevcuttur.

Bu çalışmanın amacı oluşan çevresel yükün ülke grupları içerisindeki dağılımının, bu ülkelerin küreselleşme süreci ile artan dışa açıklık oranları ve dış ticaret hacimleri ile olan ilişkisini ekonometrik modeller yardımıyla belirleyebilmektir. Ülkelerin küreselleşme sürecinde birbirleriyle emek, sermaye ve ham madde mobilitesi ile alış veriş imkânları artmıştır, bu süreçten ekonomik anlamda başarılı bir şekilde çıkabilen ülkeler olduğu gibi, süreçten olumsuz etkilenen ülkeler de olmuştur.

Dışa açıklık ile birlikte artan uluslararası ticaretin, çevresel refah açısından hangi ülke ve gelir gruplarında ne yönde etkiler oluşturduğu önemlidir. Dışa açıklık beklenildiği gibi düşük ve orta gelir grubu ülkelerde teknoloji, enformasyon, öğrenme ve bilgi birikimi gibi süreçlere katkı sağlayarak, üretim ve tüketimin dışsal maliyetleri üzerinden dünyadaki toplam çevresel yükü dengelemede etkili olmuş mudur?

Çalışmam sırasında, Doktora öğrenimimi BİDEB 2211-A Genel Yurt İçi Doktora Burs Programı ile destekleyen TÜBİTAK'a, çalışma konusunun seçilmesi ve hazırlanmasında yardım ve desteklerini esirgemeyen danışmanım değerli hocam Prof. Dr. Servet CEYLAN'a, çalışma süresince bilgi ve birikimi ile sürekli destek sağlayan Dr.Öğr. Üyesi Burcu YILMAZ ŞAHİN'e ve her koşulda yanımda olan kıymetli Aileme teşekkür ederim.

ÖZET

Halit Levent ORMAN

Dışa Açıklık ve Çevre Kirliliği İlişkisi

Doktora Tezi, Giresun, 2021

Günümüzde çevresel yük sınır aşan bir boyut kazanmış, emisyon oranlarındaki artış küresel ısınmaya neden olacak bir düzeye ulaşmıştır. Büyüme yarışındaki ekonomilerin ortak hareket etmeleri küresel refah açısından önemlidir. Çevre kirliliğinin çevresel Kuznets eğrisi yaklaşımı ile açıklanmaya çalışılan, kişi başına düşen milli gelir ile ters U şeklinde elde edilen eğrinin teorik sonuçları halen tartışılmaktadır. Ayrıca bu yaklaşıma alternatif olan ve aynı eğriden türetilen kirlilik sığınakları, dipte yarışanlar, ticarete bağlı bozulmalar ve teknolojik iyileşme gibi yaklaşımlar, özellikle düşük ve orta gelir grupları için çevresel yükün dengelenmesinde daha akılcı çözümler sunmaktadır.

Çalışmada gelir gruplarına göre çevre kirliliği ve dışa açıklık arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaçla, STIRPAT modeli çerçevesinde belirlenen ülkelerin dışa açıklık, kişi başına gelir, kentli nüfus oranı ve yenilenebilir enerji tüketimi değerlerinin karbon emisyonu üzerindeki etkileri incelenmiştir. 1990-2015 dönemi verileri için, değişkenler panel eşbütünleşme ve nedensellik analizi kullanılarak incelenmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre özellikle düşük ve orta gelir grubu ülkelerde dışa açıklık çevre kirliliğini arttırmaktadır. Düşük ve orta gelir grubunda yer alan ülkelerin, çevresel yük açısından dışa açıklık ve artan ticaretten olumsuz etkilendiği gözlemlenmiştir. Açıklık, düşük ve orta gelir grubu ülkelerde teknolojik gelişme açısından beklenen etkiyi yaratmamıştır. Bu ülkelerin çevresel refahını artırmak için eğitim, uzmanlaşma, öğrenme ve Ar-Ge süreçlerini yeniden düzenlemeleri gerekmektedir.

Anahtar Sözcükler: Dışa Açıklık, Çevre Kirliliği, Emisyon, ÇKE, STIRPAT

Bu tez kapsamında yürütülen çalışmalar BİDEB 2211-A Yurtiçi Doktora Burs Programı çerçevesinde TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

ABSTRACT**Halit Levent ORMAN****The Relationship between Openness and Environmental Pollution****PhD Thesis, Giresun, 2021**

Today, the environmental burden has gained a transboundary dimension, and the increase in emission rates has reached a level that will cause global warming. It is important for global welfare that economies in the growth race act together. The theoretical results of the curve obtained in an inverted U shape with per capita income, which is tried to be explained with the environmental Kuznets curve approach, are still being discussed. In addition, approaches such as pollution shelters, bottom competitors, trade-related disruptions and technological improvement, which are alternatives to this approach and derived from the same curve, offer more rational solutions in balancing the environmental burden, especially for low and middle income groups.

In the study, the relationship between environmental pollution and openness was examined according to income groups. For this purpose, the effects of external openness, per capita income, urban population ratio and renewable energy consumption values of countries determined within the framework of the STIRPAT model on carbon emissions were examined. For the 1990-2015 period data, the variables were analyzed using panel cointegration and causality analysis.

According to the findings obtained from the study, openness increases environmental pollution especially in low and middle income group countries. It has been observed that countries in the low and middle income groups are negatively affected by openness and increasing trade in terms of environmental burden. Openness has not had the expected impact in terms of technological development in low- and middle-income countries. These countries need to reorganize their education, specialization, learning and R&D processes in order to increase their environmental welfare.

Keywords: Openness, Environmental pollution, Emission, EKC, STIRPAT

The studies carried out within the scope of this thesis were supported by TÜBİTAK within the framework of the BİDEB 2211-A Domestic PhD Scholarship Program.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1.DIŞA AÇIKLIK KAVRAMI.....	5
1.1 Dışa Açıklık.....	5
1.2 Dışa Açıklığın Ölçülmesi	6
1.2.1 Ticari Dışa Açıklık	6
1.2.2 Finansal Dışa Açıklık	12
1.3 Dünya Ekonomilerinde Dışa Açıklık.....	13

İKİNCİ BÖLÜM

2. ÇEVRE VE ÇEVRESEL KİRLİLİK KAVRAMI.....	19
2.1 Çevre Kavramı	19

2.2 Çevresel Kirlilik Türleri ve Ölçülmesi.....	21
2.2.1 Hava Kirliliği.....	22
2.2.2 Su Kirliliği.....	27
2.2.3 Toprak Kirliliği	33
2.2.4 Diğer Kirlilik Türleri.....	35
2.3 Çevre ve Dışsalıklar	35
2.3.1 Dışsalıkların Ölçülmesi.....	37
2.3.2 Uluslararası Denetleyiciler	40

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.DİŞA AÇIKLIK VE ÇEVRE KİRLİLİĞİ İLİŞKİSİNDE HİPOTEZLER	48
3.1 Çevresel Kuznets Hipotezi.....	49
3.2 Kirlilik Sığınakları Hipotezi.....	54
3.3 Ticarete Bağlı Bozulma Hipotezi	58
3.3.1 Üretim ve Ölçek Etkisi.....	60
3.3.2 Yapısal Etki ve Etkinlik Artışı	61
3.3.3 Teknik Etki.....	61
3.4 Dipte Yarışanlar Hipotezi	61
3.5 Teknolojik İyileşme Hipotezi	63

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. DİŞA AÇIKLIK VE ÇEVRE KİRLİLİĞİ İLİŞKİSİNDE TEORİK YAKLAŞIM VE UYGULAMALAR.....	67
4.1 Literatür.....	67

4.1.1 Dışa Açıklık ve Çevresel Kirlilik İlişkisi Pozitif Olan Çalışmalar	68
4.1.2 Dışa Açıklık ve Çevresel Kirlilik İlişkisi Negatif Olan Çalışmalar ...	73
4.2 Veri Seti.....	77
4.3 Yöntem	80
4.3.1 Panel Veri Analizi	80
4.3.2 Yatay Kesit Bağımlılığı.....	82
4.3.3 Homojenlik Testi.....	84
4.3.4 Panel Birim Kök Testi.....	84
4.3.5 Panel Nedensellik Testi.....	85
4.4 Bulgular	86
4.4.1 Yatay Kesit Bağımlılığı.....	86
4.4.2 Homojenlik Testi.....	87
4.4.3 Birim Kök Testi.....	87
4.4.4 Panel ARDL	89
4.4.5 Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testi	92
4.5 Ampirik Bulgular.....	94

BEŞİNCİ BÖLÜM

5.GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ	95
KAYNAKÇA	103
EKLER	124
ÖZGEÇMİŞ.....	129

SİMGELER VE KISALTMALAR

ÇKE	: Çevresel Kuznets Eğrisi
KSH	: Kirlilik Sığınakları Hipotezi
DYH	: Dipte Yarışanlar Hipotezi
DYY	: Doğrudan Yabancı Yatırımlar
TYE	: Ticaret Yoğunluk Endeksi
YE	: Yakınlık Endeksi
AO	: Açıklık Oranı
RG	: Rekabet Gücü
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
IMF	: Uluslararası Para Fonu
CO₂	: Karbon Dioksit
SO₂	: Sülfür Dioksit
NO₂	: Nitrojen Dioksit
CH₄	: Metan Gazı
PM	: Partikül Madde
EPA	: Amerika Çevre Koruma Ajansı
MDM	: Marjinal Dışsal Maliyet
MÖM	: Marjinal Özel Maliyet
MSM	: Marjinal Sosyal Maliyet
MSF	: Marjinal Sosyal Fayda
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
EC	: Yenilenebilir Enerji Tüketimi
GDPPC	: Reel Kişi Başına Gelir
POP	: Kentli Nüfus Oranı
TO	: Dışa Açıklık

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Seçilmiş Ülkelerde Toplam GSMH Trilyon Dolar (1995-2020)	16
Şekil 2:Toplam Dünya İhracatı (Milyon Dolar, 1995-2000 Dönemi)	17
Şekil 3:Toplam Dünya İthalatı (Milyon Dolar, 1995-2000 Dönemi)	18
Şekil 4: 2018 Yılı İtibariyle Ülkelerin Kümülatif CO ₂ Emisyonu Oranları	23
Şekil 5: Dünyanın Havası En Kirli 10 Ülkesi	25
Şekil 6: Yıllar İtibariyle Dünya Karbon Emisyonu	27
Şekil 7: Dışsallıkların Telafi Edilmesi	39
Şekil 8: Çevresel Kuznets Eğrisi	51
Şekil 9: ÇKE' nin B1,B2 ve B3 Katsayılarına Göre Durumları	53
Şekil 10: Alternatif ÇKE Yaklaşımları için Teknoloji Etkisi	65

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: Dışa Açıklık Model ve Yöntemleri	10
Tablo 2: Dünya İhracatı (1995-2020 Dönemi - Milyon Dolar)	14
Tablo 3: Dünya İthalatı (1995-2020 Dönemi - Milyon Dolar)	15
Tablo 4: Ticari Açıklık Oranı (ihracat+İthalat) / GSMH	15
Tablo 5: 2018'de En Çok Karbondioksit Salan 20 Ülke	24
Tablo 6: Yüzeysel Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri	29
Tablo 7: Küresel Su Çekimleri (2018)	30
Tablo 8: Çevre, Kalkınma ve Refah ile İlişkili Uluslararası Kuruluşlar	41
Tablo 9: Uluslararası Çevre Koruma Sözleşmeleri	45
Tablo 10: Yüksek Gelir Grubuna Ait Ülkelerin Tanımlayıcı İstatistikleri	79
Tablo 11: Orta Gelir Grubuna Ait Ülkelerin Tanımlayıcı İstatistikleri	79
Tablo 12: Düşük Gelir Grubuna Ait Ülkelerin Tanımlayıcı İstatistikleri	80
Tablo 13: Yüksek Gelir Grubundaki Ülkelerin Yatay Kesit Bağımlılığı	86
Tablo 14: Orta Gelir Grubundaki Ülkelerin Yatay Kesit Bağımlılığı	86
Tablo 15: Düşük Gelir Grubundaki Ülkelerin Yatay Kesit Bağımlılığı	86
Tablo 16: Yüksek Gelir Grubu Ülkeler Homojenlik Testi	87
Tablo 17: Orta Gelir Grubu Ülkeler Homojenlik Testi	87
Tablo 18: Düşük Gelir Grubu Ülkeler Homojenlik Testi	87
Tablo 19: Yüksek Gelir Grubu Ülkeler Birim Kök Testi	88
Tablo 20: Orta Gelir Grubu Ülkeler Birim Kök Testi	88
Tablo 21: Düşük Gelir Grubu Ülkeler Birim Kök Testi	88
Tablo 22 Yüksek Gelir Grubu Ülkeler Panel ARDL Sonuçları	89
Tablo 23: Orta Gelir Grubu Ülkeler Panel ARDL Sonuçları	90
Tablo 24: Düşük Gelir Grubu Ülkeler Panel ARDL Sonuçları	91
Tablo 25: Yüksek Gelir Grubu Ülkeler Panel Nedensellik Testi Sonuçları	92
Tablo 26: Orta Gelir Grubu Ülkeler Panel Nedensellik Testi Sonuçları	93
Tablo 27: Düşük Gelir Grubu Ülkeler Panel Nedensellik Testi Sonuçları	93

GİRİŞ

Çevresel kirlilik ve küresel ısınma problemi dünya nüfusu ve artan küresel tüketim hızı ile ilişkili olarak yükselme eğilimindedir. Bunun sonucunda, çevresel refah kavramı da iktisat literatüründe araştırma konusu olarak önem kazanmış ana başlıklardan biri haline gelmiştir. Küresel ısınma çevresel bir refah kaybıdır ve çevresel refahını kaybetmek istemeyen toplumlarda da çevresel bir algı oluşturmaktadır. Üst gelir grubunda olmayan ülkelerin maruz kaldığı sürekli büyüme baskısı, kamusal mal ve hizmetlerden kaynaklı bedavacılığa özendiren negatif dışsallıklar, politika başarısızlıkları gibi birçok etken aslında oluşan kirliliğin temel nedenidir.

Küresel ısınma, politika başarısızlığının genel sonucu olarak ortaya çıkan bir problem olarak kabul edilebilir. Dünya nüfusu arttıkça, insan kaynaklı karbondioksit salınımı da artmaktadır. Bu problemin çözümü ise yine uluslararası işbirliği ile küresel ölçekte olmalıdır. Ancak ülkelerin içinde bulunduğu rekabet, bu işbirliğini mümkün hale getirememektedir.

Diğer taraftan ekonomik büyüme çabası veya bedavacılık sorunu emisyon artışını açıklamak için tek başına yeterli olmamaktadır. Çevresel kirliliği azaltmaya yönelik çözümler halen tartışmaya açık ve ortak uzlaşının sağlanamadığı problemler arasındadır (Sheldon, 2006, 366-368, Hahnel, 2014,5).

Ekonomik büyümeyi hızlandıran dışa açıklık olgusunun, gelir grubu farklı ülkeleri hangi ölçüde etkilediği de iktisat literatüründe güncel olarak tartışılan bir konudur (Sakı vd. 2015, 3, Vamvakidis, 2002, 61). 1980 sonrası artan serbestleşme hareketleri dışa açıklık oranlarını küresel ölçekte %38'den %65 seviyelerine çıkarmıştır. Bu konuda özel çaba harcayan Uluslararası Para Fonu ve Dünya Bankası gibi uluslararası kurumların dışa açıklık artışında büyük ölçüde başarılı olduğu açıktır.

Hem ekonomik büyüme hem de belirli ülkelerde refah artışı sağlayan dışa açıklık kavramı uzmanlaşma, uluslararası rekabet artışı, entegrasyon, Ar-Ge gibi kavramların küresel ölçekte önem kazanmasına neden olmuştur. Ancak bu

kazanımlar her ülke modelinde refah açısından benzer özellikleri gösterememiştir. Kısacası, her ülke uluslararası ticaretten bu kazanımlar açısından aynı şekilde karlı çıkamamıştır.

Ülke modelleri karşılaştırıldığında, büyüme ve dış ticaret hacimleri üzerinden yapılan analizler araştırmacıları, kitlesel üretim ve tüketimin yarattığı dışsallık kavramı üzerinden, çevresel kirlilik üzerinde çeşitli araştırmalar yapmaya sevk etmiştir. Bu kapsamda dışa açıklık ve çevresel kirlilik arasındaki ilişkiye uygun hipotezler (küresel ticaret arttıkça, artan çevresel yük ve emisyon oranları ile ilişkili olarak) kirlilik kavramı açısından birbirini tamamlayan ya da kısmen ikame eden yaklaşımlar olarak öne çıkmaktadır.

Toplam küresel çevresel yük dünya nüfusu ile orantılı olarak artmaktadır. Bunun en önemli belirleyicilerinden birisi olan CO₂ emisyon oranları yıllar itibariyle artış göstermektedir. Dünya yüzeyindeki ortalama sıcaklık artışları, literatüre göre de emisyon sonucu oluşan sera etkisinin bir sonucudur. Bu yüzden, kitlesel üretim ve tüketim oranlarının artış gösterdiği günümüzde ülkelerin dışa açıklık oranlarının, çevresel yük üzerinde birbirinden farklı etkiler göstermesi beklenmektedir.

Dış ticaretin serbestleşmesinin ve dolayısıyla gelişmesinin çevresel kirlilik düzeyi üzerinde olumlu olduğu kadar olumsuz etkilerinin de olduğu iddia edilmektedir. Pozitif yaklaşımlarda ticaret serbestleşmesinin ortaya çıkardığı ekonomik büyümenin başlangıçta çevresel kirlenmeyi arttırmasına rağmen belirli bir süreç sonunda azaltıcı etkiler oluşturacağı üzerinde durulmaktadır. Çevresel Kuznets eğrisi olarak bilinen yaklaşım, gelir artışıyla birlikte çevresel bozulmalara karşı reaksiyon verilme sürecinin artacağını yani bireylerin daha temiz bir dünyayı tercih edeceğini ve sonuçta oluşan politika değişikliği taleplerinin daha temiz bir çevresel düzeyi sağlayacağını ortaya koymaktadır. Ayrıca, dış ticaretle serbestleşmeyle birlikte daha temiz (daha az çevresel kirlenmeye sebep olan) teknolojiye ulaşmanın da mümkün olduğuna dikkat çekilmektedir. Negatif yönlü yaklaşımlarda ise dış ticaret ve serbestleşmesinin çevresel kirlilik düzeyini küresel ölçekte değiştirmediği, sadece ülkeler arasındaki dağılımını değiştirdiği iddia edilmektedir. Kirlilik sığınakları hipotezi olarak bilinen yaklaşımda dış ticaretin gelişmesi sonucunda daha

az çevresel düzenlemelere sahip olan düşük ve orta gelir grubu ülkeler, kirliliği yüksek merkezler haline dönüşecektir. Ampirik çalışmalardan elde edilen bulgulara ise ne çevresel Kuznets eğrisinin ne de kirlilik sığınakları hipotezinin geçerli olduğuna dair net kanıtlar sunulamamıştır.

Çevresel kirlilik kavramı, literatürde basit anlamda dışsallık (olumsuz) kavramı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kavram, geniş anlamda, bireysel olarak herkesin hissettiği ve katlanmak zorunda kaldığı, sağlık ve yaşam koşulları açısından olumsuz sonuçlar ortaya koyan ve hükümetlere telafisi için ek maliyetler yükleyen üretim ve tüketimin beklenen fakat istenmeyen bir sonuç olarak ifade edilmektedir. Olumsuz dışsallıklar başlangıçta üretimin yapıldığı bölgenin bir sorunu gibi görünmektedir çünkü pazar için üretim yapan firmalar üretimin dışsal maliyetlerini, genellikle üretim bölgesinde (coğrafyasında) bırakmaktadır. Uluslararası tüketimden kaynaklanan faydayı ise başka bir bölgeye (coğrafyaya) taşımaktadır. Kirliliğin ötelendiği bu durum “uluslararası dışsallık ya da küresel dışsallık” olarak da ifade edilebilir.

Genel çerçevede, bu araştırma ile büyüme ve çevre arasındaki ilişkiden yola çıkılarak, dışa açıklığın çevresel sonuçlarına ulaşabilmek hedeflenmiştir. Bu amaçla dışa açıklık ve çevre kirliliği ilişkisi açısından ülkeler, gelir gruplarına göre gruplandırılmıştır. Çalışmada, STIRPAT modeli çerçevesinde panel koentegrasyon ve nedensellik analizi kullanılarak, ülke grupları için ampirik sonuçlar elde edilmiştir. Ulaşılan sonuçlar özellikle düşük ve orta gelir grubu ülkeler için önem arz etmektedir. Dünyadaki genel algı, zaten refah seviyesi yüksek ülkelerin çevre kalitelerini açıklık vasıtasıyla iyileştirebilmeleri gerektiği yönündedir, düşük gelir grubunda olan ülkelerin çevresel refah açısından durumları ise daha çok uluslararası ticaretin olumlu ve olumsuz etkilerinden hangi yönde etkilendikleri ile ilgilidir. Gelir farklılıkları dışa açıklık kavramı üzerinden çevresel refahı düşük ve orta gelir gruplarında özellikle üst gelir grubuna göre daha çok etkilemektedir. Üst gelir grubu ülkelerde açıklık ve emisyon oranları arasındaki ilişkinin uzun dönemde anlamsız çıkması, ÇKE kapsamında geliri artan toplumların, gelir artışına bağlı olarak çevresel refah açısından da iyileşmek istemeleri ile ilişkilidir.

Araştırmada kullanılan veri seti, Dünya Bankası veri tabanından (<http://data.worldbank.org>) alınmıştır. Econometric Views (Eviews, version 10) ve

Stata 15 bilgisayar paket programları kullanılarak çözümlenen verilerde, ülke grupları, dünya bankasının 2018 yılı sınıflandırılmasında belirtilen düşük, alt orta, üst orta ve üst gelir grubu ülkelerin yeniden düzenlenmesi ile elde edilmiştir. Düzenlemede düşük gelir grubu ve üst gelir grubu aynı kalırken, alt orta ve üst orta gelir grubu birleştirilmiş ve orta gelir grubu olarak, toplam 3 farklı gelir grubu elde edilmiştir.

Çalışmanın giriş bölümünde, doktora tezinin konusu ve önemi, kullanılan araştırma türü, veri toplama ve işleme araçları ile araştırmanın sunum sırası ifade edilmiştir. Birinci bölümde, dışa açıklık ve çevre kirliliği ile ilgili kavramsal tanımlara yer verilmiştir. Dışa açıklık kavramı için dışa açıklık türleri, ölçülmesi, Dünya ekonomilerinin açıklık görünümü ile ilgili bilgiler ifade edilmiştir. Çevresel kirlilik kavramı için çevre, çevresel kirlilik türleri, kirliliğin ölçülmesi, dışsalıklar ve çevresel düzenlemeler ile ilgili uluslararası kuruluşlar ifade edilmiştir.

İkinci bölümde, dışa açıklık ve çevre kirliliği ilişkisinde Çevresel Kuznets, dipte yarışanlar, ticarete bağlı bozulmalar, kirlilik sığınakları ve teknolojik iyileşme hipotezleri ele alınmıştır. Ayrıca bu hipotezlerin birbiri ile olan ilişkileri, ülke grupları açısından geçerlilikleri ile ilgili genel bilgilere yer verilmiştir.

Üçüncü bölümde, konuyla ilgili teorik yaklaşımlar ve literatür açısından incelenen çalışmalar gruplandırılmıştır, veri seti ampirik olarak analiz edilmiş, kullanılan yöntemler açıklanmış ve analizler sonucunda elde edilen bulgular paylaşılmıştır.

Son bölümde ise, genel sonuçlar değerlendirilmiş, özellikle öğrenme, Ar-Ge, teknoloji transferi açısından bulgulara yönelik öneriler ifade edilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1.DIŞA AÇIKLIK KAVRAMI

Bu bölümde dışa açıklık ile ilgili kavramsal çerçevede, dışa açıklığın tanımı, türleri ve ölçülmesi ile ilgili ifadeler yer verilerek dünya ekonomisinden ülkelerin açıklık durumları ifade edilmiştir.

1.1 Dışa Açıklık

Dışa açıklık kavramı, ülkelerin ekonomik dinamiklerinde ihtiyaç duyduğu ham madde, işgücü, finansman ve teknolojiyi uluslararası pazarlar ile bütünleşerek, dış devletlerden temin edebilmesi, bu dinamiklerden fazla miktarda sahip olduklarını da yeni dış pazarlara ulaştırabilmesi (Kazgan, 1985, 32) olarak ifade edilmektedir.

Bir ülkenin bir dönem içerisinde gerçekleştirdiği tüm mal ve hizmetlerdeki ithalat ve ihracat miktarlarının parasal değerinin, aynı dönemde elde edilen milli gelire oranlanması ile hesaplanabilen dışa açıklık için, benzer birçok hesaplama yöntemi bulunmaktadır. Genellikle hesaplamalarda ülke örnekleri karşılaştırılırken ithalat ve ihracat toplamının GSYİH'ya oranları dikkate alınır. Belirli bir dönemde sadece ihracat/GSYİH veya sadece ithalat/GSYİH şeklinde de yıllık değişimi gösteren ve ticari dışa açıklığı ölçmek için kullanılan alternatif yaklaşımlar da mevcuttur.

Zaman içerisinde bir ülkenin dış ticaret hacminin (ihracat + ithalat) değişmesi uzun dönemde büyüme, kalkınma ve buna bağlı birçok ekonomik göstergeleri değişik şekillerde etkilemiştir. Küreselleşme süreciyle hız kazanan ithalat ve ihracat değerleri, ülkeler için çevresel açıdan olumlu veya olumsuz sonuçları da beraberinde getirmiştir.

Özellikle üst gelir grubundaki ülkeler için çevresel refah kaybı yaratmayan açıklık kavramı, düşük ve orta gelir grubu ülkeleri ekonomik büyüme yarışına ittikçe, büyümenin maliyeti çevresel sorunlarda artış olarak ortaya çıkmıştır. Dışa açıklık kavramı çevresel kaygılar yönüyle olumsuz etkilere sahip olmasına karşın, ülkeler

için yeni pazarlar bulabilmek, üretim için yeni ve ucuz ara malları elde edebilmek, finansman için kaynak olmak açısından önemini hep korumuştur. Zaten Klasik ve Neo-Klasik okul dışa açıklık olgusunu ekonomik büyümeyi ve toplumsal refahı artırıcı bir yöntem olarak kabul etmektedir. Çünkü dış ticaret, ülkeleri rekabete davet eder, uzmanlaşmayı artırır, dış ticareti yapılan mal ve hizmetler için daha verimli ve fiyat açısından daha rekabetçi imkânlar sunar (Seyidoğlu, 1999, 483-485). Ayrıca dışa açıklık oranı yükseldikçe ülkelerin yabancı sermayeyi ülkelerine çekmeleri, dış kaynaklardan borçlanmaları, uzun vadeli yatırımlar ile üretim güçlerini artırmaları mümkün hale gelir (Sever, 2009, 149-151).

1.2 Dışa Açıklığın Ölçülmesi

Dışa açıklık kavramı ticari ve finansal olmak üzere iki ana başlık altında incelenmiştir. Ticari açıklık mal ve hizmetlerin ülkeler arasında dolaşımı olarak ifade edilirken, finansal açıklık ise para, fon, kredi, likidite vb. enstrümanların uluslararası piyasada serbest dolaşımı olarak ifade edilmiştir.

1.2.1 Ticari Dışa Açıklık

1980 sonrasında dünyada hız kazanan küreselleşme hareketi açık ekonomilerin kapalı olanlara göre daha hızlı büyümesine neden olmuştur (Yapraklı, 2007, 70). Bu yönde yapılan birçok araştırmada, açık ekonomilerin büyüme hızına olumlu yönde etki eden küreselleşme hareketlerinin beraberinde birçok farklı sorunları meydana getirdiği ifade edilmektedir. Dışa açıklık olgusu, olumlu bir büyümenin yanında işgücü teminine bağlı göçler, ham madde teminine bağlı savaşlar ve dışsal maliyete bağlı çevresel kirlilik gibi birçok olumsuz faktörü de besleyen bir süreç halini almıştır.

Dışa açıklık kavramı anlam olarak ticaretin serbestleşmesi kavramı ile yakınlık göstermektedir. Ticaretin serbestleşmesi ise ekonomik küreselleşme kavramının bir alt basamağı şeklinde ifade edilebilir. Fischer (2003)'e göre küreselleşme *"ülkeler arasında devam eden daha fazla ekonomik karşılıklı bağımlılık süreci, mal ve hizmetlerde sınır ötesi ticaret miktarının artması, artan uluslararası finansal akışlar ve artan emek akışları"* şeklinde tanımlanmıştır. Açıklık kavramı ise

Pritchett (1996)'e göre bir ekonominin ticaret yoğunluğu olarak tanımlanmıştır. Stenses (2006) ise açıklık kavramını hükümetler tarafından uygulanan uluslararası ticaret engelleri ile ilişkili olarak tanımlamanın daha etkili olacağı görüşündedir.

Frankel ve Rose (2005)'e göre dışa açıklık kavramının ölçülme yöntemleri 7 grupta ele alınmıştır.

1. Açıklık
2. Ülke özelliklerine göre ayarlanmış ticaret akışları
3. Tarifeler
4. Tarife dışı engeller
5. Gayri resmi veya niteliksel önlemler
6. Bileşik endekslere dayalı önlemler
7. Fiyat sonuçlarına dayalı önlemler

Ticari açıklık ölçütü olarak ele alınabilecek yöntemleri araştırmacılar genel olarak benzer şekillerde gruplandırmışlardır. Bu gruplamalar; ihracatın GSYİH'da payı, ithalatın GSYİH'da payı, ya da toplam ihracat ve ithalatın GSYİH'daki payı, tarife dışı engeller, tarife oranları, fiyata bağlı ölçü, ihracattan alınan vergiler veya ihracat teşvikleri, şeklinde sıralanabilir (Saçık, 2009, 283).

Dışa açıklık kavramı ölçülürken genel olarak birden fazla göstergeyi temel alan yöntemler mevcuttur. Ancak tek bir göstergeyi kullanarak ülkeleri dışa açıklık derecelerine göre sınıflandıran çalışmalar da çoğunluktadır. Tek endeksli ölçüm yöntemleri içerisinde ele alınan ithalat ve ihracat tutarları toplamının, GSYİH içerisindeki payı olarak ifade edilen ticaret hacmi (yoğunluğu), dışa açıklık ölçütleri içerisinde birçok araştırmada genel bir endeks hesaplama aracı olarak kullanılmıştır.

Bu türden veriler resmi olarak ülkeler ve kurumlar tarafından istatistiksel bilgi şeklinde aylık ve yıllık bazlarda hazırlanmaktadır. Bu nedenle bu veriler ile hesaplamalar yaparak, ülke karşılaştırmaları yapmak daha anlamlı sonuçlara ulaşmaya imkân vermektedir.

Bu endeks hesaplama şekli ilk olarak Brow'un (1947) oluşturduğu ithalat hacim endeksi ve ihracat hacim endeksi şeklinde ifade ettiği yöntemde ele alınmıştır.

Yine aynı yöntemi kullanan ve geliştiren Kojima(1964), Grubel ve Lloyd (1975) tarafından geliştirilmiş olan endüstri içi ticaret oranını belirlemeye yardımcı endeks, Kunimoto(1977), Learner (1988), Lloyd ve MacLaren (2002), Edmonds ve Li(2010), Tash vd.(2012)'ın çalışmalarında da ticaret endeksi yoğunluğunu baz alan ve kısmen farklı türevleri olan uygulamalı çalışmalardır. Genel yaklaşımların ortak bir sonucu olarak basit anlamda ticaret yoğunluk endeksini;

$$TYE = \frac{I_t + X_t}{Y_t} \quad (1)$$

denklemini şeklinde ifade edebiliriz. Bu denklemde (I) ve (X) sırasıyla, (t) dönemde bir ülkenin gerçekleştirdiği toplam ithalat ve ihracat akışlarını ifade etmektedir. (Y) de o ülkenin (t) dönemindeki toplam GSYİH değerini göstermektedir.

Tek bir göstergeye dayalı olarak ticaret yönelimini saptamaya çalışan çalışmalardan bir tanesi de Anne Krueger (1978) deki çalışmasından elde edilen, ticaret rejiminde yakınlık endeksinin hesaplanmasıdır. Bu hesaplama yönteminde ticari malın fiyatı, iç piyasa ve dış piyasa da farklılık gösterdikçe aşağıda verilen denklemin sonucu yakınlık endeksinin $0 \leq YE \leq 1$ şeklinde $[0,1]$ aralığında hareket etmesine neden olmaktadır.

$$YE = \frac{\sum_{i=1}^k Q_i \left(\frac{p_{mi}}{p^y_{mi}} \right)}{\sum_{j=1}^n Q_j \left(\frac{p_{xj}}{p^y_{xj}} \right)} \quad (2)$$

şeklinde ifade edilen endekste P yurt içi fiyatları, P^y yurt dışı fiyatları, m ithal mal, x ihraç mal, i ve j ürün grupları olmak üzere, Q ise ürünlerin toplam ithalat ve ihracat paylarını göstermektedir. İthal mallarının yurtdışı fiyatlarına göre yurtiçi fiyatlarındaki sapmayı ölçmek için YE endeksi kullanılmaktadır. Buna göre, YE' nin endeks değeri hesaplamalar sonucunda 1'den küçük ise ülke dışa dönük ticaret politikası uygulamaktadır. Eğer, YE'nin endeks değeri 1'den büyük ise uygulanan politika dış ticaret hacmini azaltıcı yönde gerçekleşiyor demektir. YE endeks değeri 1'e eşit ise uygulanan politikalar dışa açıklık oranına etki etmiyor, dışa açıklık bağımsızdır ya da kayıtsızdır şeklinde ifade edilmektedir (Krueger, 1978). Tek göstergeli endeks hesaplamalarında kullanılan bir diğer yöntem de Kavoussi (1985)'nin geliştirmiş olduğu ve denklemin sonucuna göre ticari açıklığı pozitif veya

negatif olarak yorumlayan açıklık oranı hesaplama yöntemidir. Kavoussi bu çalışmasında, basit olarak ihracat payındaki artışın nelerden kaynaklandığını gruplandırmıştır. Ayrıca, ticaret politikası ve dış talebin ihracat performansı üzerindeki etkilerini analiz etmek için ayrıştırma yönteminin değiştirilmiş bir versiyonunu kullanmıştır.

Bu yaklaşımın birinci varsayımına göre, her ülkenin ihracatı "geleneksel" ve "geleneksel olmayan" mallardan oluşan iki gruba ayrılır. İkinci varsayımına göre de, bir ülkenin ihracat gelirlerindeki artış üç kısma ayrılır, bunlar dünya talep faktörü, rekabet gücü faktörü ve çeşitlendirme faktörü olarak ifade edilmiştir. Denklemin kapalı fonksiyon olarak şekli

$$AO = \frac{1+RG}{1+RG'} \quad (3)$$

şeklinde ifade edilebilir. Burada RG geleneksel rekabet gücü faktörü ve RG' de geleneksel olmayan rekabet gücü faktörü¹ olarak hesaplanmıştır. AO nun değeri negatif ise o ülkenin dışa açıklığı giderici(azaltıcı) politikaları benimsediği kabul edilmektedir. Ticaret stratejisi içe dönüktür. Pozitif ise, ticaret stratejisi dışa dönüktür. Bu şekilde elde edilen endeks ölçümünde eleştirilen kısımlar ise, pay ve paydadaki verilerin cari fiyatlardan oluşmasıdır.

Çünkü zamanla yurt içinde üretilen mal ve hizmetlerin ticareti, döviz kurundaki veya diğer görece fiyatlardaki değişiklikler nedeniyle farklılıklar gösterebilmektedir. Oluşan bu kur farkı veya görece oluşan fiyat farkı, dış ticaret hacminin daralmasına veya genişlemesine direkt etki etmektedir (Rodriguez ve Rodrik, 2001). Benzer şekilde, Sachs ve Warner (1995), ülkelerin dışa açıklık seviyesini 5 madde ile belirlemişlerdir. Elde ettikleri oran üzerinden, ülkelerin açıklık derecesini 0 (sıfır) veya 1(bir) olarak ifade etmişlerdir.

1. Ülkenin dış ticaret oranının yüzde 40'ını aşan tarife dışı engeller mevcutsa.

¹ RG ve RG' kapalı fonksiyonlarının ayrıntılı hesaplanma yöntemi için, Kavoussi (1985), "International Trade and Economic Development: The Recent Experience of Developing Countries"

2. Dış ticarete uygulanan vergileme vb oranlar (Ortalama tarife oranı) %40 ya da %40'ın üzerinde bir seviyede ise,
3. 1970-1980 dönemi için; Karaborsa durumundaki döviz kuru fiyatı ile, reel döviz kuru fiyatı karşılaştırıldığında, değer kaybı yüzde 20 den fazla ise,
4. Uygulanan ekonomik sistemin sosyalist düzen çerçevesinde şekillenmesi,
5. Devlet ve organlarının ihracatı tekelleştirmiş olması.

Yukarıda ifade edilen 5 maddeden herhangi biri geçerli ise endeks değeri sıfırdır, yani o ülke dışa kapalıdır. Bu maddelerden hiçbir(tamamı) geçerli değil ise endeks 1 değerini alır, yani ülke dışa açıktır (Sachs ve Warner, 1995,66)

Diğer bir gruplama şekli ise Wacziarg (2001) tarafından belirlenmiştir. Wacziarg, ticari açıklık ölçütlerini; çıktı ölçütleri, politika göstergeleri ve sapma ölçütleri şeklinde üç genel kategoriye ayırmıştır. Çıktı ölçütleri, ticaret miktarını ya da ticaretin bileşenlerini kapsayan ölçüler olarak hesaplanmıştır. Politika göstergeleri ise tarife oranları, tarife dışı engeller ve korumacı iç politikaların yoğunluğu ile hesaplanmaktadır. Sapma ölçütleri önceden tahmin edilen potansiyel ve fiili gerçekleşen ticaret miktarları arasında oluşan farklılıkları dikkate almıştır (Wacziarg, 2001, 401-402).

Dışa açıklığın ölçülmesi ile ilgili kullanılan yöntemler ve açıklamaları aşağıdaki Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: Dışa Açıklık Model ve Yöntemleri

Ölçüm Modeli	Yöntem Açıklaması
Ticari Bağımlılık Oranı	Belirli bir dönem içerisinde yapılan toplam ihracat ve toplam ithalatın GSYİH'ye oranlanması.
İhracat Artışındaki Hız	Belirli bir dönemde belirli bir ülkedeki ihracatın artış hızı hesaplanır.
Tarife Ortalamaları	Tarife oranları üzerinden hesaplama yapılmaktadır. Oranların basit ya da ağırlıklı ortalamaları hesaplanır.
Birikimli Tarife Oranı	Önce vergi vb. uygulamalar ile oluşturulan tarifelerin, ortalamaları hesaplanır. Elde edilen

	veriler yıllık toplam ithalat rakamlarına bölünerek elde edilir.
Miktar Kısıtlamaları	Kısıtlamaya tabii mal yüzdesi toplam mal yüzdesine oranlanır.
Karaborsadaki Döviz Kuru	Dış sektör bozulmalarını gösteren döviz kaynaklı gösterge hesaplanır. Ticaret rejimi bozuldukça, döviz kurunda bir bozulma gerçekleşeceğini varsayar.
Üretilen Mal ve Hizmetlerin Ortalama İthalat Tarifelerini Ölçen Model	UNCDAT tarafından 1982 yılında kullanılan yöntemle göre, Üretilen mal ve hizmetlerin ithalat tarifelerini, toplam ithalata oranlayan endekstir,
IMF nin Ticaret Sınırı Oranı	0 ile 10 Arasında belirlenen ölçek standardına göre, kısıtlama endeksi hesaplanmaktadır.
Dışa Dönüklük Endeksi World Development Report (1987)	Ülkeleri dışa açıklık seviyelerine göre içe kapalı, orta düzeyde içe kapalı, orta düzeyde dışa açık ve dışa açık olarak 4 gruba ayırmışlardır.
Sachs - Warner Modeli	Tarife oranları, kota içerisine giren mal ve hizmetler, karaborsa primi, sosyal organizasyon ve ihracata yönelik pazarlama gruplarının sayısı gibi verileri kullanan birleşik endeks yöntemidir
Leamer Açıklık Endeksi	Gerçekleşen ticaret akımları ve potansiyel ticaret modelinden beklenebilecek sonuçlar regresyon modelleri ile hesaplanmıştır.
Dış Ticaret Vergi Oranı	İthalat ve ihracat üzerinden alınan vergilerin toplamının toplam ticarete olan oranı ile ticari dışa açıklık ölçülmeye çalışılmaktadır.
Yapısal Ayarlamalı Ticaret ölçümü	Beklenen ve gerçekleşen ticaret arasındaki sapmaya göre ticari açıklık ölçülmeye çalışılmaktadır.
Lee Yöntemi	Ülkenin yüz ölçümü ve en büyük ihracatçı ülkelere uzaklığıyla karaborsa primi değişkenleri kullanılmaktadır.
İthalatta Bozulma Yaratın Endeks (Wolf Endeksi)	Regresyon analizi ile ithalattaki bozulma oranlarının hesaplanmasıdır.

Kaynak: Edwards, 1998,389, Spilimbergo vd., 1999, 96-98, Ogujiuba vd., 2004, 8

Herhangi bir ülkenin ticaret hacmi veya yoğunluğu analiz edilirken elde edilen sonuçlara genel anlamda yapılan bir diğer eleştiri ise, ticaret hacmine etki eden daha birçok etmenin de hesaplanamaması veya hesaba katılmamış olmasıdır. Örneğin ülkeler arası gerçekleşen sosyal yardımlar, ticarete konu ülkelerin kamu büyüklüğü, ihracat ve ithalata konu malların tercih nedenleri (zevkler), teknolojik üstünlüğe bağlı üretim maliyetleri, karşılaştırmalı üstünlükler, ticaret hadleri ve engeller gibi pek çok değişken bulunmaktadır (Learner, 1980,148). Ayrıca uluslararası ticarete konu olan mal, parasal değeri yüksek bir ürün veya doğal bir kaynak olabilir, ancak bu ülke küçük olduğu veya değerli kaynaklara sahip olduğu için beklenenin aksine yüksek bir ticaret hacmine de sahip olabilmektedir.

1.2.2 Finansal Dışa Açıklık

Finansal serbestleşme olarak da ifade edilen ve finansal piyasalarda bulunan mevcut kontrollerin belirli şartlar altında kaldırılması ve ekonominin uluslararası sermaye giriş çıkışlarına açılması (Ağır, 2010, 16) olarak ifade edilen finansal dışa açıklık kavramı, ülkelerin finansal olarak serbestleşme düzeyini ölçen bir göstergedir. Finansal dışa açıklık, uluslararası yatırımcıların farklı finansal araçlar sayesinde sermaye giriş ve çıkışlarına imkân verir. Sermaye sahiplerinin, finansal risk paylaşımı yapabilmelerine olanak sağlar (Serdaroğlu, 2013, 25). Yabancı ülke vatandaşlarının ulusal finans piyasalarında işlem yapmalarını ve yerleşik ülke vatandaşlarının yabancı varlık ve yükümlülüklerle sahip olmalarını kolaylaştıran bir kanaldır (McKinnon,1989,30). Genel anlamda ise sermayenin ülkeler arasında serbest dolaşımına engel olan farklı etkenlerin tamamen ya da kısmen kaldırılması olarak tanımlanmaktadır (Neely, 1999,13)

Finansal açıklığın ölçülmesine yönelik olarak ele alınan yaklaşımlar iki yönlüdür. Birincisi yasal (de jure) yaklaşım olarak ifade edilir. İkinci yaklaşım ise fiili (de facto) olarak tanımlanır. Ülkelerin global ekonomide hangi oranda finansal payı olduğunu tespit etmek için kullanılan bu yaklaşımla serbest finans hareketleri ve finansal giriş çıkışlardaki kısıtlamaları azaltmak hedeflenmektedir. Yasal açıklık, sermaye giriş çıkış engellerinin kaldırılması olarak ifade edilir. Fiili açıklık ise, piyasada tarafsız bir şekilde belirlenen girişimci veya şirketlerin özgürce hareket

alanı bulabilmeleri, sermaye piyasalarında işlem yapabilmeleri, banka ve finans kurumlarının mülkiyetine ortak olabilme ya da sahiplenmeleri için yetkilendirilmeleri (Bussiere ve Fratzscher, 2004, 10-11) olarak ifade edilmiştir. Finansal dışa açıklık, gayri safi özel sermaye girişi ile gayri safi özel sermaye çıkışları toplamının GSMH'ye bölünmesiyle hesaplanır (Aizenman, 2004, 1).

$$\frac{\text{Gayri Safi Özel Sermaye Girişi} + \text{Gayri Safi Özel Sermaye Çıkışı}}{\text{GSYİH}} \times 100$$

1.3 Dünya Ekonomilerinde Dışa Açıklık

Dışa açıklık olgusu, uluslararası ticaretin şekillenmesi için oldukça önem arz eden bir konudur. İktisadın temel sorularının (*hangi mal, kimin için ne kadar ve hangi yöntemle üretilcek?*) küresel karşılığı olan açıklık kavramı, ülkelerin büyüme ve kalkınma yarışında bazen kendi endüstrilerini korumak, bazen de küresel rekabette en ön sıralarda yer alabilmeleri için güçlü bir enstrümandır.

Birçok ülke merkantalist düşünce dönemi de dahil, bir şekilde dış ticaretten karlı çıkmanın daha önemli olduğunu, mutlaka dış ticaret yapan ülkelere biri kazançlı çıkarken, diğerinin kaybedeceği görüşünü benimsemişlerdi. Ancak Adam Smith (1776), dış ticaretten her iki tarafın da karlı çıkabileceğini ifade ederek “Mutlak Üstünlükler Teorisi” ile dış ticarete ilerlemenin yolunun iş bölümü ve uzmanlaşmadan geçtiğini öne sürmüştür. Bu yaklaşıma göre, dış ticaret ile toplam dünya üretimini ve ülkelerin refah düzeyini arttırmak mümkündür.

Aslında bu süreç iç piyasada endüstrilerin kendi iç rekabetlerini, arz ve talep süreçlerini, gelişen bu yeni bakış açısı ile küreselleştirmelerinin başlangıcını oluşturdu. Devam eden süreçte ise karşılaştırmalı üstünlük elde etmenin, görece bir malda uzmanlaşmanın ya da o malın girdilerinde maliyet avantajına sahip olmanın önemi, dış ticarete ülkelere daha fazla karlılık sağlayan yaklaşımlar oldu. Elbette bu bakış açısı, dönemin ekonomik krizleri ve büyüme yarışının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Günümüze gelindiğinde ise bazı ülkeler için büyüme hedefleri tutmuş, bazı ülkeler için ise halen gelişmekte olan ülkeler sınıfındaki yarışları devam etmektedir.

Aşağıdaki Tablo 2’de ihracat rakamları yüksek olan ilk 7 ülkenin 1995-2020 yılları arasındaki ihracat değerleri 5’er yıllık dönemler için incelenmiştir

Tablo 2: Dünya İhracatı (1995-2020 Dönemi - Milyon Dolar)

Dönemler	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Toplam Dünya	5.102.099	6.487.574	10.510.292	15.303.993	16.558.147	17.582.919
Çin	152.494	259.803	761.953	1.577.754	2.273.468	2.591.121
ABD	468.843	609.053	901.082	1.278.495	1.502.572	1.431.638
Almanya	579.628	619.691	970.914	1.258.924	1.326.206	1.380.000
Hollanda	206.904	243.190	406.372	574.251	570.442	674.475
Japonya	387.370	437.681	594.941	769.774	624.921	641.376
Fransa	272.771	310.808	463.428	523.767	506.264	488.345
Birleşik Krallık	204.720	265.943	393.458	420.182	465.850	403.319

Kaynak: Ticaret Bakanlığı, 2021a

Toplam dDünya ihracat rakamı, 1995 yılından 2020 yılına gelindiğinde neredeyse 3,5 kat artmıştır. Çin gerilerden başladığı bu yarışa 2005 ve sonrasında günümüze kadar lider olarak devam etmektedir. ABD de 2. sıradaki istikrarlı yerini korumaktadır. 1995 yılı için toplam dünya ihracatı içerisinde Çin'in payı yaklaşık % 3 civarında iken bu oran 2020 de yaklaşık % 15 seviyelerine yükselmiştir. Tabloya göre, zaman içinde artan ihracat oranından en büyük payı Çin almıştır. Listenin 2. sırasında yer alan ABD için durum daha durağandır. 1995 yılında ABD'nin toplam ihracattaki payı yaklaşık %9 civarında iken, bu oran 2020 yılı itibariyle %8 ile çok fazla değişim göstermemiştir. Almanya da yine toplam dünya ihracat payındaki istikrarlı yerini korumayı başarmıştır.

Aşağıdaki Tablo 3'de ithalatı yüksek olan ilk 7 ülkenin 1995-2020 yılları arasındaki ithalat değeri 5'er yıllık süreler için incelenmiştir. Toplam dünya ithalatı 1995 yılından 2020 yılına gelindiğinde ihracat rakamlarına benzer olarak neredeyse 3,5 kat artmıştır. İthalat sıralamasında ABD toplam ithalatta birinci sıradadır. Onu takip eden Çin ise, gerilerden başladığı bu yarışta, neredeyse ABD'yi yakalamıştır. Almanya'nın ise toplam ithalattaki payı (yaklaşık) %8'den %6,5'a kadar düşmüştür.

Tablo 3: Dünya İthalatı (1995-2020 Dönemi - Milyon Dolar)

Dönemler	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Toplam Dünya	5.312.685	6.623.552	10.785.263	15.438.092	16.733.507	17.812.107
ABD	1.072.737	1.283.525	1.732.706	1.969.184	2.315.301	2.407.545
Çin	128.862	215.843	659.953	1.396.247	1.679.566	2.055.752
Almanya	418.987	440.552	777.073	1.054.814	1.051.132	1.170.787
Birleşik Krallık	323.037	386.500	521.919	592.271	630.003	634.710
Japonya	384.218	415.591	515.866	694.059	648.117	634.514
Hollanda	181.912	208.204	363.822	516.409	512.105	596.746
Fransa	328.446	355.500	504.124	611.070	570.758	582.351

Kaynak: Ticaret Bakanlığı, 2021b

Aşağıdaki Tablo 4’de ihracatı ve ithalatı en yüksek olan ilk 7 ülkenin 1995 - 2020 yılları arasındaki ticari açıklık oranları verilmiştir. ABD ortalama %25 lik bir ticari açıklık oranına sahiptir. Tabloda oransal olarak en küçük değere sahip olmasına karşın Şekil 1’den de anlaşılacağı üzere toplam GSMH büyüklüğü en yüksek ülke olduğu için dünya ticaretindeki payı en üst seviyededir. Aynı şekilde Hollanda ortalama %130 luk bir ticari açıklık oranına sahiptir.

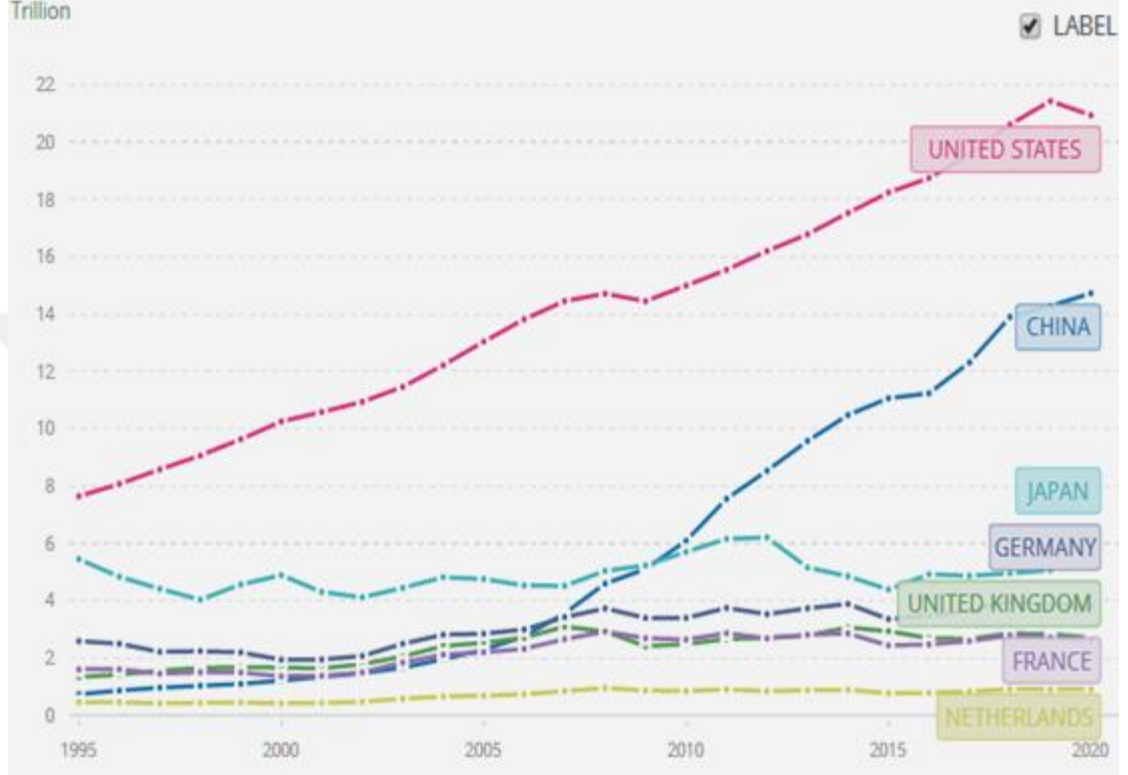
Tablo 4: Ticari Açıklık Oranı (ihracat+İthalat) / GSMH

Ülkeler/Dönemler	1995	2000	2005	2010	2015	2020*
ABD	22.45	25.04	25.57	24.64	27.74	26.01*
Çin	34.27	39.41	62.20	50.71	39.46	34.50
Almanya	43.58	61.53	70.92	79.87	86.25	81.81
Birleşik Krallık	50.83	52.18	52.56	58.44	56.01	55.10
Japonya	16.68	19.82	26.52	28.61	35.64	34.92*
Hollanda	107.82	125.52	122.81	116.89	157.82	147.14
Fransa	43.65	55.89	53.98	54.87	61.75	58.30

Kaynak: Worldbank, 2021a * en son mevcut veri 2019 yılına aittir.

Hollanda, Tablo 4’de oransal olarak en büyük değere sahip olmasına karşın Şekil 1’de görüldüğü gibi toplam GSMH büyüklüğü en düşük ülke olduğu için dünya ticaretindeki payı yüksek olan ilk 7 ülkeden en düşük seviyeye sahiptir.

Şekil 1: Seçilmiş Ülkelerde Toplam GSMH Trilyon Dolar (1995-2020)

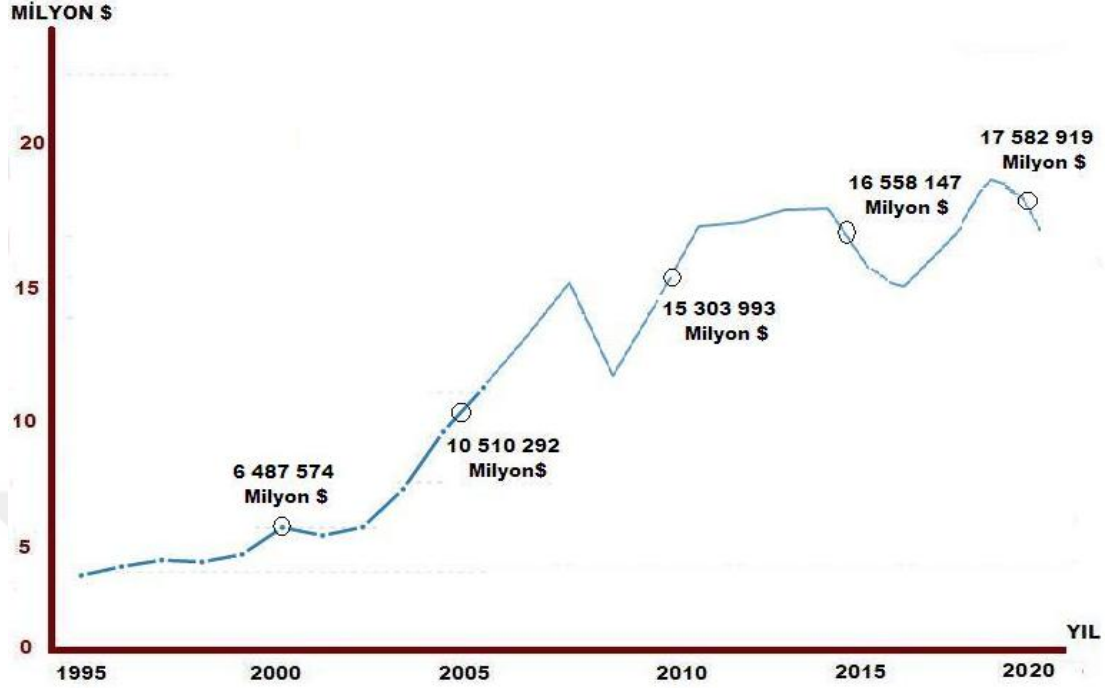


Kaynak : Worldbank, 2021b

Genel çerçevede toplam ihracat ve ithalat değerleri aşağıdaki Şekil 2 ve Şekil 3 yardımıyla incelendiğinde toplam dış ticaret hacminin zamanla arttığı görülmektedir. Ayrıca küresel çapta ihracat ve ithalatın artış trendi, özellikle kriz dönemlerinde yön değiştirmektedir. 2008 ekonomik krizi sonrası 15 trilyon dolar seviyelerinden 11 trilyon dolar seviyelerine düşen ithalat ve ihracat rakamları, benzer olarak 2019 sonrası gerçekleşen küresel salgın Covid-19’un uluslararası ticaret üzerindeki etkisini de net olarak göstermektedir.

Toplam dünya ihracat ve ithalatı özellikle 2000 li yıllardan sonra artan bir ivme ile yükselmeye devam etmiştir. Küreselleşme sürecinin hız kazandığı dönemlere denk gelen bu süreçte, ülkelerin birbirleri ile olan entegrasyonu ve alışverişlerinin de önemli boyutlara ulaşması kaçınılmaz olmuştur.

Şekil 2:Toplam Dünya İhracatı (Milyon Dolar, 1995-2000 Döne mi)

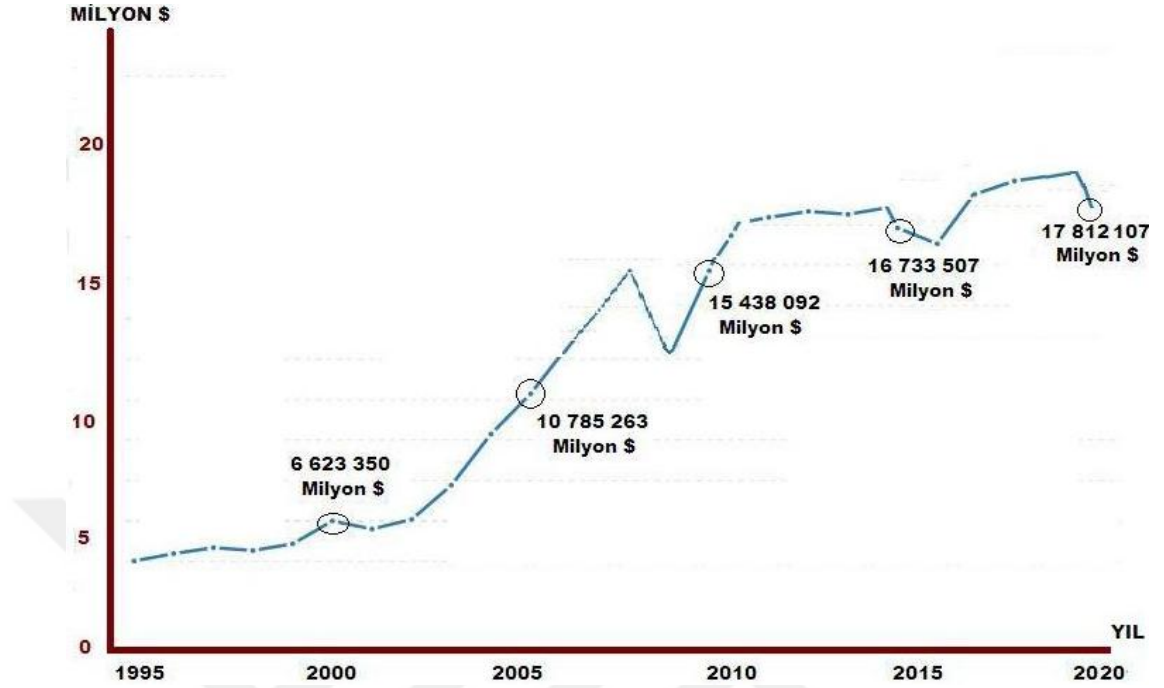


Kaynak: Worldbank, 2021c

Serbet ticaret anlayışının ülkelere işgücü, sermaye, hammadde gibi faktörleri bulmada kolaylıklar sağlaması gelir seviyeleri ve refah seviyeleri açısından artışların sürekliliğini sağlamıştır. Bu artış ise toplumların refah beklentilerinde de etki göstermiş, özellikle uluslararası ticaretten yüksek fayda sağlayan ülkelerde elde edilen yüksek gelir, çevre ile alakalı farkındalıkların ve beklentilerinden artmasına neden olmuştur.

Şekil 2 ve Şekil 3 de toplam dünya ihracatı ve ithalatının yıllar itibarıyla ulaştığı seviyelere bakıldığında, uluslararası ticaret hacmine bağlı olarak, küreselleşme kavramının artık toplam dünya GSMH'sı üzerinde önemli bir etkisi olduğu anlaşılmaktadır. Ancak çevre ve kirlilik kavramları ile ilgili elde edilen sonuçlar da toplam çevresel yükün, aynı oranda artma eğiliminde olduğuna dair güçlü kanıtlar sunmaktadır. Gelir seviyeleri artan ülkelerin refah beklentilerini oluşturan genel çerçevede çevresel sağlık kavramıda önem arz etmektedir. Bu yüzden, sağlıklı büyümenin ticaret hacmi ile ortaya çıkan artış ile desteklenmesi gerektiği açıktır.

Şekil 3:Toplam Dünya İthalatı (Milyon Dolar, 1995-2000 Dönemi)



Kaynak: Worldbank, 2021d

Bu destekleme, çevresel kaynakların aşırı tüketimini optimal seviyeye çekebilmelidir. AR-GE tabanlı geri dönüşüm, yenilenebilir enerji kullanımda artış ve bunları yaratacak olan bilgi, eğitim, öğrenme ve enformasyon süreçlerinin teknolojik ilerlemeye olan katkıları çevresel refah açısından büyük önem arz etmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. ÇEVRE VE ÇEVRESEL KİRLİLİK KAVRAMI

Çevre, çevresel kirlilik türleri ve dışsallıkların ölçülmesi ile ilgili tanımlar ve araştırma bilgilerine yer verilen bu bölümde, çevre ile ilgili uluslararası denetleyicilerin rolü ve ortak çözümlere yönelik alınan tedbirler hakkında bilgilere yer verilmiştir.

2.1 Çevre Kavramı

Çevre, iktisat literatüründe doğal kaynak diye tanımlanan ham maddenin yani kıt kaynakların ev sahipliğini yapan canlı ve cansız varlıklardan oluşan geniş bir küme olarak ifade edilmektedir (Keleş vd., 2015, 32-33). Tanımda yer alan doğal kaynaklar ekonomik değerleri nispetinde kıt kaynaklar oldukları için de ekonomik faaliyetlerin devamlılığı ve verimliliği için önem arz etmektedir.

Çevre olgusunun çerçeve tanımı toplumbilimciler, çevrebilimciler veya farklı birçok alt bilim dalında birbirine benzer kavramları içermektedir. Toplumbilimciler çevreyi genel anlamda evrensel küme ile ilişki kuracak şekilde toplumsal küme üzerinden bağlantılı olduğu biyolojik ve kültürel dış şartların tamamı olarak ifade etmektedir (Ozankaya, 1975, 745). Biyolojik çevre canlı ve cansız tüm maddesel varlıkları ve var oldukları bölgeleri içerirken, kültürel çevre de canlıların etkileşimde oldukları dil, din, ırk, sınıf ve aile gibi sosyal çevre ile bağlantılı olan kısımları ifade etmektedir.

Çevrebilimciler de çevreyi, canlıları sürekli etkisi altında bulunduran fiziksel, kimyasal, biyolojik faktörlerin bir bütün olarak yer aldığı, canlı varlıkların yaşayıp çoğalabildiği cansız varlıkların da yapay ya da doğal olarak ortamda bulunduğu bir alan olarak belirtirler (Çepel, 1992, 38).

Çevre olgusu, refah kavramının da yapı taşlarından birisidir. Refah artışını hedefleyen toplumlar çevresel farkındalıkları yüksek, sürdürülebilir kalkınma hedefine bağlı, dışsallıkları en aza indirmiş üretim yapıları ile gelecek nesillerin de ihtiyaçlarına cevap verebilen toplumlardır. Ülkelerin gelişmişlik, refah ve ekonomik

büyükölük gibi yönlerden karşılaştırmaları yapılırken çevre ile ilgili veriler de artık bu karşılaştırmalarda yerini almaktadır.

Dünya Ekonomik Kalkınma Komisyonu (WCED, 1987) Yakın Geleceğimiz, Bruntland raporunda yoğun şekilde üzerinde durulan sürdürülebilirlik kavramı ile sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, ekonomik ve eşitlik ilkelerini eşzamanlı olarak benimsemesi gerektiği ifade edilmektedir. Bu rapor ile vurgulanan gerçek, toplumda çevresel bütünlük ve sosyal eşitliğin sağlandığı noktada, çevresel refah korunmaya çalışılırken, ekonomik refahın maliyetler nedeniyle azalıp azalmayacağıdır. Beklenen etki, sosyal eşitlik ve çevresel bütünlüğü korumak için katlanılan sabit maliyetin, üretim sürecinden çıkan her bir ürünün de ortalama maliyetini artıracak olmasıdır (Bansal, 2005, 197, Damtoft vd., 2008, 115).

Dünyada yaşayan canlı ve cansız varlıkların üzerinde yapısal bozulmalar meydana getiren kirlilik kavramı, hava, su ve toprağın öz niteliklerinin yabancı maddeler ile karışarak çevre sağlığı açısından olumsuz bir hal alması anlamına gelmektedir. Çevresel kirlilik olgusu en yaygın haliyle hava kirliliği, su ve toprak kirliliği olarak öne çıkmaktadır. Bunların dışında gürültü ve ışık kirliliği gibi boyutlar da çevresel kirlilik kavramının alt basamaklarında kendine yer bulmaktadır.

Çevresel kirlilik çeşitlerine genel bir çerçeve çizerken üzerinde durulan en önemli kriter, çevresel kirliliğin insanlar tarafından üretim veya tüketim aşamasında oluşturulan bir döngüye sahip olmasıdır (Holdgate, 1980, 9). Sonuç olarak yine insana ve yaşadığı çevredeki tüm canlı ve cansız varlıklara zarar veren kirlilik kavramı basit, kısa ve kapalı bir tanım olarak üretim veya tüketimin sosyal maliyeti ile açıklanmaktadır. Ekonomik birimler, üretim ve tüketimlerini gerçekleştirdiklerinde diğer ekonomik birimler bundan olumlu ya da olumsuz etkilenecektir. Ortaya çıkan olumsuz etkinin telafi edilmemesi dışsallık (negatif) olarak adlandırılır (Marshall, 1961, 266, Pigou, 1952, 224, Nath, 1973, 44). Ekonomik bir birimin üretim ve veya tüketimi sonucu, ortaya çıkan marjinal sosyal maliyetin, yine ortaya çıkan marjinal özel maliyetten büyük olması durumunda, negatif dışsallık oluşacaktır (Pigou, 1952, 224). Negatif dışsallıkların en yaygın örneği çevre kirliliği olgusudur (Eskeland ve Jimenez, 1992, 147).

Ekonomik birimlerin, alıcı veya satıcının, üretici veya tüketicinin ekonomik faaliyeti sonucu ortaya çıkan dışsallığı içselleştirebilmek veya sosyal maliyeti en aza indirgeyebilmek için çeşitli uygulamalar mevcuttur. Bunlar piyasa temelli olanlar (vergiler, sübvansiyonlar, harçlar, pazarlanabilir kirlilik hakları) ve doğrudan kontrol veya standartlar şeklinde ifade edilen kumanda ve kontrol araçları (Eskeland ve Jimenez, 1992, 146) olarak gruplandırılmıştır. Bu uygulamalar çevre üzerindeki baskıyı azaltmaya yönelik kamusal uygulamalardır. Artan nüfus ve tüketim alışkanlıklarındaki güncel değişimler, özellikle sanayi devrimi sonrası değişen üretim yapısı, ham madde kullanımındaki artış gibi birçok etken küresel kirlilik olgusunun zaman içinde toplumsal olarak fark edilecek düzeye ulaşmasına neden olmuştur. Üstelik bu farkına varış, sanayi devriminden bu yana artan bir hızla devam etmektedir.

Her birey, her toplum, her ülke bu hızlı kirlilik birikiminde bir parça daha dışsallık yaratarak mevcut durumun daha da kötüye gitmesine neden olmaktadır. Bu süreç ise mücadele için daha kapsamlı ve ortak bir merkezden belirlenecek tedbirleri gerektirmektedir. Bu yönde ortaya çıkan küresel oluşumlar, çevre örgütleri, protokoller, sertifikalar ve standartlar gibi birçok yapı, kirlilik sürecini sürdürülebilir ya da kısmen telafi edilebilir sınırlarda tutmayı hedeflemiştir.

2.2 Çevresel Kirlilik Türleri ve Ölçülmesi

Çevre kirliliğinin oluşmasında en önemli faktör olan insan, çevresel farkındalığı arttıkça bu soruna çözümler bulabilmek için çeşitli önlemler aramaya başlamıştır. Bu amaçla da ortak paydada geçerli belirli çevre kanunları türetilmiştir. 2872 Sayılı Çevre Kanununa göre *“insanların her türlü faaliyetleri sonucu, havada, suda ve toprakta meydana gelen olumsuz gelişmelerle ekolojik dengenin bozulması ve aynı faaliyetler sonucu ortaya çıkan koku, gürültü ve atıkların çevrede meydana getirdiği arzu edilmeyen sonuçlar”* olarak ifade edilen çevre kirliliği, aslında çevresel sorunların insan davranışları, tercihleri ve buna bağlı tüketimleri sonucu ortaya çıkan bir durum olduğu gerçeğini de vurgulamaktadır.

İnsan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan çevre kirliliğini açıklayan benzer bir tanıma göre de, çevresel kirlilik insanın yaşamsal faaliyetleri sonucu hava, su ve

toprakta meydana gelen doğal olmayan bozukluklara bağı olarak bu kaynakların fayda düzeyinin azalmasıdır (Şafak, 2005, 23).

Çevresel kirlilik tanımlarında öne çıkan hava, su ve toprak kirliliğe maruz bırakılan çevresel faktörler olarak ifade edildiğinden çevresel kirlilik türleri de bu ana başlıklar altında sınıflandırılmıştır.

2.2.1 Hava Kirliliği

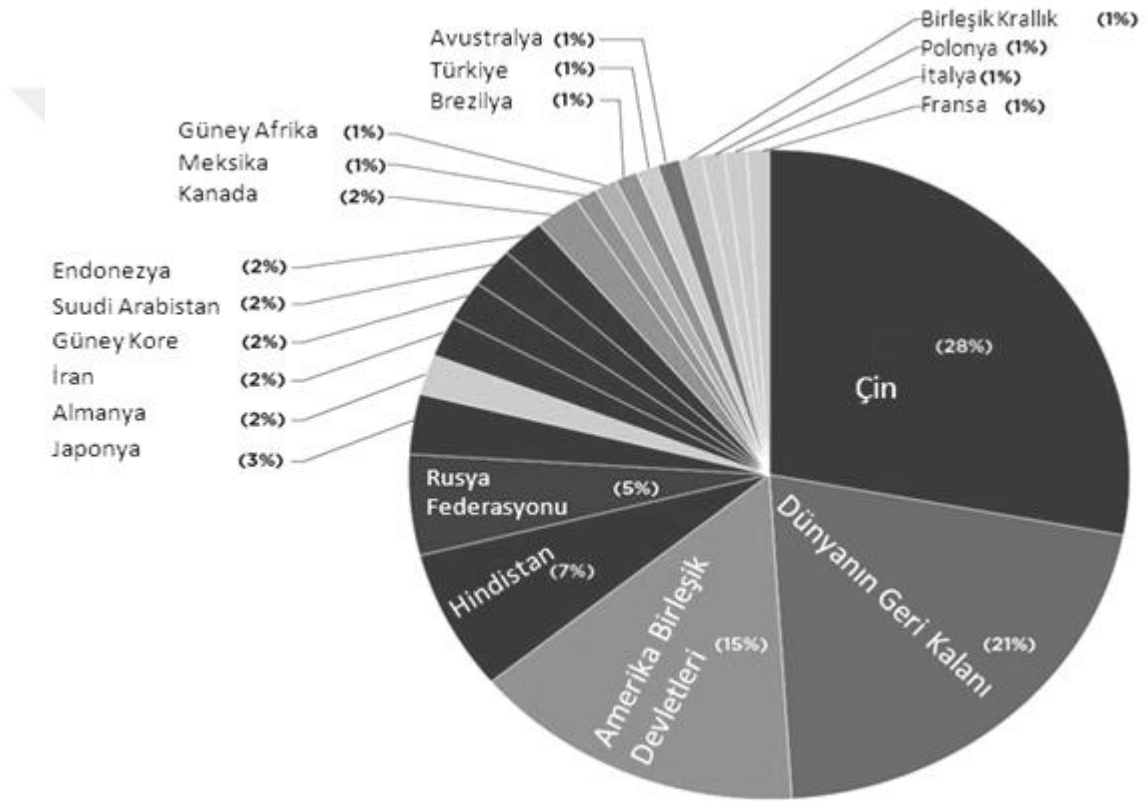
Hava kirliliği, havayı meydana getiren bileşenlerde bulunan belirli orandaki gazların çeşitli kirleticiler ile yoğunluğunun değişmesi olarak nitelendirilmektedir. Havayı meydana getiren gazlar içerisinde (azot, oksijen, karbondioksit vd.) kükürt dioksit (SO_2), partikül madde (PM), ozon (O_3), nitrojen oksit (NO_x) gibi insan sağlığını olumsuz etkileyebilecek gazların yoğunluğu özellikle büyük şehir ve metropollerde yıllar itibariyle artma eğilimine girmiştir (Bayram vd. ,2016, 106).

Yukarıda belirtilen ve soluduğumuz havanın kalitesini bozan gazların yoğunluğu, ayrıca atmosfer tabakasını da oluşturarak dünyanın sıcaklık dengesini koruyan kısmen bir battaniye görevi yapan sera etkisini oluşturmaktadır. Dünya eğer bu battaniyeye sahip olmasaydı, yüzeye güneşten gelen ışınlar, tekrar yansıyıp uzayın derinliklerinde kaybolur ve dünya yüzey sıcaklığı ortalama $-6\text{ }^{\circ}C$ civarında olurdu. Oysa dünyanın yüzey sıcaklığı ortalama $14\text{ }^{\circ}C$ dir ve canlı yaşamı için ideal durumdadır (Epstein., 2000, 55). Tabi bir de fosil yakıt ve orman tahribatından kaynaklı CO_2 artışı ile sera etkisini artıran insan davranışları sebebiyle sera etkisi oranı yıldan yıla artmakta, bu artış ise küresel ısınma olarak adlandırılan soruna neden olmaktadır (WDI, 1992, 61).

Atmosferde en çok bulunan iki gaz azot (%78) ve oksijenin (%21) sera etkisi oldukça düşüktür. Ancak insan faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan Karbondioksit (CO_2), diazot monoksit (N_2O), metan (CH_4) gibi gazların gelen güneş enerjisini geri yansıtma, hatta emme özellikleri bulunmaktadır. Bu etki ise küresel ısınma üzerinde olumsuz etki yaratmaya devam etmektedir (Klein vd., 2008, 1). Özellikle CO_2 toksik bir gaz olmamakla birlikte atmosferde giderek artan yoğunluğu diğer bazı gazlarla birlikte sera gazı etkisi olarak bilinen olguya neden olmaktadır. Kömür,

petrol, doğalgaz, odun gibi organik maddelerdeki karbonun yakılması suretiyle ortaya çıkan CO₂, atmosferin yaklaşık olarak yüzde 0,038'ine karşı gelmektedir. Kimyada bu 380 ppm (parts per million/milyondaki parçacık sayısı, milyonda bir birime verilen isimdir) olarak ifade edilmektedir (IPCC, 2007). Atmosferdeki CO₂ yoğunluğu sanayi devrimi öncesinde yaklaşık olarak 280 ppm'dir. 2018 itibariyle 405.6 ppm'e ulaşan CO₂ iklim değişikliği açısından en büyük paya sahip olan sera gazı olarak öne çıkmaktadır.

Şekil 4: 2018 Yılı İtibariyle Ülkelerin Kümülatif CO₂ Emisyonu Oranları



Kaynak: Dünya Bilimsel Veri Sistemleri

Dünya ülkeleri atmosfere çok farklı miktarlarda ısıyı hapseden gazlar yaymaktadır. Yukarıdaki Şekil 4 ve aşağıdaki Tablo 5, Uluslararası Enerji Ajansı tarafından derlenen ve endüstriyel atıklar ve yenilenemeyen belediye atıkları dahil olmak üzere kömür, doğal gaz, petrol ve diğer yakıtların yanmasından kaynaklanan karbondioksit (CO₂) emisyonlarını tahmin eden verileri göstermektedir. Şekil 4'e göre Çin toplam emisyonun neredeyse 3 te 1 ini tek başına yaratmaktadır. Hatta 2.sıradaki ABD nin bile yaklaşık 2 katı kadar emisyon yaratmaktadır.

Tablo 5: 2018'de En Çok Karbondioksit Salan 20 Ülke

Sıra	Ülke	CO ₂ Emisyonu (Toplam)
1	Çin	10.06GT
2	ABD	5.41GT
3	Hindistan	2.65GT
4	Rusya	1.71GT
5	Japonya	1.16GT
6	Almanya	0.75GT
7	İran	0.72GT
8	Güney Kore	0.65GT
9	Suudi Arabistan	0.62GT
10	Endonezya	0.61GT
11	Kanada	0.56GT
12	Meksika	0.47GT
13	Güney Afrika	0.46GT
14	Brezilya	0.45GT
15	Türkiye	0.42GT
16	Avustralya	0.42GT
17	Birleşik Krallık	0.37GT
18	Polonya	0.34GT
19	Fransa	0.33GT
20	İtalya	0.33GT

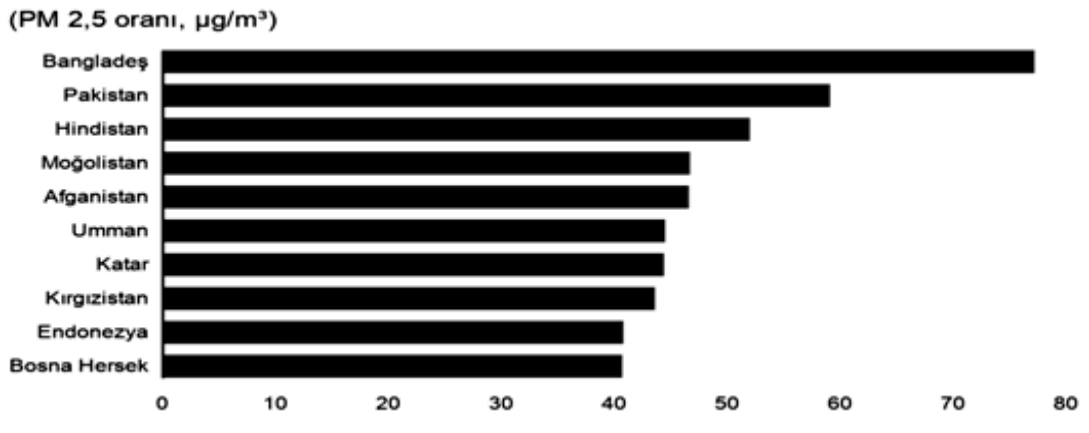
Kaynak: Avrupa Komisyonu, Hollanda Çevre Değerlendirme Ajansı (<https://www.eea.europa.eu/tr>). 2018'den itibaren tüm emisyonlar. Yalnızca yakıt yanması.
GT = Metrik gigatonlar

CO₂, 100 yıllık bir projeksiyonda küresel ısınmanın yaklaşık yüzde 61'inden sorumlu olan en önemli sera gazı olmakla birlikte tek sorumlu değildir. Örneğin bir ton CO₂ ile bir ton CH₄'ün küresel ısınmaya kümülatif etkisi aynı değildir (Sinn, 2016, 4). IPCC'nin 5. Değerlendirme Raporunda (IPCC, 2014,3) sera gazlarının küresel ısınma potansiyelleri (Global Warming Potential/GWP100) 100 yıllık bir gelecekte CO₂ eşdeğeri olacak şekilde hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarda CO₂ =1 referans alınarak hesaplama yapılmış ve diğer sera gazlarının da olası yoğunluk artışlarının potansiyel tehdidi vurgulanmıştır.

Küresel ısınmaya neden olan CO₂ ve eşdeğeri olan diğer çeşitli gazların, emisyon dışında insan sağlığı ve refah ölçütü olarak kabul edilen temiz hava kalitesi ile de ilişkisi vardır. Bu kirletici ve sera etkisi yaratan çeşitli gazların hava içerisindeki yoğunluğu PM(2,5) endeksi ile hesaplanarak ülkeler bazında istatistikler oluşturulmaktadır. PM(2,5) endeksi WHO nun verilerine göre, İnce partiküller, duman ve iste bulunan 2,5 mikrometre ve daha küçük çapta olan partikülleri ifade eder. PM(2,5)'nin bir metreküp havada 12 mikrogramdan fazla bulunması insan sağlığı açısından tehlikelidir. Analiz için ölçüm cetvelinde iyi hava 0-12, orta kalite hava 12,1 - 35,4 ve kalitesiz hava ise 35,5 ve üzeri olarak ifade edilmektedir.

IQAir (İsviçre merkezli hava kalitesi teknolojisi şirketi) tarafından sağlanan verilere göre, PM(2,5) ölçüm endeksi kullanılarak yapılan ülke analizlerinin sonuçlarından bazıları aşağıdaki verilmiştir.

Şekil 5: Dünyanın Havası En Kirli 10 Ülkesi



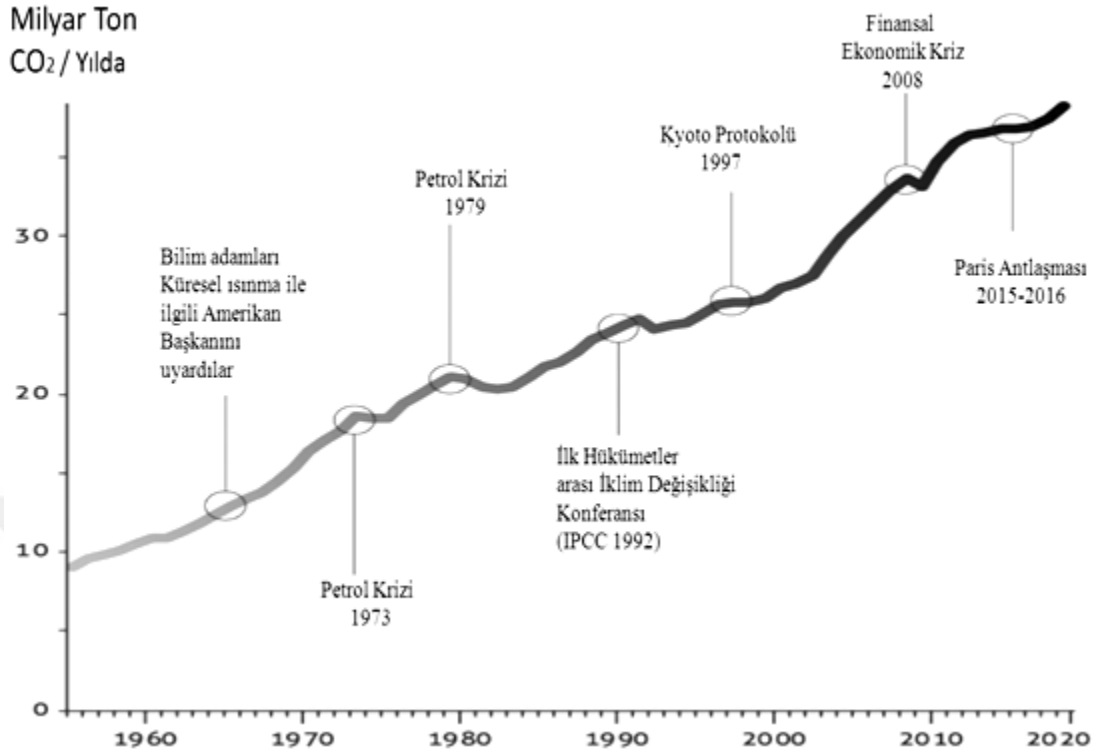
Kaynak: IQAIR 2020 Dünya Hava Kirliliği Raporu

Yukarıdaki şekle göre dünyanın havası kirli ilk 10 ülkesinde ise hava kalitesi PM(2,5) bazda 40 ve üzeridir. Yani ortalama hava kalitesizdir. Hava kalitesi açısından kötü durumda olan ülkelerin, aynı zamanda kalkınma ve refah açısından da alt gelir grubu ülkeler sınıfında yer aldıkları açıktır. Üst gelir grubu ülkelerin dış ticaret hacimleri ve emisyon oranları göz önüne alındığında, çevre sağlığı açısından küresel adaletsizliğin ulaştığı boyutları daha net görmek mümkündür.

Çevre kalitesi ve insan sağlığı açısından PM(2,5) endeksi ile ölçülen partikül madde yoğunluğu verilerine göre, alt gelir grubu ülkelerin daha fazla kirletici ile çevresel refah açısından görece daha sağlıksız bir çevrede yaşadıkları açıktır, bunun nedeni birincil enerji kaynakları kullanımı açısından daha fazla tüketime sahip olmalarıdır, ancak küresel adalet açısından CO₂ emisyonu yaratan ülkelerin yarattığı dışsallık daha adaletsiz bir konumdadır. Çünkü emisyon oranları yüksek ülkelerin neden olduğu kirlilik, sera etkisi ile dünya ortalama sıcaklıklarını yükselterek oluşan dışsallığı küresel bir döngüde tüm ülkelere yaymaktadır.

Emisyonların yıllar itibariyle artışını takiben, küresel önlemlerin de belirli politikalar çerçevesinde gelişim göstermesi kaçınılmaz olmuştur. Şekil 6'da yıllar itibariyle emisyon artışı ve küresel çapta emisyon oranlarına etki eden olaylar ve kurumlar verilmiştir. Büyüyen endüstriler, kitlesel tüketime geçiş, uluslararası ticaretin payının artması gibi etkiler dünya toplam emisyonunun sürekli artan bir trendde yükselmesine neden olmuştur. Şekil 6'daki işaretli alanlarda emisyon artış hızının trendsel olarak yavaşladığı alanlar işaretlenmiştir. Dünya zaman zaman savaşlar gibi nedenlere bağlı olarak özellikle 1.enerji grubunda yer alan fosil yakıtların temini konusunda güçlük çekmiştir. Bu dönemlerde emisyon artış hızında düşüşler yaşandığı Şekil 6'dan anlaşılmaktadır. Ayrıca iklim değişikliği konferansı, Kyoto protokolü gibi küresel çabalar da emisyonlar üzerinde etkili olmuştur. Süreci takip eden 2008 krizi de yine emisyonlar üzerinde negatif etki yaratmıştır. 2019 yılı sonlarında ortaya çıkan Covid 19 salgınının da emisyon üzerindeki etkilerinin yine kriz dönemleri ile benzer etkilerde sonuç vermesi beklenmektedir.

Şekil 6: Yıllar İtibariyle Dünya Karbon Emisyonu



Kaynak: <https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/20/visualisations.html>

Tüm bu süreç toplu bir şekilde ele alındığında, büyüme ve kalkınmanın istenmeyen sonucu olan emisyonların kontrol altında tutulabilmesi ya da optimal bir düzeye indirgenmesinin imkansız olmadığı görülmektedir. Ancak artan nüfus, tüketim alışkanlıkları ve küresel rekabet gibi unsurlar sürecin artarak devam etmesini de garanti etmektedir. Üstelik sürecin ortaya çıkardığı refah kaybı da küresel bir boyutta olduğu için, uluslararası ticarete rekabet eden ülkelerin refah açısından rekabet yerine, birlikte hareket etmesi gerekmektedir.

2.2.2 Su Kirliliği

Dünya yüzeyinin yaklaşık yüzde 70'i su ile kaplıdır. Onsuz, dünyadaki yaşam imkansız olurdu. Yine de, gezegenin toplam su kaynaklarının yüzde birinden daha azı erişilebilir tatlı su kaynakları olarak sınıflandırılabilir (Akın, M., ve Akın, G., 2007,1). Bu nedenle, su neredeyse bol olmasına rağmen, dünya nüfusunun 2100 yılına kadar 11,2 milyar kişiye ulaşacağı tahmin edildiğinden, 2050 yılına kadar küresel nüfusun üçte ikisi tatlı su kaynaklarına sınırlı erişimi olan bölgelerde

yaşamak zorunda kalacaktır. Su kıtlığının özellikle gelişmekte olan bölgelerde, hızlı bir şekilde artması beklenmektedir. Kuraklıkların ve hava ile ilgili diğer felaketlerin önümüzdeki on yıllarda daha sık hale geleceği ve bunun özellikle sanayileşmiş ülkelerde de hissedileceği açıktır.

Herhangi bir su kaynağı (akarsu, nehir, göl, okyanus vd.) zararlı maddeler ile (kimyasal atık, zararlı mikroorganizmalar vd.) kirlettiğinde ya da bu kaynakların su kalitesi düştüğünde su kirliliği oluşmaktadır. Bu durumda su insanlar veya çevre için zehirli (toksik) hale gelmektedir (Karpuzcu, 2012, 4). Çevre Koruma Ajansı'na (EPA) göre, Amerika'da, değerlendirilen akarsu millerinin %44'ü, göllerin %64'ü ve körfez ve nehir ağzı alanlarının %30'u balıkçılık ve yüzme için yeterince temiz değildir.

Su kirliliğinin ana nedenleri tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan yüzey akıntıları, yüzey akışı ve noktasal olmayan kaynak kirliliği, endüstriyel faaliyetler, yeraltı depolarından ve borulardan kaçak sızdıran kanalizasyon, araç emisyonları, düzenli depolama sızıntısı ve tehlikeli atıkların yöntemine uygun olarak bertaraf edilememesinden kaynaklanan kirlenmeler olarak ifade edilebilir. Bu kirleticiler, deniz kirliliğinin neredeyse yüzde seksenine neden olan kısmı içermektedir (Güler, ve Çobanoğlu, 1994, 7)

Su, kirliliğe karşı benzersiz bir şekilde savunmasızdır. Su çevresel kirlilik açısından geri dönüşümün başlangıcı ya da "evrensel çözücü" şeklinde ifade edilebilir. Su öz yoğunluğu nedeniyle, birçok maddeyi çözüp çevre için zararsız hale getirme konusunda ideal bir formdadır. Suyun, zaten bu kadar çabuk kirlenme sebebi de yine budur. Evlerden kanalizasyonlardan ve endüstrilerden doğaya bırakılan atıklar kolay bir şekilde su ile çözüldüğü için, su kirliliği oluşmaktadır (Sutema, 2021)

İçilebilir ölçülerdeki sağlıklı suyun taşınması gereken belirli özellikler vardır. Buna göre inorganik ve kimyasal maddeler açısından 4 grupta ele alınan içilebilir nitelikteki sulara ait genel özellikler Tablo 6'da verilmiştir. Su kalite parametreleri I,II, III ve IV olarak gruplandırılan Tablo 6'da, I numara ile kaliteli içilebilir su, II numara ile orta kalitede, III numara kötü kalitede ve IV numara çok kötü kalitede su olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca bu özelliklerin dışında suyun organik karbon,

toplam kjeldahl azotu, metilen mavisi aktif maddeleri, fenoik maddeler(uçucu), mineral yağlar ve türevleri, toplam pestisit, emülsifiye yağ ve gres gibi maddeler açısından da kirlilik kontrolünün su kirliliği kontrol yönetmeliği çerçevesindeki standartlar açısından değerlendirilmesi gerekmektedir (Remi Gazete, 2004, 5)

Tablo 6: Yüzeysel Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri

Su Kalite Parametreleri*	I	II	III	IV
Sıcaklık (0°C)	25	25	30	30
pH	6. 5-8. 5	6. 5-8. 5	6. 0-9. 0	6. 0-9. 0
Çözünmüş Oksijen (mg O₂/l)	8	6	3	3
Oksijen Doygunluğu (%)	90	70	40	40
Klorür iyonu (mg Cl/l)	25	200	400	400
Nitrit Azotu (mg NO₂"-N/l)	0. 002	0. 01	0.05	0.05
Sülfat İyonu (mg SO₄ = /l)	200	200	400	400
Nitrat Azotu (mg NO₃"-N/l)	5	10	20	20
Toplam fosfor (mg PO₄"-P/l)	0. 02	0. 16	0. 65	0. 65
Toplam Çözünmüş Madde (mg/l)	500	1500	5000	5000
Renk (Pt-Co birimi)	5	50	300	300
Sodyum (mg Na⁺ /l)	125	125	250	250

Kaynak: Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği, (Fiziksel ve İnorganik-Kimyasal Parametreler)

Tablo 7’de ülkelerin mevcut son verilerini içeren ve metreküp cinsinden büyükten küçüğe sıralanmış küresel su çekim rakamları yer almaktadır. Bir kişinin bir yılda kullandığı su bulunduğu coğrafya şartlarından etkilenmektedir. FAO (2002) verilerine göre dünyada kişi başına su tüketimi ortalama 800 m³ civarındadır. Dünyada 2025 yılı için tahmini su kıtlığı yaşayacak olanların nüfusa oranı ise yüzde 25 olarak tahmin edilmektedir. Türkiye’nin net su kaynakları toplamı yaklaşık 122 milyar m³’dür. Nüfus yoğunluğu dikkate alındığında kişi başına ortalama 1566

m³'lük kullanılabilir tatlı su potansiyeli ile Türkiye küresel su çekimi ihtiyacını kendi kaynakları üzerinden karşılayabilen bir ülke konumundadır (ÇŞB, 2021).

Tablo 7: Küresel Su Çekimleri (2018)

Ülkeler	Kişi Başına Metreküp
Amerika Birleşik Devletleri (2015)	1.206,82
Yunanistan (2018)	962,04
Kanada (2015)	855,26
Türkiye (2018)	741,97
Meksika (2017)	703,99
Avustralya (2017)	703,12
İspanya (2016)	670,32
Japonya (2016)	623,25
Kosta Rika (2017)	589,31
Hollanda (2016)	470,44
Portekiz (2017)	470,12
Slovenya (2018)	460,77
Güney Kore (2017)	458,03
Rusya (2017)	430,48
Çin (2017)	419,57
Fransa (2017)	417,49
Macaristan (2016)	405,91
Belçika (2015)	353,84

Kaynak: <https://www.statista.com/statistics/263156/water-consumption-in-selected-countries/>

Ortalama bir Amerikalı yılda 1.207 metreküp su çekmektedir ve bu da ABD'yi dünya çapında kişi başına en büyük su tüketicilerinden biri yapmaktadır. 2050 yılına kadar, endüstriyel su talebinin tatlı suya erişim üzerinde güçlü bir baskı oluşturması ve böylelikle tarımsal ve evsel kullanım için mevcut temiz su miktarını azaltması beklenmektedir. Temiz su gittikçe azaldığından, Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerde kişi başına tüketilen su miktarı artık kabul edilebilir

seviyelerde değildir. Su sıkıntısı çeken bölgelerde şiddetli kuraklıkları önlemek için suyun daha verimli kullanılması önerilir.

A) Su Kirliliği Kategorileri

• Yeraltı Suyu

Pestisitler ve gübrelerden düzenli depolama alanlarından ve septik sistemlerden sızan atıklara kadar, kirlетici maddeler bir akifere girdiklerinde yeraltı suyu kirlenir ve bu da onu insan kullanımı için güvensiz hale getirir. (Varol vd., 2008, 351).

• Yüzey Suyu

Dünyanın yaklaşık yüzde 70'ini kaplayan yüzey suyuna, belediye ve endüstriyel atık deşarjları, toksik etki yaratarak kirlenmesinde en büyük etkiyi gösterir Ayrıca endüstrinin ve bireylerin doğrudan suyollarına döktüğü rastgele çöpler de okyanusların, göllerin, nehirlerini ve dünya haritasındaki diğer tüm mavi parçaların kirlenmesine neden olur (Şahin vd., 2011, 33).

• Okyanus Suyu

Kimyasallar, ağır metaller gibi kirlетiciler çiftliklerden, fabrikalardan ve şehirlerden dereler ve nehirler vasıtasıyla koylara ve haliçlere taşınır, oradan denize doğru hareket ederler. Ayrıca okyanuslar, insan faaliyetleri sonucu oluşan karbon emisyonlarının %25 ini geri dönüştürmektedir.

• Nokta Kaynağı

Kirlilik veya sızıntı tek bir kaynaktan oluştuğunda, buna nokta kaynaklı kirlilik denir. Örnekler arasında, bir üretici, petrol rafinerisi veya atık su arıtma tesisi tarafından yasal veya yasadışı olarak boşaltılan atık su ve ayrıca sızıntı yapan septik sistemlerden, kimyasal ve petrol dökülmelerinden ve yasadışı boşaltmalardan kaynaklanan kirlilik sayılabilir (Russo vd, 2008, 181).

• Nokta Olmayan Kaynak

Nokta kaynaklı olmayan kirlilik, yaygın kaynaklardan oluşan kirlenmedir. Bunlar, tarım veya yağmur suyu akışını veya karadan suyollarına üflenен enkazı

içerebilir. Yaygın kaynak kirliliği su kirliliğinin önde gelen nedenlerindendir (Russo vd, 2008, 181).

• Sınır Aşan

Bir ülkeden gelen kirli suyun diğer ülkenin sınırlarına ya da sularına dökülmesinin sonucu oluşan kirlilik şeklidir. Kirlenme, bir petrol sızıntısı gibi bir felaketten veya endüstriyel, tarımsal veya belediye boşaltımının yavaş, aşağı akan sürünmesinden de kaynaklanabilir (Puri vd, 2001, 9).

B) Su Kirliliği Çeşitleri

• Tarımsal

Dünya çapında su çekilmesinin yüzde 70'ini oluşturan tarım sektörü, aynı anda hem tatlı su kaynaklarının tüketicisidir hem de su kirliliğinde önemli bir role sahiptir. Çiftlikler büyük miktarlarda zirai kimyasal maddeleri, organik maddeleri, ilaç kalıntılarını, tortu ve tuzlu su drenajlarını, su kütlelerine (dere, akarsu vd.) boşaltırlar. Sulardaki fazla miktardaki kirlletici elementler, tarım arazileri ve çiftliklerden sulara sızan kirlleticilerin sebep olduğu kirlilik şeklidir (Sönmez, vd., 2008, 26).

• Kanalizasyon ve Atık Su

Kanalizasyon, banyo, yıkama ve temizlik gibi endüstriyel olmayan insan faaliyetlerinden kaynaklanan insan dışkısı ve atık su karışımını içeren sıvı atıkları ifade eder. Kısacası insan faaliyetlerinde kullanılmış su, atık su olarak ifade edilir. Dünyanın birçok yoksul bölgesinde, pratik alternatiflerin yokluğunda kanalizasyon yerel suyollarına dökülmektedir. Ayrıca atık sular, yağmur sularının yol tuzlarını, yağları, gresi, kimyasalları ve geçirimsiz yüzeylerden suyollarımıza döküntüleri taşıdığına meydana gelen yağmur suyu akışını da içerir (Üçüncü, 2019, 16).

Birleşmiş Milletlere göre, dünyadaki atık suların yüzde 80'inden fazlası arıtılmadan veya yeniden kullanılamayacak olmasına rağmen doğaya bırakılıyor. Bazı su fakiri ülkelerde maalesef bu oran %95'lere kadar ulaşmıştır. Gelişmiş ülkelerin ise bu suları arıtma ve yeniden geri dönüşüme kazandırma olanakları daha yüksektir. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri, günde 34 milyar galon atık su işleme kapasitesine sahiptir. Böylece arıtılan sular doğal çevreye zarar verecek

patojen, endüstriyel atık, fosfor, nitrojen ağır metaller vd. gibi kirleticilerden arınmış şekilde çevre sağlığı açısından konfor kaybı yaratmayan atık sulara dönüştürülmüş olmaktadır. Ancak Amerika çevre koruma ajansı (EPA) nın verilerine göre, alt yapı kanalizasyon vb yatırımların bakımsızlığı sonucu sızdırması nedeniyle, sadece Amerika'da bile yılda 850 milyar galon su arıtılmadan çevreye salınmaktadır.

• Petrol Kirliliği

Petrol kirliliği dediğimizde aklımıza ilk gelen eylem, büyük sızıntılar şeklinde sonuçlanan deniz taşımacılığı kazaları olabilir. Ancak, dikkatten kaçan günlük tüketimde araçlar ve dolum istasyonlarından çevreye küçük miktarlarda sızan yakıt türevlerinin daha fazla çevresel kirliliğe yol açtığı gerçeğidir. Ayrıca deniz taşımacılığında da yaşanan kazalar anlık çevresel felaketlere yol açmaktadır (Pacheco ve Santos, 2001, 64).

• Radyoaktif Maddeler

Radyoaktif atık, çevre tarafından doğal olarak salınanların ötesinde radyasyon yayan herhangi bir kirliliktir. Uranyum madenciliği, nükleer enerji santralleri ve askeri silahların üretimi ve test edilmesinin yanı sıra araştırma ve tıp için radyoaktif malzemeler kullanan üniversiteler ve hastaneler tarafından üretilir. Radyoaktif atıklar çevrede binlerce yıl sürebilir ve bu da mücadelede büyük bir zorluk oluşturur (Güler vd. 1997, 9-11).

2.2.3 Toprak Kirliliği

Katı veya sıvı atık maddelerin toprağı ve yeraltı sularını kirleterek, hoş olmayan koşullara ve rahatsızlıklara sebep olması ve halk sağlığını tehdit edecek şekilde karada veya yer altında birikmesi, toprak kirliliği olarak nitelendirilir (Karaca ve Turgay, 2012, 13).

Özellikle tarımsal faaliyetler, konaklama, sosyal yaşam ve ruh sağlığı gibi ihtiyaçlar için temiz bir çevreye ihtiyaç vardır. Temiz çevrenin ise sudan sonra yeryüzünü kaplayan ikinci en büyük elemanı topraktır. Bununla birlikte, diğer tüm doğa elementleri gibi toprak da kirlilikten pay almaktadır. Toprağın kirlenmesi daha çok insan yapımı faktörler ile oluşmaktadır.

• Toprak Kirliliğinin Başlıca Nedenleri

Toprak kirliliği karmaşık ve geniş süreci kapsamaktadır. Kirlilik, sigara izmaritlerinin atılmasından, aşırı kimyasal gübre kullanımına kadar çeşitli şeyler ve faaliyetler tarafından meydana gelebilir. Her neden bir diğeriyle bağlantılı olup belirli bir nedeni saptamak oldukça zordur. Bununla birlikte, başlıca nedenler aşağıda belirtilmiştir.

a. Endüstriyel Faaliyet

Özellikle madencilik ve imalat sanayinin gelişmesinden bu yana, kirlilik sorununa en büyük sebep endüstriyel faaliyetler olmuştur. Çoğu endüstri, Dünya'dan mineral çıkarmaya bağımlıdır. En basit haliyle, demir cevheri veya kömür olsun, üretim aşamasında atık olarak oluşturulan yan ürünler (konta-mine ürünler) güvenli sayılamayacak şekilde bertaraf edilmez. Sonuç olarak, endüstriyel atıklar toprak yüzeyinde uzun süre kalmakta ve toprağın canlı yaşamı için olması gereken sağlıklı biyolojik yapısı bozulmaktadır (Keleş vd., 2015, 135).

b. Tarımsal Faaliyetler

Teknolojinin bize modern böcek ilaçları ve gübre sağlamasıyla kimyasalların kullanımı çok yüksek bir artış göstermiştir. Doğa, insan yapımıyla üretilen ancak doğada kendiliğinden parçalanamayan kimyasallarla doludur. Bu kimyasallar bilinçli ya da bilinçsiz, sonuç olarak suyla karıştıktan sonra toprağa sızar ve yavaş yavaş toprağın verimini düşürürler. Bazen bir bölgenin bitki örtüsü azalır, zamanla su ve hava ile toprağın aşınması bile kolay hale gelebilir. Çoğu zaman bitkiler bu kimyasalların çoğunu emer. Çeşitli döngüler (azot döngüsü, karbon döngüsü) ile ayrıştırıldıklarında toprağın bir parçası haline gelen bu pestisitler uzun dönemde toprak kirliliğine neden olur (Keleş vd., 2015, 136).

c. Atık Bertarafı

Atıkların bertaraf edilmesi ya da yaşam alanlarından uzaklaştırılması, belirli standartlar altında kamu hizmeti olarak karşımıza çıkmaktadır. Endüstriyel atıkların kirlenmeye neden olacağı kesindir, ancak ev (hane) ve kişisel atıklar da bu kirlilikte büyük paya sahiptir. Özellikle uygun alt yapısı olmayan ya da bakımı aksatılan alt yapı sistemleri, bu aksaklığın yaşanmasındaki en büyük sorundur. Ayrıca, evsel

atıkların uygun şekilde geri dönüşüme yönelik olarak gruplandırılarak bertaraf edilmesi de şehir merkezlerinden uzak tutmaya çalışılan çöp biriktirme tesislerinin yükünü kısmen azaltacaktır (Güler ve Çobanoğlu, 1994, 9).

d. Kazayla Oluşan Yağ Dökülmeleri

Kimyasalların depolanması ve taşınması sırasında yağ sızıntıları olabilir. Bu durum, çoğu akaryakıt istasyonunda görülebilir. Yakıtta bulunan kimyasallar toprağın kalitesini bozar ve onları tarıma elverişsiz hale getirir.

e. Asit Yağmuru

Asit yağmuru, havada bulunan kirleticiler (nitrik ve sülfirik asit) yağmurla karıştığında ve yere geri düştüğünde, kirletici olarak toprağın yapısını değiştirebilir (Algan, 2005, 85).

2.2.4 Diğer Kirlilik Türleri

Hava, toprak ve su kirliliği dışında sınıflandırılmayan gürültü, görüntü ve ışık kirliliği gibi farklı türde kirlilik çeşitleri de bulunmaktadır. Ancak bu kirliliklerin ölçülmesi ve maliyetlendirilmesi açısından belirli bir standart bulunmadığı için ana başlıklar altında verilmemiştir.

2.3 Çevre ve Dışsallıklar

Dışsallık kavramı geniş anlamda insanların ve endüstrilerin üretim veya tüketimlerinin (ekonomik faaliyetlerinin), üçüncü kişiler, firmalar ve kurumlar üzerinde meydana getirdiği etkilerin (fayda ya da maliyet) fiyatlandırılmadığı (yararlanma ya da zararı tazmin etme) zaman ortaya çıkan durumu açıklamaktadır (Stiglitz, 1994, 262). Pozitif veya negatif sonuçları olan dışsallıkların karşılığını tam olarak fiyatlandırmak, ya da bunu bir şekilde maliyetlendirmek ve ödetmek piyasa açısından hem güç hem de maliyetlidir (W.J Baumol, 1988, 17-18, Mishan, 1971, 2). Dışsallık sonucu ortaya çıkan pozitif etkileri, toplumun aşılması, teknolojik gelişmeler ve çevre düzenlemeleri gibi faaliyetler ile açıklamak mümkündür. Negatif dışsallıklar için de küresel ısınma, emisyon artışları, iklim değişiklikleri gibi çevresel refahı azaltan örnekler verilebilir.

Literatür incelendiğinde, Dışsallık kavramının tarihsel süreci Adam Smith'in (1937) "Ulusların Zenginliği" kitabında bahsettiği "*özel yarardan daha yüksek sosyal yarar sağlayan faaliyetler*" ifadesi ile başlamaktadır. Ancak kuramsal bir yaklaşım olarak dışsallık olgusu, Alfred Marshall'ın (1961) ortaya koyduğu içsel ve dışsal ekonomiler ayrımıyla kendine daha sağlam bir yer bulmuştur (Hart, 2011, 40). Refah ekonomisinin kurucusu kabul edilen Arthur Cecil Pigou ise dışsallık olgusunu, ekonomik faaliyetler sonucu oluşan marjinal sosyal faydanın, marjinal özel faydaya eşit olmaması durumu olarak açıklamıştır. Ayrıca dışsallık olgusunu refah ekonomisi çerçevesinde ilişkilendirerek, piyasanın aksadığı eksik rekabet durumlarında refah artışı için devlet müdahalesini gerekli gören Pigou Vergisi diye bilinen (götürü vergi ve sübvansiyon politikaları) kavramı geliştirmiştir (Nath, 1973, 44, Ünsal, 2012, 687-688).

Refah ekonomisi 1929 ekonomik buhranı sonucu klasik iktisat teorisinin beklentileri karşılayamaması sonrasında popülerlik kazanınca, 1975' lere kadar sosyal adalet, devlet ve kamunun sektörel payı, toplumsal eşitliğin gerekliliği gibi Keynesyen iktisat felsefesine hâkim kuramların etkili olduğu politikalar önem kazanmıştır. Ancak 1980 sonrası, küresel krizlerin devam etmesi, alternatif olarak Neoklasik görüşün piyasaya hâkim olmasını sağlamıştır. Bu dönemde rekabetçi piyasalar artarken, refah devleti yaklaşımının üretimin etkinliğini bozduğu eleştirisi yapılmaktaydı. Geliştirilen neo-liberal politikalar, kamunun bireysel özgürlükleri kısıtladığını iddia etmekteydi. Yönetimlerin gelişen Liberalizm algısı, çıkar güdüsüyle hareket eden bireyi, kitlesel üretim ve kitlesel tüketime yönlendirmiştir. Bu ise hem küreselleşme sürecini başlatmış, hem de uluslararası rekabete dayanan yeni üretim modellerinin piyasada kendine yer bulmasına olanak vermiştir. Ancak bu durumda, ekonomik kaygıların, refah kavramı içerisinde yer alan çevresel değerlerin üzerinde bir önem arz ederek, doğal kaynaklar üzerinde istenmeyen baskılar yaratması kaçınılmaz olmuştur. Bu baskılar, günümüzde karşımıza, etkin kaynak kullanımı, dışsallıklar ve devamında artan emisyonlar ile birlikte çevre kirliliği olarak çıkmaktadır. Bugün daha fazla hissedilen küresel ısınma dâhil, hava su ve toprak kirliliği olarak sınıflandırılan çevresel felaketler, önlenemez ve sınır aşan bir duruma gelmiştir.

Bu durum karşısında çeşitli örgütlü kurum ve kuruluşların ortak bir çerçevede kurallar belirlemeleri kaçınılmaz olmuştur. Dünya Bankası'nın 1992 yılı Kalkınma ve Çevre raporunda belirlenen kriterlere göre, ekonomik kalkınma ve refah birbirinin tamamlayıcısı olmak zorundadır. Çevresel kirlilik sürdürülebilir ölçülerde tutulmaz ise refah kayıplarına sebep olacaktır. Ancak yine refah seviyesini yükseltmek için çevre ile işbirliği içerisinde kalkınma modelleri belirlenmelidir. Kitlesel üretim ve tüketimden, uzmanlaşmış farklı üretim modellerine geçilerek teknoloji ile entegre edilebilen sürdürülebilir bir program izlenmelidir (World Bank, 1992, 15-23). Yine aynı yıl yapılan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED,1992) çevre olgusunun küresel çerçevede ele alınmadığı sürece refah kayıplarına yol açarak kirlilik ve emisyon sorunu ile baş edilemeyeceğini vurgulamıştır. Bu amaçla belirlenen kriterler, “kirlenen öder” şeklinde politikalar çerçevesinde, uluslararası ticareti sınırlandırmaktan kaçınacak önlemler şeklinde belirlenmiştir.

Günümüzde ise GSYİH'sı büyük refah algısı yüksek gerçek gelişmiş ülkeler olduğu gibi, gelişme sürecine devam eden ve gelişmekte olan ülkeler diye sınıflandırılan ülkeler de küresel ekonomide yerini almıştır. Aslında 1980 ve sonrasında bakıldığında hem liberalleşme hem de küreselleşme sürecinin öncüsü olan ülkelerin dışa açıklık oranlarındaki artış, ilk beklenen etki olan ekonomik büyümeyi birçok ülkede gerçekleştirmiştir. Ancak ekonomik büyüme ile birlikte gelir seviyesi artan toplumlar, özellikle de gelişmiş ülkelerde tekrar çevresel refah arayışına da başlamışlardır. Uluslararası ticaretten beslenen ülkelerde ekonomik büyüme çevresel anlamda refah kayıplarına, özellikle de çevresel kirlilik ve emisyon artışlarına neden olmuş mudur? İşte bu sorunun cevabını arayan ve çevresel emisyonların kontrol altında tutulması gerektiğini savunan görüşler de literatürde yerini almaya başlamıştır.

2.3.1 Dışsallıkların Ölçülmesi

Dışsallık kavramı genel anlamda “üretici veya tüketicilerin ekonomik faaliyetleri ile ilişkili olarak, üçüncü grupların (çevre birimlerinin) bundan olumlu ya da olumsuz olarak etkilenmesi” şeklinde ifade edilebilir. Dışsallığın fonksiyonel yorumu ise tanımla ilişkili olacak şekilde, üçüncü şahısların fayda ya da maliyet fonksiyonları incelenmek suretiyle elde edilir.

$$U^X = U^X(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, Y') \quad (4)$$

U^X ; fayda fonksiyonunu, X ; 3.kişinin refah düzeyini göstermektedir. Fonksiyonda X kişinin tükettiği mal ve hizmetler $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ ile ifade edilmektedir. Ayrıca başka bir Y bireyinin gerçekleştirdiği herhangi bir faaliyet dolayısıyla X kişisi ile ilgili ortaya çıkan fayda ya da zararı da (Y') temsil etmektedir.

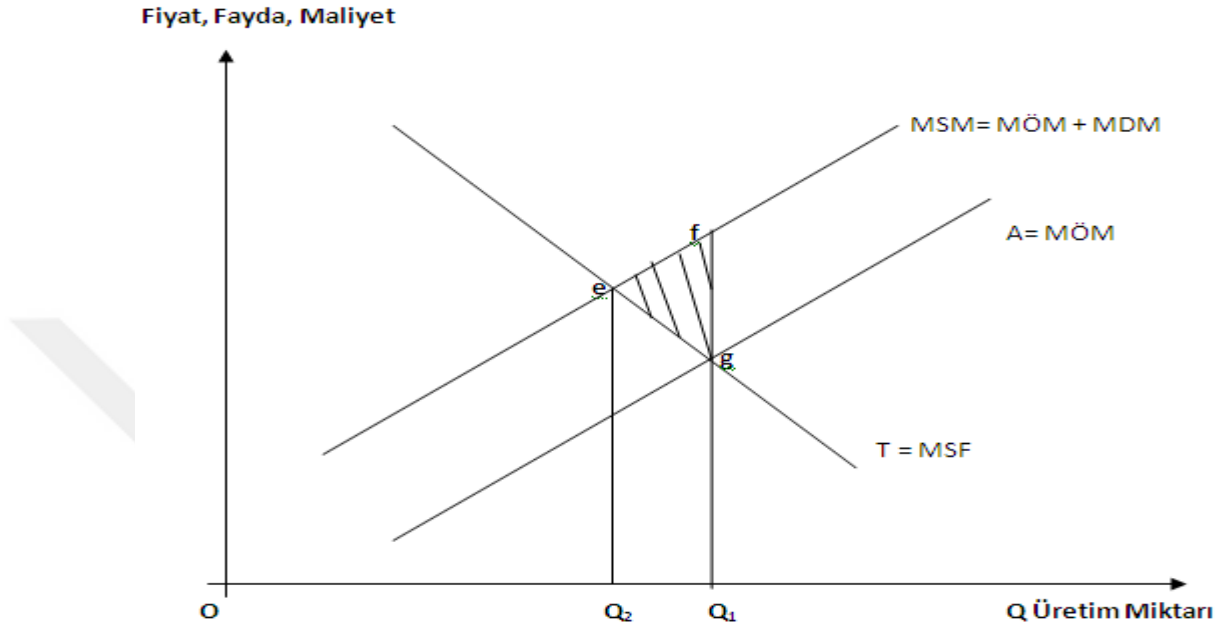
Burada Y bireyinin yaptığı bir faaliyet, X bireyinin refah fonksiyonu ile ilişki içerisindedir. Örneğin, Y bireyi tehlikeli araç kullanabilir, çevreyi kirletiyor veya aşırı gürültü ve ses ile çevreyi rahatsız ediyor da olabilir. Ya da tam tersine, Y bireyi, ortak alanlarda açık unutulmuş ışık vb. söndürüyor, açık unutulmuş muslukları kapatıyor olabilir. Bu davranışlar ile X bireyinin refahını artıracak yönde de davranışlar sergiliyor olabilir (Buchanan ve Stubblebine, 1962, 371).

Y bireyinin davranışları sonucunda X bireyinin faydası artmış ya da azalmış olabilir. Burada ortaya çıkan durum dışsallık olgusunun gerçekleşmesi olarak ifade edilmektedir. Buna göre dışsallık ortaya çıktığında bireylerin fayda seviyesi sosyal optimum denge fiyatı noktasından uzaklaşmış olur. Dışsallık olumlu ise üretim ve tüketimin nispi fiyatları sosyal optimumu altında, olumsuz ise sosyal optimumun üzerinde olacaktır (Önder, 1974, 8).

Sosyal optimum denge fiyatından uzak üretim yapısına örnek olarak, atık bertaraf maliyetlerine katlanmamak için baca filtre bakımı ve temizliği yaptırmayan bir fabrika örneği aşağıda Şekil 7 yardımı ile incelenmiştir. Bu fabrikanın üretim modelinde, havayı kirletmek suretiyle topluma yüklediği maliyeti göz ardı ederek üretim seviyesini belirlerken, Q_1 üretim miktarı ile sadece kendi özel üretim maliyetini dikkate aldığı varsayılmaktadır. Ancak bu üretim kararı, marjinal sosyal maliyetin tamamının topluma yüklenmesine neden olmaktadır. Firmanın yarattığı marjinal dışsal maliyeti (MDM) ve firmanın marjinal özel maliyetinin (MÖM) toplamı, marjinal sosyal maliyet (MSM) olarak ifade edilir. Şekil 7’de, ilk durumda firma açısından, (marjinal dışsal maliyeti göz ardı eden) arz (A) ve talebin (T) bulunduğu piyasa denge noktası g dir. Ancak bu nokta etkin üretim noktası değildir. Çünkü g noktası marjinal sosyal maliyetin (MSM) altındadır. Kısaca, arz ve talebin bulunduğu g noktası marjinal sosyal faydayı kestiği halde, marjinal sosyal maliyeti

karşılayamamaktadır. Alternatif olarak, arz ve talebin buluşabileceği, etkin e noktası ise hem MSF hem de MSM'yi aynı anda kesen, yani marjinal sosyal maliyetin marjinal sosyal faydaya eşit olduğu yerdir.

Şekil 7: Dışsalılıkların Telafi Edilmesi



Kaynak: Stokcma 1997,1,2, McMorran ve Nellor,1994,2

O halde Q_1 üretim miktarı için toplumun elde ettiği fayda [gQ_1] dir. Ancak bu fayda toplumsal maliyetin altındadır. Çünkü bu üretim miktarı topluma [fQ_1] kadar maliyet de yansıtmaktadır. g noktasındaki dengede, $MSM > MSF$ olduğu için, toplumsal refah kaybı (gef) üçgeninin alanı kadardır.

Q_1 den Q_2 ye doğru gidilerek üretim miktarı azaltılır ise, MSM küçülmeye, MSF de artmaya başlar, Q_2 noktasına gelindiğinde artık $MSM = MSF$ sağlanmış olur. O halde, toplumda oluşan refah kaybının telafi edilmesi üretimin Q_1 den Q_2 ye çekilmesi ile sağlanabilir. (Ertürk,1986,25, McMorran ve Nellor,1994,2)

Kısaca; Pozitif dışsalılıklarda marjinal sosyal fayda, marjinal özel faydayı aşar, düşük üretim oluşur. Negatif dışsalılıklarda ise marjinal sosyal maliyet, marjinal özel maliyeti aşar, fazla üretim oluşur

Dışsalılıkların çözümü için literatürde geliştiren yöntemler ise özel ve kamu çözümleri olarak gruplandırılmıştır.

- **Özel Çözümler;** Hicks-Kaldor yaklaşımı (tazminat), Coase yaklaşımı (mülkiyet hakları) ve Scitovsky yaklaşımı (pazarlık)
- **Kamusal Çözümler;** Vergiler, sübvansiyonlar, harçlar, farklı vergileme, atık üzerinden vergi alınması, pazarlanabilir kirlilik hakkı, standartlar, mülkiyet haklarının düzenlenmesi, pazar-piyasa yaratılması, atık borsalarının kurulması olarak sıralanabilir

2.3.2 Uluslararası Denetleyiciler

Çevresel kirlilik kavramı günümüzde küresel bir boyuta ulaşmıştır, zaten Sera etkisi denilen olgunun küresel boyutta bölge ya da ülke seçme durumu yoktur. Ancak coğrafi konumu nedeni ile küresel ısınmanın sonuçlarından daha fazla etkilenen dezavantajlı ülkeler bulunmaktadır.

Mevcut durum itibarıyla emisyon yaratan ülkelerin başında gelen ülkelerin gelişmiş ülkeler sınıfında yer aldıkları görülmektedir. Çevresel yüke maruz kalan kesim ise daha çok alt gelir grubunda yer alan ülkelerdir. Bununla ilgili istatistiksel veriler çevresel yük açısından küresel bir adaletsizliğin olduğunu açıkça ifade etmektedir. Ancak tek başına bu adaletsizlik olgusu ülkeleri birlikte hareket etmeye ve belirli çerçeve ve protokolleri uygulamaya bile halen daha ikna edememiştir. Bunun en büyük örneği ABD'nin Kyoto protokolüne geçiş için direniş göstermesidir. Ancak nüfus artış hızı ve tüketim alışkanlıkları ile birlikte kirlilik sınır aşan bir hal almıştır. Coğrafi konumu gereği ülkeler arasında adaletsiz dağılan çevresel yük alt gelir grubundaki ülkeleri daha çok etkilese de, özellikle su ve hava kirliliğinin sınır aşan özelliği refah seviyeleri yüksek ülkeleri de ortak bir çerçeve ya da protokole uymaya mecbur bırakmaktadır.

Bu bağlamda uluslararası kuruluşlar tarafından uluslararası standart ve çerçeveler belirlenerek çevresel yükün kısmen de olsa azaltılarak, çevresel refahın daha sürdürülebilir olması hedeflenmiştir. Bu kapsamda önemli rol oynayan uluslararası kurum ve kuruluşlar ile görev ve amaçları aşağıda Tablo 8'de kuruluş yıllarını da içerecek şekilde belirtilmiştir.

Tablo 8: Çevre, Kalkınma ve Refah ile İlişkili Uluslararası Kuruluşlar

KURUM	AMACI
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü (1943) Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Birleşmiş Milletler'in açlığı yenmek için uluslararası çabalara öncülük eden uzmanlaşmış bir kuruluştur. Amacı, herkes için gıda güvenliğini sağlamak ve insanların aktif, sağlıklı bir yaşam sürmeleri için yeterli yüksek kaliteli gıdaya düzenli olarak erişmelerini sağlamaktır
WB	Dünya Bankası (1944) İkinci dünya savaşından sonra zarar gören ülkelerin kalkınması amacıyla kurulmuştur. Bu ülkelere destek sağlamak amacıyla kurulmuştur. Günümüzde ise gelişmekte olan ülkelere ekonomik açıdan destek sağlamaktadır. Dünya Devletlerinin 188 i Bankanın üyesidir. Üye Olmayanlar Nauru, Küba Cumhuriyeti, Kuzey Kore Cook Adaları, Niue Dört, Andorra Prenslığı, Monako Prenslığı, Liechtenstein Prenslığı, Vatikan Kısmen Tanınan ya da Tanınmayan Devletler Abhazya Cumhuriyeti, Güney Osetya, Pridnestrovian Moldova Cumhuriyeti, Somaliland Cumhuriyeti, Filistin, Çin Cumhuriyeti, Sahra Demokratik Arap Cumhuriyeti
WHO	Dünya Sağlık Örgütü (1945) Özellikle anne çocuk ve halk sağlığı açısından uluslararası nitelik taşıyan alanlarda, yönetici ve koordinatör olarak görev alan Dünya sağlık örgütü, epidemik, pandemik hastalıkların kontrolü, sağlık alanında geliştirilen patent sertifika vb. hakları mesleki gruplar yada

	bilim insanları seviyesinde fonlamak, Sağlık, tıp ve yardımcı personelin öğretim ve yetiştirilme normlarının iyileştirilmesini kolaylaştırmak. Gerekirse diğer ihtisas kuruluşları ile iş birliği yaparak kamu sağlığı, hastane hizmetleriyle sosyal güvenlik de dahil koruyucu ve tedavi edici tıbbi bakıma ilişkin idari ve sosyal teknikleri incelemek ve tanıtmak. Sağlık alanında her türlü bilgi sağlamak, tavsiyelerde bulunmak ve yardımlar yapmaktadır. 194 üye ülke bulunmaktadır.
IUCN	• Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (1948) Üye ülkelere çevre politikalarının oluşturulmasında danışmanlık hizmetleri vermesinin yanı sıra, doğal dünya mirası önerilerini değerlendirme, yeşil ekonomi, ekoturizm, kırmızı listede bulunan ve nesli tehlike altında bulunan türlerin durumunun gözlem altında tutulması gibi konularda hizmet vermektedir. Tehdit altındaki türlerin yüksek oranlarına rağmen, biyolojik çeşitlilikteki düşüşü tersine çevirmek veya en azından durdurmak için çalışmaktadırlar.
OECD	• Ekonomik İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı (1961) Ekonomik büyüme, mali istikrar, ticaret ve yatırım, teknoloji, yenilik, girişimcilik ve kalkınma alanlarında işbirliği yoluyla refahın sağlanması ve yoksullukla mücadele konularında hükümetlere yardımcı olmak; Ekonomik ve sosyal gelişme ile çevrenin korunması arasındaki dengeyi gözetmek. Kurucu üyeler (1961): ABD, Almanya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Danimarka, Fransa, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Kanada, Lüksemburg, Norveç, Portekiz, Türkiye, Yunanistan Sonradan katılanlar: Japonya (1964), Finlandiya (1969), Avustralya (1971), Yeni Zelanda (1973), Meksika (1994), Çek Cumhuriyeti (1995), Macaristan (1996), Polonya (1996), Güney Kore (1996), Slovakya (2000), Şili (2010),

	Estonya (2010), Slovenya (2010), İsrail (2010), Letonya (2016), Litvanya (2018), Kolombiya (2020), Kosta Rika (2021).
WWF	• Doğal Hayatı Koruma Vakfı (1961) Doğanın zarar görmesini durdurmayı ve verilen zararları onarmayı amaçlayan uluslararası bir sivil toplum kuruluşudur. 1961'de World Wildlife Fund (Dünya Doğal Yaşamı Koruma Vakfı) olarak kurulan kuruluş, genişleyen çalışma alanıyla adını şimdiki haline değiştirmiştir. Yerel toplulukların bağımlı oldukları doğal kaynakları korumalarına yardımcı olmak için çalışır; pazarları ve politikaları sürdürülebilirliğe dönüştürmek; ve türleri ve yaşam alanlarını korumak ve eski haline getirmek ve doğanın değerinin yerelden küresel ölçeğe karar verme süreçlerine yansımaları sağlamaktadır.
UNDP	• Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (1971) Uluslararası düzeyde yaptığı çalışmalar ile Binyıl Kalkınma Hedefleri'ne ulaşmaları yolunda ülkelere yardımcı olur. UNDP, uzman görüşleri, eğitimler ve destek fonları sunarak özellikle az gelişmiş ülkelere destek olur. Küresel kalkınmayı desteklemek için yoksulluğun azaltılması, demokratik yönetim, enerji ve çevre, sosyal kalkınma, kriz önleme ve atlatma konuları üzerinde çalışır. Aynı zamanda, insan haklarının korunmasını ve kadının güçlendirilmesini de destekler. Tüm bu çalışmaları ve projelerinin yanı sıra, Birleşmiş Milletler İnsani Gelişme Raporu ofisi de, her yıl kalkınma sürecini değerlendiren 'İnsani Gelişme Raporu'nu yayınlar. Bu küresel rapora ek olarak, bölgesel, ulusal ve bölgesel İnsani Gelişme Raporları da yayınlanır. 166 ülke üyesidir.
UNEP	• Birleşmiş Milletler Çevre Programı (1972) Küresel çevre gündemini belirleyen, sürdürülebilir kalkınmanın çevresel boyutunun Birleşmiş Milletler sistemi içinde tutarlı bir şekilde uygulanmasını destekleyen ve küresel çevre için yetkili bir

	savunucu olarak hizmet eden önde gelen küresel çevre otoritesidir.
APA	• Avrupa Çevre Ajansı (1993) Çevre ile ilgili sağlıklı, bağımsız bilgiler vermekle görevli Avrupa Birliği kurumudur. Çevre politikalarını geliştirme, benimseme, uygulama ve değerlendirme alanlarında çalışanlar kadar,kamu için de önemli bir bilgi kaynağıdır. Çevresel ağlar için veri üreten bir birimdir.
WTO	• Dünya Ticaret Örgütü (1995) Çok taraflı çevre anlaşmaları, sürdürülebilir büyüme, çevre ve ticaret, piyasalara giriş, özellikle gelişmekte olan ülkelere yapılan ihracatın geliştirilmesi, yurt içinde ticareti yasaklanan malların ticareti, ambalaj, etiket ve diğer dönüşümlü malzemelerin ticaretle ilgili mevzuatlarda birbirine uyumlu olması, çevreye duyarlı ticaret pratiklerinin geliştirilmesi gibi konularda destek sağlamaktadır. WTO'nun 160 üyesi bulunmaktadır. Son katılan üye Kazakistan'dır

Kaynak: Araştırmacı Tarafından Kurumların Resmi Web Sitelerinden Düzenlenmiştir.

Tabloda verilen birçok kurum ve kuruluş çevre kalitesi, sosyal yaşam, sağlık, uluslararası ticaret, ekonomik gelişme gibi konularda ortak hareket etmek isteyen üye ülkelerden oluşmaktadır. Ülkeler, bu örgüt ve ajanslara üye olarak hem belirli standartlara ülkelerini adapte ederken hem de küresel fırsat eşitliğini yakalayarak, küreselleşme sürecinden uzak kalmamayı tercih etmektedirler. Gelişen teknoloji, sağlık alanındaki ilerlemeler, gıda üretim teknikleri, ekonomik ve askeri alandaki gelişmelere adapte olabilmek için ülkelerin belirli standart ve çerçevelere sahip kuruluşların politikalarını benimsemeleri gerekmektedir.

Bu ortak karar alma mekanizmaları verimli ve etkin çalışabildiği sürece, sürdürülebilirlik, çevresel yük, emisyonlar, negatif dışsal maliyet yaratan unsurlar gibi problemler daha akılcı ve kolay bir şekilde çözüme kavuşturulabilecektir. Ancak yine bu kurum ve kuruluşlarda etkin rol alan baskın ülkeler, genellikle gelişmiş ülkelerdir ve çoğu zaman bu kuruluşların fonlanmasında önemli bir paya sahiptirler.

Bu bağlamda emisyon oranları yüksek olduğu halde çevresel yükü daha az hisseden gelişmiş ülkelerin yönetimindeki kurum ve kuruluşlar ile sürdürülebilir bir küresel çevre başarısı elde edebilmek güçleşmektedir.

Üye ülkeleri bağlayan mevcut çevresel düzenleme ve protokoller ise aşağıdaki Tablo 9 da listelenmiştir.

Tablo 9: Uluslararası Çevre Koruma Sözleşmeleri

Uluslararası Çevre Koruma Sözleşmeleri	İçeriği ve Amacı
1971 - Ramsar	Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öne Sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşme.
1972 - Paris	Dünya Kültürel ve Doğal Mirasın Korunması Sözleşmesi
1972 - Stockholm	Bm İnsan ve Çevre Konferansı Bildirgesi
1973-Washington (CITES)	Nesli Tehlikede Olan Yabani Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme
1976 - Barselona	Akdeniz'in Deniz Ortamı ve Kıyı Bölgesinin Korunması Sözleşmesi
1979 - Bern	Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi
1985 - Granada	Avrupa Mimari Mirasının Korunması Sözleşmesi
1985 – Viyana	Ozon tabakasının sistematik gözlenmesi, CFC üretiminin izlenmesi, ozon tabakasının yapısını değiştiren insan kaynaklı faaliyetlere karşı ve çevre ve insan sağlığını korumaya yönelik sözleşmedir.
1989 - Basel	Tehlikeli Atıkların Sınırlar Ötesi Taşınımının ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Sözleşme
1992 - Valetta	Avrupa Arkeolojik Mirasının Korunması Sözleşmesi
1992 – Rio (1)(2)(3)	1.Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi

	2.İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 3.BM Ormancılık Prensipleri
1994 – Paris	Afrika’da Ciddi Kuraklık ve/veya Çölleşmeyle Mücadele için Birleşmiş Milletler Sözleşmesi
1997 - Montreal	Ozon Tabakasını İncelten Maddeler İlişkin Montreal Protokolü kabul edilmiştir. 1985 yılında Antartika üzerindeki ozon deliğinin tespit edilmesi ile hükümetler, birçok Kloroflorokarbon (CFC)’ların ve bazı halonların üretimini ve tüketimini azaltacak katı önlemlere ihtiyaç olduğu yargısına varmışlardır
1997- Kyoto	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne Yönelik - Kyoto Protokolü Sera gazı salımlarına yol açan tüm sektörlerde, Sözleşme’nin amacına ve piyasa araçlarının uygulanmasına aykırı olan piyasa uyumsuzluklarının, mali teşviklerin, vergiler ile gümrük istisnalarının ve sübvansiyonların, kademeli olarak azaltılmaları ya da ortadan kaldırılmaları
1998- Aarhus	Çevresel Konularda Bilgiye Erişim, Karar Vermede Halkın Katılımı ve Yargıya Başvuru Sözleşmesi
2000- Floransa	Avrupa Peyzaj Sözleşmesi
2009 - Cartagena	Biyogüvenlik Protokolü
2012 - Rio	Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı
2015 - Paris	Paris İklim Antlaşması, küresel ortalama sıcaklık artışının sanayileşme öncesi döneme göre 2°C altında tutulması; ilave olarak ise bu artışın 1,5°C’nin altında tutulmasına yönelik küresel çabaların sürdürülmesi hakkında sözleşmedir.

Kaynak: Güneş, 2012, Şengün ve Yıldız, 2018

Özellikle 1997 Monteral, 1997 Kyoto, 2012 Rio ve 2015 Paris İklim Antlaşması ile kontrol altına alınmaya çalışılan çevresel yük, emisyonlar, ozon tabakasını incelten maddeler ve küresel ısınma çerçevesinde oluşan zararlardır.

Çevre koruma sözleşmelerinin ortak paydası, dışsallık yaratan üretim-tüketim hattını, ülkeler çerçevesinde daha sürdürülebilir bir zeminde tutmaya çalışmak olarak ifade edilmektedir. Ancak bu protokollerin gönüllü uyum ya da adaptasyon süreci sancılı geçmektedir. Küresel rekabeti, gelişmiş ülkelerin aleyhine bozacak olan ve üretim süreçlerine emisyon hakları ile doğrudan müdahale eden bu tür sözleşmelere gelişmiş ülkelerin daha temkinli yaklaşımlarının sebebi de yine aynı ekonomik kaygılar etrafında şekillenmektedir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.DIŞA AÇIKLIK VE ÇEVRE KİRLİLİĞİ İLİŞKİSİNDE HİPOTEZLER

Günümüz ekonomisi, ticaretin liberalleşmesi ve yatırımlar çerçevesinde şekillenmeye devam etmektedir. Bu şekillenme ayrıca büyüme ve çevre kalitesi ilişkisinin de sorgulanmasına neden olmaktadır. Bu yeni araştırma alanı, büyümenin ekonomik getirileri ve çevrenin bu büyüme sürecinde karşılaştığı olumlu veya olumsuz değişimlerin ilişkilendirilmesi üzerine odaklanmaktadır..

Genel çerçevede, bu araştırma ile büyüme ve çevre arasındaki ilişkiden yola çıkılarak, büyüme ve dışa açıklık arasındaki ilişkinin çevresel sonuçlarına ulaşabilmek hedeflenmiştir. Bu amaçla konu dışa açıklık ve çevre kirliliği ilişkisi olarak seçilmiştir. O halde sorulması gereken soru, ticari serbestleşmenin çevre kalitesine etkisinin olup olmadığıdır.

Bu amaçla ülke grupları ile ilgili veriler analiz edilerek dördüncü bölümde uygulanan yöntem ve bulgular ile farklı gelir grupları için sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır. Hangi gelir grubundaki ülkelerin çevresel refah açısından kayba uğradıkları önemlidir.

Açıklık altında düşük ve orta gelir grubundaki ülkelerin rekabet güçlerini korumak için çevresel standartları gözetmeden ve dolayısıyla göreceli olarak kirlilik yoğun malların yüksek net ihracatına izin vermeleri veya daha fazla kirlilik yoğun yabancı sermayenin ülke içine girmesine imkan vermeleri kaçınılmazdır. Bu nedenle düşük ve orta gelir grubundaki ülkeler yavaş yavaş kirlilik yoğun endüstrilerde avantaj sağlayarak karşılaştırmalı olarak dünyanın kirlletici endüstrilerine daha fazla sahip hale gelmişlerdir (Antweiller vd, 2001,888)

Kirlletici endüstrilerin düşük ve orta gelir grubu ülkelerde daha yoğun bulunması ile ilişkili ortaya konulan hipotezler bu çalışma kapsamında genel olarak 5 başlık altında ele alınmıştır, Bunlar Çevresel Kuznets Hipotezi, Kirlilik Sıgımları Hipotezi, Ticarete Bağlı Bozulma Hipotezi, Dipte Yarışanlar Hipotezi ve Teknolojik İyileşme Hipotezidir.

3.1 Çevresel Kuznets Hipotezi

Küreselleşme, özellikle düşük gelir grubuna ait ülke ekonomilerini yatırımlar, ticari açıklık, teknoloji transferleri, emeğin ve sermayenin hareketliliği gibi kanallar ile sürekli olarak büyüme yönünde güdülemektedir. Çünkü oluşan rekabet, aslında küresel anlamda da daha kaliteli olanı, daha az maliyete üretme çabasından kaynaklanmaktadır. Ülkelerin toplam arzını, küresel ölçekte etkileyen en önemli etken ise küresel rekabeti doğuran açıklık kavramı olarak karşımıza çıkmaktadır. Küreselleşme kavramının ekonomik yönü olarak ele alınması gereken bu konu, toplumların daha refah bir yaşam tarzına daha az maliyetle ulaşma çabalarında, çevresel faktörlerde meydana gelen baskıyı göz ardı etmeleri ile ortaya çıkan sorunları da beraberinde getirmiştir. Oysa ne çevresel bozulma ne de ekonomik büyüme birbiri yerine ikame edilebilecek kavramlardır. Ülkeler hem ekonomik olarak büyümek, hem de çevresel refahın varlığını korumak için yöntemler geliştirmek zorundadır. Bu ise çevre dostu büyüme olarak isimlendirilen büyüme şekli olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda, Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) basit ekonomik büyümeyi çevre dostu büyüme kavramına dönüştüren bir hipotez olarak öne çıkmaktadır.

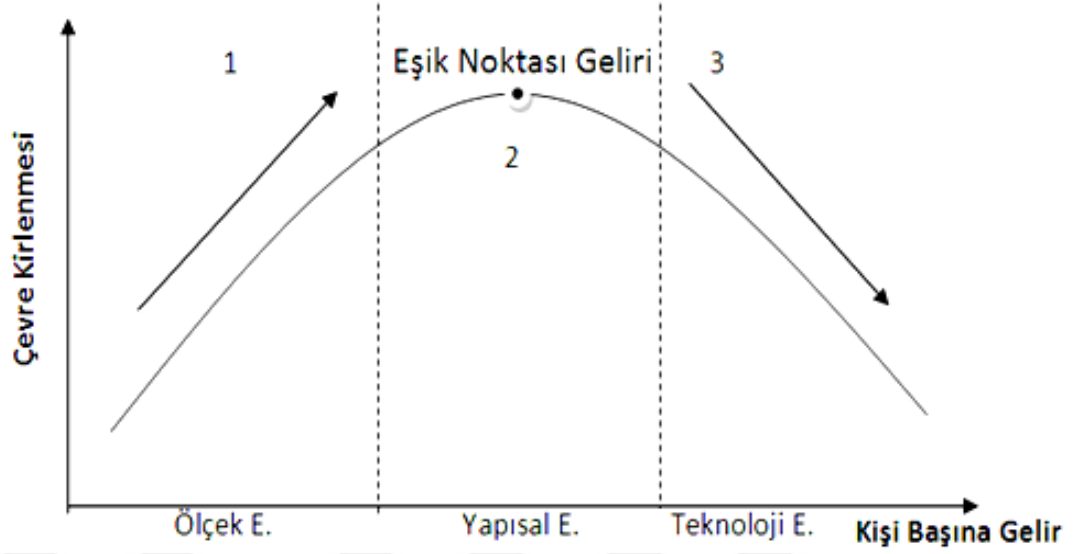
Başlangıçta Kuznets eğrisi, gelir ve gelir eşitsizliği arasında ters U şeklinde bir ilişki olarak ifade edilmişti. Kuznets Eğrisine göre, kişi başına gelir arttıkça gelir dağılımı eşitsizliği önce artacaktır. Ancak belirli bir noktadan sonra yine kişi başına gelir artışının devam etmesi ile birlikte gelir dağılımı eşitsizliği de tekrar azalmaya başlayacaktır (Kuznets, 1955). 1990'lardan beri, Grossman ve Krueger (1991, 1995), Shafik ve Bandyopadhyay (1992), Lucas ve diğerleri (1992), Panayotou (1997), Selden ve Song (1994), Cropper ve Griffiths (1994), Antle ve Heidebrink (1995), Vincent (1997), Bhattarai ve Hammig (2001), Ang (2007), Jalil ve Feridun (2011), Pao ve Tsai (2011), Saatci ve Dumrul (2012), Şahinöz ve Fotourehchi (2013), Yardımcıoğlu ve Savaşan (2016), Lebe (2016), çeşitli kirleticiler için gelir ve kirlilik arasında ters U şeklinde bir ilişki elde edince, Kuznets eğrisinin, Çevresel Kuznets Eğrisine dönüşümünü zamanla hipotez haline getirmiş, ve bu şekliyle ÇKE literatürdeki yerini almıştır.

Hipotezin geçerli olmadığı yönündeki bulgular ise daha çok matematiksel formatın ters “U” şekline uymamasından kaynaklanmaktadır. Hipotezin reddedilmesi konusundaki eleştiriler ise Kuznets ilişkisinin geçici bir süreci yansıtması, gelişme sürecinin uzun vadeli olması dolayısıyla yöntem tartışması (zaman serisi analizinin gerekliliği), kalkınma sürecinin evrelerini göstermede kişi başına düşen gelirin yeterli olmaması, dipte yarış sürecinin yaşanması ve kişi başına düşen gelirin dışsal varsayılması (içsellik problemi) noktalarında toplanmaktadır (Dinda, 2004, 449. Dasgupta vd. 2002, 147-151, Zhang ve Cheng, 2009, 2706). Uygulamalı çalışmalar dikkate alındığında hipotezi reddedenlerin sayısı da oldukça fazladır. (Bunlar arasında; Roberts ve Grimes (1997), Carson, Jeon ve McCubbin (1997), Agras ve Cepman (1999), Seppala, Haukioja ve Kaivi-Oja (2001), Dietz ve Adger (2003), Bertinelli ve Strobl (2005), Richmond ve Kaufmann (2006), Başar ve Temurlenk (2007), He ve Richard (2010), Karaca (2012), Dam vd. (2013), Kesgingöz ve Karamelikli (2015)’nin çalışmaları sıralanabilir.)

Aşağıdaki Şekil 8’de ÇKE eğrisinin Ters U formu verilmiştir. 1. Bölge ile ifade edilen kısımda, Kişi başına gelir artarken çevresel kirlilik de orantılı olarak artmaya devam etmektedir. Çevresel kirlilikteki artış, 2.kısımdaki eşik noktası gelinine kadar devam edecektir. Bu süreç ekonomik büyümenin ilk aşaması olarak ifade edilir ve çevresel yük maksimuma ulaşmaktadır. Eşik noktası geliri aşıldıktan sonra ise artık gelir artışı (ekonomik büyüme) devam ettikçe eğri tersine dönmekte ve çevresel kirlilik azalmaya başlamaktadır. Yani ekonomik büyüme, çevresel iyileşmenin nedeni olmaya başlamıştır (Cropper ve Griffiths 1994, Antle ve Heidebring 1995, Vincent 1996, Suri ve Chapman 1998, Shi, 2004, Yandle, vd. 2004, Lean ve Muhammad 2011, Azomahou vd. 2006, Tao vd. 2008).

ÇKE nin ters U biçiminde ifade edilmesinin teorik alt yapısı ölçek etkisi, yapısal etki ve teknoloji etkisi ile ifade edilmektedir(Shi, 2004,7-8). ÇKE’nin 1. kısmı ölçek etkisi ile ilişkilidir. 2.kısım yapısal etki, 3.kısım ise teknoloji etkisi ile ilişkilendirilmiştir.

Şekil 8: Çevresel Kuznets Eğrisi



Kaynak: Panayotou (1993), Selden ve Song (1994), Stern vd. (1996), Suri ve Chapman (1998), Soytaş vd. (2007), Managi ve Jena (2008), Halıcıoğlu (2009), Bilgili vd. (2015).

Sabit teknoloji altında, ölçek etkisi, üretim arttıkça daha fazla ham madde ya da doğal kaynak kullanılması olarak nitelendirilir. Ekonomik büyümenin ilk evresinde, daha çok üretim yapabilmek için kullanılan doğal kaynak miktarı arttıkça hem atık hem de emisyon miktarı da aynı oranda artacaktır. Buna göre 1. süreçte çevresel yükün artması kaçınılmazdır. Sabit teknoloji altında, üretim miktarının artmasıyla birlikte ham madde tüketimi de artacağı için çevresel yük de artacaktır. O halde ölçek etkisi 1. evrede daha baskın olduğu için, çevre üzerindeki etkisi olumsuz yöndedir (Bilgili vd., 2015, 839, Managi ve Jena, 2008, 439).

Yapısal etki ise ilk olarak 1. evrenin tamamlanarak ekonomik büyümenin gerçekleşmesini takip eder, 2. evreye gelindiğinde elde edilen gelir artışı, ekonomide çevresel bir dönüşüme zemin hazırlamaya başlar. Geliri artan bireyler çevreci ürünleri tercih ederken, yine sermayesi artan şirketler de çevreyi daha az kirlüten üretim yapılarına yatırım yapmanın maliyetine katlanabilir bir pozisyona ulaşmışlardır (Başar ve Temurlenk, 2007, 3-4, Tao vd, 2008: 383, Stokey, 1998, 3-4). Ayrıca çevreyi daha az kirlüten ekonomik faaliyetlerin payı, toplam üretim içerisinde artış gösterir. Çünkü geliri artan ülke ekonomisi sermaye yoğun sektörlerden hizmet yoğun sektörlerle doğru geçiş yapmaya başlayacaktır. Bu süreci de yine teknoloji

yoğun bilgi ekonomisi süreci takip ederek 3. evredeki teknolojik etki için süreci başlatmış olacaktır (Yandle vd., 2004,21, Saatçi ve Dumrul, 2011, 68).

Teknoloji etkisi, optimal üretim yapısının elde edilmesine önem veren üretim yapılarının kullanılması ile ortaya çıkar. Gelişen teknoloji, ham maddeyi daha etkin kullanırken, geri dönüşüme imkân veren teknolojik iyileşmeler de, doğal kaynaklar üzerindeki yükü azaltmaya başlar. Bu etki, 3.evrede ortaya çıkmıştır. Çünkü 2. evrenin sonunda ortaya çıkan bilgi ekonomisi öğrenme eğrilerini, sabit maliyetleri ve üretim maliyetlerini azaltarak elde edilen karlılığın teknolojik iyileşme sağlanmasında ve dışsallık yaratan üretim artıklarının bertarafı için kullanmada mümkün hale getirmiştir. Bu şekilde çevresel yükü en aza indirmek mümkündür. Teknolojik iyileşme diye de tanımlanan bu etki, refah kavramının bir parçası olan sağlıklı ve sürdürülebilir çevrenin de oluşmasına imkân vermektedir (Grossman ve Krueger, 1993,15, Azam ve Khan, 2016,558).

Çevresel Kuznets eğrisinin matematiksel yorumu ise eğrinin fonksiyonel olarak kuadratik ve kübik formlarının aşağıdaki 5 numaralı denklem katsayılarında aldığı değerler ile açıklanmaktadır (Bruyn ve Heintz, 1999, 657).

$$C_{it} = \beta_0 + \beta_1 Y_{it} + \beta_2 Y_{it} + \beta_3 Y_{it} + \beta_4 Z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Bu denklemin değişkenleri, C= Hava kirliliği, Y=Kişi başına gelir, Z=Diğer değişkenler, it=Ülke ve zaman endeksi, β =Sabit terim ve katsayı parametreleri, ε_{it} =Hata terimi olarak ifade edilmektedir. Şekil 9'da değişken katsayılarına göre ÇKE nin grafiksel yorumu verilmiştir. Buna göre;

$B_1 > 0$ ve $B_2 = B_3 = 0$ durumunda, eğri artan doğrusal bir eğridir.

$B_1 < 0$ ve $B_2 = B_3 = 0$ durumunda, eğri azalan doğrusal bir eğri şeklindedir.

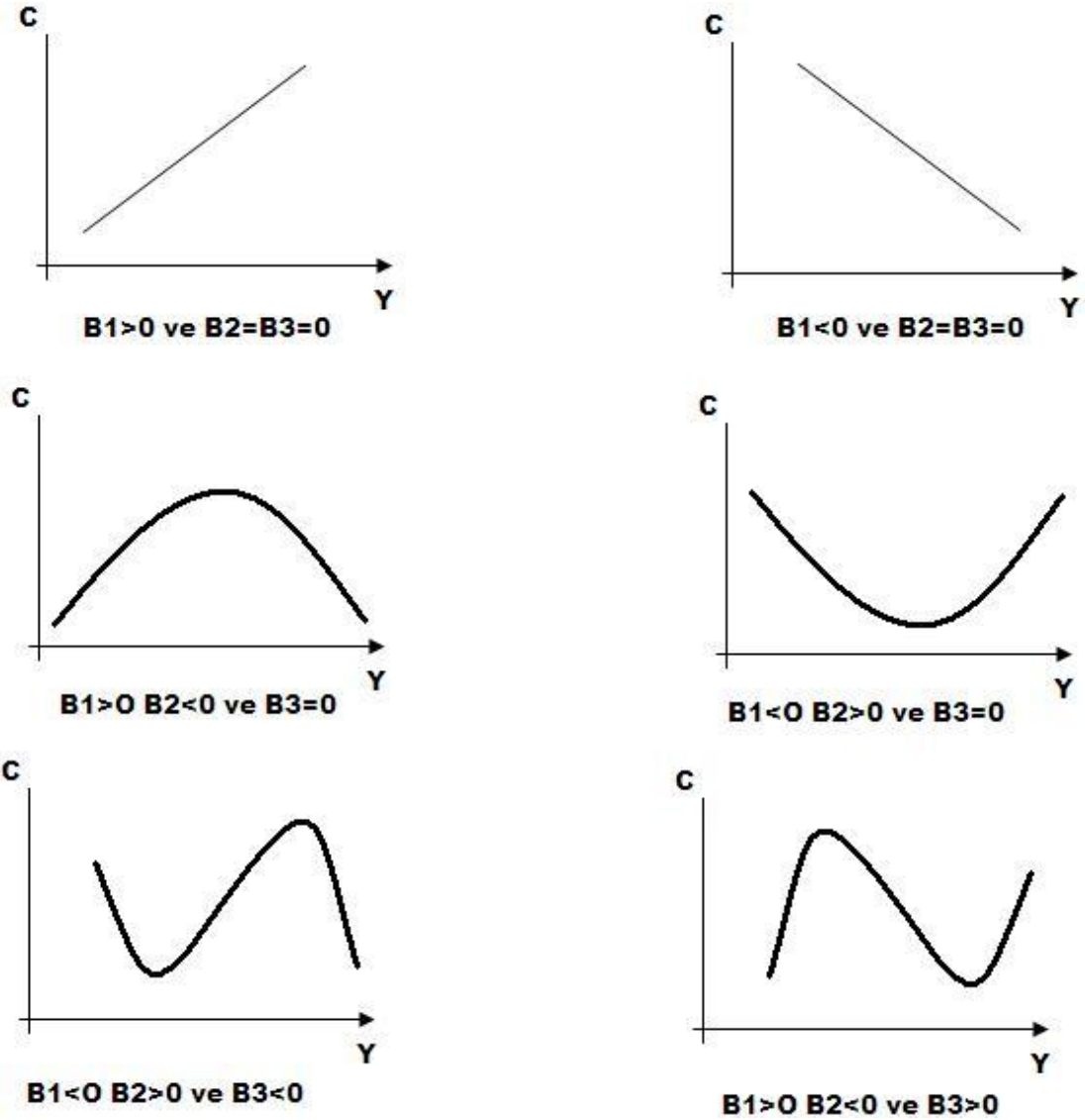
$B_1 > 0$ $B_2 < 0$ ve $B_3 = 0$ durumunda, eğri kuadratik bir ters-U ilişkisi göstermektedir.

$B_1 < 0$ $B_2 > 0$ ve $B_3 = 0$ durumunda, eğri kuadratik U şeklinde bir eğridir

$B_1 < 0$ $B_2 > 0$ ve $B_3 < 0$ durumunda, eğri ters N tipli kübik polinom yapıda bir eğridir.

$B_1 > 0$ $B_2 < 0$ ve $B_3 > 0$ durumunda ise, N-tipli kübik polinom yapıda bir eğridir.

Şekil 9: ÇKE' nin B1,B2 ve B3 Katsayılarına Göre Durumları



Kaynak: Fotourehchi ve Şahinöz, 2016, 154-157

Genel çerçeve olarak ele alınan ÇKE hipotezinin dışa açıklık kavramı ile ilişkilendirilmesi ise bazı teorik yaklaşımlar ile mümkündür. Düşük ve Orta gelir grubu ülkelerin ÇKE'nin 1. ,2. ve 3. safhalarına ait varsayımları tamamladığını kabul ederek, ülkelerin ortaya çıkan toplam kirlilikte ölçek etkisi kadar sorumlu iken, yapısal etki ve teknolojik etki çerçevesinde de iyileştirici bir katkı sağladığı kabul edilmektedir. Bu görüşü teorik olarak desteklemek için Heckscher-Ohlin ticaret teorisine dayanan, serbest ticaret varsayımı altında yüksek gelir grubunda olmayan ülkeler emek yoğun sektörlere daha fazla hâkimdir ve üretimlerini daha fazla doğal kaynak tüketimi ile gerçekleştirirler, varsayımı ile açıklamak mümkündür. Aksine,

yüksek gelir grubu ülkeler ise daha fazla sermaye birikimine sahiptir ve sermaye yoğun üretim şeklinde uzmanlaşırlar. Üst gelir grubu ülkelerde çevresel bozulmadaki azalmanın nedeni daha çok sermaye yoğun üretim yapısı nedeniyle daha az dışsalılık yaratıyor olmalarıdır. Örneğin, hizmet sektörü daha gelişmiştir. Düşük ve orta gelir grubu ülkelerde ise çevresel bozulmadaki artışların bir kısmı, (yapısal etki kaynaklı) emek yoğun sektörlerde uzmanlaşmadan kaynaklanmaktadır (Stern, 2004, 1426).

Ülkeler sermaye ve emek mobilitesi (açıklık kavramı ile ilişkili olarak) sayesinde, gelişimlerini sürdürdükçe, kirleten taraftan iyileştiren tarafa doğru geçiş yapabilen ülkeler sınıfında kendilerine yer bulacaklardır. Ancak burada fark edilmesi gereken olgu, çevresel kirliliğin tek başına büyüme veya gelir ile açıklanamayacak olmasıdır. Ülkeler gelişmeye devam ederken, dünya nüfusu ve mal-hizmet talebi artmakta, doğal kaynaklara olan ihtiyaç ise dünyanın kaynaklarını yenileyebilme hızından daha fazla artmaktadır. Ayrıca ülkeler ekonomik büyüklükleri içerisinde görece sınıflandırıldığında da yine alt orta ve üst gelir grubu sınıflarına ait ülkeler olarak gruplanacaklardır. Bu ise, sadece kirleten ülkelerin yer değiştiği bir döngünün var olduğu gerçeğini ifade etmektedir. Ülkeler, ÇKE hipotezi gereği, kirleten endüstrilerden uzaklaşıp 3. Evreye geçerken, yerine düşük gelir grubundan başka ülkeler geçerek yine ÇKE nin 1. evresinde kendisine yer bularak ölçek etkisi gereği kirleten yada çevresel yük oluşturan ülkeler olarak, oluşan boşluğu dolduracaklardır.

Bu yer değişimini ise ÇKE ye alternatif bir yaklaşım olan kirlilik sığınakları hipotezi olarak ile açıklamak mümkündür.

3.2 Kirlilik Sığınakları Hipotezi

Üretim veya tüketimin sonucunda çevre üzerinde olumsuz etki yaratan atık maddelerin yine çöpler için alıcı olan çevrede tekrar çözünmesi, çevrenin çöpler için alıcı olma işlevini ifade etmektedir (Karaer,2002,27). Çevrenin üretim ve tüketim artıkları için alıcı olması ve telafi edici özellik taşıması, Kirlilik Sığınakları Hipotezi (KSH) doğrultusunda (karşılaştırmalı üstünlükler modeli yaklaşımından yola çıkılarak) görece daha fazla çevresel kirlilik toleransına sahip ülkelerin daha kirli endüstrileri barındırmasına imkân vermektedir. Yani çevresel sindirimi yüksek ülkeler bu malları daha çok üretip, daha çok ihraç edeceklerdir. Bu ülkelerin tek

tarafı çevresel düzenleme yapımları ise sahip oldukları karşılaştırmalı üstünlükleri yok edecektir (Pethig, 1976,160).

Kirlilik Sığınakları Hipotezinin çıkış noktasında farklı araştırmacıların katkıları bulunmaktadır. Örneğin öncü literatürde Tobey' in (1989) çalışması ile yerel çevre politikalarının ticaret üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Sanayileşmiş ülkelerde çevresel maliyetlerin, kirletici endüstrilerde kontrol altına alınması oldukça maliyetlidir. Teorik olarak, çevresel kontrol maliyetlerinin, üretimde uzmanlaşmayı olumsuz yönde etkilediği öne sürülmektedir (Tobey, 1989, 4).

Sıkı çevresel koşullara sahip ülkelerde kirletici çıktı düzenlemelerinin olması ve buna karşılık, bir taahhütte bulunmayan, çevre koruma programı esnek olan ülkeler çevreye zarar veren ürünlerin üretiminde sıkı koşullara sahip olanlara karşılaştırmalı olarak avantaj sağlar (Tobey, 1989). "Kirlilik Cenneti" hipotezi, olarak da adlandırılan bu yaklaşıma katkıda bulunan Tobey çalışmasında Heckscher-Ohlin uluslararası ticaret modelinin uzantısı olan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Denklemde açıklayıcı değişken olarak katılık (23 ülkede çevresel koşullar katıdır) ve bu katılığın göz ardı edildiği örnekler kullanılmıştır (58 ülkede ise çevresel katılık düşüktür). Burada tahmin edilen hata terimlerinin işaretleri incelenmiştir. Çevresel kontrol önlemlerinin Hecksler-Ohlin modelinin sonuçlarına göre ifade edilen *“her ülke yoğun olarak sahip olduğu faktörün gerektirdiği mallarda uzmanlaşmaya gitmelidir.”* önermesini bozduğu sonucuna ulaşmıştır.

Kirlilik sığınakları hipotezinin çıkış noktasında Copeland & Taylor' ın (1994) çalışması da önemli bir yer tutmaktadır. Buna göre, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ve çevresel düzenlemelerindeki katılık, ülkelerin kirlilik düzeyleri ve ticaret yapısını şekillendirmektedir (Copeland ve Taylor 1994,756-757). Bu çalışmada iki ülkeli bir genel denge modeli kurularak, iki ülkenin çevre politikalarındaki farkın birbirleri ile olan ticareti teşvik edip etmediği araştırılmıştır. Modelde kabul edilen varsayımlardan ilki, çevresel kirlilikte meydana gelen artışın refah seviyesinde kayba neden olduğu yönündedir. Ancak, ticaretin, her zaman, kirliliği arttırsa dahi refahı arttırıcı etkisi olduğunu da göz ardı etmemişlerdir. Dışa açıklık, büyümeyi olumlu yönde etkilerken, reel gelir artışı da sağlanacaktır. Asıl ulaşılmak istenen nokta ise iki ülkedeki mevcut kirlilik düzeylerinin hangi yönde etkileneceğidir.

Farklı çevresel standartların, firmaların yer seçimini etkilemesi mantığı üzerine inşa edilen KSH, endüstriyel kaçış ya da tam tersi doğrudan yabancı yatırımcıyı (DYY) çekme şeklinde de ifade edilmektedir. Endüstriyel kaçışın nedeni uyum sağlama maliyetleri ve kirlilik azaltma maliyetleri ile ilgilidir (Wagner ve Timmins, 2009, 252). Hipotezin 1. varsayımına göre, bu maliyetlerin yüksek olduğu ülkelere, düşük olduğu ülkelere doğru akım(yer değiştirme) kaçınılmazdır. Kendi öz sermayesi yetersiz ülkeler ise çevresel standartlarını görece gevşek bırakarak DYY'yi ülkelere çekmeye çalışırlar. Hipotezin 2. varsayımına göre, çevresel yaptırımları görece düşük ülkelere üretim yapmak, firmaların maliyetlerini azaltacağı için rekabet üstünlüğü yaratmaktadır (Zeng ve Zhao, 2009, 152-153).

Dışa açık sanayileşme süreci, küreselleşme olgusunun bir sonucu olarak ülkelerin ekonomik büyümedeki sürdürülebilir yapısını korumak istemeleri ile birlikte daha fazla önem kazanmıştır. Firmalar üretim için sağlayacakları finansmanı, doğrudan yabancı sermaye ve yatırımları ile elde ederek, uluslararası pazarda rekabet sağlayacak sermaye birikimlerini ve üretim yapılarını elde edebilmişlerdir. Fakat dışa açıklığın getirdiği bu sermaye hareketliliği avantajı özellikle kirli endüstrileri içinde barındırması sebebiyle, çevresel refah üzerinde olumsuz bir baskı yaratmıştır (Mabey ve Mc Nally, 1999, 23-24).

Düşük gelir grubundaki ülkeler, üretim yapıları itibariyle daha çok ham maddeye dayalı, doğal kaynaklar üzerinde baskı yaratan sanayi üretimine yönelik büyüme hedefleri belirlemeyi tercih ederler. Ancak bu ülkelerin kendi öz sermayeleri yetersiz olduğu için yabancı sermayeyi ülkelere çekebilecek imtiyazlara, politika olarak daha çok yer vermektedirler. Bu nedenle de sanayileşme hedeflerini tutturabilmek için, katı çevre politikaları uyguladıklarında firmalara ek maliyetler oluşturabilecek yaptırımlardan kaçınmayı tercih ederler. Bu yöndeki tercih ise kirlilik yaratma potansiyeli yüksek endüstri ve üretim yapılarına sahip yabancı firmaların, refah seviyesi yüksek gelişmiş ülkelere, bu imtiyazları sağlayan gelişmekte olan ülkelere doğru yer değiştirmesine neden olur (Gallagher ve Ackerman, 2000, 267). Çünkü çevre koruma ile ilişkili kanunları ve yaptırımları arasında fark bulunan ülkeler arasında sermaye akımı, yaptırımları (vergi, ceza, sertifika vb.) maliyetli olan ülkelere, diğerine doğru gerçekleşmektedir (Cole, 2004, 78).

Bu hareketliliğin nedeni genellikle üretimin maliyeti ile ilişkili olarak ifade edilir. Firmalar serbest ticarete maliyetlerini en aza indirgeyecek yöntem ve usulleri takip etmek zorundadırlar. Bu yüzden kirli endüstrilerin düşük gelir grubu ülkelerde yoğunlaşma sebebi tek başına caydırıcı çevre kanunları ile açıklanamaz. Üst gelir grubu ülkelerde örneğin işçi ücretleri ya da geçimlik asgari ücret daha yüksektir. Ayrıca emek mobilitesi daha yüksektir. Serbest ticaret kavramıyla bağlantılı olarak ham madde, doğal kaynak, iş gücü ve enerji gibi girdilerde karşılaştırmalı üstünlük elde etmek daha mümkündür (Mani ve Wheeler, 1998, 215).

Eskeland ve Harrison (2003) KSH'yı, yüksek gelir grubu ülkelerin yasa çerçeveler ile belirlediği çevresel yaptırımlar sayesinde, gelecekte üretilecek muhtemel çevresel yükü yüksek ürünlerin üretimini, daha fakir ülkelere ötelemesi, olarak açıklamışlardır.

Yukarıdaki tanımlar çerçevesinde KSH'yı faktör donatımı hipotezi ve karşılaştırmalı üstünlükler teorisi ile açıklamak mümkündür. Faktör Donanım Hipotezine göre bir ülkenin bir mal üretiminde sağladığı maliyet avantajı sahip olduğu faktör donanımı ile belirlenmektedir. Ülke sahip olduğu üretim faktörleri doğrultusunda karşılaştırmalı üstünlük elde ederek o mallarda maliyet avantajı sağlar. Bunun sonucu söz konusu mallarda uzmanlaşır (Yüksel ve Sarıdoğan, 2011, 200).

Yüksek gelir grubu ülkelerde temiz çevreye duyulan ihtiyaç artmaktadır. Bu nedenle çevre politikaları geliştirilip, düzenlemeler sıkılaşacaktır. Sıkı çevre düzenlemelerinin maliyetleri artırması, o ülkenin karşılaştırmalı üstünlüğü bozacaktır. Bunun sonucunda sermaye ve kirliliği yoğun olan mallar bu ülkelerde ilk başta elde ettikleri karşılaştırmalı üstünlüğünü kaybedecektir. Daha az maliyet barındıran çevre politikalarına sahip alt gelir grubu ülkeler sermaye ve kirlilik yoğunluğu yüksek olan mallarda karşılaştırmalı üstünlüğü ele geçireceklerdir. Sonuç olarak da kirlilik yoğun endüstriler düşük gelir grubu ülkelere doğru hareket edecektir (Temurshoev, 2006, 10-11).

KSH ile dışa açıklık kavramı arasındaki teorik bağlantı yine doğrudan yabancı sermaye yatırımları, emek mobilitesi ve üretim maliyetleri çerçevesinde, karşılaştırmalı üstünlükler teorisi ile ilişkilendirilebilir. İktisatçılar, incelenen

literatüre göre doğrudan yabancı yatırımcı ya da yabancı sermayenin, açıklık kavramı çerçevesiyle bağlantılı olarak, düşük gelirli ülkelerde daha fazla çevre kirliliği yarattığı sonucunu elde etmişlerdir. Low ve Yeats (1992), Lucas vd (1992), Birdsall ve Wheeler (1993), Kolstad ve Xing (1998), List ve Co (2002), Hoffmann ve diğerleri (2005) kirlilik yaratan endüstrilerin gelişiminin yabancı sermaye ihtiyacı fazla olan ülkelerde daha hızlı olduğunu belirten bazı çalışmalardır.

Moosa & Cardak'ın (2006) çalışmasına göre, dışa açıklık derecesi yüksek ve düşük riske sahip düşük gelir grubu ülkeler daha fazla DYY çekmektedirler. Bu ülkelerde KSH 'nin geçerli olması kaçınılmazdır.

Demirhan & Masca'nın (2008) sonuçlara göre, DYY yapacak olan yatırımcı büyümekte olan ekonomileri, büyük ekonomilere tercih etmektedirler. Ayrıca bu çalışmalarında dışa açıklığın DYY'yi pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Yine Gichamo (2012) araştırmasında, dışa açıklık, altyapı ve makroekonomik istikrarın DYY'nin ana belirleyicileri olduğu sonucuna varmıştır.

3.3 Ticarete Bağlı Bozulma Hipotezi

Klasik iktisat teorisi, toplumsal refah optimizasyonunun, doğal düzen çerçevesinde piyasa mekanizması ile kendi kendine oluşması gerektiğini savunur. Bu görüşe göre, üretim faktörlerinin, nasıl, ne için ve ne kadar kullanılacağı, üretim faktörlerinin (emek, sermaye, doğal kaynak) birbirleri yerine alternatif olup olamayacaklarını belirleyen bir yaklaşımdan ziyade, piyasanın kendi doğal düzeni içerisinde piyasa mekanizmasını işleterek daha başarılı olacağı görüşü hâkimdir. Fakat üretim sürecinin piyasa mekanizması ile çözemediği çevre sorunlarının da genel çerçevesi yine bu görüşe göre piyasa başarısızlıkları olarak ifade edilmiştir (Dağdemir, 2003, 65).

Neo klasik okul ise çevre kirliliği olgusunu, fiyatlandırılmama ya da piyasa fiyatının bulunmaması üzerinden değerlendirmektedir. Bu yüzden de çevresel kirliliği, “doğal kaynakların aşırı kullanımı” ve “ekosistemin uyum kapasitesinin üzerinde atık” yaratılması şeklinde tanımlamaktadırlar. Bu görüşe göre çevresel mal ve hizmetlerin piyasalarının olmayışı nedeniyle fiyatları yoktur, ancak bu sorun

kamu politikaları ile düzenlenebilecek bir durumdur (Adaman, ve Özkaynak, 2002, 111).

Sanayi devrimi sonrası değişen üretim yapıları, ülkelerin serbestleşme politikalarına geçişleri, dış ticaret hacimlerindeki artış ve son olarak da küreselleşme olgusu, ülkelerin refah arayışı sürecinde geçirilen küresel ticari dönüşümün kısa bir yol haritasıdır.

Ticarete bağlı bozulma hipotezi aslında, KSH' ini de içine alan ve daha geniş anlamda sadece üretim yapılarının ülkeler arasında yer değiştirmesini değil genel anlamda, uluslararası ticaretten kaynaklanan üretim ve tüketimde optimaliteyi bozabilecek tüm varsayımları genel olarak içeren bir yaklaşımdır.

1980 'lerde çok sayıda gelişmekte olan ülke kalkınma politikaları açısından yeni merkezci fikir birliğini benimseyerek dışa açılma politikaları geliştirmeye başladı (Haggard, 1990, 128). Geleneksel olarak öz sermaye ile büyümenin artık yetersiz kalması, bunun en önemli nedenleri arasında gösterilir. Ancak çevreciler bu yaklaşıma ekolojik kaygıları dolayısıyla sıcak bakmaktan kaçınmışlardır. Çünkü artan ticaret hadlerinin çevresel bozulmaları arttırması kaçınılmaz olarak görülmektedir. Bu konu ile ilgili o dönem yapılan ampirik çalışmalarda elde edilen sonuçlar ve Dünya Bankası raporlarına göre de, ticari açıklık oranı daha düşük ülkelerde beklenen büyüme oranı gerçekleşmemiş fakat çevresel kirlilikte diğer ülkeler kadar yüksek oranlara sahip olmamıştır (Rock, 1996, 471). O halde ticaretin çevre refahını bozucu etkisi özellikle dışa açıklık oranı yüksek ülkelerde daha fazla hissedilmelidir.

Çevre politikaları çizdikleri çerçeve ile mikro bazda ülke kaynaklarını korumayı hedeflerken, makro bazda da dünya kaynaklarını korumaya yönelik ortak politikalara ihtiyaç duymaktadır. O halde ekoloji ve ekonomi arasında birbirini tamamlayan planlamalar gereklidir (Callan ve Thomas, 2013, 13).

Ticaret ve çevre arasındaki ilişki özellikle uluslararası ticaret açısından ele alındığında, ticarete bağlı bozulmalar hipotezinin çerçevesini çizmek daha kolay olmaktadır. Uluslararası ticaretin çevre üzerindeki etkilerini araştıran birçok çalışma mevcuttur, aynı zamanda çevre politikaları ülkelerin ticaret yapısına da etki etmektedir. Ticaretin çevre üzerindeki etkileri hakkında kesin yargılara ulaşmak için,

ticari açıklık, ekonomik büyüme ve çevre hakkındaki literatürün, sonuçları her zaman tartışmalı olmuştur. (Managi vd., 2009, 346-347). Bu belirsizliğin nedeni ise, dışa açıklık ile birlikte ülkeler için ölçek etkisi ile çevre açısından olumsuz bir yük oluşurken, teknolojik etki ve yapısal etki ile de olumlu etkilerin görülmesidir. Bu yüzden ulusal ya da küresel bazda daha fazla serbest ticaretin, toplam etkisi ülkeden ülkeye değişmektedir. O halde uluslararası ticaretin ülkelere daha fazla veya daha az kirliliğe neden olduğu konusunda bir fikir birliği oluşturmak zorlaşmıştır (LeClair ve Franceschi, 2006, 463). Bu zorluğu aşmak için analiz edilen ülkeleri belirli kriterlere göre gruplandırmak, ampirik çalışmalar açısından daha anlamlı sonuçlar elde edilmesine katkı sunacaktır.

Ticaret ve çevre arasındaki bu belirsizlik nedeniyle uluslararası ticaretin çevre üzerinde meydana getirdiği etkiler (olumlu ya da olumsuz) aynı anda da ortaya çıkabilmektedir. Bu etkiler birbirini aynı anda tamamlarken, birbirlerini telafi edici özellikleri de barındırabilirler (OECD, 1994, 53-54). Bu etkiler genel olarak 3 başlık altında sınıflandırılmıştır.

3.3.1 Üretim ve Ölçek Etkisi

Üretim süreci sonunda ortaya çıkan ürünün özellikleri veya üretim teknolojisi ticarete bağlı bozulmaların yaşanmasında ilk sırada etki göstermektedir. Yerel için üretim yapan firmalar, artık küresel piyasalarda da etkin olabilmek için rekabet edeceklerdir. Ancak çevresel açıdan kamusal politikaların etkin olmadığı ülkelere, üretim artışları daha çok ham madde ve enerji kullanımı ihtiyacı doğuracaktır. Ticareti yapılan mal ve hizmetlerin çevreyi hangi yönde etkiledikleri iyi araştırılmalıdır. Bu ürünler çevre dostu olabileceği gibi, üretim teknolojileri eski, geri dönüşüm oranı düşük veya ham madde ve doğal kaynaklar üzerinde bozucu etki yaratabilecek ürünler de olabilirler. Bu durum ise üretime dayalı emisyon miktarlarının artması ile çevresel yükü arttıracaktır (Grossman ve Krueger, 1991: 3-4). Ayrıca uluslararası ticaret, ülke için değerli, katma değeri yüksek ve çevre üzerinde baskı yaratmayan ürün çeşitlerinin üretilmesini de rekabet nedeniyle engelleyebilmektedir. Küresel rekabete dayanamayan yerel firmalar, bu ürünleri üretmekten vazgeçmek zorunda da kalmış olabilirler (Xu, 2000, 233-234)

3.3.2 Yapısal Etki ve Etkinlik Artışı

Ülkelerin uluslararası ticarete başarı şansı elde edebilmeleri belirli kriterler ile belirlenmiştir. Bu kriterler elbette öncelikli olarak ticari malın, daha ucuz ve daha az maliyetli üretimine odaklanmıştır. Çevresel kaygıları yönüyle görece eksik olan mutlak üstünlükler ve karşılaştırmalı üstünlükler gibi yaklaşımlar ile açıklanmaya çalışılan bu süreçte çevresel yük açısından en etkin belirleyici ise üretim sürecinin emek yoğun mu yoksa sermaye yoğun mal ve hizmetlerden mi oluştuğudur.

Uluslararası ticaret yapan ülke sermaye yoğun malların üretiminde karşılaştırmalı üstünlüğe sahip ise dış ticaret çevresel yüke olumsuz bir katkıda bulunmayacaktır. Tam tersi durumda ise kirlilik yoğun sektörler çevre düzenlemeleri yetersiz olan ülkelerde bu yükü artıracaktır (Copeland ve Taylor, 2004,25). Ayrıca dış ticaret ülkelerin tüketim alışkanlıkları üzerinde de etkili olabilir. Dış ticaret refah artışı sağlayabilir, refah artışı bilgi birikimi ve eğitim seviyeleri ile ilişkili olarak, çevre ile ilgili duyarlılıkları artırabilir, bu da tüketimde çevre dostu ürünlerin tercih edilmesi ile çevresel yükün azalmasına katkı sunabilir (Brenton vd, 1997, 300).

3.3.3 Teknik Etki

Uluslararası ticaretin gelişmesi ile birlikte ülkeler teknoloji transferleri gerçekleştirerek eski ve dışsallık yaratan üretim süreçlerini, geri dönüşümü yüksek doğal kaynakları daha etkin kullanan üretim yapılarına dönüştürebilirler (Grossman ve Krueger, 1991, 15), bu yenilik çevresel yük açısından olumlu teknolojik ilerleme (pozitif etki) olarak kabul edilir.

Literatürde negatif teknolojik etki olarak ele alınan durumlar da mevcuttur. Örneğin bir ülke uluslararası ticarete rekabet gücünü arttırmak için kirli endüstriler açısından tercih edilen kirlilik yoğun mal ve hizmetleri üretmeyi tercih ediyorsa, uluslararası ticaretin çevre üzerinde oluşturacağı teknik etki negatif olur (Gökalp ve Yıldırım, 2004, 101).

3.4 Dipte Yarışanlar Hipotezi

Teorik alt yapısını oluşturan argümanları büyük ölçüde Adam Smith' e dayanan dipte yarışanlar hipotezi, her dönem pek çok bilimsel alanda kendisine

önemli bir yer bulabilmiştir. Mevcut önemi büyük ölçüde uzun entelektüel geçmişine ve yorumcular arasında tekrarlayan popülerliğine de bağlı olan hipotez, Adam Smith'in (1776) Ulusların Zenginliği eserinde devleti, hareketli üretim faktörlerini (emek, sermaye) vergilendirme gücünün sınırları konusunda uyardığı için, ilk gerçek kaynak olarak kabul edilmektedir (Drezner, D. W. 2006). Adam Smith, Ulusların Zenginliği eserinde sermayenin vergilendirme karşısında mobilitesi yüksek bir üretim girdisi olduğunu şöyle ifade eder: *“Hisse senedi sahibi bir dünya vatandaşıdır ve herhangi bir ülkeye bağlı olması gerekmez. Ağır bir vergiye tabi tutulduğu zaman da ülkeyi terk etme eğiliminde olacaktır ve hisselerini işini sürdürebileceği ya da servetinden daha rahat yararlanabileceği başka bir ülkeye taşıyacaktır.”*

Ülkeler, artan rekabet ortamında daha fazla DYY' ı ülkelerine çekebilmek için küresel rekabeti bozucu etki gösterdiklerine inandıkları çevresel düzenlemeleri en asgari seviyede tutmaya çalışırlar. Ülkeler bu yasal çerçeveleri asgari seviyede tutarken, aslında, doğrudan yabancı yatırımların çevreye vereceği zararları da göz ardı ederler, ya da buna rıza gösterirler (Prakash ve Potoski, 2006,353, Lapan ve Sikdar, 2011, 3). Maliyetleri azalan yatırımcılar için bu ülkeler bir cazibe merkezine dönüşür. Ülkelerin çevre ile ilgili yasal çerçeveyi en asgari seviyede tutma çabaları, Dipte Yarışanlar Hipotezi (DYH) olarak ifade edilmektedir.

DYH' nin temelleri Oates'in varsayımlarını temel alan John D. Wilson (1986) ile George Zodrow ve Peter Mieszkowski'nin (1986) temel vergi rekabeti modeline göre de şekillenmiştir. Burada ortaya çıkan dipte yarış sermaye sahiplerinin düşük vergi oranları ile cezbedilerek ülkeye çekilmesi prensibine dayanır. Çevre ile ilgili maliyetlerin azaltılması da kısmen vergi indirimlerini kapsayan benzer bir uygulama olarak kabul edilmektedir.

Burada firmalar için önemli olan algı, maliyetleri üzerinden rekabet üstünlüğü elde edebilmektir. Bunun farkında olan gelişmekte olan ülkeler ise, çevre koruma düzenlemelerini belirli sektörlerde esnekleştirerek veya tamamen ortadan kaldırarak bu firmalar için kendi ülkelerinde yatırım yapmalarının maliyetini azaltırlar. Böylece çok uluslu şirketlere bir rekabet avantajı sağlamış olurlar. Ancak bu ülkelerde düşük yaşam kalitesi ve ekonomik büyüme arasında bir tercih söz konusu olmaktadır (Goetz vd, 2011,432-433).

DYH nin varsayımları şunlardır: Gelişmekte olan ülkelerin arasındaki rekabet, düzenleyici standartlarda gerçekten dibe doğru bir yarış tetikliyorsa, üç farklı sonuç gözlemlenir. Birincisi ticaret ve yatırımın önündeki engeller bir kez indirildiğinde, ulus devletler, külfetli düzenlemelere yanıt olarak sermaye çıkışı tehdidiyle başa çıkmak zorunda kalırlar. İkincisi, içeriye doğru sermaye akışları ile bir ülkenin düzenleyici standartlarının sıklığı arasında güçlü bir negatif korelasyon olmalıdır. Daha katı bir düzenleyici standart muhtemelen üretim maliyetlerini yükselteceğinden, şirketler üretim yapmak için mümkün olan en düşük standartları arayacaklardır. Üçüncüsü, hükümetler daha fazla yatırım çekebilmek için kendi standartlarını düşürdükçe, diğer hükümetler de aynı şeyi yapacakları için, dipte yarış hızlanacaktır (Drezner, D. W. 2006, 7).

3.5 Teknolojik İyileşme Hipotezi

İktisat bilimi ekonomik büyüme ile ilişkili literatüre göre genişlemeye başladığı günden bu güne kadar, teknoloji kavramını da çeşitli şekillerde büyümenin lokomotif olarak ifade etmekten kaçınmamıştır. Bu görüş, klasik okulda bilgi birikimi olarak ifade edilirken, günümüzde Ar-Ge olarak karşımıza çıkmaktadır (Erdoğan ve Canbay, 2016, 29)

Bu süreç içerisinde A.Smith, iş bölümü ve uzmanlaşmanın arttırdığı bilgi birikimi ile teknolojik gelişmenin daha hızlı ilerleyeceğini savunurken, D. Ricardo gibi teknolojik gelişmenin işsizliğe yol açabileceği düşüncesini savunan görüşler de öne sürülmüştür (Kök, 2000, 87). Örneğin Malthus'un teknoloji ve fiyat ilişkisinde, teknolojik iyileşmelerin fiyatlar genel seviyesini düşürmesi beklenmektedir. Buna göre teknolojik yenilikler ne ölçüde fiyatları düşürebilirse o ölçüde ekonomik gelişmeye katkı sağlayacaktır (Özgüven, 1982,94). Neo klasik okul ise teknolojiyi kamusal bir mal olarak kabul etmektedir. Bu görüşe göre, verimlilik artışı, sermayenin artışı ile ilişkilendirilmiştir. Solow (1956) ve Swan (1956) teknolojik ilerlemeyi dışsal bir faktör olarak kabul etmektedir (Genç ve Atasoy, 2010, 27).

Teknolojik olarak çok fazla ilerleme görülen 20.yüzyılda, insanoğlu teknolojinin nimetlerinden faydalanırken, çevre üzerindeki artan yük sonucu teknolojinin yıkıcı yüzü ile de yüzleşmek zorunda kalmıştır. İnsan nüfusunun hızla artması ile paralel olarak artan gıda ihtiyacı, enerji tüketimi, kamusal hizmetlere olan

talep, teknolojik imkânlara olan talep gibi pek çok ihtiyaç, gelişmekte olan ülkelerde küresel rekabetten kaynaklanan sorunlar nedeniyle talep edildiği kadar karşılanamamıştır. Bunun en birincil nedeni teknolojik iyileşmelerin gelişmiş ülkelerde daha etkin sonuçlar vermesidir. Gelişmekte olan ülkeler teknoloji transferlerinin maliyetli olması nedeniyle genellikle daha verimsiz teknolojileri tercih etmek zorundadır. İşte bu zorunlu tercih çevre sorunlarını gelişmekte olan ülkelerde daha fazla ortaya çıkarmış ve günümüze gelindiğinde çevresel kirlilik artık sınır aşan bir hal alarak tüm dünyanın ortak küresel sorunu hâline gelmiştir (Alagöz, 2007, 51-52).

Diğer taraftan teknolojik ilerleme hız kesmeden devam etmektedir. Çünkü ekonomik olarak büyümek her ülkenin her dönem birincil hedefi olmuştur. Zaten literatürde de Ar-Ge ve büyüme ilişkisine yönelik yapılan çalışmalar, büyümenin Ar-Ge nin bir çeşit finansmanı olduğunu ve Ar-Ge kazanımlarının da büyüme üzerinde tekrar olumlu yönde etkileri olduğunu ifade etmektedir. Ar-Ge nin büyüme üzerindeki olumlu etkileri zamanla kaynak kullanımı, geri dönüşüm ve enerji tasarrufu gibi konularda da hissedilebilir bir iyileşme sağlamıştır (Zerenler vd., 2007, 660).

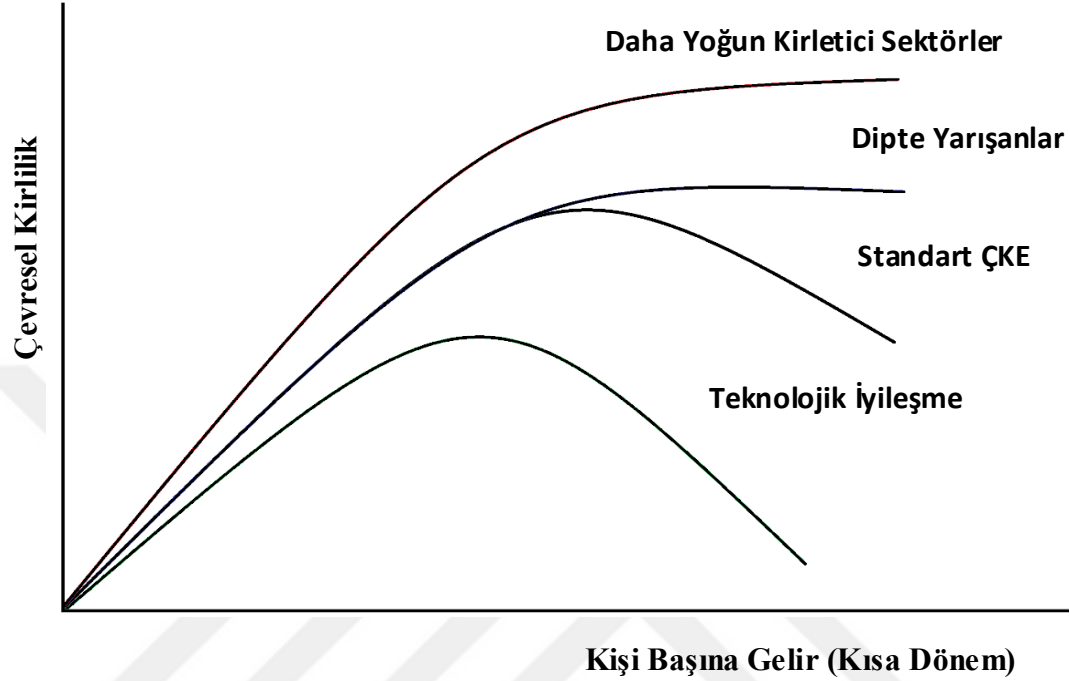
Bu iyileşmenin refah üzerinde yarattığı kazanımlar, yeni araştırma konularını da beraberinde getirmiştir. Artık günümüzde teknolojik gelişmelerden beklenen olgu, üretimin ya da tüketimin dışsal maliyetini en aza indirgeyecek yapısal dönüşümlerin gerçekleşerek çevre üzerindeki yükün azaltılması yönündedir. Bu bakış açısı da teknolojik iyileşme hipotezinin genel çerçevesini oluşturmaktadır.

Teknolojik iyileşme hipotezi, Kuznets 'in genel çerçevesini çizdiği Kuznets eğrisinin, ÇKE olarak literatürde yer alması ile birlikte ortaya çıkan alternatif yaklaşımlar ile açıklanabilmektedir.

Şekil 10' a göre, endüstri kirliliği daha yüksek mal ve hizmetleri üretmeyi tercih eden ülkelerde (daha yoğun kirletici sektörler) kişi başına gelir artsa bile, çevresel kirlilik de artmaya devam etmektedir. Bu endüstriler için teknolojik açıdan beklenen bir iyileşmenin olmadığı açıktır. Bu tür sektörler zaten ya en eski üretim modellerine sahip makine ve teçhizatlar ile üretime devam etmekte ya da gelişmekte

olan ülkeler arasında en düşük gelir grubunda bulunmaktadır. En alt gelir grubunda bulundukları nedeniyle kirlilik yoğun sektörlerde hizmet etmektedirler.

Şekil 10: Alternatif ÇKE Yaklaşımları için Teknoloji Etkisi



Kaynak: Panayotou, 1997, 468, Dasgupta, 2002, 146

Alternatif ÇKE yaklaşımlarından biri de dipte yarışanlar hipotezi ile ortaya konulmaktadır. Ülkeler daha fazla DYY çekmek için çevresel yaptırımlardan kaçındıkça, teknolojik ilerlemenin çevresel yükü telafi etmesi gecikmektedir.

Teknolojik iyileşmenin çevre üzerindeki yükü azaltmayı başarabilmesi standart ÇKE'nin tepe noktasından daha çabuk uzaklaşp, çevresel yükün daha hızlı azalmasını sağladığı Şekil 10'da görülmektedir. Standart ÇKE'nin tepe noktası teknolojik iyileşme sağlanan ÇKE'ye göre daha yukarıdadır. Bunun nedeni teknolojik iyileşme etkisinden kaynaklanmaktadır. Aynı ülke modelinde, daha yenilikçi ve geri dönüşümü yüksek, enerji kullanımı daha düşük üretim yapıları, toplam kirliliği standart ÇKE'nin tepe noktasının daha alt seviyelerinde elde edecektir. Ancak burada kişi başına gelir kısa dönemde aynı ülke modeli için, standart ÇKE modelinde elde edilen kadar yüksek olmayacaktır. Teknolojik iyileşme (Ar-Ge) için harcanan bütçenin (teknoloji transferi, patent, lisans gibi maliyetler) ilk başta karlılık oranlarını düşürmesi buna neden olmaktadır. Uzun dönemde ise

teknolojik yenilikler üretim maliyetlerini geri dönüşüm, ham madde kullanımı ve enerji verimliliği açısından olumlu yönde etkileyeceği için, kişi başına gelir ve çevresel refah da artma sürecine girecektir.

Firmalar açısından Şekil 10'daki gibi gerçekleşen durum kamu için telafi edici etki hipotezi ile açıklanabilir. Ülkeler, dünya ile daha çok bütünleştikçe, daha dışa açık hale geldikçe, ülkedeki bireyler dışa açıklık nedeniyle oluşan dış risklere (dış riskler: gelir dağılımını bozucu piyasalardaki volatilité, istikrarsızlık, iş kayıpları vs... çevresel yük: hava, su, toprak kirliliği dahil) daha fazla maruz kalmaktadır. Bundan dolayı bireyler gelir dağılımı, iş kayıpları, piyasa belirsizlikleri gibi sorunlar için kamusal güvence isteklerini arttırmaktadır (Rodrik, 1998; Gemmeli vd, 2008). Benzer şekilde artan çevresel yük karşısında da hükümetten daha fazla kamu harcaması talep etmekte ve bu yolla karşılaşacakları zararları giderme arayışına girmektedirler. Telafi edici etki hipotezi, küreselleşmenin yol açtığı sosyal maliyetleri karşılama mekanizması olarak refah devletini ön plana çıkarmaktadır (Altay ve Aysu, 2013, 131). Bu bağlamda hükümetler de yine geri dönüşüm, kaynak kullanımı ve enerji tasarrufuna yönelik iyileştirmeler sağlayacak teknolojik gelişmelere bütçe ayırmak zorunda kalacaklardır. Yine atıkların bertaraf edilmesi, arıtılması ve geri dönüştürülmesi teknolojik araç ve gereçler sayesinde gerçekleştirilebilecektir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. DIŞA AÇIKLIK VE ÇEVRE KİRLİLİĞİ İLİŞKİSİNDE TEORİK YAKLAŞIM ve UYGULAMALAR

Dış ticaret olgusu, hem yerelde hem de uluslararası alanda çevre üzerinde hem olumlu hem de olumsuz etkilere sahiptir. Üretim açısından doğal kaynakların kullanımı ile başlayan süreç ticareti yapılan malların tüketimi ile birlikte küresel döngüsünü tamamlamaktadır. Bu üretim ve tüketim döngüsü sonucunda CO₂ emisyonu ile ölçülen çevresel kirlilik kavramı ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle literatür araştırmasında genellikle CO₂ ‘yi kirlilik ölçüsü olarak kullanan çalışmalar ele alınmıştır.

Üretim ile doğal kaynaklar üzerinde artan baskı, firmaların kar maksimizasyonu peşinde koşmaları, ülkelerin büyüme ve gelişme yarışında vermeye razı olduğu tavizler, ortaya çıkan dışsallıklar, hepsi birlikte çevre için bir yüküdür. Ancak, çevre kendi öz yapısı gereği doğal bir geri dönüşüme sahiptir ve insanoğlunun bozduğu ya da tükettiği birçok şeyi zamanla telafi etme gücüne sahiptir. Fakat bu telafi etme süreci oldukça uzundur. Bu bakımdan, telafi etme sürecini optimal seviyede tutabilecek çalışma, araştırma ve öneriler, çevresel refah açısından önem arz etmektedir.

Çalışmada, kişi başına gelir artışı, dışa açıklık, yenilenebilir enerji kullanımı, kentli nüfus oranı gibi kavramların, emisyon oranları ile olan ilişkisi farklı gelir gruplarındaki ülkeler için 1990-2015 dönemine ait veriler ile STIRPAT modeli çerçevesinde panel koentegrasyon ve nedensellik analizi kullanılarak araştırılmıştır.

4.1 Literatür

Literatürde çevresel kirlilik ve dışa açıklık oranı arasındaki ilişkiyi ekonometrik ve istatistiksel yöntemlere dayalı olarak inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar özellikle 2000 li yıllardan sonra artış göstermiştir. Genel olarak değişkenleri, yöntem ve sonuçları incelenen çoğu çalışmanın bulguları, incelenen dönem, analizi yapılan bölge veya ülke /şehire göre çeşitlilik göstermektedir. Çevre ile ilgili yapılan ampirik çalışmaların birçoğu

büyümenin, çevre üzerindeki etkisini sınavan ÇKE hipotezi çerçevesinde yoğunlaşmaktadır. Bunun yanı sıra doğrudan yabancı yatırımların çevresel etkileri, enerji tüketiminin, nüfus ve kentleşmenin de çevresel refah üzerindeki etkilerini araştıran çok sayıda çalışma mevcuttur.

ÇKE hipotezini sınavan birçok çalışma, tek ülke veya ülke grupları olarak panel analiz veya zaman serisi analizi kullanarak sonuçlar elde etmeyi denemişlerdir. Literatür geliştikçe, büyüme değişkeninin yanında, finansal yapı, dış ticaret ve ticari açıklık gibi kavramlar da araştırmacıların üzerinde durduğu konular haline gelmiştir.

ÇKE hipotezini eleştiren ya da yeni bir bakış açısı kazandırmak isteyen yaklaşımlar ise uluslararası ticaretin çevre üzerindeki bozucu etkilerini, ticarete bağlı bozulmalar, kirlilik sığınakları hipotezi ve dipte yarışanlar hipotezleri çerçevesinde inceleyerek anlamlı sonuçlar elde etmişlerdir.

Ülkelerin gelişme potansiyelleri ya da refah seviyeleri dönemler itibariyle farklılıklar göstermiştir. Ar-Ge faktörünün etkisiyle, artık çevresel refahı tehdit eden dışsallıkların minimize edebilecek endüstrilerin ise en büyük katkısı küresel ısınmanın (CO₂ emisyonunun) kontrol edilebilir bir hedef içerisinde tutulabilmesi olacaktır. Bu nedenle bu ve benzeri çalışmaların sonuçları ülke veya ülke grupları için elde edilmiş olsa da, kazanımları açısından dünya coğrafyasına hitap etmektedir.

4.1.1 Dışa Açıklık ve Çevresel Kirlilik İlişkisi Pozitif Olan Çalışmalar

ÇKE diyagramında gelir düzeyi yatay ekseninde, kirlilik düzeyi ise dikey ekseninde gösterilmektedir. Böylece, tahmin edilir gelir ve kirlilik arasındaki ilişkinin, çevresel faktörlere neden olan gelirle tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu ifade edilmektedir. Bu varsayımın geçerliliğini sorgulayan Coondoo ve Dinda (2002) Kuzey Amerika, Batı ve Doğu Avrupa, Orta ve Güney Amerika, Okyanusya, Asya, Afrika ve Japonya başta olmak üzere seçilmiş 88 ülkeyi 1960-1990 dönemleri arasında incelemiştir. Granger Nedensellik testi sonuçlarına göre CO₂→Y (Kuzey Afrika, Batı Avrupa) Y→CO₂ (Orta Afrika, Güney Amerika, Japonya) Y↔CO₂ (Asya ve Avrupa) şeklinde elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre, nedenselliğin doğası ve yönü bir ülkeden diğerine değişebilir şeklinde çıkarımlar elde etmişlerdir. Çalışmada, nedenselliğin yönüne etki eden faktörlerden birisi ticari açıklık olarak

izah edilmiştir. Buna göre, kapalı bir ekonomide kıt bulunan bir kaynağın (yakıt, enerji vb.) tükenme tehdidi, ekonomik büyümeyi kısıtlayabilir ve gelir artışı sınırlanabilir. Araştırmacılar, bu durumu emisyon, gelire neden olabilir şeklinde ifade etmişlerdir. Ancak ekonomi dışı açılır ve uluslararası ticarete katılırsa, bu kez kıt kaynak olan yakıt ve enerji ithalatı yapılabilir, üretim ve gelir de artar, bu kapsamda açıklık, gelirden emisyona bir nedensellik de oluşturabilir.

Haisheng vd. (2005), Çin'in 30 bölgesinde 1990-2002 yılları arasında panel veri analizi ile sabit ve rastsal etkiler modelini tahmin etmişlerdir. Değişkenleri, endüstriyel kirli su, SO₂ salımı ile büyüme, doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve dışı açıklık verileridir. Araştırmanın sonuçlarına göre elde edilen eğri kuadratik kübik formdadır ve ÇKE geçerlidir. Dışa açıklık ve çevresel kirlilik arasındaki ilişki pozitiftir. Dışa açıklık arttıkça emisyon oranları da anlamlı olarak artmıştır.

Moosa & Cardak'ın (2006) çalışmasına göre, dışı açıklık derecesi yüksek ve düşük riske sahip gelişmiş ülkeler daha fazla DYY çekmektedirler. Bu ülkelerde KSH'nin geçerli olması kaçınılmazdır.

Atıcı ve Fırat (2007) çalışmalarında Türkiye için 1968-2000 döneminin zaman serisi verileri ile analizini yapılmıştır. Değişkenler, kişi başına düşen (CO₂) emisyonları, su kirliliği verileri, kişi başına düşen milli gelir, toplam ve tarımsal ihracat ve ithalat değerleri olarak belirlenmiştir. Ticaret açıklık indeksinin artması kişi başına emisyonu artırmaktadır. Bu durum Türkiye'nin üretim ve ihracat artışının çevresel kirliliği artırdığını ortaya koymakta ve KSH'yi doğrulamaktadır

Demirhan ve Masca'nın (2008) sonuçlarına göre, DYY yapacak olan yatırımcı büyümekte olan ekonomileri, büyük ekonomilere tercih etmektedirler. Ayrıca bu çalışmalarında dışı açıklığın DYY'yi pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Yine Gichamo (2012) araştırmasında, dışı açıklık, altyapı ve makroekonomik istikrarın DYY'nin ana belirleyicileri olduğu sonucuna varmıştır.

Halıcıoğlu (2009), 1960-2005 Türkiye örneği için, Johansen Eşbütünleşme, ARDL, Granger Nedensellik, testleri ile kişi başına CO₂, kişi başına gelir ve karesi, kişi başına enerji tüketimi, ticari dışı açıklık arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre, ÇKE kısmen geçerlidir, çevre kirliliği gelir ilişkisi açısından ÇKE'nin ilk kısmı benzerlik göstermektedir.

Choi vd. (2010) çalışmalarında, Çin, Kore ve Japonya ülkelerini, 1971-2006 döneminde panel veri analizi (vektör hata düzeltme modeli, otoregresif model) ile incelemişlerdir. Değişkenleri CO₂, ekonomik büyüme, serbest ticaret ve kalkınmadır. ÇKE'nin geçerliliğinin sınındığı bu çalışmada sonuçlar, ülkeden ülkeye kısmen farklılıklar göstermiştir. Çin için ters U şeklindeki ÇKE geçerlidir. Yepe noktasından sonra dışa açıklık ve çevresel kalite arasında pozitif bir ilişki ortaya çıkmıştır. Japonya için ÇKE hipotezi geçersizdir, Ters N şeklinde elde edilmiştir. Kore için, çevresel refahı arttıracak büyüme seviyeleri elde edilememiş ve ÇKE'si 1.kısmın tepe noktasına ulaşamamıştır. Bu durumu, açıklık büyümeye etki edip tepe noktasının aşılması ve tekrar çevresel refahın artmasını sağlayabilir şeklinde yorumlamışlardır.

Sanglimsuwan (2011), 63 ülke örneği için, 1990, 1995 ve 2000 dönemlerine ait CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. ÇKE nin CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme arasında ters-U şeklinde beklenen ilişkisi kısa dönem için geçerli olmuştur. Ayrıca, çevre kirliliği ve ülkelerin dışa açıklık oranının, ekonomik büyüme üzerindeki genel etkisi ülkeler bazında farklılıklar göstermektedir.

Sharma (2011) çalışmasında 69 ülkede 1985-2005 dönemleri için panel regresyon modelini kullanmışlardır. Ülkeleri gelir durumuna göre 3 gruba ayırdığı bu çalışmada ticari açıklık, kişi başına düşen GSYİH, enerji tüketimi ve kişi başına toplam birincil enerji tüketimi verilerinin, CO₂ emisyonları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Kentleşmenin CO₂ emisyonları üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu tespit edilen çalışmada, kişi başına GSYİH ve kişi toplam birincil enerji tüketimi, CO₂'nin istatistiksel olarak önemli belirleyicileri olarak bulunmuştur. Kentleşme, ticarete açıklık ve kişi başına elektrik enerjisi tüketimi CO₂ emisyonunu artırarak, çevresel refahı azaltmaktadır yönünde sonuca da ulaşılmıştır.

Fotros ve Maaboudi (2011) çalışmalarında, İran'da 1971-2008 dönemleri arasında ticari açıklık ve çevresel kirlilik arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Johansen eş-bütünleşme ve Granger nedensellik analizi ile elde edilen sonuçlara göre, ticari açıklık, CO₂ emisyonuna nedendir. Ekonomik büyüme ve CO₂ arasındaki ilişki negatiftir ve ticari açıklık, CO₂ emisyonunu artırmaktadır.

Jayanthakumaran vd. (2012) çalışmalarında, Çin ve Hindistan'ı 1971-2007 dönemleri için karşılaştırarak, fosillerin yakılmasından kaynaklı CO₂ emisyonu ile büyüme, açıklık gibi kavramların ilişkisine bakılmıştır. Dinamik panel data (eşbütünleşme, uzun ve kısa vadeyi test etmek için ARDL sınır testi yaklaşımı) kullanılan çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Çin'deki CO₂ emisyonlarının, kişi başına gelir, yapısal değişiklikler ve enerji tüketiminden etkilendiği sonucu elde edildiği halde, Hindistan için elde edilen veriler ve kayıt dışının fazla oluşu, beklenen sonuçları vermemiştir.

Çınar vd. (2012), sekiz gelişmekte olan (Arjantin, Brezilya, Çin, Hindistan, İrlanda, G.Kore, Meksika, Türkiye) ve altı gelişmiş (Kanada, Fransa, İtalya, Japonya, İngiltere, ABD) ülke için 1985-2009 dönemine ait kişi başına CO₂ emisyonlarının GSYİH'ya oranı, satın alma gücü paritesiyle kişi başına GSYİH verileri kullanılarak, Pedroni eşbütünleşme ve panel tesadüfi etkiler yöntemi ile analiz edilmiştir.. İnceleme sonucunda ÇKE'ye göre; kişi başına gelir ile CO₂ emisyonu arasındaki ilişki gelişmiş ülkelerde ters-U; gelişmekte olan ülkelerde ise U şeklinde elde edilmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde üretim, kirlilik yaratan sektörlerde yoğunlaşmakta ve CO₂ salınımı artmaktadır.

Rahman (2013) çalışmasında Bangladeş' in 1972-2009 dönemi verilerine bağlı olarak zaman serisi (vektör otoregresif VAR ve Granger nedenselliği) analizini kullanmıştır. Ticarete açıklık ve karbon dioksit emisyonu arasındaki nedenselliği ampirik olarak test eden bu çalışmanın sonuçlarına göre, ticaretin serbestleştirilmesinin karbon emisyonu üzerinde önemli bir etkisi olduğu belirlenmiştir buna göre ticari açıklık, CO₂ emisyonunu arttırmaktadır.

Lau vd. (2014) Malezya örneğinde, 1970-2008 dönemini kişi başına CO₂ emisyonu, kişi başına GSYH ve karesi, kişi başına enerji tüketimi, DYY, ticari dışa açıklık değişkenleri üzerinden ele almışlardır. ARDL sınır testi, Granger nedensellik testi sonuçlarına göre, değişkenler arasında ters U şeklinde bir ilişkinin var olduğu görülmektedir. Bu çerçevede ÇKE geçerlidir. Beklenildiği gibi, CO₂ emisyonu ile GSYİH ve dış ticaret ilişkisi güçlü pozitif bir kolerasyon göstermektedir. Dışa açıklık, Malezya örneği için çevresel kirlilik nedenidir.

Kiviyiro ve Arminen (2014), 6 Sahra altı Afrika Ülkesi için 1971 – 2009 dönemini Kişi başına CO₂ emisyonu, kişi başına GSYH ve karesi, kişi başına enerji tüketimi, kişi başına DYY verileri açısından incelemişlerdir. ARDL sınır testi, Granger nedensellik testi sonuçlarına göre, kuadratik karma formda elde edilen ÇKE kısmen geçerlidir. Yabancı sermaye yatırımları CO₂ salınımını artırmaktadır, çalışmada ayrıca ÇKE hipotezinin desteklendiği ülkelerde salınımların nedenselliğinin daha belirgin olduğu ifade edilmektedir.

Onafowora ve Owoye (2014), 8 ülkeli modelde (Brezilya, Çin, Mısır, Japonya, Meksika, Nijerya, Güney Kore, Güney Afrika) eş bütünleşme ve ARDL sınır testi modeli ile ÇKE hipotezinin geçerliliğini araştırmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre ekonomik büyüme ile CO₂ emisyonu arasında görülen ters U şeklindeki hipotezden farklı olarak elde edilen ÇKE eğrisi Japonya ve G.Kore hariç 6 ülkede N şeklindedir.

Ren vd (2014), çalışmalarında Çin’de 19 sanayi sektöründe kirlilik sığınakları hipotezinin geçerli olup olmadığını araştırmışlardır. Buna göre dışa açıklık, enerji yoğunluğu, kişi başına gelir, karşılaştırmalı ticaret üstünlüğü, çevresel düzenlemeler ve teknoloji ile CO₂ yoğunluğu arasındaki ilişkiyi girdi-çıktı analizi kullanarak, 2001-2011 dönemleri için analiz etmişlerdir. Araştırmanın sonucuna göre kirlilik sığınakları hipotezi geçerlilik göstermiştir

Yazdı ve Mastorakis (2014) çalışmalarında İran için 1975-2011 döneminde CO₂ salınımı ve ekonomik büyüme ile dışa açıklık ilişkisini incelemişlerdir. Eşbütünleşme, Granger ve ARDL sınır testinin uygulandığı çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre dışa açıklık, CO₂ emisyonunu arttırmaktadır.

Farhani ve Öztürk (2015) çalışmalarında, Tunus için (1971-2012) dönemini eşbütünleşme, Granger, VECM, ARDL modeli ile incelemişlerdir. Değişkenler CO₂ emisyonları, reel GSYİH, enerji tüketimi, finansal gelişme ve ticari açıklıktır. ÇKE nin sınındığı çalışmada elde edilen sonuçlara göre, uzun dönem için reel GSYİH, enerji tüketimi, finansal gelişme ve ticari açıklık ile CO₂ emisyonu arasında monoton artan bir ilişki elde edilmiştir. Buna göre ÇKE hipotezi geçerli değildir.

Doğan ve Türkekul (2016), Amerika için 1960-2010 döneminde ÇKE hipotezinin geçerliliğini Eşbütünleşme, Granger, ARDL sınır testi ile sınımlamışlardır.

Değişkenler GSYİH, enerji tüketimi, şehirleşme ve finansal gelişme verileridir. Elde edilen sonuçlar ÇKE hipotezini desteklememiştir. GSYİH, enerji tüketimi, şehirleşme ve finansal gelişmenin CO₂ emisyonu üzerinde bir etkisi yoktur.

Shahabadi vd. (2017) OPEC ülkeleri için 2000- 2012 döneminde panel veri analizi (panel regresyon modeli) kullanarak çeşitli sonuçlar elde etmişlerdir. Çevresel performans endeksini etkileyen faktörleri (yönetişim endeksi, internet kullanıcıları ve doğal kaynak bolluğu endeksi) dışa açıklık ve GSYİH ile birlikte analiz etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, GSYİH artışı ve dışa açıklık oranındaki artış, çevresel performansını negatif yönde etkilemektedir. Yönetişim endeksi, internet kullanıcıları ve doğal kaynak bolluğu endeksi ise çevreyi pozitif yönde etkilemektedir.

4.1.2 Dışa Açıklık ve Çevresel Kirlilik İlişkisi Negatif Olan Çalışmalar

Grossman ve Krueger (1991), 42 farklı ülkede (NAFTA ülkesi) ticaret yoğunluğu yüksek 52 şehir için gelirdeki artışın ve ticari açıklığın çevre kirliliği üzerindeki etkilerini, panel veri analizi (Sıradan en küçük kareler, sabit, rassal e.) yöntemi ile araştırmışlardır. SO₂ (sülfürdioksit) salınımı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1977, 1982 ve 1988 dönemleri için ÇKE sonuçları ile uyumlu olarak elde etmişlerdir. Eğri kuadratik kübik formdadır yani SO₂ ve büyüme (kişi başına GYSH) arasındaki ilişki ters U şeklinde elde edilmiştir. Kişi başına gelirin düşük olduğu gelişmekte olan ülkelerde SO₂ oranının, gelirin yüksek olduğu ülkelere göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak ticari açıklık oranı yükseldikçe, gelişmekte olan ülkelerin uzmanlaşması ve karşılaştırmalı üstünlük elde etmeleri (teknolojik etkiden de bahsetmektedir), çevresel bozulmalar üzerinde beklenen olumsuz etkilerin görülmesini engellemiştir

Shafik ve Bandyopadhyay (1992), 149 ülke için 1960-1990 dönemlerine ait, temiz su, kent sanitasyonu, kişi başına GSYH karesi ve küpü, SO₂ ve CO₂ salınımı ile ekonomik büyüme ve açıklık arasındaki ilişkiyi panel veri (sabit etkiler modeli) analizi ile incelemişlerdir. Bazı bağımlı değişkenler ülke içindeki şehirler için gözlenirken, diğerleri bir bütün olarak ülkeler bazında incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre CO₂ emisyonu ile gelir arasında artan, SO₂ ile gelir arasında ise ÇKE hipotezi ile uyumlu olarak, ters U şeklinde bir ilişki elde edilmiştir. Çevresel kirlilik

ve açıklık ilişkisine ait sonuçlar ise daha açık ve daha az çarpık ekonomilerin, temiz su kaynaklarını daha az kirlettiğini açıkça göstermiştir. Ayrıca ticari açıklık ile kötüleşen çevresel bozulmalar arasındaki ilişki, elektrik kesintilerinin daha çok yaşandığı şehirler için daha güçlü sonuçlar olarak elde edilmiştir.

Cole vd. (1997), OECD (11 ülke) için 1970-1992 dönemleri arasında NO_2 , SO_2 , partikül madde, CO_2 ile toplam enerji kullanımı ve kişi başına GSYH karesi ve küpü, verileri ile panel veri sabit etkiler modeli kullanarak incelemişlerdir. ÇKE geçerlidir ve ters-U şeklinde ilişki mevcuttur. Küresel kirleticiler için ÇKE'nin tepe noktaları, büyük standart hatalar ile belirlenmiştir. Bu çalışmada ticaret yoğunluğu ve kirlilik arasındaki ilişki negatif olarak elde edilmiştir. .

Suri ve Chapman (1998), 33 ülke için 20 veya 21 yıllık sürede 1971 -1991 arasındaki veri setini kullanarak, panel veri analizi ile, sabit etkiler modelini tahmin etmişlerdir. Ticaret faktörünün çevre üzerindeki etkisini, GSYİH içinde ihracatın ve ithalatın paylarını ayrı ayrı hesaplayarak incelemişlerdir. İthalat oranı yüksek ülkelerin emisyon oranı düşük çıkmıştır. Fakat ülkelerdeki ihracat artışının enerji ihtiyacını arttırdığı sonucu elde edilmiştir. Bu artış emisyon düzeyinin de artmasına neden olmaktadır. Ticari düzeydeki enerji tüketiminin değişkenlere dahil edilmesi ile elde edilen ÇKE nin tepe noktası standart ÇKE'ne göre daha da yükselmektedir. Bu durum ticari açıklığın ülkelerin enerji ihtiyaçlarını artırması halinde, ÇKE'nin tepe noktasına daha geç ulaşacağını ifade etmektedir.

Antweiler vd (2001) çalışmalarında, 44 ülkede 1975-1994 dönemini panel regresyon analizi (ARDL sınır testi yaklaşımı) ile incelemişlerdir. Serbest ticaretin çevre kirliliği üzerindeki etkisini ölçek, teknik ve kompozisyon etkileri ile ölçmek için geliştirdikleri modelin sonuçlarına göre, üç etkinin ortaya çıkardığı toplam etkinin çevre üzerindeki etkisi olumludur. Bu da açıklığın çevresel yük üzerindeki etkiyi azalttığı, dışa açıklığın çevreyi olumlu yönde etkilediği şeklinde yorumlanmıştır.

Cole ve Elliot (2003), 26 ülkeyi 1975- 1990 yılları arasında 5 yıllık gruplar halinde gözlemlemiştir. Ticari açıklığın, çevresel kirliliğe etkisi üzerine ölçek ve teknik etkilerin değerlendirilmesi yapılan bu çalışmada, yatay kesit analizinde sabit ve rassal etkiler tahmincileri kullanılarak sülfür dioksit (SO_2) ve nitrojen dioksit

(NO₂) verileri ile sonuçlar elde edilmiştir. Sonuçlara göre, ticari serbestlik, kirlilik yoğunluğunu azaltmaktadır. Bunun nedeni olarak da, ölçek etkisi ile ortaya çıkan olumsuz etkinin, ilerleyen dönemde teknik etki ile telafi edilebilmesidir. Teknik etkinin ortaya çıkabilmesi, açıklık ile artan teknoloji transferine dayanmaktadır. Bu çalışma grubundaki ülkelerde, teknik etkinin ölçek etkisinden büyük olduğu belirtilmektedir. Ayrıca emek yoğun sektörlerden sermaye yoğun sektörlerle geçişin, emisyon oranlarına anlamlı bir etki yapmadığı görülmüştür.

Feridun vd (2006) çalışmasında Nijerya için 1980-2010 dönemini zaman serisi analizi ile incelemişlerdir. EKK ve GEKK ile elde edilen sonuçlara göre, ticaret yoğunluğu GSMH'yi pozitif etkilemektedir. Serbest ticaretin çevre üzerindeki etkilerini ölçmek için teknik etki ölçek ve kompozisyon etkilerinin, toplam genel etkisinin çevresel kirlilik üzerinde negatif etki gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Buna göre dışa açıklık çevreyi olumlu yönde etkilemektedir.

Managi ve Jena (2008), Hindistan örneği için, 16 eyaletin 1991-2003 dönemi gayri safi kamu üretimi ve SO₂, NO₂ ve partikül madde yoğunluğu verilerini ARDL, Sınır testi ve Johansen-Juselius eş-bütünleşme testi ile incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, ÇKE genel varsayımları geçerli olmakla birlikte analiz yapılan dönem için, ölçek etkisinin (negatif) teknik etkiden (pozitif) daha büyük olduğu sonucu elde edilmiştir. Hindistan bu dönem içerisinde ÇKE hipotezinin tepe noktasına henüz ulaşamamıştır.

Shahbaz, Solarin vd (2013) çalışmalarında Malezya örneği için 1971-2011 dönemi için zaman serisi (eşbütünleşme, Granger nedensellik, ARDL sınır testi) analizi kullanmışlardır. Kişi başına metrik ton olarak ölçülen CO₂ emisyonları ile özel sektörde gerçek yerli kredi ile temsil edilen finansal gelişme, kişi başına düşen reel GSYİH, enerji tüketimi, kişi başına doğrudan yabancı yatırım, kişi başına reel ticaret (ihracat + ithalat) arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, dışa açıklık, CO₂ emisyonunu azaltmaktadır.

Keskingöz ve Karamelikli (2015) çalışmalarında Türkiye için 1960-2011 dönemini ARDL sınır testi ile incelemişlerdir. ihracat ve ithalat, enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin, CO₂ emisyonu ile olan ilişkisi araştırılan çalışmanın

sonuçlarına göre, enerji tüketimi, ihracat ve büyüme, CO₂ salınımını arttırmaktadır. İthalat ise CO₂ salınımını azaltmaktadır.

Zhu vd. (2016) 5 ASEAN ülkesi (Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur ve Tayland) 1981 – 2011 yılları arasında Panel sabit etkiler, Panel (kantil regresyon) veri analizi kullanarak, kişi başına CO₂ emisyonu, kişi başına GSYH ve karesi, kişi başına enerji tüketimi, nüfus, dış ticaret, hizmetler sektörünün milli gelire oranı, DYY' lara oranı ve finansal gelişme üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Sonuçlar, doğrudan yabancı yatırımların karbon emisyonu üzerindeki etkisinin negatif olduğu göstermektedir. Ayrıca daha yüksek oranda ticaret açıklığı seviyesi, karbon emisyonlarındaki artışı azaltabilir yönünde sonuçlar elde etmişlerdir. Ancak EKC hipotezinin tüm ASEAN ülkeleri için geçerli olmadığı sonucuna da varmışlardır. Çünkü elde edilen eğri, kuadratik karma formdadır ve ÇKE kısmen geçerlidir.

Kais ve Sami (2016), 58 ülkede 1990-2012 dönemini panel veri modeli ile incelemişlerdir. Çalışmalarında, bölgeler 3'erli gruplar halinde sınıflandırılıp, enerji tüketimi, ekonomik büyüme, karbon emisyonu ve ticari açıklık ilişkisi analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, bütün değişkenler arasında uzun dönemli ilişki mevcuttur. Enerji kullanımının büyüme üzerine etkisi tüm bölgelerde pozitifdir. Karbon emisyonları ve ekonomik büyüme arasında nedensellik vardır. Ayrıca enerji tüketimi karbon emisyonunu arttırmıştır. Ancak uzun dönemde ticari açıklık olumlu etki gösterip, karbon emisyonunun azalmasını sağlamıştır. CO₂ emisyonu ve kişi başına GSYİH arasında ters U şeklinde bir eğri elde edilmiştir ve ÇKE hipotezi geçerlidir.

Chiu (2017), 99 ülkede 1971 – 2010 dönemini panel yumuşak geçişli regresyon (PSTR) lineer form (doğrusal olmayan tahminci) ile analiz etmişlerdir. Kişi başına CO₂ emisyonu, kişi başına GSYH, kişi başına enerji tüketimi, enerji etkinliği, temiz enerji, enerji yatırımları, kentleşme ve ticari dışı açıklık arasındaki ilişki incelenmiştir. Buna göre ÇKE geçerlidir. Reel gelir arttıkça, başlangıçta CO₂ emisyonlarının hızla arttığını sonra artan hızın yavaşladığını ifade eder. Ayrıca Ticari açıklık derecesindeki bir artış, yüksek gelirli ülkeler için CO₂ emisyonlarını azaltmaktadır.

4.2 Veri Seti

Araştırmada kullanılan veri seti, Dünya Bankası veri tabanından (<http://data.worldbank.org>) alınmıştır. Ülke grupları, dünya bankasının 2018 yılı sınıflandırılmasında belirtilen düşük, alt orta, üst orta ve üst gelir grubu ülkelerin yeniden düzenlenmesi ile elde edilmiştir. Kullanılan serilerin tamamı dolar cinsinden değişkenlerle hesaplanmıştır. 2018 yılı verilerine göre, düşük gelir grubu ülkeler kişi başına 996 Dolar ve altında kalan ülke grupları olarak belirlenmiştir. Alt orta ve üst orta gelir grubu birleştirilerek, kişi başına geliri 996 dolar ve 12 055 dolar arasında olan ülkeler orta gelir grubu olarak kabul edilmiştir. Üst gelir grubu ülkeler ise, kişi başına 12 055 doların üzerindeki geliri olan ülkeler olarak belirlenmiştir.

Çalışmada üst gelir, orta gelir ve düşük gelir grubu ülkeler için dışa açıklığın çevre kirliliği üzerindeki etkisini tahmin etmek amacıyla beş değişken kullanılmıştır. Çalışmada ulaşılabilen 1990-2015 dönemini kapsayan değişken vektörü aşağıdaki gibidir.

$$X_{i,t} = (co_{2i,t}, ec_{i,t}, gdppc_{i,t}, pop_{i,t}, to_{i,t}) \quad (6)$$

(6) numaralı modelde yer alan değişkenler

$co_{2i,t}$: t zamanında, i ülkesi için kişi başına karbondioksit salınımı, (m^3)

$ec_{i,t}$: t zamanında, i ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi (toplam enerji tüketimine oran),

$gdppc_{i,t}$: t zamanında, i ülkesi için (reel) kişi başına gelir,

$pop_{i,t}$: t zamanında, i ülkesi için toplam kentli nüfus (şehir nüfusunun, toplam nüfusa oranı),

$to_{i,t}$: t zamanında, i ülkesi için dışa açıklık (ihracat ve ithalat toplamının GSYİH'ya oranı)

Dışa açıklık değişkeni, ihracat ve ithalat toplamının, gayri safi yurtiçi hasılaya oranı olarak alınmıştır. Kullanılan değişkenler STIRPAT modeli çerçevesinde belirlenmiştir. Dietz ve Rosa (1994) tarafından ileri sürülen STIRPAT Modeli (Stochastic Impacts by Regression on Population, Affluence, and Technology), IPAT modelinin regresyon analizlerine uygun düzenlenmiş şeklidir. IPAT Modeli Ehrlich

ve Holdren (1971) tarafından ileri sürülmüş ve Commoner vd. (1971) tarafından formüle edilmiştir. IPAT Modeli aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$I = P \cdot A \cdot T \quad (7)$$

Bu eşitlikte çevresel değişken (I) üzerindeki, nüfus (P), refah seviyesi (A) ve teknoloji (T) değişkenlerinin etkisi araştırılır. IPAT Modelinde değişkenler arasında sabit ve doğrusal bir ilişki kurulur ve sabit ve oransal olmayan ilişkilere izin verilmez. Bu eksikliğinden dolayı IPAT Modeli, Dietz ve Rosa (1994) tarafından stokastik formda yeniden formüle edilerek aşağıdaki gibi düzenlenmiştir (Zhou ve Liu, 2016, 802).

$$I_{it} = \alpha P_{it}^b A_{it}^c T_{it}^d \varepsilon_{it} \quad (8)$$

Değişkenlerin logaritmaları alındıktan sonra doğrusal STIRPAT Modeli aşağıdaki gibidir;

$$\ln(I_{it}) = \alpha + b\ln(P_{it}) + c\ln(A_{it}) + d\ln(T_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

(9) numaralı eşitlikte, (I) çevresel değişken, (P) nüfus, (A) kişi başına reel gelir ve (T) teknoloji değişkenlerini ifade etmektedir. ε hata terimi, a, b, c, d değişken katsayılarını ifade etmektedir. Çalışmada teknoloji değişkenini temsilen dışa açıklık kullanılmıştır (Shahbaz v.d., 2016, 86). Dışa açıklıkla ileri teknoloji gelişmiş ülkelere, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelere transfer olmaktadır. Dışa açıklık ekonomik aktiviteleri ve ekonomik büyümeyi desteklemektedir.

Bütün ekonometrik çalışmalar için Econometric Views (Eviews, version 10) ve Stata 15 bilgisayar paket programlarından yararlanılmıştır. Çalışmada, dışa açıklığın ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin tahmini için (10) numaralı regresyon modeli kullanılmıştır. L ile değişkenlerin logaritması alınmıştır.

$$\ln co_{2,it} = \beta_0 + \beta_1 \ln lec_{i,t} + \beta_2 \ln gdppc_{i,t} + \beta_3 \ln pop_{i,t} + \beta_4 \ln to_{i,t} + u_t \quad (10)$$

Çalışmada kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ülke gruplarına göre Tablo 10, Tablo 11 ve Tablo 12’de sunulmuştur. Tablolarda da görüldüğü gibi, yüksek gelir grubu ülkelerde karbondioksit salınımının en yüksek değeri (20.40225) Suudi Arabistan’da, en düşük değeri ise (1.089525) Panama’da, orta gelir grubu

ülkelerde karbondioksit salınımının en yüksek değeri (8.125176) Malezya’da, en düşük değeri ise (0.008459) Kamerun’da, düşük gelir grubu ülkelerde karbondioksit salınımının en yüksek değeri (0.445261) Togo’da, en düşük değeri ise (0.020912) Burundi’de görülmüştür.

Tablo 10: Yüksek Gelir Grubuna Ait Ülkelerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	CO ₂	EC	GDPPC	POP	TO
Ortalama	8.185717	20.90552	33246.87	77.99333	0.747441
Medyan	7.688733	11.28059	32733.58	81.45500	0.683984
Maksimum	20.40225	77.34468	91565.73	95.04500	2.250231
Minimum	1.089525	0.005977	3805.211	41.00000	0.160139
Standart Sapma	5.023467	20.68552	22395.37	13.71023	0.380378
Eğiklik	0.726489	0.844255	0.549987	-1.325906	1.133853
Basıklık	2.776600	2.549136	2.510834	3.945300	4.626806
Jarque-Bera	39.79943	56.25085	26.68991	145.9649	143.4472
Olasılık	0.000000	0.000000	0.000002	0.000000	0.000000
Toplam	3618.087	9240.241	14695115	34473.05	330.3687
Toplam Standart Sapma	11128.73	188699.7	2.21E+11	82894.90	63.80727
Gözlemler	442	442	442	442	442

Tablo 11: Orta Gelir Grubuna Ait Ülkelerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	CO ₂	EC	GDPPC	POP	TO
Ortalama	1.616009	40.99906	3549.960	49.58545	0.714644
Medyan	1.145840	38.50178	2749.498	47.91750	0.644397
Maksimum	8.125176	95.17764	13923.68	91.50300	2.204068
Minimum	0.008459	1.007871	354.2576	8.854000	0.137531
Standart Sapma	1.426665	26.64921	2746.779	19.87013	0.345424
Eğiklik	1.528218	0.290102	1.138403	0.130808	0.959839
Basıklık	5.797940	1.935058	3.591083	2.189102	4.131123
Jarque-Bera	911.4554	78.07170	293.7220	38.53844	263.5376
Olasılık	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Toplam	2058.795	52232.80	4522648.	63171.87	910.4569
Toplam Standart Sapma	2591.030	904059.9	9.60E+09	502608.6	151.8913
Gözlemler	1274	1274	1274	1274	1274

Tablo 12: Düşük Gelir Grubuna Ait Ülkelerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	CO ₂	EC	GDPPC	POP	TO
Ortalama	0.113801	85.07176	547.4088	27.66226	0.513263
Medyan	0.083204	85.58147	496.6398	30.60850	0.478956
Maksimum	0.445261	98.30371	1383.927	52.42700	1.263508
Minimum	0.020912	61.52698	219.6367	5.416000	0.196842
Standart Sapma	0.073844	7.557861	248.1751	11.18125	0.184761
Eğiklik	1.653094	-0.426475	1.467530	-0.312513	0.975600
Basıklık	6.090014	3.056634	4.853951	2.017327	3.972194
Jarque-Bera	244.0422	8.707889	143.6163	16.16262	56.63204
Olasılık	0.000000	0.012856	0.000000	0.000309	0.000000
Toplam	32.54696	24330.52	156558.9	7911.407	146.7933
Toplam Standart Sapma	1.554101	16279.56	17553402	35630.82	9.728909
Gözlemler	286	286	286	286	286

4.3 Yöntem

4.3.1 Panel Veri Analizi

İktisatta son dönemde yapılan ampirik çalışmalar, bireysel kesitlerin zaman içinde gözlemlenebildiği panel veri modelleri sayesinde zenginleşmiştir. Panel veri modelleri sadece yatay kesit ya da sadece zaman serisi verileri kullanarak tanımlanamayan daha gerçekçi davranış modelleri oluşturulmasına ve analiz edilmesine izin verir. Panel veriler hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için yapılan çalışmalarda kullanılmakta, özellikle de gelişmekte olan ülkelerde veri yokluğu nedeniyle daha fazla kullanılmaktadır (Hsiao, 2014,3).

Klasik regresyon modellerinde olduğu gibi panel veri modellerinde de bir veya birden fazla bağımsız değişken ve hata terimi modelde yer alacaktır (Güriş, 2015, 4).

Genel olarak panel veri modeli;

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1,it} + \beta_2 kX_{2,it} + \dots + \beta_n X_{n,it} + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

şeklinde yazılmaktadır.

Panel veriler veya boylamsal veriler, tipik olarak, birden fazla birimin zaman serisi gözlemlerini içeren verileri ifade eder. Bu nedenle, panel verilerdeki gözlemler, i alt simge ile gösterilen bir yatay kesit boyutu ve t alt simge ile gösterilen bir zaman serisi boyutu olmak üzere en az iki boyut içerir. Bununla birlikte, panel verilerinin daha karmaşık bir kümeleme veya hiyerarşik bir yapısı olabilir. Örneğin, y değişkeni, t zamanında i ülkesinin j şehrinde istasyondaki hava kirliliği seviyesinin ölçümü olabilmektedir (Hsiao 2007).

Panel veri modelleri sadece yatay kesit ya da sadece zaman serisi verileri kullanarak tanımlanamayan daha gerçekçi davranış modelleri oluşturulmasına ve analiz edilmesine izin verir. Panel veriler hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için yapılan çalışmalarda kullanılmakta, özellikle de gelişmekte olan ülkelerde veri yokluğu nedeniyle daha fazla kullanılmaktadır (Hsiao, 2014, 3).

Panel verilerle çalışıldığında her bir birim tüm zamanlar boyunca gözlenmişse dengeli panel söz konusudur.

Tatoğlu (2013)'e göre panel verileri, bireyler arası farklılıkları ve bireysel dinamikleri harmanlayarak, kesitsel veya zaman serisi verilere göre çeşitli avantajlara sahip olur.

1. Model parametrelerinin daha doğru tahmini. Panel verileri genellikle $T = 1$ olan bir panel olarak görülebilen kesitsel verilerden veya $N = 1$ olan bir panel olan zaman serisi verilerinden daha fazla serbestlik derecesi ve daha fazla örnek değişkenliği içerir, dolayısıyla ekonometrik tahminlerin verimliliğini artırır (Hsiao et al. 1995).
2. Panel veri ile yapılan tahminler daha etkin ve asimptotik olarak tutarlıdır
3. Ayrı ayrı zaman serisi veya yatay kesit verileri ile yapılan araştırmalarda bazı etkiler belirlenemeyebilir. Panel veriler ile tahmin edilen modellerde zamana ve birimlere göre değişim birlikte incelendiğinden bu etkiler panel veriler ile belirlenebilir (Güriş ve Kızılarıslan, 2018, 12).
4. Birim değişkenliği ve gözlenemeyen heterojenlik modele ilave edilebilir.
5. Tahmin sapması azalır.
6. Çoklu doğrusal bağlantı problemi azalır.
7. Daha kapsamlı modeller kurulabilir (Tatoğlu, 2013, 11).

ARDL (Autoregressive Distributed Lag) yöntemi Pesaran v.d. (2001) tarafından aynı seviyede durağan olmayan değişkenleri aynı modelde tahmin etmek amacıyla ileri sürülmüştür. ARDL yöntemi değişkenler arasındaki uzun dönem eşbütünleşme ilişkilerini inceleyebildiği için ekonometride çok kullanılan bir yöntem haline gelmiştir (Pesaran ve Shin, 1999). Panel ARDL modelinde Pesaran v.d. (1999) tarafından Mean Grup Tahmincisi (MG) ve Pooled Mean Grup tahmincisi (PMG) olmak üzere iki tahminci geliştirmiştir. Pesaran, Shin ve Smith (1999) tarafından sunulan havuzlanmış ortalama grup (PMG) tahmincisi, uzun dönem eğim katsayılarını ülkeler arasında homojen olacak şekilde sınırlar, kısa vadeli katsayıların (uyum hızı dahil) değişimine izin verir. PMG tahmincisi ayrıca, tek tek ülke katsayılarının basit ortalamasını alarak ülkelerdeki kısa vadeli katsayıların ortalamasına ilişkin tutarlı tahminler üretir. Genel PMG modeli (12) numaralı denklemde ifade edilmiştir.

$$Y_{it} = \sum_{j=1}^p \lambda_{i,j} Y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \delta'_{ij} X_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

ARDL, diğer eşbütünleşme testlerine kıyasla bazı avantajlara sahiptir. Modelin uzun ve kısa dönem parametrelerini durağan olmayan değişkenleri de modele dahil ederek, eşzamanlı olarak tahmin edebilir. Ayrıca değişkenler arasındaki eşbütünleşme derecesinin önceden belirlenmesine gerek yoktur. Ayrıca, kısıtsız hata düzeltme modeli kullanıldığı için değişkenlerin farklı optimal gecikmelerine izin verirken, küçük örneklemelerde eşbütünleşme ilişkisinin belirlenmesi için istatistiksel olarak çok daha anlamlı bir yaklaşımdır (Narayan ve Narayan, 2005,429).

4.3.2 Yatay Kesit Bağımlılığı

Panel verilerde hem birimlere hem de zamana ait bilgiler analize katıldığı için serilerin zaman içerisinde izlediği yol önemli olup, panel veriyi yaratan sürecin durağan olup olmadığı zaman etkisinin incelenmesiyle belirlenebilmektedir (Güriş, 2018, 261). Panel verilerin durağanlığını araştırabilmek için kullanılabilecek testler yatay kesit bağımlılığının olup olmaması durumuna göre değişmektedir.

Çalışmada öncelikle birimler arasında yatay kesit bağımlılığının varlığı araştırılmıştır. Yatay kesit bağımlılığı analizinde panel veri modeli analizlerinde

seriye belli bir şok geldiğinde panel veride yer alan birimlerin ilgili şoktan aynı derecede etkilenip etkilenmediği veya bir birimde ortaya çıkan şokun diğer panel birimlerini etkileyip etkilemediği araştırılmaktadır (Güriş, 2018, 88). Panel veri modellerinin her bir birimi için hesaplanan hata terimlerinin yatay kesit birimler boyunca birbirinden bağımsız dağıldığı varsayılmaktadır. Paneldeki veriler tesadüfi olarak çekilmişlerse (çalışılan birim boyutu firma, birey gibi ise) bu doğru bir yaklaşım olabilmektedir. Fakat ülkeler, bölgeler, eyaletler ve şehirler gibi birimlerle çalışıldığında yatay kesit bağımlılığı ile karşılaşılabilir (Tatoğlu, 2003, s.9). Literatürde yatay kesit bağımlılığı için çeşitli testler bulunmaktadır. Çalışmada birimler arası korelasyon olup olmadığını tespit etmek amacıyla, Breuch - Pagan Lagrange Çarpan (LM) (1980), Pesaran (CD) (2004), Pesaran LM (2004) ve Baltagi, Feng ve Kao LM (2012) olmak üzere dört farklı test kullanılmıştır. Tüm testlerde test edilecek sıfır hipotezi, standart panel regresyonundan gelen artıkların eş zamanlı ilişkisiz olması gerektiği şeklinde ifade edilebilir.

Breusch ve Pagan (1980:239), görünürde ilişkisiz regresyon (SUR) kapsamında Lagrange Çarpanı (LM) istatistiği geliştirmiştir. Breusch ve Pagan (1980), yatay kesit bağımlılığını test etmek için bir Lagrange Çarpanı (LM) istatistiği önermektedir. LM test istatistiği aşağıdaki (12) denklemi şeklinde hesaplanmaktadır:

$$LM = \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N T_{ij} \hat{\rho}_{ij}^2 \rightarrow \chi^2 \frac{N(N-1)}{2} \quad (13)$$

(13) denkleminde $\hat{\rho}_{ij}$ i. ve j. birimlerin hata terimleri arasındaki korelasyon katsayısıdır. Pesaran (2004) CD testi N birim, T zaman boyutu iken $N > T$ durumunda yatay kesit bağımlılığının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Pesaran (2004), yatay kesit bağımlılığını test etmek amacıyla önerdiği testte ADF regresyonunun tahmininden elde edilen kalıntıları kullanmaktadır. Pesaran yatay kesit bağımlılığını test etmek üzere:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \right) \text{ istatistiğini geliştirmiştir.}$$

Pesaran LM (2004) testinde ise Pesaran tarafından önerilen LM istatistiği hesaplanmaktadır;

$$LM_S = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T_{ij} \hat{\rho}_{ij}^2 - 1) \rightarrow N(0,1)$$

Baltagi, Feng ve Kao (2012) LM istatistiği için basit bir düzeltme önermişlerdir;

$$LM_{BC} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T_{ij} \hat{\rho}_{ij}^2 - 1) \rightarrow \frac{N}{2(T-1)}(0,1)$$

4.3.3 Homojenlik Testi

Panel verilerde tahmin yöntemleri, sabit ve eğim parametrelerinin birimlere göre homojen ya da heterojen olması durumuna göre değişebilmektedir. Literatürde farklı homojenlik testleri bulunmakla birlikte çalışmada Swamy S Testi kullanılmıştır. Swamy S Testinde boş hipotez;

$$H_0 = \beta_i = \beta$$

şeklinde kurulmakta ve değişkenlerin homojen olduğunu ifade etmektedir. Swamy (1971) tarafından ileri sürülen test istatistiği;

$$\hat{S} = \chi^2_{k(N-1)} = \sum_{i=1}^N (\hat{\beta}_i - \bar{\beta}^*)' \hat{V}_i^{-1} (\hat{\beta}_i - \bar{\beta}^*) \quad (14)$$

denklemini şeklindedir. Test istatistiği kritik değerden büyükse, değişkenlerin heterojen olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Tatoğlu, 2017, 247).

4.3.4 Panel Birim Kök Testi

Panel veriler hem birimlere hem de zamana ait bilgileri içermektedir. Verilerin zaman boyutunun da analize dahil olması nedeniyle istatistiksel analiz yapılmadan önce serinin durağan olup olmadığının (seriyi yaratan sürecin zaman içerisinde sabit olup olmadığının) incelenmesi gerekmektedir (Tatoğlu, 2012,199).

Panel verilerin durağan olup olmadığının incelenmesi amacıyla birinci nesil ve ikinci nesil panel birim kök testleri olarak farklı özellikte panel birim kök testleri geliştirilmiştir. Birinci nesil testler, birimler arasında yatay kesit bağımlılığı olmadığını varsaymaktadır. Yatay kesit bağımlılığı varsa bu testlerin gücü zayıftır.

İkinci nesil panel birim kök testleri ise kendi aralarında üç grup altında incelenebilmektedir (Tatoğlu,2017, s. 67). Birinci nesil testlerin çeşitli dönüşümlerle

yatay kesit bağımlılığını dikkate alacak şekilde düzenlenmesi birinci grupta yer almaktadır. İkinci grupta, görünürde ilişkisiz regresyon (SUR) tipi sistem tahminlerine dayanan panel birim kök testleri yer almaktadır. Üçüncü grupta ise, yatay kesit bağımlılığı ortak faktörler yardımıyla modellenmektedir.

Çalışmada serilerde yatay kesit bağımlılığı olduğu için yatay kesit bağımlılığının etkisini azaltabilmek amacıyla birim ortalamalarından fark alınmış serilere uygulanan heterojen panel birim kök testlerinden Maddala ve Wu (1999) tarafından önerilen Fisher ADF testi uygulanmıştır. Testte, her bir yatay kesit birimi için birim kök testi yapılmakta, bu testlerden elde edilen p-değerleri tüm birimler için test istatistiği üretmek için kullanılmaktadır. Boş hipotez serilerin durağan olmadığı yönündedir.

$$\lambda = -2 \sum_{i=1}^N \ln(p_i) \rightarrow \chi^2_{2N} \quad (15)$$

Test istatistiği (15) denklemi şeklindedir.

4.3.5 Panel Nedensellik Testi

Çalışmada Dumitrescu Hurlin (2012) tarafından geliştirilen panel nedensellik testi kullanılmıştır. Test, sabit katsayılı heterojen panel veri modelleri için Granger (1969) nedensellik testinin basit bir versiyonudur. Bu testte asimptotik ve yarı asimptotik olmak üzere iki farklı dağılım bulunmaktadır. $T > N$ olduğunda asimptotik dağılım kullanılırken, $N > T$ olduğunda yarı asimptotik dağılım kullanılmaktadır. Kesitsel bağımlılık olduğunda 50.000 tekrardan elde edilen simüle edilmiş ve yaklaşık kritik değerler kullanılmaktadır.

y ve x durağan seriler olmak üzere, x'in y'nin nedeni olup olmadığını test etmek için kullanılan nedensellik testi aşağıdaki (16) denklemi gibidir;

$$y_t = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_k y_{t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{t-k} + \varepsilon_t \quad (16)$$

Temel fikir, eğer x'in geçmiş değerleri, y'nin geçmiş değerleri modele dahil edildiğinde bile, y'nin şimdiki değerinin önemli tahmin edicileriye, o zaman x'in y üzerinde nedensel bir etki uyguladığıdır.

4.4 Bulgular

4.4.1 Yatay Kesit Bağımlılığı

Tablo 13, Tablo 14 ve Tablo 15 de, tüm testlerde sıfır hipotezi reddedilmiş ve birimler arası korelasyon olduğunu ifade eden hipotez kabul edilmiştir.

Tablo 13: Yüksek Gelir Grubundaki Ülkelerin Yatay Kesit Bağımlılığı

Değişkenler		Breusch-Pagan LM	Pesaran scaled LM	Bias-corrected scaled LM	Pesaran CD
CO ₂	İstatistik	1236.935	66.75398	66.41398	5.591372
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
EC	İstatistik	1481.591	81.58844	81.24844	2.283040
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0224
GDPPC	İstatistik	2763.563	159.3194	158.9794	51.38135
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
POP	İstatistik	2520.125	144.5588	144.2188	31.18528
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
TO	İstatistik	1420.627	77.89195	77.55195	26.99830
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Tablo 14: Orta Gelir Grubundaki Ülkelerin Yatay Kesit Bağımlılığı

Değişkenler		Breusch-Pagan LM	Pesaran scaled LM	Bias-corrected scaled LM	Pesaran CD
CO ₂	İstatistik	12539.97	234.3211	233.3411	65.27073
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
EC	İstatistik	10741.65	197.2403	196.2603	51.79472
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
GDPPC	İstatistik	20943.04	407.5896	406.6096	118.3844
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
POP	İstatistik	25795.06	507.6365	506.6565	115.1770
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
TO	İstatistik	5774.425	94.81793	93.83793	17.21176
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Tablo 15: Düşük Gelir Grubundaki Ülkelerin Yatay Kesit Bağımlılığı

Değişkenler		Breusch-Pagan LM	Pesaran scaled LM	Bias-corrected scaled LM	Pesaran CD
CO ₂	İstatistik	308.7451	24.19365	23.97365	3.003898
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0027
EC	İstatistik	329.5745	26.17965	25.95965	8.510741
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
GDPPC	İstatistik	292.8806	22.68102	22.46102	4.621739
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
POP	İstatistik	1283.808	117.1622	116.9422	35.74989
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
TO	İstatistik	185.4174	12.43481	12.21481	6.416992
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

4.4.2 Homojenlik Testi

Tablo 16, Tablo 17 ve Tablo 18’de Swamy S testi sonuçları görülmektedir. χ^2 test istatistiği ve olasılık değerine göre temel hipotez reddedilmiş ve parametrelerin homojen olmadığı birimden birime değiştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 16: Yüksek Gelir Grubu Ülkeler Homojenlik Testi

Test	χ^2 Test İstatistiği	Olasılık
Swamy S Testi	17.402	0.000

Tablo 17: Orta Gelir Grubu Ülkeler Homojenlik Testi

Test	χ^2 Test İstatistiği	Olasılık
Swamy S Testi	31.234	0.000

Tablo 18: Düşük Gelir Grubu Ülkeler Homojenlik Testi

Test	χ^2 Test İstatistiği	Olasılık
Swamy S Testi	12.978	0.000

4.4.3 Birim Kök Testi

Serilerde yatay kesit bağımlılığı olduğu için yatay kesit bağımlılığının etkisini azaltabilmek amacıyla birim ortalamalarından fark alınmış serilere uygulanan heterojen panel birim kök testlerinden Fisher ADF testi uygulanmıştır. Tablo 19, Tablo 20, Tablo 21’de verilen birim kök testi sonuçlarına göre, CO₂ ve EC değişkenleri bütün ülke gruplarında farkında durağan, POP değişkeni bütün ülke gruplarında seviyesinde durağan tespit edilmiştir. GDPPC ve TO değişkeni orta gelir grubu ülkeler seviyesinde, düşük gelir grubu ve yüksek gelir grubu ülkelerde farkında durağan tespit edilmiştir.

Tablo 19: Yüksek Gelir Grubu Ülkeler Birim Kök Testi

	FISHER ADF				
	Sabitli	Sabitli Trendli		Sabitli	Sabitli Trendli
CO₂	25.8135	27.6738	ΔCO₂	90.5604*	71.8477*
EC	12.0787	20.9921	ΔEC	76.0155*	62.3137*
GDPPC	32.8893	18.0023	ΔGDPPC	77.9937*	73.3616*
POP	43.8441	65.6819*	ΔPOP	31.9151	65.4634*
TO	34.4347	34.6887	ΔTO	94.9918*	64.2145*

*%1 , ** %5 ve *** %10 Anlamlılık seviyesinde

Tablo 20: Orta Gelir Grubu Ülkeler Birim Kök Testi

	FISHER ADF				
	Sabitli	Sabitli Trendli		Sabitli	Sabitli Trendli
CO₂	78.2248	82.4583	ΔCO₂	282.095*	216.957*
EC	85.4961	73.1932	ΔEC	248.955*	174.920*
GDPPC	40.0587	137.325*	ΔGDPPC	240.756*	162.291*
POP	168.196*	185.257*	ΔPOP	189.577*	912.270*
TO	143.680*	124.137**	ΔTO	690.983*	667.944*

*%1 , ** %5 ve *** %10 Anlamlılık seviyesinde

Tablo 21: Düşük Gelir Grubu Ülkeler Birim Kök Testi

	FISHER ADF				
	Sabitli	Sabitli Trendli		Sabitli	Sabitli Trendli
CO₂	14.7711	18.2303	ΔCO₂	64.7467*	42.7840*
EC	17.3547	21.3525	ΔEC	61.3732*	42.1857*
GDPPC	36.6698**	37.4465**	ΔGDPPC	63.8752*	42.0022*
POP	276.509*	35.5775**	ΔPOP	290.372*	287.118*
TO	25.8495	26.1819	ΔTO	78.5235*	53.8680*

*%1 , ** %5 ve *** %10 Anlamlılık seviyesinde.

4.4.4 Panel ARDL

Ülke gruplarında değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi sınır testi yaklaşımıyla sabitli ve trendli modeller üzerinden sınanmıştır. F ve t testlerini ve diğer tüm tanı testlerini geçen modeller kullanılmıştır. Tahmin sonuçları ise Tablo 22, Tablo 23, Tablo 24’de sunulmuştur.

Tablo 22 Yüksek Gelir Grubu Ülkeler Panel ARDL Sonuçları

UZUN DÖNEM			
Değişkenler	Katsayı	t-istatistik	Olasılık Değeri
EC	-0.438330	-12.76152	0.0000
GDPPC	0.211752	4.125041	0.0000
POP	0.521777	1.893709	0.0591
TO	-0.068949	-1.019650	0.3086
KISA DÖNEM			
ΔEC	-0.265704	-3.070120	0.0023
ΔGDPPC	0.359968	1.292481	0.1971
ΔPOP	24.55938	1.113014	0.2665
ΔTO	0.116446	2.287103	0.0228
ECT	-0.374628	-4.966023	0.0000
C	-0.529174	-4.768376	0.0000

Yukarıdaki Tablo 22’de, değişkenlerin PMG tahmincisine ait uzun dönem katsayılarına bakıldığında yüksek gelir grubu ülkelerde, GDPPC ve POP değişkenleri CO₂ değişkenini pozitif yönde etkilemektedir. Yine CO₂ değişkenini, EC ve TO değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. EC ve GDPPC değişkenlerinin katsayıları %1 anlamlılık seviyesinde, POP değişkeninin katsayısı %10 anlamlılık seviyesinde

istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. TO değişkeninin katsayısı istatistiksel olarak anlamsızdır. Ayrıca ECT ile ifade edilen hata düzeltme katsayısının negatif işarete sahip olması uzun dönemde dengeye yakınsamanın olduğunu göstermektedir. Hata düzeltme modeline dayalı olarak elde edilen PMG tahmincisine ait kısa dönem katsayılar incelendiğinde ise yüksek gelir grubundaki ülkelerde, CO₂ değişkenini EC değişkeninin negatif ve % 1’de anlamlı, TO değişkeninin pozitif ve %5’de anlamlı, GDPPC ve POP değişkenlerinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamsız etkileyen değişkenler olduğu gözlenmiştir

Tablo 23: Orta Gelir Grubu Ülkeler Panel ARDL Sonuçları

UZUN DÖNEM			
Değişkenler	Katsayı	t-istatistik	Olasılık Değeri
EC	-0.813244	-111.8397	0.0000
GDPPC	0.278875	0.278875	0.0000
POP	0.486364	0.486364	0.0000
TO	0.030904	0.030904	0.0000
KISA DÖNEM			
ΔEC	-0.540060	-1.605099	0.1092
ΔGDPPC	0.312668	1.202748	0.2297
ΔPOP	21.91046	0.533587	0.5939
ΔTO	0.074317	1.045133	0.2965
ECT	-0.676995	-4.713891	0.0000
C	-1.230738	-1.663319	0.0970
TREND	0.011592	1.189658	0.2348

Tablo 23’de, değişkenlerin PMG tahmincisine ait uzun dönem katsayılarına bakıldığında orta gelir grubu ülkelerde, GDPPC, POP ve TO değişkenleri CO₂ değişkenini pozitif yönde etkilemektedir. Yine uzun dönemde orta gelir grubu ülkelerde CO₂ değişkenini, EC değişkeni negatif yönde etkilemektedir. Bütün değişkenlerin katsayıları %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca ECT ile ifade edilen hata düzeltme katsayısının negatif işarete sahip olması uzun dönemde dengeye yakınsamanın olduğunu göstermektedir. Hata düzeltme modeline dayalı olarak elde edilen PMG tahmincisine ait kısa dönem katsayılar Tablo 23 den incelendiğinde, Orta gelir grubu ülkelerde CO₂ değişkenini, EC değişkeninin negatif, TO, GDPPC ve POP değişkenlerinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamsız etkileyen değişkenler olduğu gözlenmiştir.

Tablo 24: Düşük Gelir Grubu Ülkeler Panel ARDL Sonuçları

UZUN DÖNEM			
Değişkenler	Katsayı	t-istatistik	Olasılık Değeri
EC	-1.767633	-10.14429	0.0000
GDPPC	0.746502	5.759892	0.0000
POP	0.368330	2.314673	0.0221
TO	0.240148	1.831607	0.0692
KISA DÖNEM			
ΔEC	-3.202350	-3.466514	0.0007
ΔGDPPC	0.398923	1.003347	0.3174
ΔPOP	23.44072	0.635269	0.5263
ΔTO	-0.063591	-2.135256	0.0345
ECT	-0.205310	-2.770886	0.0064

Tablo 24’de, değişkenlerin PMG tahmincisine ait uzun dönem katsayılarına bakıldığında düşük gelir grubu ülkelerde, GDPPC, POP ve TO değişkenlerinin CO₂ değişkenini pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Yine uzun dönemde düşük gelir grubu ülkelerde CO₂ değişkenini, EC değişkeni negatif yönde etkilemektedir. EC ve GDPPC değişkenlerinin katsayıları %1, POP değişkeninin katsayısı %5, TO değişkeninin katsayısı %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca ECT ile ifade edilen hata düzeltme katsayısının negatif işarete sahip olması uzun dönemde dengeye yakınsamanın olduğunu göstermektedir. Hata düzeltme modeline dayalı olarak elde edilen PMG tahmincisine ait kısa dönem katsayılar incelendiğinde ise Düşük gelir grubu ülkelerde CO₂ değişkenini, EC ve TO değişkenlerinin negatif, GDPPC ve POP değişkenlerinin pozitif etkilediği ve TO değişkeninin %5 seviyede anlamlı olduğu diğer değişkenlerin ise istatistiksel olarak anlamsız olduğu gözlenmiştir.

4.4.5 Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testi

Tablo 25, Tablo 26 ve Tablo 27’de değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin tespiti için yapılan Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 25’e göre, Yüksek gelir grubu ülkelerde EC, POP, GDPPC ve TO değişkenlerinin CO₂ değişkenin Granger nedeni olmadığı yönündeki boş hipotez reddedilmiştir. Diğer bir ifadeyle, EC, POP, GDPPC ve TO değişkenlerinden CO₂ değişkenine doğru nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 25: Yüksek Gelir Grubu Ülkeler Panel Nedensellik Testi Sonuçları

Temel Hipotez	Testler		Prob.
	W-Stat.	Zbar-Stat.	
EC, CO ₂ ’nin Granger nedeni değildir.	4.706	8.849	0.0000
POP, CO ₂ ’nin Granger nedeni değildir.	4.014	7.150	0.0000
GDPPC, CO ₂ ’nin Granger nedeni değildir.	3.225	5.214	0.0000
TO, CO ₂ ’nin Granger nedeni değildir	3.007	4.681	0.0000

Tablo 26'ya göre, Orta gelir grubu ülkelerde EC, POP, GDPPC ve TO değişkenlerinin CO₂ değişkenin Granger nedeni olmadığı yönündeki boş hipotez reddedilmiştir. Diğer bir ifadeyle, EC, POP, GDPPC ve TO değişkenlerinden CO₂ değişkenine doğru nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır

Tablo 26: Orta Gelir Grubu Ülkeler Panel Nedensellik Testi Sonuçları

Temel Hipotez	Testler		Prob.
	W-Stat.	Zbar-Stat.	
EC, CO ₂ 'nin Granger nedeni değildir.	2.064	4.015	0.0000
POP, CO ₂ 'nin Granger nedeni değildir.	3.320	9.250	0.0000
GDPPC, CO ₂ 'nin Granger nedeni değildir.	4.005	12.100	0.0000
TO, CO ₂ 'nin Granger nedeni değildir	1.726	2.607	0.0091

Tablo 27'ye göre, Düşük gelir grubu ülkelerde POP, GDPPC ve TO değişkenlerinin CO₂ değişkenin Granger nedeni olmadığı yönündeki boş hipotez reddedilmiştir. Diğer bir ifadeyle, POP, GDPPC ve TO değişkenlerinden CO₂ değişkenine doğru nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. EC'den CO₂ değişkenine doğru ise nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Tablo 27: Düşük Gelir Grubu Ülkeler Panel Nedensellik Testi Sonuçları

Temel Hipotez	Testler		Prob.
	W-Stat.	Zbar-Stat.	
EC, CO ₂ 'nin Granger nedeni değildir.	1.493	0.776	0.4377
POP, CO ₂ 'nin Granger nedeni değildir.	2.813	3.381	0.0007
GDPPC, CO ₂ 'nin Granger nedeni değildir.	3.133	4.013	0.0000
TO, CO ₂ 'nin Granger nedeni değildir	5.294	8.278	0.0000

4.5 Ampirik Bulgular

Üst, orta ve düşük gelir gruplarına ait analiz sonuçları incelendiğinde, uzun dönem için kentli nüfus (POP) ve kişi başına gelir (GDPPC) ile CO₂ emisyonları arasında her üç grup için de pozitif yönlü bir ilişki, yenilenebilir enerji tüketimi (EC) ile de negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar nüfus artışı ve kişi başına gelir artışının, hem üst, hem orta hem de düşük gelir grubuna ait ülkelerde toplam çevresel yükü (karbon emisyonunu) arttırdığını ifade etmektedir.

Üst gelir grubunda ticari açıklık oranı (TO) ve (EC) ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişki negatif yönde elde edilmiştir. Yenilenebilir enerji kullanımının üst gelir grubu ülkelerde kullanımının artması, çevresel yükü negatif yönde etkileyerek karbon emisyon oranlarının azalmasında olumlu bir etki göstermektedir. Üst gelir grubunda ticari açıklık oranı katsayısının istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre üst gelir grubu ülkelerde ticari açıklık oranının çevre kirliliği üzerinde etkisi anlamlı değildir, yani çevre kirliliğindeki değişimler, ticari açıklık oranından bağımsızdır.

Orta gelir grubundaki ülkeler için uzun dönemde (TO) ile CO₂ ilişkisi pozitif yöndedir. O halde orta gelir grubu ülkelerde ticari açıklık oranı arttıkça uzun dönemde açıklık, çevresel kirliliği artırıcı yönde etki etmektedir. Buna karşın çalışmada CO₂ emisyonları ile (EC) kullanımı arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır, enerji tüketiminde yenilenebilir enerji kaynaklı tüketimin çevre kirliliği üzerinde beklendiği gibi azaltıcı bir etki gösterdiği ifade edilmektedir.

Düşük gelir grubunda (TO) için elde edilen sonuçlar orta gelir grubu ülkeler ile benzerlik göstermektedir. Uzun dönemde ticari açıklık oranı (TO) ile CO₂ ilişkisi pozitif yöndedir. Düşük gelir grubu ülkelerde ticari açıklık çevresel yükü artırıcı yönde etki etmektedir. Yine CO₂ emisyonları ile yenilenebilir enerji (EC) kullanımı arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır, enerji tüketiminde yenilenebilir enerji kaynaklı tüketimin çevre kirliliği üzerinde azaltıcı bir etki gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5.GENEL DEĞERLENDİRME ve SONUÇ

Dışa açıklık ve çevre kirliliği ilişkisinde 1990 - 2015 dönemi verilerini STIRPAT modeli çerçevesinde panel koentegrasyon ve nedensellik analiziyle inceleyen çalışmada, dışa açıklık oranının üst, orta ve düşük gelir grubuna ait ülkelerde çevre kirliliği üzerindeki etkisinin hangi yönde olduğu araştırılmıştır.

Çalışmadan elde edilen analiz sonuçlarına göre, özellikle üst gelir grubu ülkelerin dış ticaret hacimleri ve emisyon oranları yüksek olmasına karşın, bu ülkelerde dışa açıklığın çevresel yük ile anlamlı bir ilişkisi bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu durumun öncelikle toplam gelir ile ilişkili olduğu açıktır. Bu ülkeler kirli endüstrileri, ticarete bağlı bozulmaları ya da dipte yarışanları orta gelir grubu ve daha çok da düşük gelir grubu ülkelere ötelemekte iken, büyüme mücadelesi vererek GSYİH seviyesini yüksek gelir grubundaki ülkeler seviyesine çıkarmak isteyen diğer ülkeler, çevresel tolerans göstermeye devam etmektedir. Zaten bu değiş tokuş ÇKE hipotezinde ifade edilen ve ters U şeklinde grafikleştirilen eğrinin gelir grupları ile ilişkili olacak şekilde her ülke modelinde yeniden oluşması ya da ÇKE özelinde kirliten ülkelerin yer değiştiriyor olması ile açıklanabilmektedir.

Tüm ülke gruplarında, nüfus artışı ve kişi başına gelir, çevresel kirlilik ile pozitif yönde bir ilişki içerisindedir. Ancak orta ve düşük gelir grubu ülkelerde, ÇKE eğrisinin oluşmama durumu ya da büyüme ve kirlilik arasındaki ilişkinin tepe noktasına geç ulaşması sorunu bulunmaktadır. ÇKE' nin dönüm noktasına geç ulaşmasında etkili olan hipotezler ise dipte yarışanlar ve kirlilik sığınakları hipotezleri ile açıklanabilmektedir. Genel çerçevede orta ve düşük gelir grubuna ait ülkelerde sonuçlar, dışa açıklık çevresel kirliliğin nedenidir, şeklinde elde edilmiştir.

Diğer taraftan gelir ve kirlilik ararsındaki ilişkinin teorik alt yapısında ifade edilen ve gelir ile çevresel kirlilik arasındaki pozitif artan ilişkinin ulaşabileceği eşik noktası geliri, ülke modellerinde özellikle Ar-Ge etkisi ile daha erken seviyelerde de yakalanabilmektedir. Dönüm noktasının daha düşük seviyelerde gerçekleşmesi, çevresel yükün standart ÇKE ile ulaşabileceği seviyenin altında kalması anlamına gelmektedir. Çeşitli ülkeler teknolojik ilerlemede gerek kültür, gerek ise eğitim

politikaları nedeniyle daha başarılı olmaktadır. Bu durum standart ÇKE hipotezinde ulaşılan maksimum kirlilik seviyesinin altında bir tepe noktasının teknolojik yenilikler ile daha çabuk yakalanabileceğine işaret etmektedir. Ancak kısa dönemde teknoloji etkisindeki büyüme, Ar-Ge için harcama yapılmasını gerektirdiği için, toplam gelir seviyelerinin de standart ÇKE’de ulaşılan toplam gelirden daha düşük olmasına neden olacaktır.

Küreselleşme süreciyle değişen ve hız kazanan tüketim alışkanlıkları, dış ticaret artışı ile oluşan küresel rekabete uygun üretim yapıları, küreselleşme sonucu oluşan emek, sermaye ve doğal kaynakların ülkeler arasındaki mobilitesi gibi birçok faktör ülkelerin refahı üzerinde olumlu ve olumsuz etkiler ortaya çıkaran değişkenlerdir. Büyüme hedefi öncelikli olan ülkelerin çevresel refah açısından belirli tavizler vermeye müsait siyasal yapıları, dış ticaretin olumsuz etkilerinin çevresel yük olarak sınır aşan bir şekilde karşımıza çıkmasına neden olmaktadır. Bu problemle ilgili çözümler ise problemin küresel boyutta olması nedeniyle, çoğu zaman yerel yönetimlerin gücünü aşmaktadır. Bu bağlamda, küresel ölçekte çevrenin korunması Birleşmiş Milletler tarafından yapılan çalışmalar ile birlikte, kısmen de olsa belirli çerçeveler ile standartlaştırılmaya çalışılmıştır.

Günümüzde emisyonlar sonucu ortaya çıkan küresel ısınma, ülkelerin ortalama sıcaklık değerlerini bozucu etkiler göstermektedir. Bu durum coğrafi açıdan dezavantajlı bölgelerde mevsim normallerini aşan sıcaklık ve kuraklık sorununa neden olmaktadır. Bu dengesizlik, bazen aylarca süren orman yangınları ile bazen de aşırı kuraklık ve düzensiz yağış nedeniyle tarımsal ürünlerin arzında düzensizlik gibi küresel refahı etkileyen problemler olarak ortaya çıkmaktadır.

Emisyon oranlarındaki hızlı artış özellikle küreselleşme algısının artması ile birlikte hız kazanarak, zaman içerisinde çevrenin düzenleyici ya da telafi edici etkisini aşacak boyutlara ulaşmıştır. Çevrenin tolerans yeteneği artık emisyonların oluşturduğu küresel ısınmayı dengeleyebilecek kritik sınırı aştığı için, çevre ile ilgili gelecek projeksiyonları oluşturulurken, mevcut durumun korunamadığı gerçeği ile 100 yıllık projeksiyonda ortalama sıcaklıkların kaç derece aralığında tutulması gerektiği hesaplanmaktadır.

Birleşmiş Milletler 1970'li yıllarda çevre konferansları düzenleyerek birçok ülkede çevrenin korunması amacıyla kuruluşlar oluşturmuştur. O dönemler üzerinde yoğunlaşılan konu ise ozon tabakasının incelmeye başlamış olmasıdır. 1990 ve sonrasında ise iklim değişikliği ile ilgili kaygıları artan Birleşmiş Milletler, hükümetler arası iklim değişikliği antlaşması (1992) çerçevesinde küresel bir mücadele için önlemler alma yoluna gitmiştir. Bu süreci 3.taraflar konferansı ile Kyoto protokolünün (1997) imzalanması takip etmiştir. Buna göre ülkeler sera gazı emisyonlarında belirli kısıtlamalara tabi bırakılmıştır. Ancak bu protokole, Amerika, Kanada ve Avusturya gibi ülkeler karşı çıkarak sürecin emisyonlar üzerindeki başarısını olumsuz yönde etkilemişlerdir. Devam eden süreçte, Paris Sözleşmesi (2015) ile ülkelerin gelir seviyelerine bakılmaksızın, tüm ülkelere emisyon hakları ile ilgili sorumluluklar yüklenerek, yüzyılın sonuna kadar dünya ortalama sıcaklığının, sanayi devrimi öncesi düzeylerin 1,5 °C altında hatta mümkün olabilirse 2 °C' nin de altında tutulması için küresel hedefler belirlenmiştir.

Bu hedeflerin gerçekleşmesi, büyüme yarışında ön sıralarda yer almak isteyen ülkelerin uluslararası ticaret yarışında göz ardı ettikleri çevresel yükü ölçek etkisi ile daha da hızlandırmaları sonucu mümkün gözükmemektedir. Gerek yapısal etki, gerekse de teknolojik etki çerçevesinde çevresel yükte iyileşmelerde sağlanmaktadır, ancak firmaların rekabet üstünlüğü kirlilik yaratan endüstrilerden kaynaklandığı sürece, küresel ısınmanın ve iklim değişikliklerinin yaşanması kaçınılmaz bir hal almaya devam edecektir.

Ticari açıklık kavramının ekonomik büyüme ile ilişkisi açıktır. Ekonomik olarak büyümek isteyen ülkeler dış ticaret hacimlerini arttırarak daha fazla üretim ve tüketim yapma potansiyeline sahip olurlar. Fakat büyüme açısından olumlu sonuçları olan dış ticaretin çalışmanın sonuçlarına göre özellikle orta ve düşük gelir grubunda daha fazla çevresel yük oluşturduğu ifade edilmektedir. Bu durum teorik olarak, ÇKE nin 1. kısmında ortaya çıkan ölçek etkisinin düşük ve orta gelir grubunda yapısal etki ve teknoloji etkisinden daha büyük olması ile açıklanabilir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında daha rekabetçi davranabilen ülkelerde doğal kaynak bağımlılığını geri dönüşüm ile azaltmak, yenilebilir enerji tüketimi ve emisyonlar arasındaki ilişkinin ülke gruplarında negatif yönde sonuçlar

vermesi ile desteklenmektedir. Ancak burada önemli olan kritik nokta, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının ileri teknoloji gerektirdiği gerçeğidir. Ticari açıklık oranının teknoloji transferi için veri kabul edildiği bu çalışmada, düşük ve orta gelir grubu ülkelerde halen daha istenilen düzeyde teknolojik iyileşmenin sağlanamadığı sonucu da uzun dönemde TO ve CO₂ arasındaki pozitif ilişkinin varlığı ile desteklenmiştir. O halde ticari açıklık, üst gelir grubu ülkelerde teknolojik ilerleme açısından olumlu sonuçlar verdiği halde, orta ve düşük gelir grubu ülkelerde önemli bir iyileşme sağlayamamıştır. Bunun nedeni teknoloji ve Ar-Ge nin maliyetli bir süreç olması ve düşük gelir grubu ülkelerin büyüme yarışında eski teknoloji kullanan ve kirlilik yaratan endüstrilerde ve daha çok emek yoğun sektörler içerisinde yer almalarıdır.

Elde edilen sonuçlara göre, orta ve düşük gelir grubundaki ülkeler ticari açıklık oranına bağımlı olarak, dış ticaretlerini geliştirdikçe kirli endüstriler, ticarete bağlı bozulmalar ve dipte yarışanlar şeklinde ifade edilen hipotezler çerçevesinde çevresel kirliliği sınır aşan bir şekilde yaymaya devam edeceklerdir. Ancak ulaşılan bu mevcut durum, düşük ve orta gelir grubundaki ülkelere dış ticaret engelleri veya ticari açıklık kısıtlamaları getirilerek engellenemeyecektir. Çünkü uygulanacak yaptırımlar ticaret hadleri üzerinden gerçekleştirilirse, maliyet olarak yarışın dışında kalan üretim yapıları zamanla rekabet gücünü kaybederek piyasayı terk etmek zorunda kalacaktır. O halde küresel rekabeti bozmayacak çözüm önerileri geliştirmek gereklidir.

Bu konuda kirlitici endüstrilere sahip ülkelerin yarattığı negatif dışsallığın maliyetlendirilebilmesi sorunu uluslararası standartlar ve çerçeveler ile tarifelenmelidir. Bu tarife uygulamasında yine düşük ve orta gelir grubundaki ülkeler için düşük ve üst değerler üst gelir grubu ülkelere göre daha katı tutularak, bu ülkeler tarafından ötelenen kirliliğin maliyetinin yine üst gelir grubu ülkelere ödetilmesi mümkün kılınabilir. Çünkü bu durumda refah algısı yüksek olan üst gelir grubu ülkeler çevresel kirlilik yaratan sektörlerin düşük ve orta gelir grubu ülkelere getirdiği ilave maliyeti ödemeyi kabul etmediği sürece, o mal ve hizmetlere olan talebini azaltmak durumunda kalacaktır. Aynı şekilde maliyetleri artan orta ve düşük gelir grubundaki ülkeler de kirlitici sektörlerdeki üretimlerini azaltarak, mal ve hizmetlerin arzını azaltacaklardır. Ayrıca bu standart ve tarifeler, ülkelerin dipte yarış

politikalarına da direkt müdahale ettiği için, negatif dışsallık kaynaklı maliyet azaltıcı unsurlarda artık üretim esnasında firmalara avantaj sağlayamayacaktır.

Ayrıca ÇKE için bahsedilen, 1. 2. ve 3. evre olarak ifade edilen süreçler sonucu, gelir seviyesi artarak refah düzeyi artan ülkelerin yerine, daha düşük gelir grubundan ülkelerin ikame edilerek aynı sürecin başa döneceği varsayımı da tarife uygulamaları ile kontrol altına alınabilecektir. Tarife standartlarının başarılı olması durumunda ortaya çıkacak Düzleştirilmiş Çevresel Kuznets Eğrisi EK -1 kısmında grafik olarak yer almaktadır.

Tarife standartları sonucu tepe noktasına ulaşmadan baskılanan düzleştirilmiş ÇKE ile çevresel kirlilik daha optimal bir seviyede tutulurken büyüme açısından kaygı yaşayan geliri düşük ülkelerin elde ettiği toplam gelir de değişmemektedir. Bu yaklaşımın toplam gelir kaybına neden olmaması için, tarife standartlarının üye ülkeleri bağlayan, tek merkezden yönetilen ve devletler üstü bir kurumsal niteliği olan küresel sözleşmeler ile desteklenen küresel bir örgüt yapısına sahip olması gerekmektedir. Bu ise din, dil, ırk ayrımı gibi kavramların üst seviyede olduğu günümüz dünyasında başarılması olası olmayan bir durum olarak yer almaktadır. Tarife standartları uygulama olarak çifte kazanç vergilemesi², kirleten öder³ ve emisyon ticaret sistemi⁴ (Emisyon hakları-sertifikalari) gibi uygulamaların da tek bir merkezden kontrolünü gerektiren daha kapsayıcı bir uygulama olarak hayata geçirilmelidir. Böylece çevresel yük oluşturan sektörleri daha yakından takip etme potansiyeline sahip uluslararası bir kurumun, negatif dışsallığın

2 . **Çifte kazanç hipotezi**, çevre kirliliği üzerinden alınan vergi gelirlerinin, ekonominin başka alanında refah kaybına yol açan diğer vergilerin azaltılmasının finansmanı için kullanılmasını öneren bir politika mekanizmasıdır (Mc Kitric k, 1997, 417-418).

3 . **The Recommendation of the Council on the Implementation of the Polluter -Pays Principle (1972)**, 139. 39. "Kirleten Öder ilkesinin Uygulanmasına İlişkin Konsey Tavsiyesi" (Konseyin 14 Kasım 1974'te ki 372. toplantısında kabul edilmiştir)

4. **Emisyon ticareti sistemi (ETS)**, sistemin kapsadığı tesislerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarına (SGE) bir limit (veya üst sınır) belirler. Üst sınır sera gazı emisyonlarını doğrudan kısıtladığı için bu araç politika belirleyicilerine belli bir süre içinde gerçekleşecek emisyonların miktarına ilişkin bir kesin lik sağlar. Bu üst sınır, bir yetki alanının emisyon azaltma hedefi uyarınca zaman içinde dereceli olarak düşürülür.

maliyetlendirilebilmesi sorununa yönelik bulacağı çözüm önerileri ile sistemin de finansmanını sağlaması daha mümkün hale gelecektir.

Büyüme mücadelesi vererek GSYİH seviyesini üst gelir grubu ülkeler seviyesine çıkarmak isteyen diğer ülkeler çevresel toleransları göstermeye devam ederken ÇKE özelinde kirleten ülkelerin yer değiştiriyor olması sorununa yönelik alternatif çözüm yaklaşımları ise EK – 2 kısmında grafik olarak verilmiştir. Buna göre standart ÇKE eğrisi ve ulaştığı tepe noktasındaki kirlilik seviyesi için, bu tepe noktası standardın ne kadar altına çekilebilirse, uygulanan politikalar da o kadar başarılı olmuş demektir. Sanayi devriminden bu yana, ülkeler sektörler arası geçiş de denilen sürecin evrelerini genellikle sorunlu bir şekilde yaşamaktadır. Ancak bu sorunlu geçiş aynı süreci tekrar yaşayacak olan diğer aday ülkeler için de bir tecrübe ve bilgi birikimi olacaktır. Haliyle yeni sanayileşme süreci başlayan ülkeler de kirli endüstrileri seçerken, kirlilik ile mücadele ve çevresel mücadelede dünyanın geçmiş tecrübelerinden yararlanabilir ise kırmızı çizgiler ile gösterilen öğrenilmiş ÇKE, standart ÇKE'nin daha altında bir seviyede elde edilebilecektir. Bu şekilde en azından bazı çevresel zarar türlerini (biyoçeşitlilik kaybı gibi) güvenli limit altında tutmayı daha etkili bir şekilde başarabileceklerdir (Munasinghe, 1995,123). Bu durumda kirli sektörleri terk ederek gelişmiş ülkelerin sınıfına geçen ülkelerin yerine bir yenisi geldiğinde, eski tepe noktalarından daha düşük bir seviyede çevresel yük oluşacaktır.

Ayrıca teknoloji etkisi de yine Ek-2' deki şekilde yeşil renkle ifade edilmiştir. ÇKE'den türetilen, kirlilik sığınakları, dipte yarışanlar, ticarete bağlı bozulmalar gibi yaklaşımların ortak paydası, dönüm noktasına geç ulaşılması ya da ulaşıldıktan sonra o seviyede uzun bir süre kalınması olarak ifade edilmektedir. Teknoloji etkisi dönüm noktasını daha erken yakalamak için uygulanacak alternatif yaklaşımlar içerisinde en etkili olanıdır. Eğer ülke modelleri Standart ÇKE sürecinde hareket ederlerse, 3. evrenin sonunda normal şartlarda teknik etki prensibi gereği ortaya çıkacak olan iyileşmeden faydalanacaktır. Çalışmada ticari açıklık olarak ele alınan teknoloji kavramı, orta ve düşük gelir grubu ülkelerde çevresel kirliliğin azaltılması yönünde etki gösterememiştir. Yani, 3. evre sonunda ortaya çıkan teknik etki ölçek etkisinden kaynaklanan kirliliği telafi edemediği gibi, açıklık ile beklenen teknolojik

iyileşmenin de düşük ve orta gelir grubu ülkelerde istenilen düzeyde olmadığı sonucuna varılmıştır.

Öte yandan 3. evrede ortaya çıkması beklenen teknik etki için süreç oldukça uzun ve çevresel yük açısından daha zararlıdır. Teknoloji transferleri ile standart ÇKE' sini Ek-2'de ifade edilen teknolojik iyileşme ile yeniden yeşil renkteki grafiğe dönüştürmenin daha maliyetli olduğu açıktır. Ancak bu dönüşüm çevresel açıdan daha verimli gözükmemektedir. Bu dönüşümü gerçekleştirebilmek ise konuyu yine firma maliyetleri ve karlılık çemberinde çıkmaza sokacaktır. O halde tarife standartlarını uygulamanın güçlüğü gibi teknolojik iyileşme sağlamanın da yine bir finansman sorunu olduğu açıktır.

Tüm bu varsayımlardan sonra genel çerçevede elde edilen sonuç, küresel rekabetin getirdiği büyüme yarışından bir adım öteye geçildiğinde ulaşılmak istenen küresel refahın, büyüme yarışındaki rekabetin yerine refah için birlikte hareket etmek prensibi ile başarılabilir. Üst gelir grubu ülkeler bu konuda üstüne düşeni uluslararası kuruluşları fonlayarak ve kirliliği de öteleyerek yaptıklarını zannetseler de, sınır aşan kirlilik gerçeği, söndürülemeyen orman yangınları, tarımsal verim kaybı gibi gerçekler toplam küresel refahın beklenen potansiyelini düşürmektedir.

Bu soruna çözüm bulabilmek için öncelikle emisyon oranları yüksek üst gelir grubu ülkelerin, tarife ve standartlar ile kontrol altına alınması gereklidir. Düşük ve orta gelir grubu ülkeler de teknoloji transferleri ile ilgili maliyetleri karşılayamıyor ise Ar-Ge faaliyetlerine önem vererek ve eğitim öğretim yapılarını yeniden modelleyerek, geliri yüksek ülkeleri teknolojik açıdan da takip edebilecek bilgi, donanım ve öğrenme süreçlerini içsel olarak geliştirmek zorundadırlar.

Ticari açıklık kavramıyla transferi beklenen, bilgi, donanım ve öğrenme süreçlerinin de düşük ve orta gelir grubu ülkelerde yetersiz kaldığı görülmektedir. Düşük ve orta gelir gruplarındaki ülkeler için, ticari açıklık ile karbon emisyonları arasında uzun dönemde pozitif yönde ilişkinin varlığı yönündeki sonuç, ticari açıklığın düşük ve orta gelir grubu ülkelerde ölçek etkisini baskın bir şekilde arttırdığını ifade etmektedir. Buna göre düşük ve orta gelir grubu ülkelerde teknik etkinin zayıf kalarak ölçek etkisini bertaraf edecek seviyelere ulaşamadığı (teknolojik iyileşmenin yetersiz kalması) sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, düşük ve orta gelir grubundaki ülkelerin küreselleşme sürecinde ortaya çıkan emek, sermaye, hammadde ve özellikle teknoloji mobilitesinden daha akılcı yararlanması gerekir. Düşük ve orta gelir grubunda olan ülkeler, uluslararası ticareti sadece sermaye, mal ve hizmet akışı olarak görmemelidir. Üst gelir grubu ülkeleri takip etmeli, kendi içsel bilgi ve öğrenme becerilerine katkı sunmalarını sağlayacak politikalar geliştirmeleri gerekmektedir. Aksi halde bu ülkeler kirli endüstrilerde çevresel yükü arttırmaya devam edeceklerdir. Öte yandan, kirli endüstrileri tercih etmenin sosyal maliyeti hesaplanamadığı ve maliyeti yaratan gruplara ödetilemediği sürece de, çevresel refahın artırılması ya da daha adaletli olması mümkün görülmemektedir.



KAYNAKÇA

Adaman, F., & Özkaynak, B. (2002). The Economics-Environment Relationship: Neoclassical, Institutional, and Marxist Approaches, *Studies in Political Economy*, 69(1), 109-135.

Agras, J., & Cepman D. (1999), A Dynamic Approach to the Environmental Kuznets Curve Hypothesis, *Ecological Economics*, 28, 267–277.

Ağır, H. (2010), *Türkiye’de Finansal Liberalizasyon ve Finansal Gelişme İlişkisinin Ekonometrik Analizi*, BDDK Kitapları, 8, 13, Ankara.

Aizenman, J. (2008). On The Hidden Links Between Financial and Trade Opening. *Journal of International Money and Finance*, 27(3), 372-386.

Akın, M., & Akın, G. (2007). Suyun Önemi, Türkiye’de Su Potansiyeli, Su Havzaları ve Su Kirliliği. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 47(2)

Alagöz, B. (2007). Çevre Sorunları, Teknoloji ve Değişen Öncelikler. 38. ICANAS, 10, 43.

Algan, F. T. K., & Bilen, S. (2005). Toprak Kirlenmesi ve Biyolojik Çevre. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1), 83-88.

Altay, A., & Aysu, A. (2013). Etkinlik ve Telafi Edici Etki Hipotezi: Seçilmiş Ülkeler Üzerine Ampirik Bir İnceleme. *TISK Academy/TISK Akademi*, 8(15).

Ang, J. B. (2007). CO₂ Emissions, Energy Consumption, and Output In France. *Energy policy*, 35(10), 4772-4778.

Ang, J. B. (2008). Economic Development, Pollutant Emissions and Energy Consumption in Malaysia. *Journal of Policy Modeling*, 30(2), 271-278.

Antle, J. M., & Heidebrink, G. (1995). Environment and development: Theory and International Evidence. *Economic Development and Cultural Change*, 43(3), 603-625.

Antweiler, W., Copeland, B. R., & Taylor, M. S. (2001). Is Free Trade Good for the Environment?. *American Economic Review*, 91(4), 877-908..

Atıcı, C., & Fırat, K. (2007). Türkiye'nin Dış Ticareti ve Çevre Kirliliği: Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımı. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 13(1 ve 2), 61-69.

Avrupa Komisyonu, Hollanda Çevre Değerlendirme Ajansı; <https://www.eea.europa.eu/tr> Erişim Tarihi: 05.04.2021

Azomahou, T., Laisney, F., & Van, P. N. (2006). Economic Development and CO₂ Emissions: A Nonparametric Panel Approach. *Journal of Public Economics*, 90(6-7), 1347-1363.

Baltagi, B. H., Feng, Q., and Kao, C. (2011), Testing for Sphericity in a Fixed Effects Panel Data Modeli, *Econometrics Journal*, 14, 25-47.

Bansal, P. (2005). Evolving sustainably: A Longitudinal Study of Corporate Sustainable Development. *Strategic Management Journal*, 26(3), 197-218.

Başar, S., Temurlenk, M. S. (2007), “Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2, 1-12.

Baumol, W. J., Baumol, W. J., Oates, W. E., Bawa, V. S., Bawa, W. S., Bradford, D. F., & Baumol, W. J. (1988). *The Theory of Environmental Policy*. Cambridge university press.

Bayram, H., Dörtbudak, Z., FİŞEKÇİ, E. F., KARGIN, M., & Bülbül, B. (2006). “Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkileri, Dünyada, Ülkemizde ve Bölgemizde Hava Kirliliği Sorunu” paneli ardından. *Dicle Tıp Dergisi*, 33(2), 105-112.

Bertinelli, L., Strobl, E. (2005), “The Environmental Kuznets Curve Semi-Parametrically Revisited”, *Economics Letters*, 88, 350–357.

Bhattarai, M., & Hammig, M. (2001). Institutions and the Environmental Kuznets Curve For Deforestation: A Crosscountry Analysis For Latin America, Africa and Asia. *World development*, 29(6), 995-1010.

Bilgili, F., Koçak, E., & Bulut, Ü. (2016). The Dynamic Impact of Renewable Energy Consumption on CO₂ Emissions: A Revisited Environmental Kuznets Curve Approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 54. 838-845.

Birdsall, N., & Wheeler, D. (1993). Trade Policy and Industrial Pollution in Latin America: Where are the Pollution Havens?. *The Journal of Environment & Development*, 2(1), 137-149.

Brenton, P., Scott, H. G., & Sinclair, P. J. (1997). *International trade: A European text*. Oxford University Press, USA.

Breusch, T. & Pagan, A. (1980). The LM Test and Its Application To Model Specification In Econometrics. *Review of Economic Studies* 47(1) 239–253.

Brown, A. J. (1947). *Applied Economics: Aspects Of The World Economy In War And Peace*. Edinburgh: Hugh Paton and Sons Ltd

Bruyn, S.M., & R.J. Heniz (1999) *The Environmental Kuznets Curve Hypothesis*, Handbook of Environmental and Resource Economics, 656-677, Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Buchanan, J. M., & Stubblebine, W. C. (1962). *Externality*. In *Classic papers in natural resource economics* (pp. 138-154). Palgrave Macmillan, London.

Bussiere, M. & Fratzscher, M. (2004) *Financial Openness and Growth: Short-Run Gain, Long-Run Pain?*, No. 348, Working Paper Series, European Central Bank, pp.1-41.

Callan, S. J., & Thomas, J. M. (2013). *Environmental Economics and Management: Theory, Policy, And Applications*. Cengage Learning.

Carson, R. T., Jeon, J. & Mccubbin, D. D. (1997), The relationship between air pollution missions and income: Us data, *Environment and Development Economics*, 2, 433-450.

Chiu, Y. B. (2017). Carbon dioxide, income and energy: Evidence from a non-linear model. *Energy Economics*, 61, 279-288.

Choi, E., Heshmati, A., & Cho, Y. (2010). An empirical study of the relationships between CO₂ emissions, Economic Growth and Openness, *IZA Discussion Paper Series* 5304

Cole, M. A. (2004). Trade, The Pollution Haven Hypothesis and The Environmental Kuznets Curve: Examining The Linkages. *Ecological Economics*, 48(1), 71-81.

Cole, M. A., & Elliott, R. J. (2003). Determining The Trade–Environment Composition Effect: The Role of Capital, Labor and Environmental Regulations. *Journal of Environmental Economics and Management*, 46(3), 363-383.

Cole, M. A., Rayner, A. J., & Bates, J. M. (1997). The Environmental Kuznets Curve: An Empirical Analysis. *Environment and Development Economics*, 2(4), 401-416.

Commoner, B., Corr, M., & Stamler, P. J. (1971). The Causes of Pollution. *Environment, Science and Policy for Sustainable Development*, 13(3), 2-19.

Coondoo, D., & Dinda, S. (2002). Causality Between Income and Emission: A Country Group-Specific Econometric Analysis. *Ecological Economics*, 40(3), 351-367.

Copeland, B. R., & Taylor, M. S. (1994). North-South Trade and The Environment. *The Quarterly Journal of Economics*, 109(3), 755-787.

Copeland, B. R., & Taylor, M. S. (2004). Trade, Growth, and The Environment. *Journal of Economic Literature*, 42(1), 7-71.

Cropper, M., & Griffiths, C. (1994). The Interaction of Population Growth and Environmental Quality. *The American Economic Review*, 84(2), 250-254.

Çepel, N. (1992). *Doğa Çevre Ekoloji ve İnsanlığın Ekolojik Sorunları* (1. Baskı). İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi.

Çevre Kanun, 2872 Sayılı Çevre Kanunu, 11.08.1983.

Çınar, S., Yılmaz, M., & Fazlılar, T. A. (2012). Kirlilik Yaratan Sektörlerin Ticareti Ve Çevre: Gelişmiş Ve Gelişmekte Olan Ülkeler Karşılaştırması. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 13(2), 212-226.

ÇŞB, 2021;

<https://webdosya.csb.gov.tr/db/bolu/icerikler/su-20180222083149.pdf>

Dağdemir, Ö. (2003). *Çevre Sorunlarına Ekonomik Yaklaşımlar Ve Optimal Politika Arayışları*. Gazi Kitabevi.

Dam, M. M., , Karakaya, E. & Bulut, Ş. (2013), Çevresel Kuznets Eğrisi ve Türkiye: Ampirik Bir Analiz, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* Eyi 2013 Özel Sayısı, 85-95.

Damtoft, J. S., Lukasik, J., Herfort, D., Sorrentino, D., & Gartner, E. M. (2008). Sustainable Development and Climate Change Initiatives. *Cement and concrete research*, 38(2), 115-127.

Dasgupta, S., Laplante, B., Wang, H. & Wheeler, D. (2002), Confronting the Environmental Kuznets Curve, *Journal Of Economic Perspectives*, Vol. 16, pp. 147–168

Demirhan, E., & Masca, M. (2008). Determinants of Foreign Direct Investment Flows to Developing Countries: A Cross-Sectional Analysis. *Prague economic papers*, 4(4), 356-369.

Dietz, S., & Adger, N. W. (2003), Economic Growth, Biodiversity Loss and Conservation Effort, *Journal of Environmental Management*, 68, 23–35.

Dietz, T. & Rosa, E.A. (1994). Rethinking the Environmental Impacts of Population, Affluence, and Technology. *Human Ecology Review*, 1(2), 277-300.

Dinda, S.(2004), Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey, *Ecological Economics*. 49, 431– 455

Dogan, E., & Turkekul, B. (2016). CO₂ Emissions, Real Output, Energy Consumption, Trade, Urbanization and Financial Development: Testing The EKC Hypothesis for the USA. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(2), 1203-1213.

Drezner, D. W. (2006). The Race to the Bottom Hypothesis: An Empirical and Theoretical Review. *The Fletcher School, Tufts University*.

Dumitrescu,E.-I., & Hurlin,C., Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels, *Economic Modelling*, 29(4), 2012, pp.1450-1460.

Dünya Bilimsel Veri Sistemleri;

https://www.earth-system-science-data.net/about/news_and_press/2019-12-04_global-carbon-budget-2019.html Erişim Tarihi: 05.05.20201

Edmonds, C. & Li, Y. (2010). A New Perspective On China Trade Growth: Application Of A New Index of Bilateral Trade Intensity. *Honolulu: University of Hawaii at Manoa, Department of Economics, Working Papers, 201025*

Edwards, S. (1998). Openness, Productivity And Growth: What Do We Really Know?. *The economic journal*, 108(447), 383-398.

Ehrlich, P. R., & Holdren, J. P. (1971). Impact of Population Growth. *Science*, 171(3977), 1212-1217.

Epstein, P. R. (2000). Is Global Warming Harmful to Health?. *Scientific American*, 283(2), 50-57.

Erdoğan, S., & Canbay, Ş. (2016). İktisadi Büyüme-Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) Harcamaları İlişkisi Üzerine Teorik Bir İnceleme. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 29-43.

Ertürk, H. (1986). Toplumsal Refah ve Çevre Kirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 21-28.

Eskeland, G. S., & Harrison, A. E. (2003). Moving to Greener Pastures? Multinationals and The Pollution Haven Hypothesis. *Journal of development economics*, 70(1), 1-23.

Eskeland, G. S., & Jimenez, E. (1992). Policy Instruments for Pollution Control in Developing Countries. *The World Bank Research Observer*, 7(2), 145-169.

Farhani, S., & Ozturk, I. (2015). Causal Relationship Between CO₂ Emissions, Real GDP, Energy Consumption, Financial Development, Trade Openness, and Urbanization In Tunisia. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(20), 15663-15676.

Feridun, M., Ayadi, F. S., & Balouga, J. (2006). Impact of Trade Liberalization on The Environment in Developing Countries: The Case Of Nigeria. *Journal of developing societies*, 22(1), 39-56.

Fischer, S. (2003). Globalization and Its Challenges. *American Economic Review*, 93(2), 1-30.

Fotourehchi, Zahra, & Ahmet Şahinöz. *Çevre Ekonomisi ve Politikaları.*, İmaj Yayınevi (2016).

Fotros, M. H. & Maaboudi, R. (2011) Trade Openness and CO₂ Emissions in Iran, 1971-2008, *International Journal of Business and Development Studies*, 3(1), 73-84.

Frankel, J. A., & Rose, A. K. (2005). Is Trade Good or Bad for the Environment? Sorting Out the Causality. *Review of Economics and Statistics*, 87(1), 85-91.

G r a n g e r , C. W. J., Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods, *Econometrica*, 37, 1969, pp.424-438.

Gallagher, K., & Ackerman, F. (2000). Trade Liberalization and Pollution Intensive Industry in Developing Countries: A Partial Equilibrium Approach. *Assessing the Environmental Effects of Trade Liberalisation Agreements*, 267-76.

Gazete, R. (2004). Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği. *Başbakanlık Basımevi*, 25687.

Genç, M. C., & Atasoy, Y. (2010). Ar&Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: *Panel Veri Analizi. Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 5(2).

Goetz, S. J., Partridge, M. D., Rickman, D. S., & Majumdar, S. (2011). Sharing The Gains of Local Economic Growth: Race-To-The-Top Versus Race-To-The-Bottom Economic Development. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 29(3), 428-456.

Gökalp, M. F., & Yıldırım, A. (2004). Dış Ticaret-Çevre Etkileşimi ve Kirlilik Sıgımları Hipotezi: Türkiye Uygulaması. *Yönetim ve Ekonomi, Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 99-114.

Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental Impacts of A North American Free Trade Agreement. *Nber Working Papers Series*, 3914, 1-57

Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic Growth and The Environment. *The quarterly journal of economics*, 110(2), 353-377.

Grubel, H.G. & Lloyd, P. (1975). *IntraIndustry Trade: The Theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products*, Wiley & Sons, New York: John

Güler, Ç., & Çobanoğlu, Z. (1994). *Su kirliliği*. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi, 12.

Güneş, A. (2012). Uluslararası Çevre Hukuku Üzerine Bir İnceleme. *Journal of Istanbul University Law Faculty*, 70(1), 83-114.

Güriş, S., & Kızılarıslan, Ş. (2018). *Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi*. Der Yayınları, 1.

Haggard, S. (1990). *Pathways from the periphery: The politics of growth in the newly industrializing countries*. Cornell University Press. London

Hahnel, R. (2014). *Yeşil İktisat: Ekolojik Krize Karşı Koymak*, (Çev.) N. Ersoy, P. Ertör, M. Gülboy, İ. Akgün, & AK Sayse, BGST Yayınları, İstanbul

Haisheng, Y., Jia, J., Yongzhang, Z., & Shugong, W. (2005). The Impact on Environmental Kuznets Curve by Trade and Foreign Direct Investment in China. *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, 3(2), 14-19.

Halicioğlu, F. (2009). An Econometric Study of CO₂ Emissions, Energy Consumption, Income and Foreign Trade in Turkey. *Energy Policy*, 37(3), 1156-1164..

Hart, N. (2011). *Equilibrium and Evolution: Alfred Marshall and the Marshallians*. Springer. Macmillan Press, London

He, J., & Richard, P. (2010), Environmental Kuznets Curve For CO₂ in Canada, *Ecological Economics*, 69, 1083–1093.

Hoffmann, R., Lee, C. G., Ramasamy, B., & Yeung, M. (2005). FDI and Pollution: A Granger Causality Test Using Panel Data. *Journal of International Development: The Journal of the Development Studies Association*, 17(3), 311-317.

Holdgate, M. W. (1980). *A Perspective of Environmental Pollution*. CUP Archive.

Hsiao, C. (2007). Panel Data Analysis-Advantages and Challenges. *Test*, 16(1), 1-22.

<https://data.worldbank.org/indicator/NE.GDI.TOTL.CD?end=2020&start=1995&view=chart> Erişim Tarihi:06.06.2021

<https://data.worldbank.org/indicator/NE.TRD.GNFS.ZS?end=2020&start=1995&view=chart> Erişim Tarihi: 09.06.20201

<https://data.worldbank.org/indicator/TM.VAL.MRCH.XD.WD?view=chart> Erişim Tarihi: 22.05.2021

IPCC, (2007). Climate Change 2007: Synthesis Report. A contribution of working groups I, II and III to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2014). *AR5 synthesis report: Climate change 2014*.

Jalil, A., & Feridun, M. (2011). The Impact Of Growth, Energy and Financial Development on the Environment in China: A Cointegration Analysis. *Energy Economics*, 33(2), 284-291.

Jayanthakumaran, K., Verma, R., & Liu, Y. (2012). CO₂ Emissions, Energy Consumption, Trade and Income: A Comparative Analysis of China and India. *Energy Policy*, 42, 450-460.

Jones, C. I. (1999). Growth: With or Without Scale Effects? *American Economic Review*, 89(2), 139-144.

Kais, S., & Sami, H. (2016). An Econometric Study of The Impact of Economic Growth and Energy Use on Carbon Emissions: Panel Data Evidence From Fifty Eight Countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 1101-1110.

Karaca, A., & Turgay, O. C. (2012). Toprak kirliliği. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 1(1), 13-19.

Karaca, Ç. (2012), Ekonomik Kalkınma ve Çevre Kirliliği İlişkisi: Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Ampirik Bir Analiz, *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(3). 139-156.

Karaer, F. (2002). Sektörel Politikalar ve Çevre. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 7(1), 11-20.

Karpuzcu, M. (2012). Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü, *Kubbealtı Publishing* 28, 5

Kavoussi, R. M. (1985). International Trade and Economic Development: The Recent Experience of Developing Countries. *The Journal of Developing Areas*, 379-392.

Kazgan, G. (1985), *Ekonomide Dışa Açık Büyüme*, İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi, 1.B.

Keleş, R, Hamamcı, C., & Çoban, A. (2015), Çevre Politikası (8. Baskı), *İmge Kitabevi*, Ankara

Kesgingöz, H., & Karamelikli H. (2015), Dış Ticaret-Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyümenin CO₂ Emisyonu, *Kastamonu Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9, 4- 17.

Kızılkaya, A.,Turgay, O. C., Göçmez, S., Kalınbacak, K., Kayıkçıoğlu, H. H., & Balcıoğlu, N.. (2020). *Toprak Kirliliğinin Nedenleri, Etkileri ve Giderilme Yöntemleri*. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, 155.

Kiviyiro, P., & Arminen, H. (2014). Carbon Dioxide Emissions, Energy Consumption, Economic Growth, and Foreign Direct Investment: Causality Analysis for Sub-Saharan Africa. *Energy*,74, 595-606.

Klein, C. A. M., Pinares-Patino, C., & Waghorn, G. C. (2008). Greenhouse Gas Emissions. Environmental Impacts of Pasture-Based Grazing.(Ed. RW McDowell) pp, 1-32.

Kojima, K. (1964). The Pattern of International Trade Among Advanced Countries. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 5(1), 16-36.

Kolstad, C. D., & Xing, Y. (1998). Do Lax Environmental Regulations Attract Foreign Investment?. *Working Paper*, 28-98.

Krueger, A. O.(1978) Foreign Trade Regimes and Economic Development, X: *Liberalization Attempts and Consequences*, (Cambridge: Ballinger Press for NBER, 1978). s.1-310

Kunimoto, K. (1977). Typology of Trade Intensity Indices. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 17(2), 15-32.

Kuznets, S. (1955). Economic Growth and Economic Inequality. *American Economic Review*, 45(1), 1-28.

Lapan, H. E., & Sikdar, S. (2011). Strategic Environmental Policy Under Free Trade With Transboundary Pollution. *Review of Development Economics*, 15(1), 1-18.

Lau, L. S., Choong, C. K., & Eng, Y. K. (2014). Investigation of the Environmental Kuznets Curve For Carbon Emissions in Malaysia: Do Foreign Direct Investment and Trade Matter? *Energy policy*, 68, 490-497.

Lerner, E. E. (1988). Measures of Openness. Trade Policy Issues and Empirical Analysis, *University of Chicago Press, Chicago, IL*.145-204.

Lebe, F. (2016). The Environmental Kuznets Curve Hypothesis: Cointegration and Causality Analysis for Turkey. *Doğuş University Journal*, 17(2), 2016.

LeClair, M. S., & Franceschi, D. (2006). Externalities in International Trade: The Case for Differential Tariffs. *Ecological Economics*, 58(3), 462-472.

List, J. A., & Co, C. Y. (2000). The Effects of Environmental Regulations on Foreign Direct Investment. *Journal of Environmental Economics and Management*, 40(1), 1-20.

Lloyd, P. J., & MacLaren, D. (2002). Measures of Trade Openness Using CGE Analysis. *Journal of Policy Modeling*, 24(1), 67-81.

Low, P., & Yeats, A. (1992). Do " Dirty" Industries Migrate?. *World Bank Discussion Papers*, 1992.

Lucas, R. E., Wheeler, D., & Hettige, H. (1992). Economic Development, Environmental Regulation, and the International Migration of Toxic Industrial Pollution, *World Bank Publications*, 1062, 1960-88.

Mabey, N., & McNally, R. (1999). Foreign Direct Investment and The Environment: From Pollution Havens to Sustainable Development. *World Wide Fund for Nature United Kingdom, Surrey*.

Managi, S., & Jena, P. R. (2008). Environmental Productivity and Kuznets Curve in India. *Ecological Economics*, 65(2), 432-440.

Managi, S., Hibiki, A., & Tsurumi, T. (2009). Does Trade Openness Improve Environmental Quality? *Journal of environmental economics and management*, 58(3), 346-363.

Mani, M., & Wheeler, D. (1998). In Search of Pollution Havens? Dirty Industry in The World Economy, 1960 to 1995. *The Journal of Environment & Development*, 7(3), 215-247.

Marshall, A. (1961). *Principles of economics: Text* (Vol. 1). Macmillan for the Royal Economic Society.

McKinnon, R. I. (1989). Financial Liberalization And Economic Development: A Reassessment of Interest-Rate Policies in Asia and Latin America. *Oxford Review of Economic Policy*, 5(4), 29-54.

McKittrick, R. (1997). Double Dividend Environmental Taxation and Canadian Carbon Emissions Control. *Canadian Public Policy/Analyse de Politiques*, 417-434.

Mishan, E. J. (1971). The Postwar Literature on Externalities: An Interpretative Essay. *Journal of economic literature*, 9(1), 1-28.

Moosa, I. A., & Cardak, B. A. (2006). The Determinants of Foreign Direct Investment: An Extreme Bounds Analysis. *Journal of Multinational financial management*, 16(2), 199-211.

Muhammad, S., Lean, H. H., & Muhammad, S. S. (2011). Environmental Kuznets Curve and the Role of Energy Consumption in Pakistan. *Munich Personal RePEc Archive*, 34929, 1-32

Munasinghe, M. (1995). Making Economic Growth More Sustainable. *Ecological Economics*, 15(2), 121-124.

Narayan, P. K., & Narayan, S. (2005). Estimating Income and Price Elasticities of Imports For Fiji in a Cointegration Framework. *Economic Modelling*, 22(3), 423-438.

Nath, S. K. (1973). Perspective of Welfare Economics. Macmillan International Higher Education. *Macmillan Studies in Economics*, S K North

Neely, C. J. (1999). An Introduction to Capital Controls. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 81(November/December 1999).

Nellor, M. D. C., & McMorran, M. R. T. (1994). Tax Policy and the Environment: Theory and Practice. *International Monetary Fund*.

Oates, W. E. (1972), Fiscal Federalism, *Edward Elgar Publishing*.

OECD, (1994), The Measurement of Scientific and Technological Activities: Using Patent Data as Science and Technology Indicators Patent Manual 1994, *OECD/GD* (94)114, Paris

Ogujiuba, K., Oji, G., & Adenuga, A. (2004). Is “Trade” Openness Valid for Nigeria’s Long-Run Growth: A Cointegration Approach?. *University Library of Munich, Germany*.

Onafowora, O. A., & Owoye, O. (2014). Bounds Testing Approach to Analysis of The Environment Kuznets Curve Hypothesis. *Energy Economics*, 44, 47-62.

Ozankaya, V. (1975). Toplumbilim Terimleri Sözlüğü. *Türk Dil Kurumu Yayınları*, Ankara

Önder, İ. (2012). Pareto Dengeleri Açısından Bölünmezlik ve Dışsallık Kavramları. *Maliye Araştırma Merkezi Konferansları*, (23).

Pacheco, M., & Santos, M. A. (2001). Biotransformation, Endocrine, and Genetic Responses Of *Anguilla Anguilla* L. To Petroleum Distillate Products and Environmentally Contaminated Waters. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 49(1), 64-75.

Panayotou, T. (1997). Demystifying the Environmental Kuznets Curve: Turning a Black Box Into a Policy Tool. *Environment and Development Economics*, 2(4), 465-484.

Pao, H. T., & Tsai, C. M. (2011). Modeling and Forecasting The CO₂ Emissions, Energy Consumption, and Economic Growth in Brazil. *Energy*, 36(5), 2450-2458.

Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. Cambridge Working Papers in Economics No. 0435, *Faculty of Economics, University of Cambridge*

Pethig, R. (1976). Pollution, Welfare, and Environmental Policy in the Theory of Comparative Advantage. *Journal of environmental economics and management*, 2(3), 160-169.

Pigou, A. C. (1952), The Economics of Welfare, New Brunswick: *Transaction Publishers*.

Prakash, A., & Potoski, M. (2006). Racing to The Bottom? Trade, Environmental Governance, and ISO 14001. *American journal of political science*, 50(2), 350-364.

Pritchett, L. (1996). Measuring Outward Orientation in Ldcs: Can It Be Done?. *Journal of Development Economics*, 49(2), 307-335.

Puri, S., Appelgren, B., Arnold, G., Aureli, A., Burchi, S., Burke, J., ... & Pallas, P. (2001). Internationally Shared (Transboundary) Aquifer Resources Management: Their Significance and Sustainable Management. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)*.

Rahman, M. Z. (2013). Relationship Between Trade Openness and Carbon Emission: A Case of Bangladesh. *Journal of Empirical Economics*, 1(4), 126-134.

Ren, S., Yuan, B., Ma, X., & Chen, X. (2014). The Impact of International Trade on China' S Industrial Carbon Emissions Since Its Entry Into WTO. *Energy policy*, 69, 624-634.

Richmond, A. K., & Kaufmann, R. K. (2006), "Is There a Turning Point in The Relationship Between Income and Energy Use and/or Carbon Emissions?", *Ecological Economics*, 56, 176– 189.

Roberts, J. T., & Grimes, P. E.(1997), "Carbon Intensity and Economic Development 1962-9 1: A Brief Exploration of the Environmental Kuznets Curve", *World development*, 25, 191-198.

Rock, M. T. (1996). Pollution Intensity of GDP and Trade Policy: Can The World Bank Be Wrong?. *World development*, 24(3), 471-479.

Rodriguez, F. & Rodrik, D. (2001), "Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic's Guide to the Cross-National Evidence", *NBER Macroeconomics Annual 2000*, 261-338

Rothschild, E. (1999). Globalization and the Return of History. *Foreign Policy*, 106-116.

Russo, R. C., Rashleigh, B., & Ambrose, R. B. (2008). Watershed Management in the United States. In *Sustainable Use and Development Of Watersheds* (pp. 173-198). *Springer, Dordrecht*.

Saatci, M., & Dumrul, Y. (2012). The Relationship Between Economic Growth And Environmental Pollution: The Estimation Of Environmental Kuznets Curve With A Cointegration Analysis Of Structural Breaks For Turkish Economy. *Erciyes University, Journal of the Faculty of Economics and Administrative Sciences*, 37, 65-86.

Sachs, J. D., Warner, A., Åslund, A., & Fischer, S. (1995). Economic Reform and The Process of Global Integration. *Brookings papers on economic activity*, 1995(1), 1-118.

Saçık, S. Y. (2009). Büyümenin Bir Kaynağı Olarak Ticari Dışa Açıklık. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 9(18), 273-294.

Sakyi, D., Commodore, R., & Opoku, E. E. O. (2015). Foreign Direct Investment, Trade Openness and Economic Growth in Ghana: An Empirical Investigation. *Journal of African Business*, 16(1-2), 1-15.

Sanglimsuwan, K. (2011). Carbon Dioxide Emissions and Economic Growth: An Econometric Analysis. *International Research Journal of Finance and Economics*, 67(1), 97-102.

Selden, T. M., & Song, D. (1994). Environmental Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?. *Journal of Environmental Economics and management*, 27(2), 147-162.

Seppälä, T., Haukioja, T. & Kaivi-Oja, J. (2001), “The Ekc Hypothesis Does Not Hold For Direct Material Flows: Environmental Kuznets Curve Hypothesis Tests for Direct Material Flows in Five Industrial Countries”, *Population And Environment*, 23, 217-238.

Serdaroğlu, T. (2013). Türkiye’de Finansal Açıklık ve Toplam Faktör Verimliliği. *Kalkınma Bakanlığı Uzmanlık Tezi*, Ankara.

Sever, E. (2009), *Finans, Dış Ticaret ve Büyüme İlişkisi: Türkiye Analizi*, Çizgi Kitabevi, Konya

Seyidoğlu, H. (1999), *Uluslararası İktisat-Teori, Politika ve Uygulama*, Güzem Can Yayınları, 16.B., İstanbul

Shafik, N., & Bandyopadhyay, S. (1992). Economic Growth and Environmental Quality: Time-Series and Cross-Country Evidence. *World Bank Publications*. 904, 1-18

Shahabadi, A., Samari, H., & Nemati, M. (2017). The Factors Affecting Environmental Performance Index (EPI) in Selected OPEC Countries. *Iranian Economic Review*, 21(3), 457-467.

Shahbaz, M., Loganathan, N., Muzaffar, A. T., Ahmed, K., & Jabran, M. A. (2016). How urbanization affects CO2 emissions in Malaysia? The application of STIRPAT model. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 57, 83-93.

Shahbaz, M., Solarin, S. A., Mahmood, H., & Arouri, M. (2013). Does Financial Development Reduce CO₂ Emissions in Malaysian Economy? A Time Series Analysis. *Economic Modelling*, 35, 145-152.

Sharma, S. S. (2011). Determinants of Carbon Dioxide Emissions: Empirical Evidence from 69 Countries. *Applied Energy*, 88(1), 376-382.

Sheldon, I. (2006), Trade and Environmental Policy: A Race to Bottom?, *Journal of agricultural economics*, 57, 365-392.

Shi, J. (2004). Tests of the EKC Hypothesis using CO₂ Panel Data, *Resource and Environmental economics and Policy Analysis*, 1778-2016-141739, 1-42

Sinn, H.W, *Yeşil Paradoks- Küresel Isınmaya Arz Yanlı Yaklaşım*, Çev: Mehmet Evren Dinçer, Koç Üniversitesi Yayınları:106, 1. Baskı, Ekim 2016, İstanbul.

Soytas, U., Sari, R., & Ewing, B. T. (2007). Energy Consumption, Income, and Carbon Emissions in The United States. *Ecological Economics*, 62(3-4), 482-489.

Sönmez, İ., Kaplan, M., & Sönmez, S. (2008). Kimyasal Gübrelerin Çevre Kirliliği Üzerine Etkileri ve Çözüm Önerileri. *Derim*, 25(2), 24-34.

Spilimbergo, A., Londoño, J. L., & Székely, M. (1999). Income Distribution, Factor Endowments, and Trade Openness. *Journal of development Economics*, 59(1), 77-101.

Stensnes, K. (2006). Trade Openness and Economic Growth: Do Institutions Matter?. *Norsk Utenrikspolitisk Institutt* No.702-2006.

Stern, D. I. (2004). The Rise and Fall of The Environmental Kuznets Curve. *World development*, 32(8), 1419-1439.

Stern, D. I., Common, M. S., & Barbier, E. B. (1996). Economic Growth and Environmental Degradation: The Environmental Kuznets Curve and Sustainable Development. *World development*, 24(7), 1151-1160.

Stiglitz, Joseph E. (1994), *Kamu Kesimi Ekonomisi* (Çev. Ömer Faruk Batırel) (2. Baskı), İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayın No 549.

Stokey, N. L. (1998). Are There Limits to Growth? *International Economic Review*, 39(1), 1–31

Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği;

<https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=7221&mevzuatTur=KurulmVeKurulusYonetmeligi&mevzuatTertip=5> Erişim Tarihi:05.06.2021

Suri, V., & Chapman, D. (1998). Economic Growth, Trade and Energy: Implications for the Environmental Kuznets Curve. *Ecological economics*, 25(2), 195-208.

Sutema; <https://sutema.org/gelecegin-suyu/su-kalitesi-ve-su-kirliligi.21.aspx> Erişim Tarihi: 19.06.2021

Şafak, S., 2005, Çevre Kanunu ve Yönetmelikleri Tebliği, *Çevre ve Sanayi Semineri*, TİSK, 25 Mayıs Bursa

Şahin, Ü., Talip, T. U. N. Ç., & Selda, Ö. R. S. (2011). Yeraltı Suyu Kirliliği Açısından Atık Su Kullanımı. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 4(1), 33-39.

Şahinöz, A., & Fotourehchi, Z. (2013). Çevresel Kuznets Eğrisi: İndirgenmiş ve Ayrıştırılmış Modellerle Ampirik Bir Analiz. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1), 199-224.

Şengün, H., & YILDIZ, S. G. M. (2018). Dünya Ticaret Örgütü'nün Çevre Koruma Politikaları. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(1), 233-249.

Tao, S., Zheng, T., & Lianjun, T.. (2008). An empirical test of the environmental Kuznets curve in China: a panel cointegration approach. *China Economic Review*, 19(3), 381-392.

Tash, M. S., Jajri, D. I. B., & Tash, D. (2012). An Analysis of Bilateral Trade Between Iran and D-8 Countries. *Global Journal of Management and Business Research*. 12(2), 26-34.

Tatoğlu, F. Y. (2012). İleri Panel Veri Analizi. *Beta Yayıncılık*. İstanbul

Tatoğlu, F. Y. (2017). Panel Zaman Serileri Analizi. Beta Yayınları, İstanbul

Temurshoev, U. (2006). Pollution Haven Hypothesis or Factor Endowment Hypothesis: Theory and Empirical Examination for the US and China. *CERGE-EI Working Paper*, (292).

Ticaret Bakanlığı, 2021a;

<https://ticaret.gov.tr/istatistikler/dis-ticaretistatistikleri/ulkelere-gore-dunya-ticareti-2005-2020/ihracat> Erişim Tarihi 21.05.2021

Ticaret Bakanlığı, 2021b;

<https://ticaret.gov.tr/istatistikler/disticaretistatistikleri/ulkelere-gore-dunya-ticareti-2005-2020/ithalat> Erişim Tarihi: 21.05.2021

Tobey, J. A. (1989). The Impact of Domestic Environmental Policies on International Trade, Doctoral Dissertation, *University of Maryland, College Park*. 1-194

Üçüncü, O. (2019). Atıksu Arıtımı, Atıksu Deşarjı, Su Kirliliği ve Halk Sağlığı: Trabzon İli Örneği. *Türk Hidrolik Dergisi*, 3(2), 14-29.

Ünsal, Erdal (2012). Mikro İktisat, *İmaj Yayınevi*, Ankara

Vamvakidis, A. (2002). How Robust is the Growth-Openness Connection? *Historical evidence. Journal of Economic Growth*, 7(1), 57-80.

Varol, S., Davraz, A., & Varol, E. (2008). Yeraltı Suyu Kimyası ve Sağlığa Etkisinin Tıbbi Jeoloji Açısından Değerlendirilmesi. *TAF Prev Med Bull*, 7(4), 351-356.

Vincent, J. R. (1997). Testing for environmental Kuznets Curves Within a Developing Country. *Environment and development economics*, 2(4), 417-431.

Wacziarg, R. (2001), “Measuring the Dinamic Gains from Trade”, *The World Bank Economic Review*, 15 (3), ss.393-429.

Wagner, U. J., & Timmins, C. D. (2009). Agglomeration Effects in Foreign Direct Investment and the Pollution Haven Hypothesis. *Environmental and Resource Economics*, 43(2), 231-256.

Wced, S. W. S. (1987). World Commission on Environment and Development. *Our common future*, 17(1), 1-91.

Wilson, J. D. (1986). A Theory of Interregional Tax Competition. *Journal of urban Economics*, 19(3), 296-315.

World Bank (1992), Governance and Development, *World Bank*, Washington DC.

World Bank. (1992). World Development Report 1992: Development and The Environment. The World Bank.

Worldbank 2021a ;

<https://data.worldbank.org/indicator/NE.GDI.TO.TL.CD?end=2020&start=1995&view=chart> Erişim Tarihi: 22.05.221

Worldbank 2021b;

<https://data.worldbank.org/indicator/NE.TRD.GNFS.ZS?end=2020&start=1995&view=chart> Erişim Tarihi: 22.05.221

Worldbank 2021c ;

<https://data.worldbank.org/indicator/TM.VAL.MRCE.XD.WD?view=chart> Erişim Tarihi: 27.05.221

Worldbank 2021d ;

<https://data.worldbank.org/indicator/TM.VAL.MRCI.XD.WD?view=chart> Erişim Tarihi: 27.05.221

Xu, X. (2000). International Trade and Environmental Regulation: Time Series Evidence and Cross Section Test. *Environmental and Resource Economics*, 17(3), 233-257.

Yandle, B., Bhattarai, M., & Vijayaraghavan, M. (2004). Environmental Kuznets Curves: A Review of Findings, Methods, and Policy Implications. *PERC Research study IWMI Research Reports*, (02), 1-38

Yapraklı, S. (2007). Ticari ve Finansal Dışa Açıklık ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Üzerine Bir Uygulama. *Ekonometri ve İstatistik e-Dergisi*, (5), 67-89.

Yardımcıoğlu, F., & Savaşan, F. (2016, November). Ekonomik Büyüme Çevre Kirliliği İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini Yeniden Değerlendirmek. *In 3rd*

International Symposium on Environment and Morality (ISEM2016) 4-6 Nov 2016 Alanya/Antalya-Turkey.

Yazdi, S. K., & Mastorakis, N. I. K. O. S. (2014). Renewable, CO₂ Emissions, Trade Openness and Economic Growth in Iran. Latest Trend in Energy, *Enviroment and Development*, c, 25, 360-370.

Yüksel, E., & Sarıdoğan, E. (2011). Uluslararası Ticaret Teorileri ve Paul R. Krugman'ın Katkıları. *Öneri Dergisi*, 9(35), 199-206.

Zedtwitz, P. V., Petrasch, J., Trommer, D., & Steinfeld, A. (2006). Hydrogen Production Via the Solar Thermal Decarbonization of Fossil Fuels. *Solar Energy*, 80(10), 1333-1337.

Zeng, D. Z., & Zhao, L. (2009). Pollution Havens and Industrial Agglomeration. *Journal of Environmental Economics and Management*, 58(2), 141-153.

Zerenler, M., Türker, N., & Şahin, E. (2007). Küresel Teknoloji, Araştırma-Geliştirme Ar-Ge ve Yenilik İlişkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (17), 653-667.

Zhang, X.-P., & Cheng, X.-M. (2009), Energy Consumption, Carbon Emissions, and Economic Growth in China, *Ecological Economics*, 68, 2706–2712.

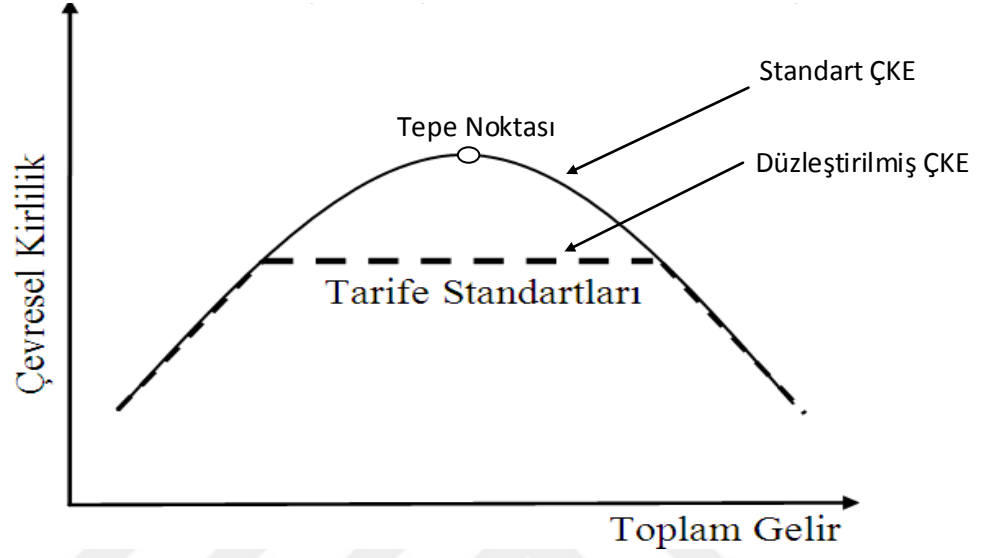
Zhou, Y., & Liu, Y. (2016). Does Population Have a Larger Impact on Carbon Dioxide Emissions Than Income? Evidence from a Cross-Regional Panel Analysis in China. *Applied Energy*, 180, 800-809.

Zhu, H., Duan, L., Guo, Y., & Yu, K. (2016). The Effects of FDI, Economic Growth and Energy Consumption on Carbon Emissions in ASEAN-5: Evidence From Panel Quantile Regression. *Economic Modelling*, 58, 237-248.

Zodrow, G. R., & Mieszkowski, P. (1986). Pigou, Tiebout, property Taxation, and the Underprovision Of Local Public Goods. In *Taxation In Theory and Practice: Selected Essays of George R. Zodrow* 525-542

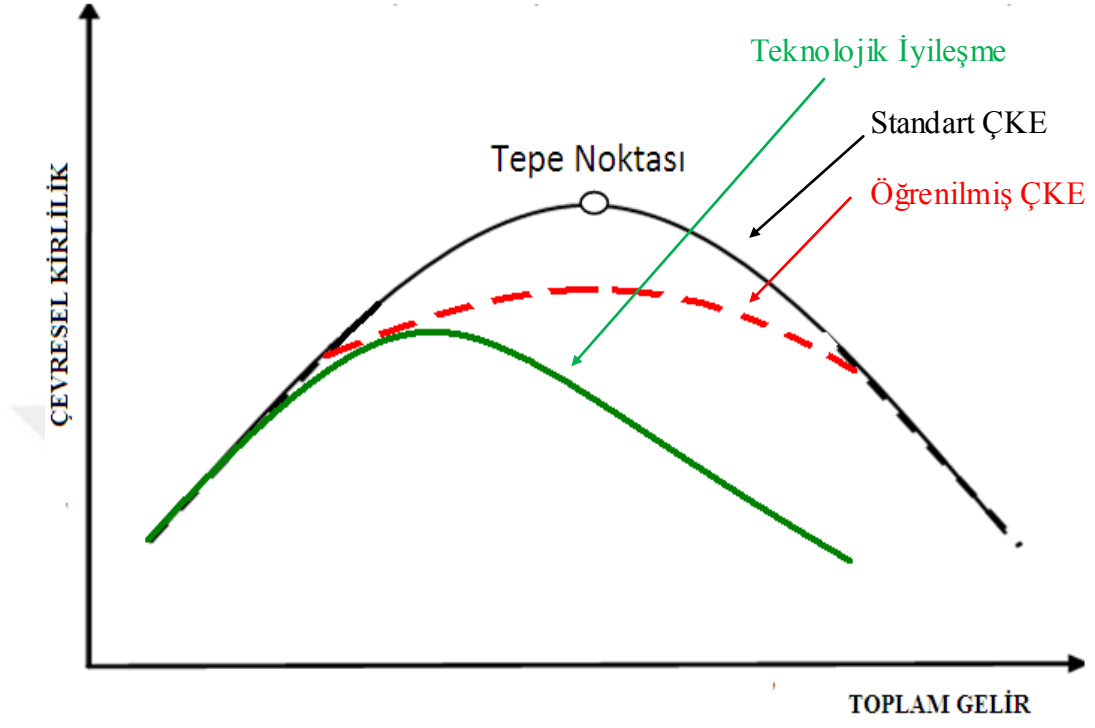
EKLER

EK – 1 ÇKE için Tarife Standartları



Kaynak: Dasgupta, 2002, 146

EK – 2 ÇKE için Teknoloji ve Öğrenme Alternatifleri



Kaynak: Munasinghe, 1995, 123, Dasgupta, 2002, 146

EK – 3 Çalışmada Kullanılan Ülke Grupları

Yüksek Gelir	Düşük Gelir	Orta Gelir
Avustralya	Burundi	Bangladeş
Şili	Orta Afrika Cumhuriyeti	Benin
Danimarka	Çad	Bolivya
İzlanda	Gine-Bissau	Cabo Verde
İsrail	Haiti	Kamerun
Japonya	Madagaskar	Komorlar
Kore Cumhuriyeti	Malavi	Kongo, Cumhuriyeti
Mauritius	Mali	Fil Dişi Sahilleri
Norveç	Ruanda	Mısır, Arab Cumhuriyeti
Panama	Sierra Leone	Esvatini
Sudi Arabistan	Togo	Gana
Seyşeller		Honduras
İsveç		Hindistan
İsviçre		Kenya
Birleşik Krallık		Fas
ABD		Nepal
Uruguay		Nikaragua
		Nijerya
		Pakistan
		Filipinler
		Senegal
		Solomon Adaları
		Sri Lanka
		Tanzanya
		Tunus
		Arjantin
		Belize
		Botsvana
		Brezilya
		Çin
		Kolombiya
		Kosta Rika
		Dominika
		Dominik Cumhuriyeti
		Ekvador
		Fiji
		Gabon
		Grenada
		Guatemala
		Endonezya
		Jamaika
		Ürdün
		Lübnan
		Malezya
		Meksika
		Peru
		Tayland
		Tonga
		Türkiye

EK – 4 Dünya İthalatı 2012-2020 - Milyon Dolar

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOPLAM DÜNYA İTHALATI	18.657.296	18.966.119	19.060.809	16.733.507	16.211.194	17.985.896	19.836.342	19.284.167	17.812.107
ABD	2.336.524	2.329.060	2.412.547	2.315.301	2.250.154	2.408.476	2.614.221	2.567.445	2.407.545
Çin	1.818.405	1.949.990	1.959.233	1.679.566	1.587.925	1.843.792	2.135.748	2.078.386	2.055.752
Almanya	1.154.852	1.181.233	1.207.193	1.051.132	1.055.326	1.162.907	1.284.353	1.233.978	1.170.787
Birleşik Krallık	702.840	662.160	694.126	630.003	636.731	641.002	672.267	695.798	634.710
Japonya	885.843	833.166	812.208	648.117	607.728	672.096	748.488	720.957	634.514
Hollanda	586.927	589.697	589.570	512.105	500.797	574.646	645.502	635.678	596.746
Fransa	674.415	681.467	676.617	570.758	567.657	619.334	676.441	654.658	582.351
Hong Kong	553.486	622.277	600.765	558.770	546.520	588.913	626.616	577.834	569.769
Güney Kore	519.585	515.584	525.564	436.499	406.193	478.478	535.202	503.343	467.633
İtalya	488.600	479.447	474.394	410.919	406.788	453.122	503.240	475.006	422.879
Kanada	476.296	475.777	475.319	430.124	412.940	443.651	470.466	463.786	413.706
Belçika	439.128	451.677	453.700	375.530	379.409	409.220	454.947	427.708	394.637
Meksika	380.477	390.965	411.581	405.282	397.522	432.179	476.546	467.342	393.248
Hindistan	489.694	465.397	462.910	394.131	361.649	449.925	514.464	486.059	371.920
Singapur	379.723	373.016	377.914	297.087	283.339	327.923	370.881	359.266	329.830
İspanya	337.338	340.598	358.860	311.851	310.921	351.981	390.562	372.750	324.993
İsviçre	295.961	321.509	275.741	253.027	270.128	269.834	279.528	277.830	291.442
Tayvan	277.324	278.010	281.850	237.219	230.568	259.266	286.333	287.164	288.053
Vietnam	113.780	132.033	147.849	165.610	174.804	212.919	236.862	253.393	262.701
Polonya	199.060	207.607	223.556	196.473	199.506	233.812	268.959	265.282	257.168
Rusya Federasyonu	335.446	341.269	307.877	193.019	191.493	238.384	248.856	254.598	239.748
BAE	256.528	270.579	276.025	263.417	266.576	273.710	261.538	267.937	226.367
Türkiye	236.545	260.823	251.142	213.619	202.189	238.715	231.152	210.345	219.397
Avustralya	260.940	242.140	237.352	208.501	196.270	228.780	235.386	221.564	208.446
Tayland	249.115	250.407	227.749	202.653	194.198	221.519	248.201	236.260	206.992
Malezya	196.393	205.897	208.851	175.971	168.684	195.417	217.602	204.998	189.856
Avusturya	178.513	183.277	182.076	156.046	157.697	175.755	193.722	184.758	171.964
Çek Cumhuriyeti	141.412	144.259	154.237	141.364	143.040	163.352	184.659	179.039	170.142
Brezilya	233.398	250.556	239.156	179.091	143.411	157.543	188.564	184.370	166.276
İsveç	164.436	160.609	162.211	138.398	141.021	154.215	170.605	158.971	149.163
Endonezya	191.691	186.629	178.179	142.695	135.653	156.925	188.707	171.276	141.622
Suudi Arabistan	155.593	168.155	173.834	174.676	140.170	134.519	137.065	153.163	132.754

EK – 5 Dünya İhracatı 2012-2020 - Milyon Dolar

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOPLAM DÜNYA İHRACATI	18.514.486	18.969.946	19.011.072	16.558.147	16.045.249	17.742.931	19.550.439	19.014.680	17.582.919
Çin	2.048.714	2.209.005	2.342.293	2.273.468	2.097.632	2.263.346	2.486.695	2.499.457	2.591.121
ABD	1.545.703	1.579.593	1.620.532	1.502.572	1.451.011	1.546.273	1.663.982	1.643.161	1.431.638
Almanya	1.401.113	1.445.067	1.494.214	1.326.206	1.334.355	1.448.191	1.560.539	1.489.412	1.380.000
Hollanda	655.374	671.556	672.410	570.442	570.606	652.065	726.697	708.596	674.475
Japonya	798.568	715.097	690.203	624.921	645.052	698.329	738.143	705.564	641.376
Hong Kong	492.907	535.546	524.130	510.486	516.635	549.865	568.456	534.887	548.773
Güney Kore	547.870	559.632	573.091	526.757	495.426	573.694	604.860	542.233	512.498
İtalya	501.306	518.268	529.797	456.990	461.737	507.418	549.526	537.718	496.108
Fransa	568.708	580.963	581.393	506.264	501.179	535.298	582.222	570.951	488.345
Belçika	445.939	468.760	472.192	396.841	398.134	429.645	468.650	446.944	419.340
Meksika	370.770	380.015	396.912	380.550	373.948	409.433	450.713	460.704	417.670
Birleşik Krallık	478.780	546.755	510.789	465.850	410.856	440.997	486.439	469.684	403.319
Kanada	455.592	458.318	476.300	410.062	389.991	420.665	450.743	446.585	390.668
Singapur	408.393	410.250	415.378	351.587	330.481	373.446	412.955	390.763	362.534
Tayvan	306.409	311.428	320.092	285.344	280.321	317.249	335.909	330.622	347.193
Rusya Federasyonu	529.256	521.836	496.807	341.419	281.710	352.943	443.914	419.850	331.748
İsviçre	312.464	357.852	311.204	289.720	302.900	299.603	310.749	313.934	319.232
İspanya	295.250	317.833	324.533	282.274	289.981	319.531	346.754	334.018	306.995
BAE	359.728	374.214	343.036	300.477	295.031	313.547	387.910	389.373	306.407
Vietnam	114.529	132.033	150.217	162.065	176.581	215.014	243.699	264.268	282.655
Hindistan	296.828	314.848	322.694	267.951	264.542	299.241	324.778	324.340	276.227
Polonya	185.374	204.984	220.052	199.124	203.817	234.364	263.569	266.595	271.070
Avustralya	256.675	252.981	239.975	187.684	192.505	231.131	257.098	271.005	250.352
Malezya	227.538	228.331	233.927	199.952	189.743	218.130	247.455	238.195	234.129
Tayland	229.106	228.505	227.462	214.310	215.388	236.635	252.957	246.269	231.468
Brezilya	242.578	242.034	225.101	191.134	185.232	217.739	239.264	225.383	209.878
Çek Cumhuriyeti	157.041	162.274	175.021	157.878	162.692	182.142	202.238	199.128	191.685
İrlanda	116.773	116.637	121.057	123.361	130.864	137.359	164.794	169.583	178.732
Suudi Arabistan	388.401	375.872	342.433	203.550	183.579	221.835	294.373	261.603	173.490
Türkiye	152.462	161.481	166.505	150.982	149.247	164.495	177.169	180.833	169.482
Avusturya	166.611	175.156	178.223	152.728	152.090	168.026	184.815	178.670	168.940
Endonezya	190.032	182.552	176.293	150.366	144.490	168.811	180.215	167.683	163.306
İsveç	172.345	167.550	164.645	140.023	139.290	152.920	165.968	160.576	155.537