

**T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK  
KAPSAMINDA TÜRKİYE DÜZEY-2 ALT  
BÖLGELERİ ÜZERİNE BİR ÇÖZÜMLEME**

**DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Levent GÖKDEMİR**

**HAZIRLAYAN  
Güller ŞAHİN**

**MALATYA -2018**

**T.C.**  
**İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAPSAMINDA TÜRKİYE DÜZEY-2 ALT  
BÖLGELERİ ÜZERİNE BİR ÇÖZÜMLEME**

**DOKTORA TEZİ**

**Hazırlayan:**

**Güller ŞAHİN**

**Tez Danışmanı:**

**Prof. Dr. Levent GÖKDEMİR**

**MALATYA-2018**

T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK  
KAPSAMINDA TÜRKİYE DÜZEY-2 ALT  
BÖLGELERİ ÜZERİNE BİR ÇÖZÜMLEME**

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN  
**Prof. Dr. Levent GÖKDEMİR**

HAZIRLAYAN  
**Güller ŞAHİN**

Jürimiz 30.03.2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda bu doktora tezini (oybirliği/oyçokluğu) ile başarılı bulunarak İktisat Anabilim, İktisat Bilim dalında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyelerinin Unvan Ad Soyadı

İmzası

Prof. Dr. Levent Gökdemir

Doc. Dr. Fatma Zeren

Yrd. Doç. Dr. M. Oza Saray

Doç. Dr. Mehmet Serbir

Yrd. Doç. Dr. İmet TAŞAR

İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun .....  
tarih ve ..... sayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KUBAT  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

## ONUR SÖZÜ

Prof. Dr. Levent GÖKDEMİR'in danışmanlığında doktora tezi olarak hazırladığım “Çevresel Sürdürülebilirlik Kapsamında Türkiye Düzey-2 Alt Bölgeleri Üzerine Bir Çözümleme” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yaparak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Güller ŞAHİN

## BİLDİRİM

Hazırladığım tezimin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece İnönü Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun ..... yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

Güller ŞAHİN

## *İTHAF*

*Hazinelerim: Canım Ailem, Luna ve Helen'e...*

*“Yıkmak için inşa ediyoruz. Çalışmalarımızla kaynaklarımızın çoğu insafsızca heba ediliyor. İlerleyişimizi tahribatla damgalıyoruz. Gözümüzün gördüğü her yerde zaman, emek ve yaşam kaybı var. Sevimsiz bir manzara; ama gerçek bu.”*

*Nikola Tesla*

## ÖZET

**ŞAHİN, Güller. Çevresel Sürdürülebilirlik Kapsamında Türkiye Düzey–2 Alt Bölgeleri Üzerine Bir Çözümleme, Doktora Tezi, Malatya, 2018, 265 ss.**

Yapılan araştırmanın amacı; ekonomik faaliyetlere ekolojik sınırlar sorunu ile yaklaşan ekolojik iktisat çerçevesinde çevre sorunsalını, mikro düzeyde Türkiye düzey–2 bölgeleri kapsamında yer alan 26 alt bölge örneklem kümesi ele alınarak 2007–2014 zaman dilimi içerisinde incelemektir. Amaç doğrultusunda sera gazı salınımları ile gelir, nüfus yoğunluğu, otomobil sayısı, elektrik tüketimi, dış ticaret ve yükseköğretim öğrenci sayısı parametreleri arasındaki olası ilişkilerin sınanması için statik panel veri yöntemi kullanılmıştır.

Sınama sonuçlarına göre; sera gazı salınımları üzerinde nüfus yoğunluğu, otomobil sayısı, elektrik tüketimi ve dış ticaret değişkenlerinin etkileri istatistiki olarak anlamlı; gelir ve yükseköğretim öğrenci sayısı değişkenlerinin etkileri ise anlamsız bulunmuştur. Bu bağlamda ampirik kanıtlar; nüfus yoğunluğunun, otomobil sayısının ve elektrik tüketiminin sera gazı salınımlarını artırdığı, dış ticaretin ise sera gazı salınımlarını azalttığı bilgisini sunmuştur.

Ulaşılan sonuçlar doğrultusunda çevre kalitesini iyileştirmek için temel politika çıkarsamaları olarak: (1) Yenilenemeyen enerji kaynaklarından, alternatif enerji kaynaklarına doğru hızlı bir geçiş sürecinin benimsenmesi, (2) nüfus politikaları planlamalarında özellikle niteliksel değerlerin dikkate alınması, bu kapsamda nüfusun eğitim düzeyinin geliştirilmesi ve nüfus yoğunluğunun fazla olduğu bölgelerde fiziksel altyapı iyileştirmelerinin yapılması, (3) bütçe içerisindeki çevresel harcamaların payının artırılması, (4) çoğunlukla enerji vergileri, çevresel etki değerlendirmeleri ve kirlilik cezaları ile sınırlı olan çevre politikası araçlarının ek kirlilik vergileri, emisyon ticareti ve izinleri, bitki verimliliğinin artırılması, düşük enerji yoğunluklarına yönelik azaltma yatırımları gibi politika önlemlerinin diğer şekillerini de kapsayacak biçimde genişletilmesi, (5) sosyo–ekonomik politikalarda çevresel faktörlere ağırlık veren stratejilerin geliştirilmesi salık verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çevresel Sürdürülebilirlik, Ekolojik İktisat, Sürdürülebilir Kalkınma, Bölgesel İktisat, Çevresel Kuznets Eğrisi.

## ABSTRACT

**ŞAHİN, Güller. Within Environmental Sustainability an Analysis on Turkey  
Level-2 Sub-Regional, Doctoral Dissertation, Malatya, 2018, 265 pp.**

The purpose of this research is to analyze the environment problematic within the framework of the ecological economics approaches to the economic activities by the ecological borders by reviewing 26 sub-zone sample set within the 2nd level regions of Turkey from 2007 to 2014. The statics panel data method is used to test the relations between the greenhouse gas emission and the parameters of income, population density, number of automobiles, electric consumption, foreign trade, and number of higher education students.

It is found with reference to the research results that the effects of the variables of population density, number of automobiles, electric consumption, and foreign trade on the greenhouse gas emissions are statistically significant. On the other hand, the effects of the variables of income, and number of higher education students on the greenhouse gas emissions are insignificant. In this regard, the empirical evidences report that the population density, number of automobiles, and electric consumption increase the greenhouse gas emissions while the foreign trade decreases this emission mentioned.

Following points are recommended in line with the results obtained: (1) A rapid transition process from the nonrenewable energy sources from the renewable ones should be adopted to improve the environmental quality, (2) The educational level of the population and the physical infrastructure should be developed in densely populated regions by considering the qualitative values in population policy planning, (3) The share of the environmental expenses should be increased, (4) The environmental policy instruments that are limited to energy taxes, environmental impact taxes and pollution penalties should be extended so as to include the other types of policy measures such as additional pollution taxes, emission trade and permissions, increasing the plant productivity, reduction investments towards low energy density, (5) The strategies work on the environmental factors in socio-economic policies need to developed.

**Keywords:** Environmental Sustainability, Ecological Economics, Sustainable Development, Regional Economics, Environmental Kuznets Curve.



## ÖZGEÇMİŞ

1. **Adı Soyadı** : Güller ŞAHİN
2. **Doğum Tarihi** : 24 Kasım 1981
3. **Doğum Yeri** : Sivas
4. **Öğrenim Durumu** :

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Önlisans	Ağız-Diş Sağlığı Programı	İstanbul Üniversitesi	2000-2002
Lisans	İşletme Fakültesi	Anadolu Üniversitesi	2004-2008
Yüksek Lisans	İktisat AD/ Para-Banka BD	Dumlupınar Üniversitesi	2008-2010
Doktora	İktisat AD/ İktisat BD	İnönü Üniversitesi	2012-

### 5. Yüksek Lisans Tezi

Şahin, G. (2010) *Türk Bankacılık Sektörü'nde Yeniden Yapılandırma Uygulamalarının Mevduat Bankaları Finansal Etkinliği Üzerine Etkisi*, (Danışman: Doç. Dr. Ergin UZGÖREN), Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Kütahya, Türkiye.

### 6. Yayınlar

#### 6.1. Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

- Aydın, H. İ., G. Şahin, “Üretim ve Enerji Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Türkiye İçin Ampirik Kanıtlar”, *International Journal of Academic Value Studies*, 3/2017, (16), ss. 307-320.
- Şahin, G., Z. Yılmaz, “Türkiye Ekonomisinde Milli Gelir ve Ücretler Arasındaki İlişki”, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16/2017, (3), ss. 706-719.
- Şahin, G., H. İ. Aydın, “Türkiye Düzey-1 Bölgeleri için Yoksulluk Üzerine Bir Çözümleme”, *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6/2017, (1), ss. 163-180.
- Sahin, G., L. Gokdemir, D. Ozturk, “Global Crisis and its Effect on Turkish Banking Sector: A Study with Data Envelopment Analysis”, *Procedia Economics and Finance*, 38/2016, ss. 38-48.

- Şahin, G., L. Gökdemir, “İnsani Gelişme Endeksi Bileşenlerinin Türkiye Ölçeğinde ARDL Sınır Testi İle Sınanması”, *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 2/2016, (1), ss. 1-24.
- Şahin, G., H. İ. Aydın, B. Abacı, “Green Banking For a Sustainable Future: Turkey Application”, *Academica Brancuşi Publisher Economy Series*, Special Issue/2014, ss. 166-171.
- Kalaycı, İ., G. Şahin, H. İ. Aydın, “Yükselen Piyasalar Olarak Polonya ve Türkiye: İktisadi Temas Alanları, Küresel Karşılaştırmalar ve Transatlantik Eğilimler”, *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 2/2014, (4), ss. 92-109.
- Uzgören, E., G. Şahin, “Dumlupınar Üniversitesi Meslek Yüksekokulları'nın Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Ölçümü”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9/2013, (18), ss. 91-110.
- Şahin, G., E. Canpolat, M. Doğan, “Faiz Oranı Geçiş Etkisinin Ekonometrik Analizi: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Çalışma”, *İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 2013, (1), ss. 70-90.
- Uzgören, E., G. Şahin, “Türk Bankacılık Sektörü'ndeki Mevduat Bankalarının Yeniden Yapılandırma Uygulamaları Sonrası Finansal Etkinlik ve Verimlilik Değişimleri – Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi Uygulaması”, *Tisk Akademi Dergisi*, 6/2011, (12), ss. 184-219.

## **6.2. Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Bildiriler**

- Şahin, Güller, Zeki Yılmaz, Levent Gökdemir, “A New Approach Frame for the Shanghai Cooperation Organization: Environmental Problematical”, *International Congress on Turkish World Social Sciences Research*, Tirana, 11-15 September 2017.
- Şahin, Güller, Levent Gökdemir, “Examining The Relation Between Production and Environmental: Russia Sample”, *International Congress on Turkish World Social Sciences Research*, Tirana, 11-15 September 2017.
- Şahin, Güller, Hüseyin Yıldırım, Halil İbrahim Aydın, “Cinsiyet Eşitsizliği Endeksi Bileşenlerinin İnsani Gelişme Seviyesi İçin Ayrıştırılması”, *17<sup>th</sup> International*

*Symposium on Econometrics, Operations Research and Statistics*, Sivas, 2-4 June 2016.

Aydın, Halil İbrahim, Güller Şahin, Hüseyin Yıldırım, Levent Gökdemir, “Modelling of Energy, Economy and Environment Interactions over The Countries that display Features of Fragile Economic Structure”, *7<sup>th</sup> International Conference of Political Economy*, Istanbul, 28-30 June 2016.

Şahin, Güller, Levent Gökdemir, Doğan Öztürk, “Küresel Kriz ve Türk Bankacılık Sektörüne Etkisi: Veri Zarflama Analizi ile Bir İrdeleme”, *Istanbul Conference of Economics and Finance*, Istanbul, 22-23 October 2015.

Şahin, Güller, Halil İbrahim Aydın, Burcu Abacı, “Green Banking For a Sustainable Future: Turkey Application, Information Society and Sustainable Development”, *International Scientific Symposium*, Târgu-Jiu, 4-5 April 2014.

### **6.3. Yazılan Uluslararası Kitaplar veya Kitaplarda Bölümler**

Şahin, G., (2017), “Rising Environmental Risk Assessment Factor in Globalization Process: Technological Effect and E-wastes”, *Economic Development: Global & Regional Studies*, (first edition), ed. Halil İbrahim Aydın, Magdalena Ziolo, Aniela Balacescu, IJOPEC Publication No: 2017/2, London, United Kingdom.

### **6.4. Ulusal Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler**

Şahin, G., İ. Kalaycı, “Niceliksel Gevşeme Para Politikası Üzerine Bir İnceleme: Japonya Deneyimi”, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33/2015, (3), ss. 99-130.

Şahin, G., İ. Kalaycı, “Yeni Bir Küresel Kalkınma Paradigması: Sürdürülebilir İpek Yolu”, *Avrasya Etüdleri Dergisi*, 20/2014, (45), ss. 123-154.

### **6.5. Yazılan Ulusal Kitaplar veya Kitaplarda Bölümler**

Şahin, G., L. Gökdemir, (2016), “Sürdürülebilir Kalkınmada Yeni Bir Çerçeve: İyi Oluş Teorisi”, *Kalkınma Üzerine Ekonomi-Politik Yazılar*, (1. Baskı), ed. Halil İbrahim Aydın, Yunus Emre Özer, Orion Yayınevi, Ankara.

Şahin, G., H. Yıldırım, H. İ. Aydın, (2014), “Bölgesel Kalkınmada Eğitim: Doğu Karadeniz Projesi İllerinde Yer Alan Devlet Üniversitelerinin Performans

Ölçümü”, Bölgesel Kalkınma Üzerine Yazılar, (1. Baskı), ed. Metin Berber, Deniz Özyakışır, Halil İbrahim Aydın, Savaş Yayınevi, Ankara.

#### **6.6. Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Tam Metin Olarak Yayımlanan Bildiriler**

Şahin, G., H. Yıldırım, H. İ. Aydın, L. Gökdemir, “Türkiye Üzerine Bir İntegral Sistem Yaklaşımı İncelemesi”, *Proceedings of 17<sup>th</sup> International Symposium on Econometrics, Operations Research and Statistics*, Istanbul, December 2016, ISBN: 978-605-4561-47.

Şahin, G., E. Kalaycı, “Para Politikası Araçlarının Enflasyon Hedeflemesi Üzerine Göreli Etkisi: Türkiye Ekseninde Bir Zaman Serisi Çözümlemesi”, *Proceedings Book 15<sup>th</sup> International Symposium on Econometrics, Operations Research and Statistics*, Isparta, 2014, ISBN: 978-9944-452-80-9: ss. 1059-1071.

#### **6.7. Atıflar**

Atıf Alan Yayın Adı	Atıf Sayısı	Yayın Yılı
İnsani Gelişme Endeksi Bileşenlerinin Türkiye Ölçeğinde ARDL Sınır Testi İle Sınanması	2	2016
Global Crisis and its Effect on Turkish Banking Sector: A Study with Data Envelopment Analysis	8	2016
Yükselen Piyasalar Olarak Polonya ve Türkiye: İktisadi Temas Alanları, Küresel Karşılaştırmalar ve Transatlantik Eğilimler	1	2014
Dumlupınar Üniversitesi Meslek Yüksekokulları'nın Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Ölçümü	5	2013
Türk Bankacılık Sektörü'ndeki Mevduat Bankalarının Yeniden Yapılandırma Uygulamaları Sonrası Finansal Etkinlik ve Verimlilik Değişimleri – Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi Uygulaması	7	2011

#### **7. Bildiği Yabancı Diller (Puan ve Yılı): İngilizce (60.00 – 2011 Sonbahar Dönemi)**

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Onay Sayfası.....	i
Onur Sözü Sayfası .....	ii
Bildirim Sayfası.....	iii
İthaf Sayfası.....	iv
Özet Sayfası.....	v
Abstract Sayfası.....	vi
Özgeçmiş Sayfası.....	vii
İçindekiler Dizini.....	xi
Tablolar Dizini.....	xv
Kısaltmalar Dizini.....	xvi
Şekiller Dizini.....	xix
Grafikler Dizini.....	xx
Ekler Dizini.....	xxi
GİRİŞ.....	1

## BİRİNCİ BÖLÜM

### İKTİSADİ BÜYÜME VE ÇEVRE

1.1. Kavramsal Yaklaşım.....	5
1.1.1. İktisadi Büyüme .....	5
1.1.2. Çevre, Ekoloji ve Ekosistem.....	6
1.1.3. Termodinamik ve Entropi.....	7
1.1.4. Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma.....	8
1.2. İktisadi Büyüme ve Çevre Arasındaki İlgileşim .....	13
1.3. İktisadi Düşünce Okullarına Göre Çevresel Yaklaşımlar .....	23
1.3.1. Ana Akım İktisat Yaklaşımı.....	24
1.3.1.1. Klasik İktisat Yaklaşımı.....	24
1.3.1.2. Neo–klasik İktisat Yaklaşımı .....	26
1.3.2. Çevre Ekonomisi Yaklaşımı .....	28
1.3.3. Derin Ekoloji Yaklaşımı.....	29
1.3.4. Ekolojik İktisat Yaklaşımı .....	30
1.3.5. Sürdürülebilir Kalkınma Doktrini.....	35
1.4. İktisadi Büyümenin Biyofiziksel Sınırları .....	39

1.4.1. Neo–klasik İktisadi Doktrin.....	40
1.4.2. Malthusgil ve Ekolojik İktisadi Doktrin.....	42
1.4.2.1. Malthusgil İktisadi Doktrin: Nüfus ve Kaynak Kıtlığı.....	42
1.4.2.2. Ekolojik İktisadi Doktrin: Doğa ve Kapsam.....	43
1.4.2.2.1. Kenneth Boulding: Ekolojik Sınırlar.....	43
1.4.2.2.2. Nicholas Georgescu–Roegen: Sınırlayıcı Bir Faktör Olarak Enerji.....	47
1.4.2.2.3. Herman Daly: Durağan Durum Ekonomisi.....	51

## İKİNCİ BÖLÜM

### ÇEVRE HAKKI VE ÇEVRE POLİTİKASI

2.1. Çevre Hakkının Oluşum Süreci.....	54
2.2. Çevre Politikası.....	57
2.2.1. Çevre Politikasının Tanımı ve Kapsamı.....	57
2.2.2. Çevre Politikasının İlkeleri.....	59
2.2.2.1. Kirleten Öder İlkesi.....	59
2.2.2.2. Bütünleyicilik İlkesi.....	60
2.2.2.3. Kaynağında Önleme İlkesi.....	60
2.2.2.4. Önleme İlkesi.....	60
2.2.2.5. Sakınım İlkesi.....	61
2.2.2.6. Sürdürülebilir Kalkınma İlkesi.....	62
2.2.2.7. İşbirliği İlkesi.....	62
2.2.2.8. Özen Gösterme İlkesi.....	63
2.2.2.9. Çevre Sınır Tanımaz İlkesi.....	63
2.2.2.10. Sorumlulukların Paylaşılması İlkesi.....	64
2.2.3. Çevre Politikası Araçları.....	64
2.2.3.1. Piyasa Bazlı Araçlar.....	66
2.2.3.1.1. Vergiler.....	66
2.2.3.1.1.1. Pigou Tipi Vergilendirme.....	67
2.2.3.1.1.2. Düzenleyici Vergiler.....	71
2.2.3.1.1.3. Ürün ve Atık Miktarı Üzerinden Vergi Alınması.....	73
2.2.3.1.1.4. Diferansiyel Vergilendirme.....	74
2.2.3.1.1.5. Çifte Kazanç Hipotezi.....	75
2.2.3.1.2. Sübvansiyonlar.....	77

2.2.3.1.3. Depozito–Geri Ödeme Sistemi .....	80
2.2.3.1.4. Kirililik İzinleri .....	83
2.2.3.1.5. Çevre Harçları .....	84
2.2.3.2. Komuta ve Kontrol Araçları .....	89
2.2.3.3. Piyasa Ekonomisi Merkezli Çözümler .....	91
2.2.3.3.1. Coasian Yaklaşım .....	91
2.2.3.3.2. Kaldor-Hicks Yaklaşımı: Tazmin İlkesi .....	94
2.2.3.3.3. Scitovsky Yaklaşımı: Pazarlık Ölçütü .....	94
2.3. Dünya’da ve Türkiye’de Çevre Politikaları .....	95
2.3.1. Dünya’da Çevre Politikalarının Oluşumu .....	95
2.3.2. Türkiye’de Çevre Politikalarının Oluşumu .....	102

### **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

#### **ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ VE LİTERATÜR İNCELEMESİ**

3.1. Çevresel Kuznets Eğrisi’nin Kuramsal Temelleri .....	113
3.2. Çevresel Kuznets Eğrisi’nin Ampirik Çerçevesi .....	131
3.3. Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini Destekleyen Ampirik Çalışmalar .....	133
3.3.1. Çoklu Ülke Ölçeğinde Yapılan Ampirik Çalışmalar .....	134
3.3.2. Tek Ülke Ölçeğinde Yapılan Ampirik Çalışmalar .....	150
3.4. Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini Desteklemeyen Ampirik Çalışmalar .....	160
3.5. Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezine Yöneltilen Eleştiriler .....	167

### **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

#### **TÜRKİYE DÜZEY– 2 ALT BÖLGELERİ ÜZERİNE BİR ÇÖZÜMLEME**

4.1. Araştırmanın Önemi .....	170
4.2. Veri Seti ve Özellikleri .....	172
4.3. Araştırmanın Hipotezleri .....	175
4.4. Araştırmanın Amacı .....	180
4.5. Metodoloji .....	180
4.5.1. Panel Veri Analizi .....	181
4.5.1.1. Panel Veri Modelleri .....	184
4.5.1.1.1. Statik Panel Veri Modelleri .....	186
4.5.1.1.1.1. Havuzlanmış En Küçük Kareler Modeli .....	187
4.5.1.1.1.2. Sabit Etkiler Modeli .....	188

4.5.1.1.1.3. Rassal Etkiler Modeli .....	190
4.5.1.2. Panel Veri Analizinde Temel Varsayımlar.....	191
4.5.1.2.1. Değişen Varyans Varsayımı .....	191
4.5.1.2.2. Otokorelasyon Varsayımı .....	192
4.5.1.2.3. Yatay Kesit Bağımlılık Testi.....	194

## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

### **BULGULAR VE TARTIŞMA, SONUÇ, POLİTİKA ÖNERİLERİ**

5.1. Bulgular ve Tartışma.....	196
5.1.1. Tanımlayıcı İstatistikler .....	196
5.1.2. Statik Panel Süreci .....	199
5.1.2.1. Panel Veri Tahmincileri Arasında Karar Vermek İçin Kullanılan Sınamalar .....	200
5.1.2.2. Sabit Etkiler Modeli.....	203
5.1.2.3. Tek Yönlü Sabit Etkiler Modeli İçin Varsayımların Sınanması .....	204
5.1.5.4. Varsayımlardan Sapmaların Düzeltilmesi .....	206
5.2. Sonuç .....	214
5.3. Politika Önerileri .....	216
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>220</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>242</b>



## TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1.1: Çevresel Boyutlar ve Bileşenler.....	12
Tablo 1.2: Ana Akım İktisat ve Ekolojik İktisat Arasındaki Farklar .....	34
Tablo 1.3: Çevreci Düşünce Okulları.....	39
Tablo 2.1: Piyasa Bazlı Araçların Uygulanması İçin Başarı Ölçütleri.....	88
Tablo 2.2: Çevre Politikalarının Oluşum Sürecinde Yetki Paylaşımı.....	103
Tablo 2.3: Türkiye'nin Çevre Politikası Çerçevesi.....	109
Tablo 2.3: İklim Değişikliğinde Sera Gazı Salınımlarının Etkisi.....	110
Tablo 3.1: Çevresel Kuznets Eğrisi'nin Kuramsal Temellerine Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	128
Tablo 3.2: Çevresel Kirlilik İçin Kullanılan Temel Parametreler.....	133
Tablo 3.3: Çoklu Ülke Ölçeğinde EKC Hipotezini Destekleyen Ampirik Çalışmalar.	145
Tablo 3.4: Tek Ülke Ölçeğinde EKC Hipotezini Destekleyen Ampirik Çalışmalar....	157
Tablo 3.5: EKC Hipotezini Desteklemeyen Ampirik Çalışmalar.....	165
Tablo 4.1: Değişkenlere Ait Açıklayıcı Bilgiler.....	173
Tablo 4.2: Örneklem Kümesine Ait Açıklayıcı Bilgiler.....	174
Tablo 5.1: Tanımlayıcı İstatistikler.....	196
Tablo 5.2: Korelasyon Matrisi Sınama Bulguları.....	197
Tablo 5.3: Genelleştirilmiş Varyans Ayırıştırma Sınama Bulguları.....	199
Tablo 5.4: Tahminciler Arasında Karar Vermek İçin Kullanılan Sınamalara Ait Bulgular.....	201
Tablo 5.5: Sabit Etkiler Modeli – Birim Etkisi Sınama Bulguları.....	204
Tablo 5.6: Değişen Varyans Sınama Bulguları.....	204
Tablo 5.7: Otokorelasyon Sınama Bulguları.....	205
Tablo 5.8: Yatay Kesit Bağımlılığı Sınama Bulguları.....	206
Tablo 5.9: Sabit Etkiler Modeli – Birim Etkisi İçin Varsayımlardan Sapmaların Düzeltilmesi.....	207

## KISALTMALAR DİZİNİ

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ALM	Düzeltilmiş Lagrange Çarpanı (Unadjusted Lagrange Multiplier)
ARDL	Otoregresif Dağıtılmış Gecikme (Autoregressive Distributed Lag)
ASEAN	Güneydoğu Asya Uluslar Birliği (Association of Southeast Asian Nations)
AT	Avrupa Topluluğu
BM	Birleşmiş Milletler
BOD	Biyokimyasal Oksijen Talebi
Br	Birim
CAC	Komuta ve Kontrol (Command and Control)
CD	Yatay Kesit Bağımlılığı (Cross–Section Dependence)
CFCs	Kloroflorokarbonlar
CH <sub>4</sub>	Metan
CIA	Merkezi İstihbarat Teşkilatı (Central Intelligence Agency)
CO	Karbon Monoksit
COD	Kimyasal Oksijen Talebi
CO <sub>2</sub>	Karbon Dioksit
DO	Çözünmüş Oksijen
DOLS	Dinamik Sıradan En Küçük Kareler (Dynamic Ordinary Least Squares)
DT	Dış Ticaret
EKC	Çevresel Kuznets Eğrisi (Environmental Kuznets Curve)
ET	Elektrik Tüketimi
FC	Dışkı Koliformları
FGLS	Esnek Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (Flexible Generalized Least Squares)
FMOLS	Tam Uyarlanmış Sıradan En Küçük Kareler (Fully Modified Ordinary Least Squares)
GHG	Sera Gazları
GMM	Genelleştirilmiş Momentler Metodu (Generalized Method of Moments)
GSMH	Gayri Safi Milli Hâsıla
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla

HC	Hidrokarbonlar
KDV	Katma Değer Vergisi
KOB	Katılım Ortaklığı Belgesi
LBI	Yerel En İyi Değişmez (Locally Best Invariant)
LM	Lagrange Çarpanı (Lagrange Multiplier)
LR	Olabilirlik Oranı (Likelihood Ratio)
LS	En Küçük Kareler (Least Squares)
MEA	Milenyum Ekosistem Değerlendirmesi (Millennium Ecosystem Assessment)
MSW	Kentsel Katı Atıklar
NH <sub>3</sub>	Amonyak
NO <sub>x</sub>	Azot Oksitler
NO <sub>2</sub>	Azot Dioksit
N <sub>2</sub> O	Diazot Monoksit
NY	Nüfus Yoğunluğu
O <sub>3</sub>	Ozon
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)
OLS	Sıradan En Küçük Kareler (Ordinary Least Squares)
OS	Otomobil Sayısı
PBA	Piyasa Bazlı Araçlar (Marked-Based Instruments)
PES	Ekosistem Hizmetleri için Ödeme (Payment for Ecosystem Services)
PFC	Florokarbon
PM	Partiküler Madde
PSTR	Yumuşak Geçişli Panel Regresyon (Panel Smooth Transition Regression)
SF <sub>6</sub>	Sülfürheksaflorid
SO <sub>2</sub>	Kükürt Dioksit
SPM	Asılı Partiküler Madde
TC	Toplam Koliformlar
TP	Dönüm Noktası (Turning Point)
TSLs	İki Aşamalı En Küçük Kareler (Two-Stage Least Squares)
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UÇEP	Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı

UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (United Nations Development Programme)
VAR	Vektör Otoregresif (Vector Autoregressive / VAR)
VECM	Vektör Hata Düzeltme Modeli (Vector Error Correction Model)
VOC	Uçucu Organik Karbon
WCED	Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (World Commission on Environment and Development)
WLS	Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler (Weighted Least Squares)
YOS	Yükseköğretim Öğrenci Sayısı
\$	ABD Doları

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1: Sürdürülebilir Kalkınmada Üç Sütun Yaklaşımı.....	10
Şekil 1.2: Standart Dairesel Akım Modeli .....	15
Şekil 1.3: Konvansiyonel Ekonomi Modeli.....	16
Şekil 1.4: Genişletilmiş Ekolojik İktisat Modeli .....	18
Şekil 1.5: Bütüncül Yaklaşım.....	19
Şekil 1.6: Doğal Çevrede Ekonomik Faaliyetler.....	20
Şekil 1.7: Milenyum Ekosistem Değerlendirmesi .....	21
Şekil 1.8: Uzay Gemisi Ekonomisi. ....	46
Şekil 1.9: Entropik Kum Saati .....	49
Şekil 1.10: Düşük Karbon Geçişi İçin Eş–evrim Çerçevesi .....	51
Şekil 1.11: Ekosistemin Açık Bir Alt Sistemi Olarak Ekonomi.....	53
Şekil 2.1: Depozito–Geri Ödeme Sisteminin İşleyişi.....	82
Şekil 2.2: Küresel Çevrecilikte Dönüm Noktaları.....	97

## GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1.1: Dünyanın Görünümü .....	37
Grafik 1.2: İnsani Refah ve Ayak İzi .....	37
Grafik 2.1: Pigou Tipi Vergilendirme – Üretimde Negatif Dışsallık .....	69
Grafik 2.2: Düzenleyici Vergilerin Artırılması Durumunda Refahtaki Kayıp ve Kazanç Durumu.....	72
Grafik 2.3: Dışsallığı Azaltıcı Sübvansiyonlar .....	80
Grafik 2.4: Atık Harçları Aracılığıyla Kirlilik Kontrolü .....	87
Grafik 2.5: Coase Teoremi: Standart Gösterim.....	93
Grafik 2.6: Toplam Sera Gazı Salınımları (milyon ton, CO <sub>2</sub> eşdeğeri), 2010–2030....	106
Grafik 3.1: Geleneksel Çevresel Kuznets Eğrisi.....	114
Grafik 3.2: Farklı Politika ve Kurumsal Varsayımlar Altında Gelir–Çevre İlişkisi.....	122
Grafik 3.3: Çevresel Kuznets Eğrisi’nin Formları.....	132
Grafik 4.1: Toplam Sera Gazı Salınımları (milyon ton): 1990-2015.....	171
Grafik 4.2: Değişkenlerin Zaman Yolu Grafikleri.....	175
Grafik 5.1: Yatay Kesit Bağımlılığı İçin Oluşturulan Artıklar.....	205

## **EKLER DİZİNİ**

EK-1: Enerji Kaynaklarına Göre Elektrik Enerjisi Üretimi ve Payları: 2004-2016....	242
EK-2: 2007-2014 Yılları Arasındaki GSYH.....	243
EK-3: Çevresel Harcamaların GSYH İçerisindeki Payı (% , yıllık).....	244

## GİRİŞ

Richard Henry Tawney (1926) 'Religion and the Rise of Capitalism' başlıklı kitabında ekonomi anlayışına getirilen eleştiriyi aşağıdaki sözlerle ifade etmektedir:

17. yüzyılın son yarısından itibaren maddi uygarlığın çehresini dönüştürmeye başlayan pratik enerji ve teknik becerinin eşsiz başarılarını düşünürken kendini yücelmiş hissetmeyen az kişi vardır. İngiltere bu gelişmenin, pek titiz olmasa da, cüretli öncüsü olmuştur. Ne var ki, ekonomik ihtiraslar iyi hizmetçi olmakla beraber efendilikte kötüdürler.

En açık gerçekler en kolay unutulanlardır. Hem yürürlükteki ekonomik düzen, hem de onun yeniden inşası için ortaya atılan projelerin birçoğu, kendi kendini kanıtlayacak kadar açık bir gerçeği ihmal ettiklerinden aksamaktadır; en sıradan insanların bile ruhları olduğuna göre, maddi refahları ne kadar artarsa artsın, kendilerine olan saygılarını zedeleyen ve özgürlüklerini kısıtlayan düzenlemelerin açtığı zararları kapatamaz. Ekonomik örgütlenmenin akla yakın bir değerlendirmesi yapılırken, eğer endüstrinin tepki içindeki bir insan doğasının sürekli isyanlarıyla felce uğranması istenmiyorsa, salt ekonomik olmayan bazı koşulların yerine getirilmesi gerektiği gerçeği de hesaba katılmalıdır.

Schumacher'e (2015) göre; 'çağdaş insan, bilimsel ve teknik gücünün ilerlemesinden duyduğu hayranlık içerisinde doğayı kirleten bir üretim sistemi ve insanı meta-ekonomik yönlerden eksik kılan bir toplum düzeni kurmuştur'. Gelir ya da servetin sürekli artması varsayımında, tüm sorunların çözümlenmiş olacağı ve yoluna gireceği düşünülmektedir. Paranın gücü her şeye yeter görülmekte; adalet, denge, uyum, sağlık, çevre gibi meta-ekonomik değerler satın alınamasa bile, bu değerlerin kayıplarının karşılığının verilebileceği sanılmaktadır. Bu bağlamda, üretimin geliştirilmesi ve sınırsız iktisadi büyüme modern dünyamızın birincil amaçları haline gelmiş bulunmaktadır. Diğer tüm amaçlar ise, söz konusu bu iki amacın gölgesinde kalarak ikinci planda yer almaktadır. Birincil amaçların doğrulanmasına gerek yoktur, ikincil amaçlar ise birincil amaçlara erişilmesine hizmet ettikleri sürece kendilerini doğrulayabilmektedir. Bugün, en çok gereksinim duyduğumuz şey ekonomik araçların hizmet edeceği amaçların yeniden gözden geçirilmesi ve değiştirilmesidir.

Yoğun enerji tüketimi ve teknolojideki hızlı gelişmeler doğrultusunda sanayileşmenin ivme kazandığı yıllarda, iktisadi büyüme ile çevre arasındaki ikilemde tercih edilen çoğunlukla iktisadi büyüme olmuştur. 1960'lı yıllardan itibaren iktisadi büyümenin neden olduğu sorunların ulusal boyuttan çıkıp uluslararası boyutta hissedilmeye başlanması, çevre konusunda farkındalığın oluşmasını sağlamış ve dışlanan çevre boyutu 1970'li yıllarla birlikte ülkelerin gündemine taşınmaya



başlanmıştır. Bu kapsamda, çevre faktörünün ekonomi politikaları içerisinde yer alması sürdürülebilir kalkınma odağında yapılan çalışmalar sonucunda gerçekleşmiştir. Sürdürülebilir kalkınma kavramı, süreç içerisinde sürdürülebilir bir iktisadi büyümeden, toplumsal sorunların azaltılmasından ve ekolojik krizlerin önlenmesinden başlayarak, kültürel değerlerdeki değişikliklere, eğitim süreçlerinin yeniden yapılandırılmasına kadar uzanan çeşitli aşamalar geçirmiştir.

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de iklim değişimi, özellikle kentsel alanlardaki hava kirliliği, su kıtlığı, toprakların bozulması, temiz ve uygun maliyetli enerji kaynaklarının yeterince kullanılmaması gibi pek çok çevresel sorunun varlığı sürdürülebilir kalkınma çabalarını ciddi şekilde engellemektedir. Bu bağlamda araştırmanın önemine ışık tutan birinci neden, günümüzdeki çevre sorunsalının boyutlarının genişlemesidir. Araştırmanın önemini açıklayan ikinci neden, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasına katkıda bulunmaktır. Sera gazı salınımlarındaki değişimin yüzde bilgisini sunan geçmiş yıllara ait veriler, salınım miktarlarının artış yönlü bir eğilime sahip olduğunun ve herhangi bir önlem alınmazsa salınımların yükseleceğinin bilgisini vermektedir. Bu bağlamda araştırmanın önemini gösteren üçüncü neden, çevre sorunsalına daha fazla odaklanılması gerektiğini gözler önüne seren çevre kirliliğine ilişkin geçmiş yıllara ait verilerdir. Araştırmanın önemine atfedilen dördüncü neden, sürdürülebilir kalkınmanın boyutları arasındaki ilişkinin yönünün ve derecesinin bilinmesi gerekliliğidir. Araştırmanın önemini gösteren beşinci neden, çözümlenmeye temel oluşturan örneklem kümesi kapsamında Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin sınanması ile ilgili şu ana kadar yapılmış akademik bir araştırma olmaması ve kullanılan değişken sayısı çokluğunun çevre kirliliğine sebep olan etmenleri daha iyi açıklayabilecek olması varsayımdır.

Araştırmanın önemine ışık tutan yukarıdaki bilgiler doğrultusunda yapılan araştırmanın amacı; ekonomik faaliyetlere ekolojik sınırlar sorunu ile yaklaşan ekolojik iktisat çerçevesinde çevre sorunsalını, mikro düzeyde Türkiye düzey-2 bölgeleri kapsamında yer alan 26 alt bölge örneklem kümesi ele alınarak 2007–2014 zaman aralığı içerisinde incelemektir. Amaç doğrultusunda sera gazı salınımları ile gelir, nüfus yoğunluğu, otomobil sayısı, elektrik tüketimi, dış ticaret ve yükseköğretim öğrenci sayısı değişkenleri arasındaki olası ilişkilerin tahmin işlemleri için statik panel veri yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmanın amacı kapsamında, çevresel bozulma ile ekonomik kalkınma aşamaları arasındaki olası ilişkilerin tahmin sürecinde öncelikle EKC hipotezinin geçerliliği test edilmektedir. EKC hipotezi, zaman içerisinde gelirdeki artışlara aynı yönde eşlik eden salınım miktarlarının önce yükselmesini, bir doruk noktasına ulaşmasını ve belirli bir eşik seviyenin aşılmasından sonra ise düşmeye başlamasını ifade eden bir değişim sürecini özetlemektedir. Buna göre, sera gazı salınımları ile gelir arasındaki olası ilişkiye yönelik hipotezimiz, EKC varsayımının ters-U şeklindeki kuadratik form yapısını içermektedir. Gelir dışında çevre kalitesini etkileyebileceği varsayılan nüfus, ulaşım, enerji, dış ticaret ve eğitim kategorilerinde yer alan açıklayıcı değişkenler için kuramsal temelli beklentilerimiz birbirleri ile ilintili olarak: (1) Nüfus ile ilgili verilerdeki bir birimlik artışın, enerji gibi kıt kaynaklar üzerinde baskı oluşturması, kömür, petrol ve doğal gaz gibi yakıt kaynaklı ısınma ihtiyacının karşılanması ve daha fazla kaynak kullanımı gereksinimi amacıyla çevre kirliliği oranlarını yükseltmesi, (2) otomobil sayısının artması sonucu araçların neden olduğu salınımların, hava kirliliğinin çevresel maliyetlerine bağlı olarak yüksek miktarlarda sosyal maliyetleri temsil etmesi ve negatif dışsallık oluşturması nedeniyle çevre kirliliğini baskılaması, (3) enerji kullanımındaki bir birimlik artış, genellikle, daha yüksek düzeylerde iktisadi faaliyetlere neden olacağından söz konusu değişkenin çevre kirliliği ile pozitif yönlü bir ilişileşim içerisinde olması, (4) dış ticaretin, kirlilik seviyelerine etkisinin ‘kirlilik sığmağı hipotezi’ ve ‘kirlenme halesi hipotezi’ çerçevesinde olumlu ve/veya olumsuz şekilde değerlendirilerek, Türkiye’nin Avrupa Birliği Entegre Çevre Uyum Stratejisi kapsamında dış ticaretin çevresel bozulmayı azalttığı yani kirlenme halesi hipotezinin doğrulanmasının beklenmesi, (5) belirli bir eğitim düzeyi olmadan, çevresel standartların korunması ve çevre kalitesinin geliştirilmesi mümkün olmadığı için, temel eğitim düzeyinin kirlilik seviyelerini artırarak, çevre kalitesi üzerinde negatif etki; temel eğitim sonrası eğitimin ise, toplumun bilinçlenme ve farkındalık düzeyinin artmasına bağlı olarak kirlilik seviyelerini düşürerek çevre kalitesi üzerinde pozitif etki yaratacağı şeklindedir.

Araştırmanın önemi, amacı ve hipotezleri kapsamında tez beş bölümde örüntülenmiştir. Bu doğrultuda tezin birinci alt bölümünde, iktisadi büyüme ve çevre ile ilgili kavramsal yaklaşım başlığı altında iktisadi büyüme, çevre, ekoloji, ekosistem, termodinamik, entropi, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma terimlerine ait

terminoloji hakkında bilgi verilmiş; iktisadi büyüme ve çevre arasındaki ilgileşim ele alınmış; iktisadi düşünce okullarına göre çevresel yaklaşımlar kapsamında ana akım iktisat, çevre ekonomisi yaklaşımı, derin ekoloji yaklaşımı, ekolojik iktisat yaklaşımı, sürdürülebilir kalkınma doktrini açıklanmış; iktisadi büyümenin biyofiziksel sınırları konusunda iyimser yaklaşım sergileyen Neo–klasik iktisadi doktrin ile kötümser yaklaşım sergileyen Malthusgil ve ekolojik iktisadi doktrine vurgu yapılmıştır.

Tezin ikinci alt bölümünde, çevre hakkının oluşumu ile ilgili gelişmeler tarihsel süreç içerisinde anlatılmış; çevre politikası başlığı altında çevre politikasının tanımı, kapsamı, ilkeleri ve araçları kapsamlı bir şekilde açıklanmış; ardılı Dünya’da ve Türkiye’de çevre politikalarının oluşumu hakkında bilgi verilmiştir.

Tezin üçüncü alt bölümünde, Kuznets Eğrisi’nin Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezine dönüştürülmesine katkı sağlayan çalışmaların kuramsal temellerine değinilmiş; Çevresel Kuznets Eğrisi’nin ampirik çerçevesine değinilmiş; Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezini destekleyen ve desteklemeyen güncel ampirik çalışmalardan derlenen literatür seçkisi farklı ülkeler ve ülke grupları açısından ele alınmış; Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezine yöneltilen eleştirilerden söz edilmiştir.

Tezin dördüncü alt bölümünde, yapılan araştırmanın önemi; veri seti ve özellikleri; araştırmanın hipotezleri; araştırmanın amacı belirtilmiş; çözümlenmeye temel oluşturan metodoloji çerçevesinde panel veri analizine ait kapsamlı bilgilere yer verilmiştir.

Tezin son alt bölümü ise, Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerliliğinin sınanabilmesi amacıyla, Türkiye düzey–2 bölgeleri örneklem kümesi ele alınarak 2007–2014 inceleme dönemi için kurulan statik panel veri modelinden elde edilen bulgular ve tartışma; sonuç; politika önerileri kısımlarından oluşmuştur.

## **BİRİNCİ BÖLÜM**

### **İKTİSADİ BÜYÜME VE ÇEVRE**

Tezin birinci alt bölümünde, kavramsal yaklaşım başlığı altında iktisadi büyüme ve çevre ile ilgili tanımlayıcı bilgileri içeren terminoloji hakkında bilgi verilmiş; iktisadi büyüme ve çevre arasındaki ilişki ele alınmış; ardılı tarihsel geçiş süreci içerisinde iktisadi düşünce okullarına göre çevresel yaklaşımlardan bahsedilmiş; iktisadi büyümenin biyofiziksel sınırlarına vurgu yapılmıştır.

#### **1.1. Kavramsal Yaklaşım**

İktisadi büyüme ve çevre ile ilgili bilgiler içeren kavramsal yaklaşım kapsamında; iktisadi büyüme, çevre, ekoloji, ekosistem, termodinamik, entropi, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma terimlerine ait tanımlayıcı bilgiler başlıklar altında aşağıda açıklanmıştır.

##### **1.1.1. İktisadi Büyüme**

İktisadi büyüme, bir ülkenin genellikle bir yıl içerisinde üretim kapasitesinde ya da reel gelirinde meydana gelen ve nicel olarak ölçümlenebilen reel artışlardır. Tanım, kişi başına gelir açısından ele alındığında; büyüme, hem bir ülkedeki ekonomik faaliyetlerin ölçüğünde görülen artış, hem de kişi başına gelir artışını ifade etmektedir (Taban, 2011: 1).

1934 yılına kadar ekonomik faaliyetlerin toplam değerini ölçme girişimleri, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Ticaret Bakanlığı'nın ulusal ekonominin net hasılasına ait istatistikleri yayımlamasıyla başlamıştır. Milli gelir hesapları, İkinci Dünya Savaşı sırasında ABD hükümetinin savunma sanayi için ne kadar çıktı ürettiğini ve üretilen bu çıktının ekonominin geri kalanına ne bıraktığını öğrenme ihtiyaçları sonucunda sistematik bir hale getirilmiştir. Savaşın ardılı hükümet tarafından ülkenin istatistik çalışmaları, İngiltere'nin ve Kanada'nın istatistik çalışmaları ile karşılaştırılmış ve Milletler Cemiyeti son uluslararası toplantılarından birisini, milli gelirin hesaplanması üzerine gerçekleştirmiştir. Milli geliri hesaplama çalışmaları

sonucunda Gayri Safi Milli Hâsıla (GSMH) ve Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYH), ulusal ekonomilerle ilgili temel rakamlar olarak kabul görmeye başlamıştır (Hahnel, 2014: 56).

### 1.1.2. Çevre, Ekoloji ve Ekosistem

Çevre; canlıların fiziksel, biyolojik ve sosyal faktörlerin bütünsel etkileri altında yaşamlarını sürdürdüğü ortam olarak tanımlanmaktadır. Çevre, canlı ve cansız varlıkları kapsayıcılığına göre insan, hayvan ve bitki örtüsü gibi biyotik; iklim, toprak, su ve yerkürenin doğal yapısı gibi abiyotik faktörlerden oluşmaktadır (Oğurlu, 2014: 279). Çevre kelimesinin sözlük anlamı ise, bir şeyin yakını ve periferidir. Çevre ile ilgili olarak fiziksel, toplumsal ve mekânsal çevre; kentsel çevre; sabit ve dinamik çevre; doğal ve yapay çevre gibi çeşitli şekillerde sınıflandırmalar yapılmaktadır.

Ekoloji ya da çevrebilim kelimesi ilk kez Ernst Haeckel tarafından 1866 yılında tanımlanmıştır. Bu tanıma göre; ‘ekoloji, organizmaların yaşam ortamlarıyla etkileşimlerini inceleyen bir disiplindir’ (Keleş vd., 2015: 29). Ekoloji, bireylerin çevre ile arasındaki ilişkileri araştıran ‘birey ekolojisi (otekoloji)’; nüfusun yapısal, gelişimsel ve değişim süreçlerini, bu süreçlere ait sebepleri araştıran ‘nüfus ekolojisi (demokoloji)’; topluluğu meydana getiren bireylerin, çevreleri ile arasındaki etkileşimlerini araştıran ‘ekosistem ekolojisi (sinokoloji)’ olmak üzere üç kısımda ele alınmaktadır (Yücel, 2016: 87).

Çevre ve ekoloji kavramları birbiriyle çok ilişkili olmasına rağmen aralarında iki başat ayrım vardır. Birinci ayrıma göre, çevre; organizmaların veya nesnelerin sahip olduğu bir şeyi, ekoloji ise organizma ve doğal çevre arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir. İkinci ayrım ise, çevresel krizin insan dünyasındaki ekonomik, sosyal, siyasi ve kültürel krizleri; ekolojik krizin ise bunlara ilave olarak insan ve doğal evren arasındaki krizleri de içermesidir (Mebratu, 1998: 515).

Ekolojik bakış açısı, insanı doğa için var etmektedir. Bu bakış açısı ‘insanların, doğanın bir parçası olduğu ve doğada herhangi özel bir yer işgal etmediği’ görüşünü yansıtmaktadır. İnsanların yaşamları –diğer herhangi bir canlı organizma gibi– biyosferde bulunan ve/veya depolanan enerjiye ve minerallere bağlıdır. Bu nedenle, bir çevrede yaşayan organizmalar arasındaki karşılıklı bir arada yaşama kuralı, herhangi bir

zamanda insanların doğal zenginliği kullanmasının hayatta kalmayı sağladıkları ölçüde geçerli olacağını anlatmaktadır (Hussen, 2005: 63).

Ekosistem, biyotik ve abiyotik varlıklar arasındaki karşılıklı etkileşimlerin ve ilişkilerin incelendiği biyolojik bir sistemi tanımlamaktadır. Birimlerin bütünlüğü olarak değerlendirilen ekosistem, çevrenin temel organik ve inorganik bileşiklerinden; fiziksel koşulları temsil eden cansız varlıklardan; üreticileri, tüketicileri ve ayrıştırıcıları kapsayan canlı varlıklardan meydana gelmektedir (Yücel, 2016: 87). Ekosistemin bütünlük yapısı, biyotik ve abiyotik unsurlardan oluşan çevrenin dünyanın farklı coğrafyalarında benzer sorunlar içerdiğini ortaya koymaktadır.

### 1.1.3. Termodinamik ve Entropi

Termodinamik kavramı, ısı enerjisi ile kinetik enerji arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Kavram, 1993 yılında Matthias Ruth tarafından, tüm üretim fonksiyonlarının ve tüketim süreçlerinin kütle ve enerjinin korunum yasaları tarafından açıkça kısıtlandığı basit bir ekonomik sistem modeli ile formüle edilmiştir. Termodinamik teorisine dayanılarak yapılan çözümler, ekonomik süreçlerdeki enerji ve madde kullanımının uygulamaları konusundaki teorik bilgilerin elde edilmesini sağlamaktadır (Aktaran Ruth, 2007: 8).

İktisat biliminde önemli bir yer tutan termodinamik yasaları, çevresel etkiler ve politikalar için madde ve enerjinin dönüşümünü sınırlandırarak, üretim sürecini etkilemektedir. Bu doğrultuda tüm üretim ve tüketim süreçleri, madde ve enerjinin korunumu yasaları ile sıkı bir şekilde kısıtlanmaktadır (Ruth, 2007: 1).

Termodinamik iki temel yasa ile açıklanmaktadır (Stern ve Cleveland, 2004: 4 & Schumacher, 2015: 227):

1) Birinci yasa, kütle dengesi ilkesini belirten 'Korunum Yasası'dır. Yasaya göre; sistemde belirli bir maddenin daha büyük ve eşit miktarlarda çıktısının olması için, kirletici ya da atık bir ürünün kalıntılarının girdi olarak kullanılması gerekmektedir. Bu nedenle, herhangi bir ekonomik üretim sürecinde madde çıktıları üretmek için, asgari düzeyde madde girdisine gereksinim bulunmaktadır.

2) İkinci yasa ise, maddesel dönüşümü gerçekleştirmek için minimum miktarda enerji gerektiğinin bilgisini veren 'Etkinlik Yasası'dır. Buna göre; üretim

süreçlerinin tümü, maddenin dönüşümünü veya yer değiştirmesini içermektedir. Maddenin bazı formları, özel elementlerle ve kimyasallarla taşınmalı veya dönüştürülebilmelidir. Bu yüzden enerji için gerekli olan diğer üretim faktörlerinin, başka bir şeyle ikame edilmesinin limitleri bulunmaktadır. Bunun sonucunda tüm ekonomik süreçler, enerjinin üretim için her zaman vazgeçilmez bir faktör olması nedeniyle enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Yasa, aynı zamanda ‘ısının kendiliğinden daha soğuk bir cisimden daha sıcak bir cisme geçemeyeceğini ya da cismin kendinden daha soğuk olan bir şeyle ısınamayacağını’ söylemektedir.

Entropi, genellikle, bozukluğun ölçülmesi olarak ifade edilmektedir. Kavram, ilk kez 1865’de Rudolf Clausius tarafından fizik alanında tanımlanmıştır. İktisat literatürüne ise, 1971 yılında Nicholas Georgescu-Rogens’in entropi içeren bir ekonomik süreçteki temel endişelerini anlattığı ‘The Entropy Law and the Economic Process’ isimli makalesi ile girmiştir. Termodinamiğin Etkinlik Yasası’nı açıklayan entropi, ‘ısının her zaman sıcak cisimlerden soğuk cisimlere doğru hareket ettiği, asla tam tersi durumun gerçekleşmediği’ kuralıdır (Schlegel vd., 1973: 475).

#### 1.1.4. Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma

Sürdürülebilirlik, kaynakların gelecek nesillere geliştirilerek ulaştırılması için bu kaynakları çürümeme, tüketmeme, yenileyebilme noktasına ulaştırmak gibi doğal kaynakların denge durumu içerisinde kullanılması anlamına gelmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilirlik; çağımızda, küresel kalkınma politikalarından enerji kaynaklarının kullanımına, üretim planlamasından mimari tasarıma kadar pek çok alana damgasını vuran bir kavram gibi algılanmaktadır (Yılmaz ve Bakış, 2015: 2254).

Sürdürülebilirlik kavramının kaynak ekonomisinde modern anlamdaki kullanımı, 18. yüzyılın başlarında Carl von Carlowitz tarafından sürdürülebilir verim teriminden türetilerek ormancılık alanında yapılmıştır. 1713 yılında von Carlowitz, ‘doğaya karşı değil, doğa ile birlikte hareket’ diyerek sürdürülebilirlik kavramını kullanan ilk kişi olmuştur. Özellikle ormancılık alanında ‘ağaç ürünlerinin elde edilmesinin ve korunmasının, devamlı ve sürdürülebilir bir şekilde kullanımına izin verilecek şekilde yapılması gerektiğini’ öne sürmüştür. Günümüz anlamda sürdürülebilirliğe ait araştırma gündemi ise 1960’larda birbiriyle ilişileşim içerisinde olan üç farklı konu üzerinde

gelişmiştir. Rachel Carson (1962) özellikle hava ve su kirliliğine vurgu yaptığı ‘çevresel bozulma’, Paul Ehrlich (1968) ‘nüfus patlaması’, Meadows vd. (1972) ‘kaynakların tükenmesi’ sorunları üzerinde durarak sürdürülebilirliğin sınırlarını genişletmişlerdir (Aktaran Brander, 2007: 5-8 & Bartelmus, 2008: 20). Bu doğrultuda yeni bir kavram olarak ‘sürdürülebilir kalkınma’ literatürdeki yerini almıştır.

Kavram ilk kez, 1987’de Birleşmiş Milletler (BM) Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun yayımladığı ‘Ortak Geleceğimiz (Our Common Future)’ başlıklı Brundtland Raporu’nda tanımlanmıştır. Yapılan tanıma göre, ‘sürdürülebilir kalkınma; bugünün ihtiyaçlarının, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme yetilerini olumsuz olarak etkilemeden karşılanabilmesi süreci’ olarak belirtilmiştir (Dale ve Newman, 2005: 352).

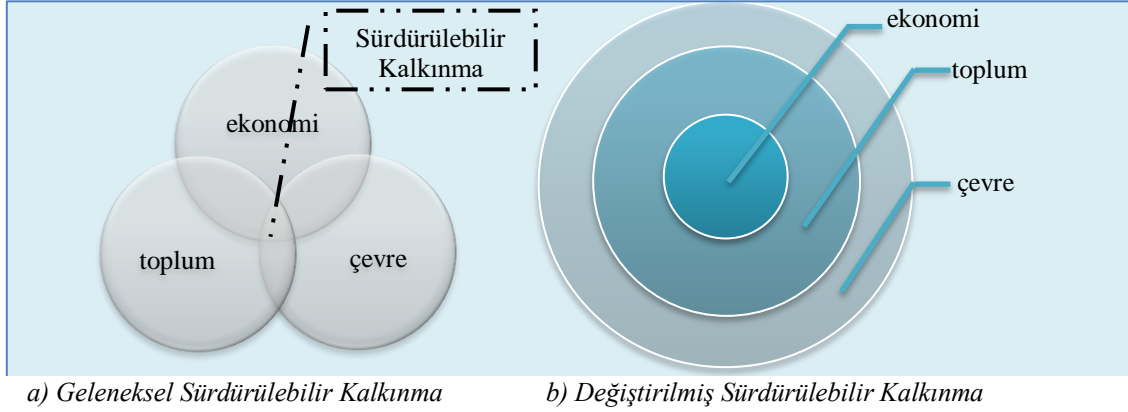
Han ve Kaya tarafından yapılan bir diğer tanımlamada ise, ‘sürdürülebilir kalkınma, insan müdahalesine uğrayan ekosistemin taşıma kapasitesini aşmamak koşuluyla insan yaşamının kalitesini yükseltmektir’ denilmektedir (Han ve Kaya, 2013: 253).

Kavramın dikkate değer özelliklerinden birisi, pek çok kişiye ve kuruluşa farklı anlamlar yüklemesidir. Literatürde sürdürülebilir kalkınma ile ilgili yapılan tartışmalar temelde iki düzeye indirgenmektedir. Birinci tartışma alanı sürdürülebilir kalkınmanın toplum, çevre ve ekonomik boyutlarına vurgu yapıldığı ‘üç sütun yaklaşımı’, diğer alan ise sürdürülebilir kalkınmada insan ve doğa arasındaki ilişkinin altını çizen ‘dualistik yaklaşım’dır (Robinson, 2004: 373).

Şekil 1.1’de sürdürülebilir kalkınmanın üç sütun yaklaşımı perspektifi üzerine iki farklı gösterim yer almaktadır. Şekil 1.1 (a), sürdürülebilir kalkınmanın eşitlendirilmiş boyutlarının bileşkesini vermekte ve geleneksel sürdürülebilir kalkınma anlayışını yansıtmaktadır. Şekil 1.1 (b) modelinde ise, sürdürülebilir kalkınma Rus bebeği yapısı (matruşka) ile sembolize edilmektedir (Hanson, 2011: 25). Bu modelle birlikte, geleneksel sürdürülebilir kalkınma anlayışı da değişmiştir. Değiştirilmiş sürdürülebilir kalkınma yaklaşımında, iktisadi büyümeden çok çevresel konulara önem verilmekte ve çevrenin toplum için birincil öncelikte olduğu belirtilmektedir. Model içerisindeki sistem; çevrenin, ekonomi ve toplum için ön koşul olduğunu, ayrıca temel yaşam desteği olmayan bir dünyada ekonominin ve toplumun var olamayacağını vurgulamaktadır. Her iki gösterim birlikte değerlendirildiğinde sürdürülebilirliği



sağlamanın yolunun ekonomik, toplumsal ve çevresel sistemlerin bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasından geçtiği, çözümün de aynı tümleşik yapıda aranması gerektiği görülmektedir.



Şekil 1.1: Sürdürülebilir Kalkınmada Üç Sütun Yaklaşımı

Kaynak: Hanson, 2011: 25.

Sürdürülebilir kalkınmanın üç sütun yaklaşımına ait ekonomi, toplum ve çevre boyutları aşağıda açıklanmaktadır:

- 1) **Ekonomik Sürdürülebilirlik:** Ekonomik sürdürülebilirlikle üretilmiş ve doğada bulunan sermayenin bozulmamış olarak muhafaza edilmesi, böylelikle ekonomik performans ve büyümenin aşağı seyirli olmaması amaçlanmaktadır. Diğer taraftan ekonomik sürdürülebilirlik, ekonomiye çevresel işlevler sağlayan varlıkların değerini de belirlemektedir. Bu değer, yeniden üretilebilir üretim faktörleri için yapılacak yeni yatırımlarda gerekli olan sosyal ve özel maliyet olarak sermaye amortismanını temsil etmektedir (Bartelmus, 2008: 28-29). Ekonomik sürdürülebilirlik ile yeni pazarlar yaratma ve yenilikleri sergileme fırsatları sunma, üretimde enerji ve kaynak girdisini azaltarak verimliliği sağlama yoluyla maliyetleri azaltma, katma değer sağlama işlevleri üretilmektedir (Yılmaz ve Bakış, 2015: 2255).
- 2) **Toplumsal Sürdürülebilirlik:** Sürdürülebilir kalkınmanın en önemli hedefi olan toplumsal sürdürülebilirlik, insan olmakla doğrudan ilişkili bazı temel hak ve özgürlükler üzerine odaklanmaktadır. Bu temel hak ve özgürlüklerden en önemlileri, kuşaklar arasındaki denge ve eşitliktir. Toplumsal sürdürülebilirlik ile uzun vadede her bir birey için iş, barınma, sağlıklı yaşam, eğitim ve kültürel faaliyetler gibi stratejik öneme sahip temel gereksinimleri sağlama, yaşam kalitesini artırmak, engelli grupları yeniden topluma kazandırma, gelecek

kuşakların yaşamını koruma işlevleri sağlanmaktadır (Yılmaz ve Bakış, 2015: 2256).

- 3) *Çevresel Sürdürülebilirlik*: Su ve hava kirliliğini, kaynakların tükenmesini, küresel ısınmayı, ekosistemin esneklik ve taşıma kapasitesinin azalması konularını içeren çok boyutlu bir kavramdır (Johnson ve Lundvall 2013: 2). Çevresel sürdürülebilirlik, yeryüzünün çeşitliliğinin ve canlılığının korunması, yenilenemeyen kaynakların kullanımında tasarruf sağlanması, yenilenebilir kaynakların sürdürülebilir kullanımı, yaşam destek sistemlerinin muhafazası, çevreye ve canlılara verilen zararın en aza indirilmesi konularında duyarlı olmayı gerektirmektedir (Yılmaz ve Bakış, 2015: 2255).

BM İstatistik Komisyonu Programı kapsamında, toplumsal ve çevresel göstergeler arasındaki karşılıklı ilişkiye ve toplumsal göstergelerin çevresel boyutları ile ilgili bir kontrol listesi oluşturma ihtiyacına yönelik olarak toplumsal göstergelerin çevresel boyutları belirlenmiştir. Çevresel göstergeler, çevresel sistem bileşenleri arasındaki karşılıklı ilgileşimi yansıtmak ve sistem alanının diğer alt sistemler üzerine uyguladığı etkiyi izleyebilmeyi mümkün kılmak şeklinde tanımlanmaktadır (Vogt, 1984: 9-10).

Çevresel göstergeler; çevresel boyutlarda ele alınarak çevrenin ifadesi, kalkınma ve çevre arasındaki ilişki, çevre yönetiminin yolları ve araçları olmak üzere üç şekilde gruplandırılmaktadır. İnsan ekosisteminin toplumsal ve çevresel bileşenleri arasındaki karşılıklı ilgileşimi anlamak için, çevresel bileşenler basit bir şekilde doğal bileşenler, toplumsal bileşenler, ekonomik bileşenler, çevresel tehlikeler ve kalite düşünceleri şeklinde beş kısma ayrılmaktadır. Tablo 1.1 çevresel boyutlara ve bileşenlere ait öğeleri göstermektedir:

Tablo 1.1: Çevresel Boyutlar ve Bileşenler

Çevresel Boyutlar Çevresel Bileşenler	Çevrenin ifadesi								Kalkınma ve çevre arasındaki ilişki				Çevre yönetiminin yolları ve araçları	
	Arazi	Yerleşim alanları	Toprak	Toprak altı	Ormanlar	Su	Hava	Doğal ve mimari miras	Nüfus ve kentleşme süreci	Üretim ve kentleşme süreci	Altyapı ve ulaşım	Atık, radyasyon, gürültü	Yollar ve Araçlar	Çevre Bilgi Sistemleri
1. Doğal Bileşenler a) Jeoloji, Jeomorfoloji b) Toprak, toprakaltı c) Meteoroloji, Klimatoloji d) Hidroloji e) Bitki örtüsü, vahşi yaşam			X X	X X										
2. Toplumsal Bileşenler a) Arazi kullanımı b) Arazi mülkiyeti c) Ulaştırma, satış miktarı d) Tarih e) Arkeoloji f) Sosyoloji g) Siyaset h) Peyzaj ve estetik	X				X						X			
3. Ekonomik Bileşenler a) Arazi ve değer özellikleri b) Vergi matrahı c) Gelir d) İşgücü e) İş, sanayi f) Belediye ve sosyal hizmetler, maliyetler											X			
4. Tehlikeler a) Doğal b) Sosyo-ekonomik														
5.1. Doğal Kalite Düşünceleri a) Hava kalitesi b) Su kalitesi c) Vahşi yaşam alanı kalitesi d) Kaynak kalitesi e) Gürültü/ses kalitesi f) Işık kalitesi														
5.2. Sosyo-ekonomik Kalite Düşünceleri a) Yaşam kalitesi b) Estetik kalite	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Kaynak: Vogt, 1984: 22.

Tablo 1.1 içerisinde yer alan insan ekosisteminde ‘bireysel–yönetim’ boyutunun farklı kısımlarını içeren ekonomik çevresel bileşenler olarak; arazi ve arazinin değer özellikleri, vergi matrahı, gelir, işgücü, iş ve sanayi, belediye ile sosyal hizmetler ve bunlarla ilgili maliyetler olmak üzere altı öge göz önüne alınmaktadır. Çevresel bileşenlerin tümü için çevresel boyutları sağlayan yaşam kalitesi, bireysel ve toplumsal memnuniyet bakımından belirleyici nitelikte olan toplumsal ve doğal bileşenleri, genel olarak da insanların yaşama ait algılarını ifade etmektedir. Bu bileşenler tehlikeler ve kalite düşüncelerinin de dâhil olduğu doğal, toplumsal ve ekonomik çevresel bileşenlerdir.

## **1.2. İktisadi Büyüme ve Çevre Arasındaki İlgileşim**

Tarihin yaklaşık dört milyar yıllık süregiden kesintisiz yönü, bilim insanlarının insanlığın yok oluş krizinin ortasında olduğunu ve dünyanın altıncı kitlesel yok oluşunun olumsuz yansımalarını yaygın şekilde kabul etmelerinin nedeni olmuştur. Yok oluş doğal bir olgudur ve gerçekte günümüze kadar var olan türlerin %99’unun artık soyu tükenmiş durumdadır. Ancak günümüzdeki yok oluş sürecini diğer yok oluş süreçlerinden ayıran, bu sürecin hızı ve kaynağıdır. Bilim insanları, günümüzdeki yok oluş sürecinin daha öncekilerden 100 ila 1000 kez daha fazla bir hızla gerçekleştiğini ve bu yok olma hızındaki artışın hemen hemen tümüyle insan etkisine dayandırılabilceğini değerlendirmektedir (Mills, 2009: 1).

Altıncı yok oluş krizinin üç aşamada gerçekleştiği belirtilmektedir. Söz konusu bu aşamalar; 50.000–100.000 yıl önce insanın dünya üzerinde yayılması, yaklaşık 10.000 yıl önce modern tarımın başlaması ve 18. yüzyılın sonlarında Avrupa’da başlayarak tüm dünyaya yayılan Sanayi Devrimi oluşumlarıyla tarif edilmektedir. Norman Myers tarafından ‘Biyolojik Soykırım (Biotic Holocaust)’ olarak adlandırılan bu yok oluş dalgası, insan etkisiyle artmış ve zamanla hızlanarak devam etmiştir. Mevcut tahminler, her yıl 50 ila 200 bin arasında türün yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kaldığını göstermektedir. Bu da mevcut türlerin %0.5 ila %2 arasında bir oranının her yıl yok olmakta olduğu anlamına gelmektedir (Aktaran Mills, 2009: 1-2).

Türlerin yok oluş krizi, aynı zamanda çevre sorunsalı<sup>1</sup> konusunun başlangıcı ve devamı niteliğindeki üç önemli kırılım noktasını da oluşturmaktadır. Şüphesiz ki bu kırılım noktalarından çevreye en büyük tahribatı veren ise Sanayi Devrimi olmuştur.

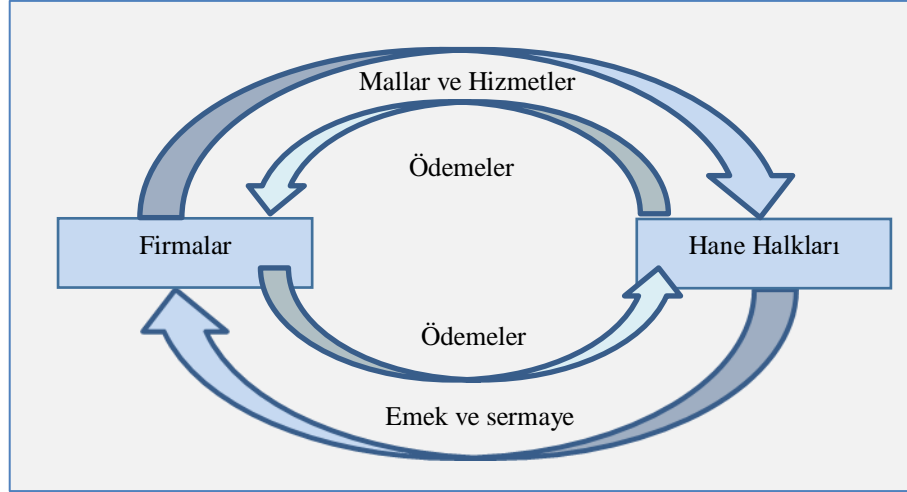
Tarım devriminin başladığı dönemde 10 milyon olan dünya nüfusu, tarım sürecinin sonunda yavaş ancak sürekli olarak artarak muazzam bir seviyeye erişmiş ve 1750 yılına kadar yaklaşık 800 milyon kişiye ulaşmıştır. Modern dünyanın 1850 yılındaki 1.2 milyar olan nüfusu da bir buçuk asırda beş kat artarak, 2000 yılında 6 milyara çıkmıştır. Sanayi Devrimi'ne kadar olan aşamadaki daha büyük nüfus artışı, özellikle arazi ve enerji ihtiyacı için yeni kıtlık alanları yaratmıştır. Bu nedenle de yavaş yavaş sayısı azalmakta olan ağaçların yerini kömür almaya başlamıştır. Kömür üretimi; toprağın kazılması, maden ocaklarının açılması, suyun pompalanma, taşınma ve yanma kontrolü gibi bazı sorunlara neden olmuştur. Bu sorunlar, insan topluluklarında bilim ve teknolojinin öncü bir konuma gelmesini gerekli kılmıştır. Bu endüstriyel dönüşüm başarısı, daha sınırlı olan avcı-toplayıcı ve tarımsal dönüşüm başarılarında olduğu gibi, sadece doğal kaynakların temini açısından değil aynı zamanda doğanın atıkları absorbe etme kapasitesi bakımından da ekolojik kıtlıklara yol açmıştır (Mebratu, 1998: 495 & Wright, 2012: 106). Bunun sonucunda ise endüstriyel dönüşüm başarısı, çevre sömürgeciliğinin başlamasıyla gölgelenmiştir.

İktisat teorisinin temel yapı taşı, ekonomik sistemin 'standart dairesel akım modeli' olarak kabul edilmektedir. Standart dairesel akım modeli; malların, hizmetlerin ve üretim faktörlerinin piyasanın ekonomik aktörleri olan tüketiciler ve üreticiler arasındaki değişimini göstermektedir. Ancak, bu modelde üretimi mümkün kılan çevre ve doğal kaynaklar yer almamaktadır (Harris ve Codur, 2004: 1).

Şekil 1.2'de yer alan standart dairesel akım modelinin içerisine çevrenin ve doğal kaynakların neden yerleştirilmesi gerektiği sorusuna cevap; 'tarım için verimli topraklar, sanayi için ise yakıtlar, su ve mineraller gereksinimi nedeniyle, doğal kaynaklar üretim için kesinlikle önemlidir' şeklinde açıklanabilmektedir.

---

<sup>1</sup> Sorunsal kavramını açıklarken Louis Althusser'in (1996) belirttiği gibi, sorulmuş olan soruların ne olduğunu, bir başka deyişle sorunsalı belirleyebilmek gerçek sorunu kavrayabilmek bakımından önemlidir. Sorunsalın kendisi, bu soruların bir karşılığı değil, önümüzde duran gerçek sorunlara bir yanıttır. Çevre sorunsalı ile anlatılmak istenen çevrenin korunmasına yönelik politikaların yanıtlarını oluşturduğu sorunların arkasında yatan soruyu sormak, görüntünün arkasındaki gerçek sorunu saptamaktır. Aynı zamanda sorunsal sözcüğü, öğeleri birbirine bağlı olan sorunlar bütünü anlamını da içermektedir (Aktaran Keleş vd., 2015: 18). Bu anlamda çevreye ilişkin sorunların tümü, birbiriyle olan ilişkileri çerçevesinde ele alındığında, tezde 'çevre sorunu' ifadesi yerine 'çevre sorunsalı' ifadesini kullanmanın yerinde olacağı düşünülmüştür.



Şekil 1.2: Standart Dairesel Akım Modeli

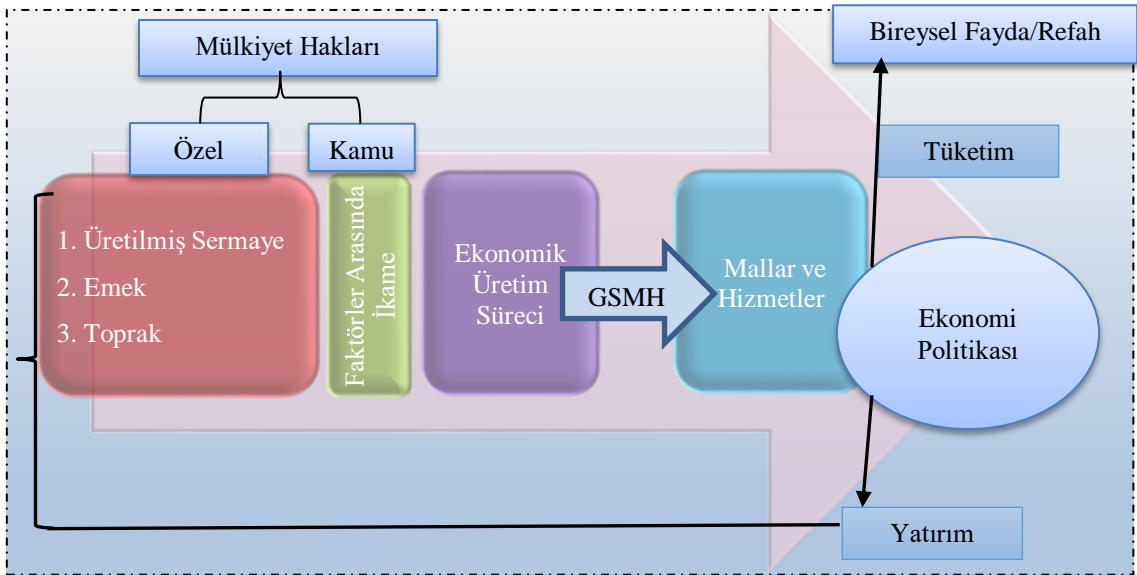
Kaynak: Harris ve Codur, 2004: 1.

Üretim sürecinin girdileri, yani üretim faktörleri geleneksel anlamda toprak, emek ve sermaye olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Toprak, ekonomik üretimde kullanılan tüm doğal kaynakları temsil eden bir kavramdır. Bu doğal kaynaklar su, toprak, ormanlar, canlı türleri, mineraller, fosil yakıtlar gibi kaynakları içermektedir. 18. ve 19. yüzyıllarda ekonomik mekanizmaları inceleyen ilk ekonomistler, üretim süreçlerinde toprağın önemini farkına varmışlar ve iktisadi büyümede doğal kısıtlılıkların varlığını vurgulamışlardır. Bu ekonomistler, dairesel akım yaklaşımını geliştiren Fizyokratik iktisadi düşünce okuluna mensup François Quesnay (1758) ve 18. yüzyıl sonları ile 19. yüzyılda Adam Smith ve David Ricardo'nun da dâhil olduğu klasik iktisadi düşünce okulu ekonomistleridir (Harris ve Codur, 2004: 2).

19. yüzyılın ikinci yarısında ekonomistler, hızlı sanayileşmenin ana ekonomik olgu olduğuna ve sanayi sektörünün büyümesinin temel unsurları olarak sermaye ve emek faktörleri üzerine odaklanmışlardır. Ekonomik düşüncedeki dönüm noktasını ise, doğal kaynakların bir yüzyıldan daha fazla sürdüğü oluşturmuştur. Ancak son zamanlarda yerel, ulusal ve küresel ölçekte çevre ve kaynak problemlerinin gittikçe artan bir aciliyeti içermesi, ekonomistlerin bir kez daha doğal kaynakların kısıtlılığına ve doğal sermaye olarak adlandırılan sorun üzerine eğilmelerine neden olmuştur. Doğal sermaye, çevre dâhil tüm doğal kaynakları göstermektedir. Bu, klasik ekonomistlerin temel olarak toprak kavramının güncel bir yorumudur. Doğal sermaye kavramının kullanımı, doğal faktörlerin üretim süreçleri için önemini açıklamaktadır. Aynı zamanda

günlük kullanımda sermaye dediğimiz kavramın, aslında üretilmiş sermaye olduğuna da işaret etmektedir (Harris ve Codur, 2004: 2).

Toprağın, standart dairesel akım modelinde içselleştirilmesi sonucu konvansiyonel (geleneksel) ekonomi modeli iktisat literatüründeki yerini almıştır. Şekil 1.3 –tercihlerin ceteris paribus varsayımı altında– konvansiyonel ekonomik ön çözümlene görüşünü yansıtmaktadır. Buna göre, ekonomik süreçte mal ve hizmet üretmek için birincil üretim faktörleri (toprak, emek, sermaye) birleştirilmekte ve iktisadi büyüme genellikle GSMH olarak ölçülmektedir. GSMH, bireysel fayda ve refahın unsurları olan tüketim ve yatırım olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Modeldeki birincil faktörler, birbirlerinin yerine ikame edilebilmekte ve toprak (ekosistem hizmetleri de dâhil) ihmal edilebilir niteliktedir. Ayrıca sermayenin bütün formları arasındaki çizgiler belirsizdir. Mülkiyet hakları ise, genellikle özelden veya kamudan herhangi birisine basitleştirilmekte, bu hakların çoğunlukla sabit ve belirli dağılımları alınmaktadır (Costanza, 2001: 460).



Şekil 1.3: Konvansiyonel Ekonomi Modeli

Kaynak: Costanza, 2001: 461.

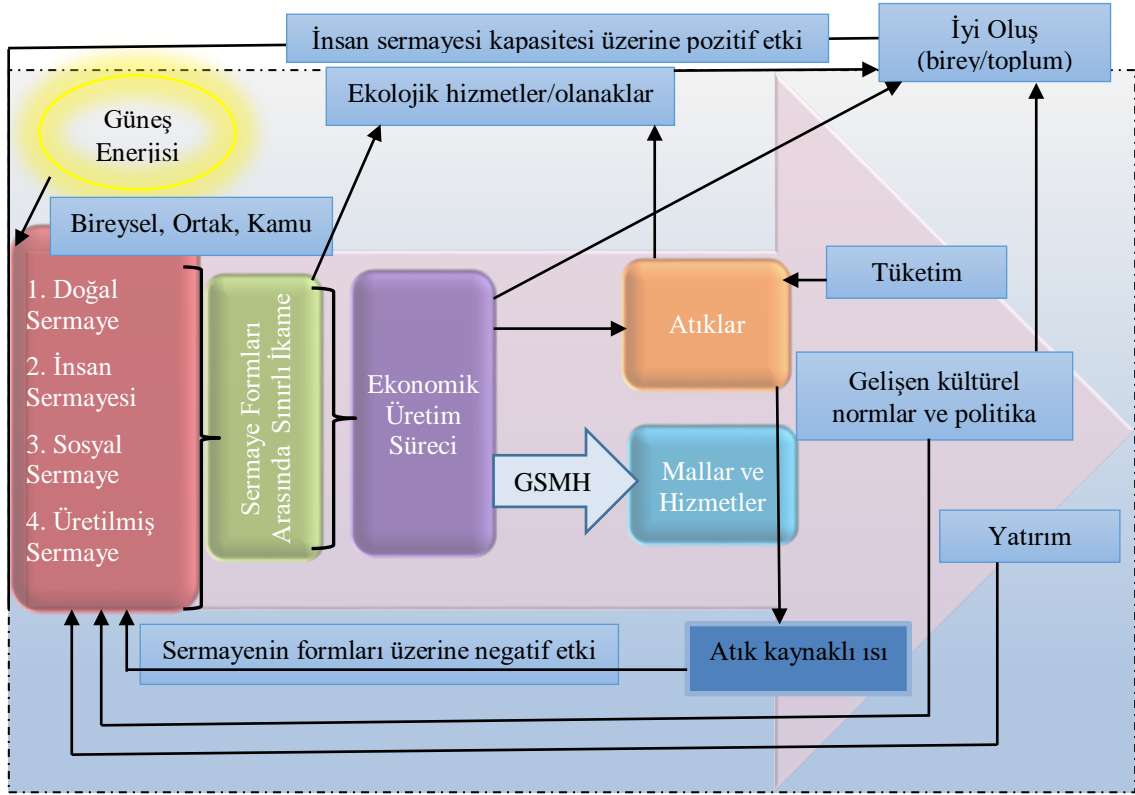
Şekil 1.4 üretim süreci ile ilgili alışılagelmiş bir görüş olan ekolojik iktisat sürecinin işleyişini göstermektedir. Şekil incelendiğinde; konvansiyonel modeldeki anahtar unsurların varlığının devam ettiği, ancak modele ilaveler yapıldığı ve bazı unsurların öncelik sırasının değiştiği görülmektedir. Modelde sermayenin temel formları arasındaki ikame edilebilirlik sınırlandırılmış olmasına karşın, sermayenin tanımında

genişleme olmuştur. Bu doğrultuda sermaye dört başlık altında tanımlanmıştır (Costanza, 2001: 460-461):

- 1) *Doğal Sermaye*: Konvansiyonel modelde toprağı ifade eden doğal sermaye, ekolojik iktisat modelinde ekolojik sistemleri, mineral rezervlerini ve doğal dünyanın diğere yönlerini kapsamaktadır.
- 2) *İnsan Sermayesi*: Konvansiyonel modelde emek olarak bilinen insan sermayesi, yeni modelde insanların fiziksel güçlerinin yanı sıra zihinlerindeki teknik bilgiyi (know-how) de içermektedir.
- 3) *Üretilmiş Sermaye*: Konvansiyonel modelde olduğu gibi makinelerin tümünü ve ekonominin bütün diğere altyapı tesislerini içermektedir.
- 4) *Sosyal ya da Kültürel Sermaye*: Kişilerarası ilişkileri, kurumsal düzenlemeleri ve kuralları sağlayan sosyal sermaye, bireysel normları içeren yeni bir kavramdır.

Şekil 1.4'te gösterimi sunulan ve termodinamiğin temel yasaları ile uyumlu olan genişletilmiş ekolojik iktisat modelindeki süreç, doğal sermayenin güneş enerjisini yakalamasıyla başlamaktadır. Model içerisinde doğal sermaye, özerk karmaşık bir sistem gibi davranma özelliğı göstermektedir. Doğal sermaye, insan refahını etkileyen pazarlanan ekonomik mal ve hizmetlerin üretimine katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda piyasada ücretlendirilemeyen ekolojik hizmetlere ve olanaklara da imkân tanıyarak, refaha katkıda bulunmaktadır. Model, insanların refahı olumsuz olarak etkileyen ve aynı şekilde sermaye ile ekolojik hizmetler üzerinde etkisi olan ekonomik süreçlerin yol açtığı atık üretiminden de sorumlu olduğunu göstermektedir (Costanza, 2001: 461).

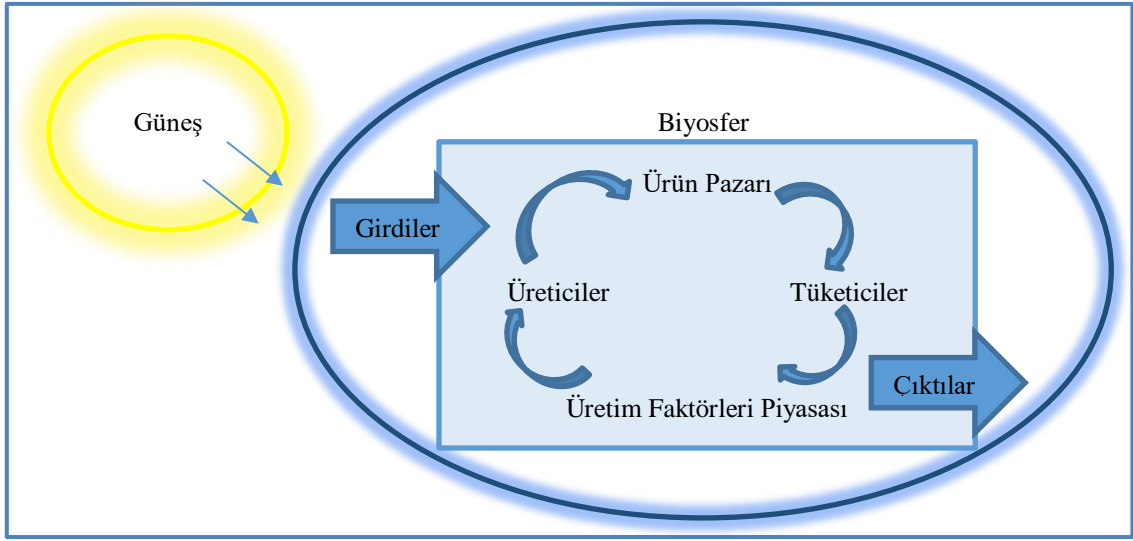




Şekil 1.4: Genişletilmiş Ekolojik İktisat Modeli

Kaynak: Costanza, 2001: 461.

Ekonomi ve çevre arasındaki ilişkim basit, ancak bütüncül bir yaklaşım içerisinde değerlendirildiğinde, Şekil 1.5 içerisindeki gibi bir görselleştirme ortaya çıkmaktadır. Şekil incelendiğinde, güneşin biyosfere gönderdiği ışınlar sayesinde ürün piyasası ve üretim piyasası faktörlerinin oluştuğu görülmektedir. Ekonomik sistemde biyosfer sayesinde elde edilen girdiler, çıktı olarak tekrar biyosfere gönderilmektedir. Bu doğrultuda ekonomi, hem hammadde girdilerinin kaynağı hem de atık çıktıları için depo işlevi ile çevrenin bir alt sistemi olarak düşünülmektedir.



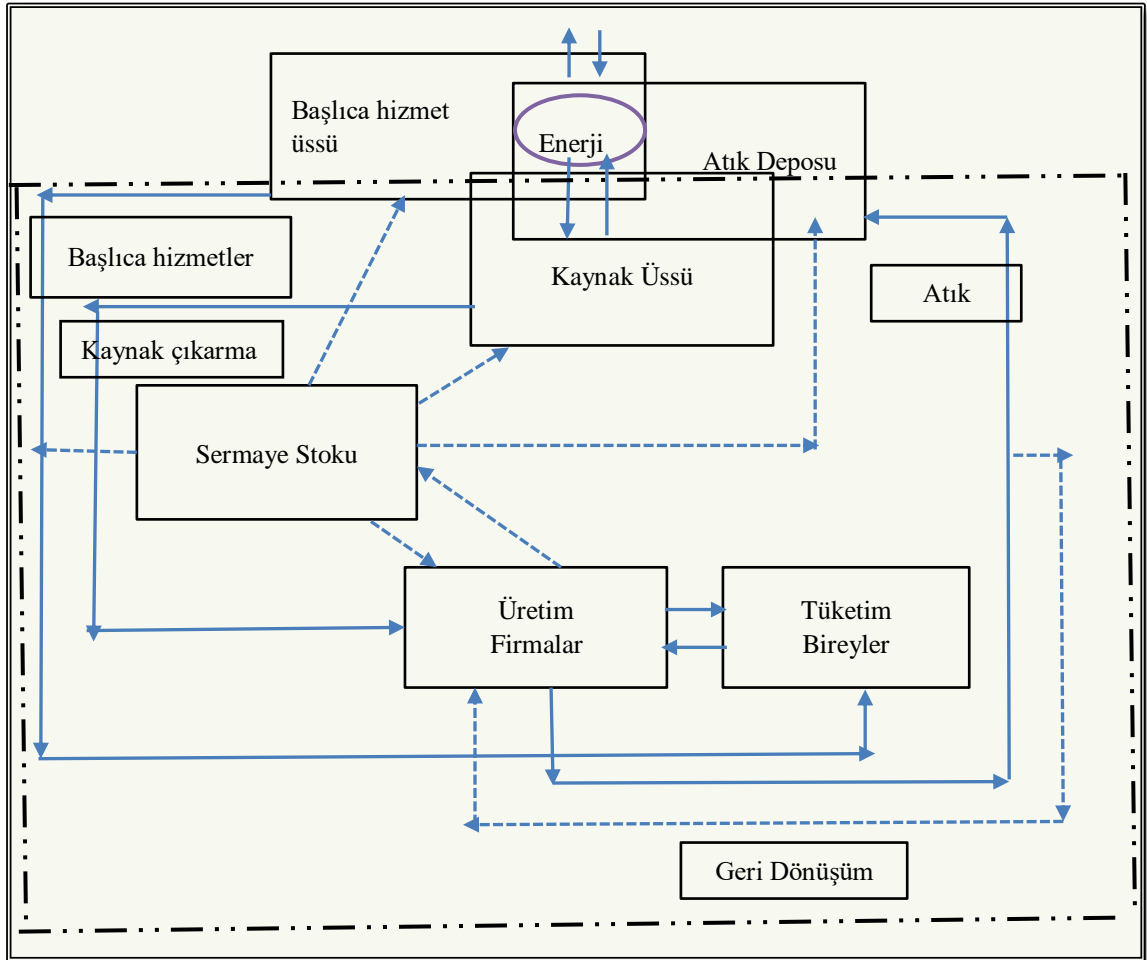
Şekil 1.5: Bütüncül Yaklaşım

Kaynak: Hussien, 2005: 64.

Ekonomi ve çevre arasındaki ilişimin döngüsel bir çerçevede nasıl değerlendirildiği ise Şekil 1.6'da sunulmaktadır. Diyagram sermaye stoku, üretim ve tüketim arasındaki bağlantıları göstermektedir. En dıştaki kesik çizgilerle oluşturulan kutucuk, çevreyi simgelemektedir. Diyagrama göre çevre, güneş enerjisini almakta ve bu enerjinin bir kısmını uzaya geri yansıtmaktadır, bu durum diyagramın en üstündeki iki okla belirtilmektedir. Işıma, çevresel süreçleri yönetmektedir. Oklar, çevrenin üç ana işlevini ifade eden hizmet üssü, kaynak üssü ve atık deposu kutucuklarından geçmektedir. Kalın çizgilerle çizilmiş en dıştaki kutucukla temsil edilen dördüncü işlev, çevredeki yaşam destek hizmetlerinin sağlanmasını temsil etmektedir. Ekonomik süreç, üretim ve tüketim şeklinde çevrenin içerisinde gerçekleşmektedir. Üretim, çevreden elde edilen kaynaklar üzerinden gerçekleşen bir işlemdir. Tüketim ise çevre tarafından sağlanan kolaylaştırıcı hizmetler üzerinden yapılmaktadır. Üretim ve tüketim, bir kısmı geri dönüştürülebilir ve çevreye geri dönen atıkların oluşumuna yol açmaktadır (Burnett, 2011: 9).

Şekil 1.6 içerisinde sunulan gösterimde çevre, hizmet üssü, kaynak üssü ve bir atık deposu olarak görev yapmaktadır (en üstteki 3 kutucuk). Bu fonksiyonlar insanlara temel yaşam destek hizmetlerini sunmaktadır. Bir atık deposu olarak çevre, bazı zararlı hava, su ve katı kirleticileri ayrıştırarak ortadan kaldırılması konusunda doğal bir kapasiteye sahiptir. Ancak çevrenin kirleticileri absorbe etme kapasitesi aşıldığında,

çevre kalitesi düşmekte ve uzun vadede devletlerin çevre sorunlarına verdiği politik yanıtlar iktisadi büyümeyi buna paralel olarak yavaşlatmaktadır (Burnett, 2011: 10-11).



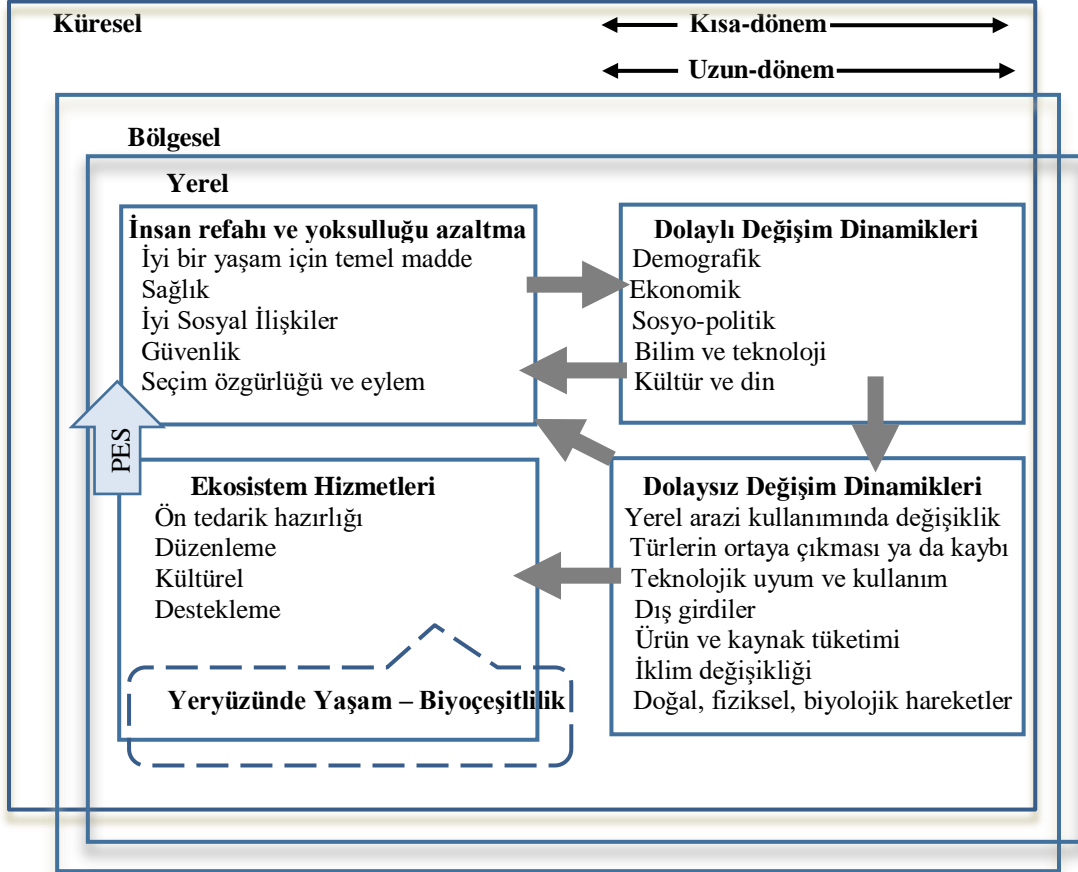
Şekil 1.6: Doğal Çevrede Ekonomik Faaliyetler

Kaynak: Burnett, 2011: 10.

Genişletilmiş ekolojik iktisat modelini içeren Şekil 1.4 ve doğal çevrede ekonomik faaliyetleri yansıtan Şekil 1.6 birlikte değerlendirildiğinde, doğanın insanlığa sunmuş olduğu ekosistem hizmetleri; hammadde üretimi, tozlaşma, parazitlerin ve hastalıkların biyolojik kontrolü, yaşam alanı ve sığınak, su kaynakları ve düzenlemesi, atık geri dönüşümü ve kirlilik kontrolü, besin döngüsü, üretime elverişli toprak elde edilmesi ve bunun sürdürülmesi, dağıtımın düzenlenmesi, iklim ve atmosferik düzenleme, kültürel, eğitsel ve bilimsel yenilenme gibi oldukça geniş bir yelpaze sunmaktadır (Hussen, 2005: 63).

Ekosistem hizmetlerinin çerçevesi, Milenyum Ekosistem Değerlendirmesi (Millennium Ecosystem Assessment / MEA) başlıklı raporla birlikte çizilmiştir. Dünya çapında yaklaşık 1400 bilim insanının beş yıllık çalışmalarının ürünü olan MEA,

ekosistem hizmetlerindeki değişimlerin belirleyicilerini ve bunların insan refahı üzerine olan etkilerini içermektedir. Raporun hazırlanma sürecinde, ekosistem ve insan refahı arasındaki ilişkileri tanımlayan genel çerçeveler tartışılmıştır (Norgaard, 2010: 1220). Şekil 1.7’de gösterilen MEA içerisinde ekosistem hizmetlerini sağlayan doğal sermaye olarak stok–akım modeli düşünülmüştür.



Şekil 1.7: Milenyum Ekosistem Değerlendirmesi

Kaynak: Norgaard, 2010: 1221.

Şekil 1.7 ekosistem hizmetleri için ödeme (Payment for Ecosystem Services / PES) olan çevre vergisinin nasıl işleyeceğini etkin bir biçimde göstermektedir. PES sayesinde, ekosistemi yönetenler bu hizmetleri üretenden bulduğu ekolojik sermayeyi (ön tedarik hazırlığı, düzenleme, kültürel, destekleme) korumak için bir olarak elde etmektedir. Ancak, ekosistemdeki dolaysız değişim dinamikleri ile mücadele etmek gerekmektedir. Çünkü toprak sahipleri ya da yöneticiler, ‘ürün ve kaynak tüketimi’ ile ‘teknolojik uyum ve kullanım’ gibi dolaysız değişim dinamikleri üzerinde etkili olabilirken, türlerin ortaya çıkması ve kaybolması konusunda çok daha az bir etkiye sahiptirler. Yöneticilerin iklim değişikliği ya da doğal, fiziksel ve biyolojik

faktörler üzerinde ise herhangi bir etkileri yoktur (Norgaard, 2010: 1220). Dolaysız değişim hareketlerinden insan refahı ve yoksulluğu azaltma ile ekosistem hizmetlerine doğru giden sürecin varlığı dikkat çekici bir noktadır. Sağ üst kutuda yer alan ekonomik dinamikler küreselleşme, ticaret, pazar ve politika çerçevesini; sosyo-politik dinamikler devlet, kurumsal ve yasal çerçeveyi; kültür ve din dinamikleri ise inançlar ile tüketim tercihlerini belirten dolaylı değişimlerdir.

Bütüncül ve döngüsel bir çerçevede değerlendirilen ekonomi ve çevre arasındaki ilgileşim, amaçlar açısından sıklıkla birbirleri ile çatışır nitelikte görülmektedir. Çatışık hedefler ise iyileştirilmiş bir çevre kalitesi ve sağlıklı bir ekonomi arasında seçim yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu kapsamda iyileştirilmiş bir çevre kalitesini tercih eden düşüncenin savunucuları, iyi çevresel standartlar elde etmenin tek yolunun kabul edilebilir bir iktisadi büyüme sayesinde olabileceğini söylemişlerdir. Sağlıklı bir ekonomiyi tercih eden düşüncenin savunucuları ise, yükselen gelirle birlikte çevre kalitesini iyileştirmeye yönelik öneriler sunmuşlardır. Bu bağlamda, yüksek ve düşük gelir grubuna sahip ülkeler açısından iktisadi büyüme ve çevre arasındaki ilgileşime yönelik pozitif ve negatif olmak üzere iki görüş ortaya çıkmıştır (Yaduma vd., 2013: 1):

1) *Gelişmiş Ülkelerde İktisadi Büyüme ve Çevre Arasındaki Pozitif İlgileşim*

Gelişmiş ülkelerde, yeşillendirmeye daha fazla yatırım yapılmakta ve tüketiciler çevrenin korunması için sadece daha fazla harcama yapmakla kalmayıp, aynı zamanda daha sıkı çevre politikalarını savunarak daha temiz bir çevreye yönelik taleplerini de yoğunlaştırmaktadırlar. Bu görüşler, Beckerman'ın (1992) 'uzun vadede, çevreyi iyileştirmenin kesin yolu, zengin olmaktır' önermesine yol açmıştır. Benzer şekilde, Panayotou da (1993) 'çevresel kalitedeki bir iyileşme, iktisadi büyümeye eşlik eden yapısal ve davranışsal değişikliklerin kaçınılmaz bir sonucudur' ifadesini kullanmıştır.

2) *Gelişmekte Olan Ülkelerde İktisadi Büyüme ve Çevre Arasındaki Negatif İlgileşim*

Gelişmekte olan ülkelerin fakir olmaları, çevrenin temizlenmesi için yeşillendirmeye çok az harcama yapılmasına neden olmaktadır. Bu ülkelerde iktisadi büyüme ile çevre arasındaki süreç tersine işleyebilmekte ve iktisadi büyümenin sonuçları çevresel tabanda olumsuz etki yaratabilmektedir. Çünkü

iktisadi büyüme uzun vadede hem çevresel tahribatın nedeni hem de çaresi olarak düşünülmektedir.

Çevresel sürdürülebilirlik ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) salınımlarının etkileri ile ilgili veriler, yukarıda sözü edilen görüşlerle ilgili ciddi şüpheler duyulmasına yol açmaktadır. İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan CO<sub>2</sub> salınımlarının neden olduğu iklim değişimi ve küresel ısınma, toplumların maruz kaldığı kanıtlanabilir en endişe verici çevre sorunsalıdır. Meteorolojik veriler de ortalama küresel sıcaklıkların yükselmekte olduğuna işaret etmektedir. CO<sub>2</sub> salınımlarının mevcut seviyelerini sürdürmesi ve ısıdaki kontrolsüz artışın devam etmesi durumunda; ekosistemin karbon bağlama kapasitesinin hem günümüz hem de gelecek kuşakların ekonomik ve sosyal varlıkları üzerinde ciddi etkileri olabilir. Salınımların miktarlarını azaltmak için herhangi bir çaba gösterilmemesi ve bu sorunların devam etmesi, gelecek kuşakların iklim ve çevre ile ilgili ihtiyaçlarına sürdürülebilir bir şekilde nasıl cevap verilebileceği konusunda kaygılar yaratmaktadır (Yaduma vd., 2013: 1-2).

İktisadi büyüme ve çevre arasındaki ilişime yönelik olarak yukarıda ifade edilen bilgiler ışığında, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler açısından genel bir değerlendirme ise aşağıdaki gibi yapılmaktadır (Keleş vd., 2015: 321):

- 1) Gelişmiş ülkelerde gözlemlenen yoğun endüstrileşmeden kaynaklanan çevresel kirlilik,
- 2) Gelişmekte olan ülkelerde, kalkınma ile çevrenin korunması arasında uyum sağlayamamanın neden olduğu çevresel kirlilik,
- 3) Gelişmiş ülkelerin kirlitici sanayilerini ve teknolojilerini, gelişmekte olan ülkelere göndermesi yani kirlilik ihracatının meydana getirdiği çevresel kirliliktir.

### **1.3. İktisadi Düşünce Okullarına Göre Çevresel Yaklaşımlar**

Ekonomik faaliyetlerin çevresel etkiler taşıdığı sorunu, iktisat biliminin ortaya çıkışıyla birlikte süregelen bir tartışma alanı olmuştur. Ekonomistlerin çevre sorunsalına nasıl yaklaştığı ve bu sorunlara getirilen çözüm önerileri güncelliğini korumaya devam etmektedir. Çevreci iktisadi düşünce okulları, çevresel konulardaki temel ayrımların hangi noktalarda yaşandığına göre kategorize edilmektedir. İktisadi düşünce okullarına

göre çevresel yaklaşımlar ana akım iktisat yaklaşımından, çevre ekonomisi, derin ekoloji ve ekolojik iktisat yaklaşımlarına, ardılı sürdürülebilir kalkınma doktrinine evrilen beş temel yaklaşım kapsamında değerlendirilmektedir.

### 1.3.1. Ana Akım İktisat Yaklaşımı

Ana akım iktisat kavramı, Samuelson ve Nordhaus tarafından 2001 yılında yapılan ‘Family Tree of Economics’ adlı çalışmayla ortaya çıkmış, 20. yüzyılın sonlarından itibaren ise yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Ana akım iktisat yaklaşımı, Neo–klasik iktisat ve Neo–klasik sentez<sup>2</sup> ile ilişkilendirilmektedir (Shadmehri vd., 2014: 25). Ana akım iktisat yaklaşımı, aynı zamanda ortodoks ya da konvansiyonel iktisat yaklaşımı olarak da adlandırılmaktadır.

Ana akım iktisat yaklaşımında, Neo–klasik iktisada alternatif olarak ‘rasyonellik–bireycilik–denge noktası’ konuları ele alınmıştır. Yaklaşımın temel unsurlarını ise makroekonominin dinamik, niceliksel, bireylerin ve kurumların belirsizlik içinde karar verme biçimlerine dayanmaları oluşturmaktadır. Ana akım iktisat piyasa teorilerini, devlet başarısızlığını, özel ve kamu mallarını içermektedir. Bazı ekonomistler, Neo–klasik iktisadın ‘akılcılık, açgözlülük ve denge’ kutsal üçlüsünün yerini; ana akım iktisatta ‘amaca yönelik davranış, aydınlatılmış kişisel çıkar ve sürdürülebilirlik’ kutsal üçlüsünün aldığını ve bu sayede ana akım iktisadın kapsamının oldukça genişletildiğini ifade etmektedirler (Shadmehri vd., 2014: 26).

Ana akım iktisat yaklaşımı alt başlığı kapsamında, Klasik ve Neo–klasik iktisadi düşünce okullarına göre çevresel yaklaşımlar incelenmektedir.

#### 1.3.1.1. Klasik İktisat Yaklaşımı

Sanayi Devrimi, devrimin getirisi olan teknolojik yenilikler ve korumacı devlet anlayışı gibi temel nedenlerle ortaya çıkan klasik iktisat doktrinini savunan Adam Smith

---

<sup>2</sup> Neo–klasik sentez: Neo–klasik yöntemler ile Keynesyen makroiktisat yaklaşımının birleştirilmesidir. Neo–klasik sentez yaklaşımında; ekonomide tam istihdam dengesi genel sonuç, ücret ve fiyatların katılığından kaynaklanan eksik istihdam ise istisnai bir sonuçtur. Ancak, işsizlik durumunda, işsizliğin fiyatların düşmesi ve Pigou etkisi aracılığı ile ortadan kalkarak ekonomide tam istihdam dengesine kendiliğinden ulaşılması çok uzun bir süreç içerisinde olacaktır. Bu durumda Neo–klasik senteze göre, işsizlik durumunda tam istihdam dengesine yeniden ulaşılması için, Keynes’in varsaydığı şekilde para ve maliye politikaları uygulanması önerilmektedir (Birol ve Gencer, 2014: 273).

(1723–1790) iktisadi unsuru; emek değeri, sermaye değeri ve toprak değeri olmak üzere üç bileşenle ölçmüştür. Smith, çevrenin ekonomide içerdiği maliyetleri ve faydaları araştırmıştır. Büyüme teorisindeki son gelişmeleri incelemeye başlayarak, maliyet ve fayda konularının birbirleriyle ilişkili olduğu üzerinde durmuştur (Cleaver, 2005: 183). Ayrıca bir ülkenin yükselen imalat sektöründeki işbölümünün potansiyelini bir ulusun serveti olarak görmüş ve arazi sahipliğini gelir dağılımında önemli bir sınıf olma üstünlüğü olarak kabul etmiştir. Klasik siyasal iktisatçılar Thomas Robert Malthus (1766–1834) ve David Ricardo (1778–1823) teorilerinde, arazinin taşıma kapasitesini bir ekonominin ölçüğünün nihai sınırlayıcı faktörü olarak görmüşlerdir (Rezai ve Stagl, 2016: 3). Bu doğrultuda Malthus'un 'Nüfus Teorisi' ve Ricardo'nun 'Rant Teorisi' arazinin ekonomiyi kısıtlayıcı olduğuna ilişkin iki önemli teori olarak literatürde yerini almıştır.

Ricardo, Rant Teorisi'nde toprağın sahiplerine sunduğu arzın sabit yani toprağın kıt olduğunu belirtmiştir. Teorisini İngiltere'deki mevcut tarım sektörü ile açıklayan Ricardo, öncelikle verimli arazilerin ekileceğini böylece elde edilen kâr ile sermaye birikiminin geliştirileceğini, bunun sonucunda ise nüfusta artış yaşanacağını ifade etmiştir. Nüfus artışı ile verimsiz arazilerde tarıma açılacak, böylelikle verimli toprak sahipleri verimsiz toprak sahiplerine göre daha fazla rant elde edebileceklerdir. Teorinin unsurlarını; nüfus arttıkça rant oranının yükselmesi, dış ticaretin toprak sahiplerinin rantını azaltıcı rolü, toprağın arzının kısa ve uzun dönemde sabit olduğu dolayısıyla rantın her iki dönemde de elde edilebileceği oluşturmuştur.

Malthus, 1798 yılında yayımladığı 'An Essay on the Principle of Population' başlıklı kitabında dünyadaki nüfus gücünün, insan için gerekli olan besin artışından daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Teorisini nüfus artışının geometrik, besin artışının ise aritmetik hızla arttığı düşüncesine dayandırmıştır. Dünyadaki nüfus ve üretim gücü arasındaki doğal eşitsizliğin ve onların etkilerini sürekli olarak eşit tutmaya çalışan doğanın büyük yasasının, toplumun mükemmelliğe ulaşması yolunda aşılmaz bir engel oluşturduğunu söylemiştir (Aktaran Malthus, 1998: 5).

John Stuart Mill (1806–1873), 1848'de yayımladığı 'Principles of Political Economy' başlıklı kitabında, dönemine göre ekonominin ideal durumunu sentezlemiştir. Mill 'durağan durum' nosyonunu umutlu bir şekilde ileriye taşıyan ilk ekonomist olarak görülmektedir. Bu bağlamda, nüfus artışı ve tarımsal kapasitenin



karşıtlığına veya çelişkilerine kötümser bir şekilde işaret eden ve iktisatçıların ekonomiyi ‘kasvetli bilim’<sup>3</sup> olarak görmelerine neden olan Malthus ve Ricardo’ya karşı çıkmıştır. Mill, bilinçlendirilmiş vatandaşların nüfus artışını kontrol altına alma noktasına geleceklerine ve dikkatlerini kaliteli bir yaşam standardından, sosyal adalete çevireceklerine inanmıştır. Mill’in durağan durum nosyonu –büyümeyen ve gerilemeyen bir ekonomi– ekolojik iktisadın durağan durum ekonomisi ile pratik amaçlar için eş anlamlı olarak ifade edilmektedir (Aktaran Czech, 2009: 3).

Klasik iktisatçılara göre çevre, ekonomik faaliyetlerin genişlemesinin sınırını belirlediği için, çalışanların ücretleri uzun dönemde açlık sınırına kadar çekilme eğilimine girebilmektedir. Bu düşünce bir öngörü olarak kendi döneminde çok fazla kabul görmemiştir. Günümüzde ise bu öngörünün yanlış olduğu ortaya çıkmıştır. Çünkü Batı Avrupa ekonomileri ve onların takipçilerinin 19. yüzyılın başından itibaren yaşadıkları deneyimin temel özelliği, nüfus artışı ile birlikte yaşam standartlarının yükselmesi olmuştur. Bu noktada Malthus’un açıklamasının yanlılığı, teknolojiyi göz ardı etmiş olmasıdır. Klasik iktisatçılar teknolojinin değişmez olduğunu varsaymışlardır gerçekte ise Sanayi Devrimi ile birlikte teknoloji büyük bir hızla değişmiştir (Common ve Stagl, 2005: 3).

#### 1.3.1.2. Neo–klasik İktisat Yaklaşımı

Neo–klasik çevre ekonomisi, refah teorisine ve mikroekonomiye dayanmaktadır. Görüşlerinin özünü; fayda ve kâr maksimizasyonunu amaçlayan rasyonel üretici ve tüketici davranışları, piyasanın temizlendiği varsayımına dayalı mükemmel bir ekonomik denge durumu, bu dengenin emek ve sermaye piyasalarının her biri için üretilen ürünlerin arz ve talep miktarları ile fiyatlarının kombinasyonu oluşturmaktadır (Bergh, 2001: 13).

20. yüzyılın ilk yarısından itibaren Neo–klasik iktisatçıların piyasa başarısızlığı olarak nitelendirdikleri ‘aksak rekabet koşullarında piyasa ekonomisinin tek başına

---

<sup>3</sup> Klasik iktisat doktrini, genellikle, kasvetli bilim olarak adlandırılmaktadır. Bunun nedeni, bu doktrinin özellikle Malthus’la ilişkilendirilen ‘yaşam standartlarını iyileştirmek için beklentilerin uzun vadede zayıf olduğu’ görüşüdür. Malthus bu görüşünü, tarımsal arazi kaynaklarında nüfus artışına paralel bir artışın olmayacağı öngörüsüne dayandırmıştır. Klasik ekonomistler, çevrenin ekonomik faaliyetlerin genişlemesini sınırlayarak, uzun vadede işçilerin ücretlerinin asgari geçim düzeyine doğru indirilmesine neden olacağını söylemişlerdir (Common ve Stagl, 2005: 3).

optimizasyonu sağlamaktan uzak olduğu' görüşü, çevre konusuna yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Özellikle Alfred Marshall (1842–1924) ve Arthur Cecil Pigou (1877–1959) tarafından klasik iktisadın genel refah kuramı çerçevesinde ele alınan dışsallıklar ve bu dışsallıkların yarattığı çevre sorunsalı, ekonomi ve çevre arasındaki ilişim açısından önemlidir.

Marshall–Pigou formülasyonunda, dışsallıklar piyasa başarısızlığının bir örneği olarak görölmektedir. Marshall ve Pigou, piyasa güçlerinin dışsal ekonomilerde sanayinin yetersiz çıktıklarına neden olduğunu ve artan arz eğrilerinin daha da genişlemesine yol açtığını ileri sürmüşler, özel üretim kararlarının devlet müdahaleleri ile uyumlu hale getirilmesini öngörmüşlerdir. Aynı zamanda endüstrinin gruplara göre vergilendirilmesini ya da sübvansiyonlarla desteklenmesi gerektiğini savunmuşlardır. Marshall–Pigou önermesi yorumlanırken, parasal ve teknolojik dışsallıklar arasında ayırım yapılması gerekmektedir. Parasal dışsallık, bir firmanın yanlış faktör fiyatları ileri sürmesi ya da başka bir firmanın faktör fiyatını düşürmesi durumunda söz konusu olmaktadır. Teknolojik dışsallık ise, bir firmanın faaliyetlerinin başka bir firmanın üretim faaliyetlerini etkilemesi durumunda mümkündür (Winterbotham, 2016: 173).

Üretim sürecinde oluşan çevre kirliliği çıktısı, negatif dışsallıkların en bilindik örneğini oluşturmaktadır. Marshall dışsallıkları, pozitif yönlü; Pigou ise buna ilaveten negatif yönlü olarak da incelemiştir. İktisadi analizlerde çevre sorunsalının gösterimi dışsallıklar ile açıklanmaktadır. Pozitif dışsallıklar kavramı, iktisadi büyümenin ekolojik sınırlarına yönelik teknolojik yeniliklerin dikkate alındığı iyimser yaklaşımın ortaya çıkmasına zemin oluşturmuştur.

Kapitalizm, sosyalizm gibi mevcut iktisadi paradigmaların tümü, sınırsız iktisadi büyümenin altında yatan devamlılık varsayımına dayanmaktadır. Bu varsayım kuşaklar arası veya türler arasında, adalet ve sürdürülebilirlik sorunlarının göz ardı edilmesine ya da ötelenmesine yol açmaktadır. Çünkü bu sorunlar, yüksek büyüme oranları ile daha kolay çözümlenecekmiş gibi görünmektedir. Neo–klasik iktisatçıların çoğu, sağlıklı bir ekonominin istikrarlı ve yüksek büyüme oranlarına dayandığını söylemektedir. Bu paradigmaya göre büyümede enerji ve kaynak sınırlılığı, kalkınma ve yeni teknolojilerin uygulamaya konulması ile ortadan kaldırılabilir. Belirtilen düşünce silsilesi sıklıkla 'teknolojik iyimserlik' olarak adlandırılmaktadır (Costanza, 1989: 2). Bu düşünceyi

benimseyen iktisatçılar, teknolojik iyimserlik nedeniyle iktisadi büyümenin sınırları konusunda çözümlerin teknoloji alanında aranması gerektiğini savunmaktadırlar.

Sanayileşmiş ülkelerde daha önce eşi benzeri görülmemiş bir iktisadi büyüme sırasında; Klasik ve Neo–klasik iktisat teorileri, nüfus artışının sınırlı tarım arazileri üzerindeki baskısı ile ilgili karamsar uyarılar veya mükemmel genel denge durumu sapmalarından çok da fazla etkilenmemiştir. Marksist yaklaşımın sermaye sahipliği ve sürdürülebilir kalkınma arasında daha iyi bir dengenin kurulması anlayışı, dayanağı olmayan bir anlayış olarak görülmüştür. Mükemmel piyasa dengesi, piyasa bozuklukları veya yerel kirlilik olayları dışsallıklar ile matematiksel bir model içerisinde formüle edilmiştir. Dışsallıklara ihtiyaç duyulduğunda ise uygun Pigou tipi vergilendirme ile kolaylıkla ana akım iktisat içerisine içselleştirilmiştir (Bartelmus, 2008: 21-22).

Ekolojik ekonomistler ana akım iktisatın çevre sorunlarına yaklaşımının, doğa–insan etkileşiminin çağdaş krizleri ile başa çıkmakta ve küresel ısınma, iklim değişikliği, türlerin kaybı, ekosistemin bozulması gibi konuların karmaşıklığına yanıt vermekte yetersiz olduğunu iddia etmişlerdir (Harris ve Codur, 2004: 17).

### 1.3.2. Çevre Ekonomisi Yaklaşımı

Harold Hotelling 1931 yılında yayımladığı ‘The Economics of Exhaustible Resources’ çalışması ile tüketilebilir kaynakların optimal kullanımının ele alındığı doğal kaynak ekonomisinin, iktisadın özel bir alanı olarak ortaya çıkmasının öncüsü kabul edilmektedir (Bartelmus, 2008: 40). Alana önemli bir diğer katkı tüketilebilir kaynakların optimal kullanımı ile ilgili mikroekonominin ötesine bakabilmek için bir çevre krizinin öngörüsünde bulunan William Kapp (1950) sayesinde olmuştur. Aynı zamanda çevre ekonomistlerinin parasal analizlerine karşıt, ekolojik iktisat yeni bir araştırma alanı olarak ipuçlarını doğal bilimlerden almaya başlamıştır (Aktaran Bartelmus, 2008: 23).

Hussen (2005) tarafından yapılan tanıma göre, ‘çevre ekonomisi, temel olarak doğal çevrenin atıkların atılması için değerli bir kaynak olarak nasıl kullanılacağı ya da yönetileceği üzerine odaklanması gereken bir yaklaşım olarak’ ifade edilmektedir. Yaklaşımda, çevrenin ve doğal kaynakların korunmasının ekonomiye katkısı ile çevre kirliliğinin minimum seviyede tutulması için gerekli olan yöntemler ele alınmaktadır.

Ayrıca, kaynak kıtlığının ve çevre kalitesindeki kötüleşmenin, refaha olan yansımaları ile makro ve mikroekonomik maliyetleri incelenmektedir.

Çevre ekonomisinde, ana akım iktisat yaklaşımının neredeyse hiç ilgilenmediği doğanın kullanımı konusu ile ilgilenilmektedir. Bu bağlamda çevre ekonomistleri, ancak doğanın hizmetlerinin tamamen bedava olması durumunda kıtlık üzerine odaklanan bir bilimin doğanın kullanımını göz ardı edebileceğini söylemişlerdir. Ayrıca doğanın hizmetlerinin kıt olduğunu, ancak piyasanın bu hizmetleri kullanıcılara etkin bir şekilde ulaştırmayı garanti altına alması halinde çevre ekonomisini, ana akım ekonomiden ayırmaya gerek olmadığını ifade etmişlerdir. Gerçekte ise doğanın hizmetleri kıttır, ancak piyasa, atık ve salınımların absorbe edilmesinde olduğu gibi ya işlememektedir ya da en azından bazı durumlarda doğaya ait varlıkların sınırlı ölçüde kullanıma uygun olduğunu göz ardı etmektedir. Mevcut piyasalar, bu nedenle doğanın hizmetlerinin optimal verimli kullanılmasını sağlayamamaktadır (Bartelmus, 2008: 27).

Çevre ekonomisi, piyasada göz ardı edilmiş ya da ihmal edilmiş çevresel hizmetleri sağlama ve kullanma konusunda piyasa başarısızlığını düzeltme amacına yönelmiştir. Bu bağlamda çevre; mal, hizmet ve para piyasalarındaki değişim sistemi içerisinde bir unsur haline getirilmeye çalışılmıştır. Çevre ekonomistleri, bir zamanlar piyasada ücretsiz ulaşılabilen çevresel hizmetlere parasal bir kıtlık değeri vermişlerdir. Yaygın olarak savunulan ‘kirleten öder ilkesi’ni gündeme taşıyarak hane halkı, işletmeler, kamu ve sivil toplum kuruluşları gibi iktisadi birimlerin, yarattıkları çevresel etkilerden ve sosyal maliyetlerden sorumlu tutulmaları gerektiğini belirtmişlerdir (Bartelmus, 2008: 27).

### 1.3.3. Derin Ekoloji Yaklaşımı

Derin ekoloji kavramı, ilk kez 1973 yılında Arne Naess tarafından ‘The Shallow and the Deep, Long–Range Ecology Movement: A Summary’ başlıklı makalede kullanılmıştır. Naess, ‘ekoloji hareketi’ kavramı ile bir kozmoloji ya da dünya görüşünü ifade etmiştir. Bu doğrultuda baskın düşünce olan ‘sığ/reform’ çevrecilik paradigmasının yerini, yeni ‘derin/radikal’ ekolojik dünya görüşünün alması gerektiğini belirtmiştir (Aktaran Nelson, 2008: 206).

Derin ekoloji ya da insan ekolojisi, ‘doğanın kendine ait içsel bir değerinin olduğu, yani insanlığa faydalı olmanın ötesinde tüm yaşam şekillerinin gelişmesi ve kendi evrimsel kaderlerini serbestçe gerçekleştirmelerine izin verilmesi gerektiği’ şeklinde tanımlanmaktadır. Naess sığ çevrecilik, yani çevresel kaygıların sadece insanlarla ilgili kaygılar temelinde olduğu şeklinde kabul edilen görüşlerle olan karşıtlıkları ortaya koymaktadır. Kavram, bu yaklaşımı savunanların derin bir şekilde yeryüzünün yaşayan sistemlerine ruhsal bir bağlantı duyduklarını ve onları korumak için etik bir zorunluluk hissettiklerini belirtmektedir (Taylor ve Zimmerman, 2016: 1).

Yaklaşımında yalnızca Avrupa ve Kuzey Amerika insan merkezli yaklaşımın bir uzantısı olan ana akım çevreciliğin ortaya çıkardığı sığ dünya paradigması, vahşi yaşamı ve biyolojik çeşitliliği koruma sebeplerinin her zaman insan refahına bağlı olduğu ve insanların doğanın başlıca kullanımını için ödüllendirildiği ifade edilmiştir (Nelson, 2008: 206).

Derin ekoloji hareketinin savunucuları, Avrupa ve Kuzey Amerika sanayi kültürünün özünde bulunan insan–merkezli değer sisteminden hoşnutsuzluğu paylaşmışlardır. Bu ekolojistler, çevre felsefesinin, insanların istek, ihtiyaç ya da arzularından bağımsız bir şekilde nesnel olarak doğadaki değerleri tanıması gerektiğini savunmuşlardır (Nelson, 2008: 206). Ayrıca bazı derin ekolojistler dünya dinlerindeki bazı akımlarla, derin ekoloji arasında birtakım bağlantılar olduğunu ileri sürmüşlerdir (Taylor ve Zimmerman, 2016: 1).

#### 1.3.4. Ekolojik İktisat Yaklaşımı

Ekolojik iktisat, yeni bir araştırma alanı olarak 1980’lerin sonunda ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, ekolojik iktisadı yeni bir alt disiplin olarak düşünmek ise yanlıştır. Yaklaşım, ekonomik faaliyetlere ekolojik sınırlar sorunu ile yaklaşan araştırmacıların uzun bir düşünce geleneği üzerine kuruludur. Ekolojik iktisadın tarihsel kökenleri, iktisadın kendi kökenleri kadar eskiye dayanmaktadır. Tarihsel süreç 17. yüzyıl ortalarında ortaya çıkan ve ‘doğanın egemenliği’ anlamına gelen Fizyokrasi doktrinine kadar uzanmaktadır. Fizyokrat iktisadi düşünce okulunun temel öncülerinde, tüm ekonomik kaynakların toprak ya da günümüzdeki kullanımı ile doğal kaynakların üretken gücünden türetilmesi olduğu ileri sürülmektedir. Bu anlamda, doğal kaynaklar

ulusların maddi servetinin nihai kaynağı olarak görülmüştür. Fizyokrat okulun ünlü ekonomistlerinden biri olan Sir William Pett bu noktanın altını çizmek için ‘zenginliğin annesi toprak, babası emektir’ ifadesini kullanmıştır. Arazinin nihai kaynak olarak değerlendirilmesi, klasik iktisat literatüründe de ön plana çıkmıştır (Bergh, 2001: 13 & Harris ve Codur, 2004: 17 & Hussen, 2005: 126).

Fizyokratların öncüsü Quesnay tarafından (1759) ‘Tableau Économique’ başlıklı çalışma ile ekolojik iktisatın temelleri atılmıştır (Czech, 2009: 3). Çalışmadaki hane halkının geçimi ile doğanın gücünü ilişkilendirme çabaları, bu alandaki ilk sistematik ve niceliksel girişim olarak değerlendirilmektedir (Bartelmus, 2008: 20).

Quesnay, çalışmasında tarım konusu ile yoğun bir şekilde ilgilenerek, ekonomistlerin dikkatlerini tarım üzerine yoğunlaştırmış ve Fransız ekonomisinde mal ve hizmetleri bir dolaşım sistemi içerisinde incelemiştir. Çalışmanın temel noktası, ekonomik üretimin tek kaynağının tarım olarak gösterilmesi ve diğer tüm ekonomik aktivitelerin tarımsal üretimden türediğinin ileri sürülmesi olmuştur (Czech, 2009: 3). Quesnay, çalışmasında sanayinin ve ticaretin verimsiz sınıfı ile çiftçilerin ve arazi sahiplerinin verimliliğinin, ürün ve para akışının birbirini kestiğini söylemiştir. Sanayi Devrimi ile birlikte verimsiz olan sınıfın en üretken sınıf haline gelmesine karşı, standart dairesel akım modeli çevre muhasebesinin bir öncüsü olarak kabul edilmektedir. Model, toplum ve ekonomi arasındaki ilişkilerde ve bu ilişkilerin döngüsel işleyişindeki yeniden üretim ve dönüşüm aşamalarında sürdürülebilirlik fikrini yansıtmaktadır (Bkz. Şekil 1.2).

Çalışmada yer alan geleneksel ‘girdi-çıkı (input-output)’ analizinin temel amaçlarından biri, iktisadi büyüme ile iktisadi küçülme koşullarını incelemektir. Quesnay’ın büyüme üzerine yapmış olduğu bilindik tanımı: ‘İktisadi büyüme, özellikle büyük bir artı değer yaratma kapasitesi olan ekonominin sektörlerinde uygun gelir üretme yeteneğine sahip olması’ şeklindedir (Steenge ve Berg, 2008: 3).

Ekonominin kıt kaynakların yönetimi, ekolojinin de doğanın ekonomisi olarak düşünülmesi doğal ve sosyal bilimler arasındaki ilişkinin ilk işaretlerini göstermektedir. Ekoloji kavramının ilk tanımı, 1866 yılında Haeckel tarafından ‘canlının kendisini çevreleyen dış dünyası ile ilişkilerinin toplam bilimi’ şeklinde yapılan tanımdır. Tanım, insanlara göre düşünüldüğünde ise insan çevresinin genel bir ifade biçimini vermektedir (Aktaran Bartelmus, 2008: 20).

Ekolojik iktisat<sup>4</sup>, geniş anlamda, ekosistemler ve ekonomik sistemler arasındaki ilişkilerin incelendiği bir bilim dalı olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu bu ilişkiler endişe verici boyutlara ulaşan asit yağmurları, küresel ısınma, türlerin yok olması, gelir dağılımı gibi sürdürülebilirliğin güncel sorunlarının odağında bulunmaktadır. Ancak, mevcut disiplinlerden herhangi biri tarafından bu sorunlar yeterince ele alınmamıştır. Çevre ve kaynak ekonomilerinde, ana akım iktisadın çevre ve kaynak sorunları ele alınmıştır. Ekolojik iktisatta ise, doğal sistemlere bağlı kalmak koşulu ile ekosistem üzerindeki insan etkileri ile ilgilenilmiştir. Bununla birlikte ekolojik iktisat, Neo-klasik çevre iktisadını ve ekolojik etki çalışmalarını alt disiplinler olarak içermektedir. Ayrıca, ekolojik ve ekonomik sistem arasındaki bağlantılar hakkında yeni düşünceleri de teşvik etmektedir (Costanza, 1989: 1).

Ekolojik iktisat, sosyal ve çevresel sistemler arasında pozitif geribildirim; ekonomik süreçler tarafından ekosistem hizmetlerinin ikamesi; çevresel değişimlerde artık değer (maliyetler ve faydalar), işlem maliyetlerinin muhasebeleştirilmesi, parasal olmayan değerler, gruplar arası ve zamanlar arası geçişler üzerine odaklanma; düşük entropi kaynak stoklarının sömürüsü için modern ekonominin güvenilirliğinin artırılması konularını kapsamaktadır (Kallis ve Norgaard, 2010: 693).

Ekolojik ekonomistler, ekonomik faaliyetleri çevresel bozulmanın temel nedeni olarak görmektedirler. Bu ekonomistlerin bakış açılarına göre; ekonomik değişim sistemi, sınırlı doğal kaynakları tüketen ve işe yaramaz parçaları doğaya atık olarak geri veren kara bir kutudur. Sistemin artık doğanın hayati olan yaşam destek hizmetlerini ihlal eden bir seviyeye ulaşması nedeniyle, çevresel etkiler için ekonominin ekosistemdeki görece fiziksel boyutunun küçültülmesi gerektiğinin ve optimal kaynak tahsisi yerine bunun daha çok hangi ölçekte olduğunun altını çizmektedirler. Bir diğer ifadeyle, çevresel hizmetlerin ücretlendirilmesi ve marjinal maliyet ile daha az ilgilenmektedirler. Çevreden ekonomiye birincil malzeme akış miktarını azaltarak, başlangıçtaki çevresel etkileri en aza indirmeyi ya da önlemeyi amaçlamaktadırlar (Bartelmus, 2008: 27).

---

<sup>4</sup> Ekolojik iktisat ismi, yaşadığımız dünyayı inceleme ve idare etme konusu üzerine geniş, çevre ile ilgili, disiplinler arası ve bütüncül bir yaklaşıma işaret ettiği için tercih edilmiştir. Yeryüzünün uzaydan çekilmiş fotoğraflarının yayımlandığı derginin 'Earth from Space' kapak ismi küresel ve bütüncül bir bakış açısını yansıtmaktadır. Seçilen isim, ekonominin ekolojik etki ve bağımlılıklar konusunda daha duyarlı olma ihtiyacı için ekolojik ve ekonomik yeni bir yaklaşım amacı ile ortaya konulmuştur. Ekolojiyi ekonomik güçlere, teşviklere ve kısıtlamalara daha duyarlı hale getirmek, ortak kavramsal ve analitik araçlarla ekonomik-ekolojik sistemleri birbirine entegre etmek hedeflenmiştir (Costanza, 1989: 1).

Ana akım iktisatta, kıt kaynakların tahsisi sorunlarına odaklanılmıştır; ancak, özellikle gittikçe büyüyen kıtlık veya birçok doğal kaynağın ve ekolojik sistemin bozulması göz önüne alınmamıştır. Ekolojik iktisat ise, ekosistemlerin yenilenmesinde doğal kapasite için potansiyel tehdit oluşturan insan faaliyetlerinin ölçeğinin önemini vurgulamaktadır (Harris ve Codur, 2004: 17).

Ekolojik sistemlerin sınırlı taşıma kapasitesi ve dayanıklılığı nedeniyle ortaya çıkan fiziksel eşikleri Lotka (1925), Odum ve Odum (1953); enerjinin dağılım etkileri Carnot (1824), Clausius (1850); enerjinin ve maddenin dağılım etkileri ise Georgescu-Roegen (1971) tarafından incelenmiştir. Bu bağlamda ekolojik iktisat; çevre ekonomisi, insan ekolojisi ve canlı ekonomisi gibi parçalara ayrılan geniş kapsamlı konuları kapsamaktadır. Ayrıca ekolojik iktisat, sürdürülebilirlik biliminin de öncüsü olmayı iddia etmektedir (Aktaran Bartelmus, 2008: 23).

Malthus teorisinde, çevre sorunsalından duyulan endişelere dayanmak yerine, temel olarak nüfus artışı karşısında gıda maddelerindeki arzın yetersiz kalması ve bu durumun da gelecek kuşaklar için önemli sorunlar yaratacağı fikrine odaklanmıştır. Ancak 1960'lı yıllarla birlikte, çevre tahribatının boyutlarının genişlemesi ve çevre konusunda gerek ulusal gerekse uluslararası düzeyde yaşanan bilinçlenme, nüfustaki aşırı artışın çevre sorunsalının önemli sebeplerinden biri olduğu düşüncesini yaygınlaştırmıştır. Bu durum, Malthus'un Nüfus Teorisi'nin yeniden gündeme gelmesine neden olmuş; Ehrlich, Meadows, Mesaroviç ve Hardin gibi düşünürlerin öncülüğünü yaptığı Neo-Malthusyenler olarak adlandırılan yeni bir düşünce ekolünü ortaya çıkarmıştır (Topal, 2011: 139).

1970'li yıllarda yaşanan insanlığın hissettiği umut dolu hava, kendisini farklı düşünce alanlarında, bilimsel buluşlarda ve teknolojik gelişmelerde göstermiştir. Bu dönemde doğum oranlarında yaşanan artış, son 700 yüz senenin toplam değerine ulaşmıştır. Paul Ehrlich tarafından 1968 yılında yayımlanan 'Population Bombing' başlıklı çalışma nüfus konusuna ilgileri artırmıştır. Ehrlich, kitabında nüfusun o zaman olduğu gibi her 35 yılda bir ikiye katlanması durumunda, 900 sene içerisinde yeryüzünde 600 trilyon kişinin yaşayacağını yazmıştır. Hesaplamalarına göre denizlerde dâhil olmak üzere m<sup>2</sup> başına 100 kişinin yaşayacağını tahmin etmiştir. Ayrıca, yakın gelecekte toplu açlıkların yaşanacağı yönünde uyarılarda bulunmuştur. Ehrlich gibi felaket tablosu çizen bir diğer isim 1968–1981 yılları arasında Dünya Bankası



başkanlığı görevini yürüten Robert Mcnamara olmuştur. Mcnamara, ‘nüfus patlamasının etkileri, nükleer dünya savaşının sonuçlarına benzeyecek’ diyerek dikkatleri nüfus oranındaki artışlara çekmiştir (Aktaran Passig, 2011: 84).

Tablo 1.2 çevresel yaklaşımlar kapsamında temel olarak iki sınıfta incelenen ana akım iktisat ve ekolojik iktisat arasındaki farklılıkları göstermektedir. Bu bağlamda ana akım ve ekolojik iktisadın; temel ilkeler, konular, sürdürülebilirlik kavramı, stratejiler ve politika araçları, değerlendirme ve izleme gibi çeşitli alanlar da çevreye bakış açılarının birbirinden oldukça farklı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte ana akım iktisattan, ekolojik iktisada geçiş sürecinde iktisat literatürünün kuramsal yapısındaki genişlemenin bilgisi de sunulmaktadır.

Tablo 1.2: Ana Akım İktisat ve Ekolojik İktisat Arasındaki Farklar

<i>Ana Akım İktisat</i>	<i>Ekolojik İktisat</i>
Optimal tahsis ve dışsallıklar	Optimal ölçek
Temsili iktisadi birimler	Biyolojik çeşitlilik
Optimum ARGE	Yenilik konusunda farklı görüşler
Verimlilik, maliyet etkinliği	Kuşaklar arası eşitlik
Sürdürülebilir makro büyüme	Esneklik
Sınırların büyümesi	Büyümenin sınırları
Ekonomik tersinmezlik	Ekolojik tersinmezlik
Kısa ve orta vadeli odaklanma	Uzun vadeli odaklanma
Parasal göstergeler	Fiziksel ve biyolojik göstergeler
Faydacılık ve işlevselcilik	Çevre etiği
Büyüme iyimserliği ve ‘kazan-kazan’ seçenekleri	Büyüme kötümserliği ve zor seçimler
Optimal refah ve Pareto optimalite	Yerine getirilmiş ihtiyaçlar ve malların bölüşümü
Verimliliğe öncelik	Sürdürülebilirliğe öncelik
Kuramsal modellerde sürdürülebilir büyüme	Sürdürülebilir kalkınma, küreselleşme
Zamanlar arası refahın optimal determinizmi	Öngörülemez eş-evrim
Kısmi, tek disiplinli ve analitik	Eksiksiz, bütünleştirici ve tanımlayıcı
Soyut ve genel	Somut ve spesifik
Fayda-maliyet analizi	Sistem analizi
Dışsal maliyetler ve ekonomik değerlendirme	Çok boyutlu değerlendirme
Denge, karşılaştırmalı statik / dinamik	Neden-sonuç ilişkisine sahip entegre modeller
Fayda ya da kar maksimizasyonu	Sınırlandırılmış bireysel rasyonalite ve belirsizlik
Küresel pazar ve izole bireyler	Yerel topluluklar

Kaynak: Berg, 2001: 16 & Berg, 2007: 8.

Tablo 1.2 değerlendirildiğinde, ana akım iktisatın ekonomik verimlilik, çevresel önceliklerin serbest piyasalar tarafından belirlenmesi ve zayıf sürdürülebilirlik anlayışlarının yerini; ekolojik iktisatta eko-verimlilik, çevresel normlara ve standartlara göre uygun büyüme ve güçlü sürdürülebilirlik anlayışlarının aldığı söylenebilmektedir.

### 1.3.5. Sürdürülebilir Kalkınma Doktrini

20. yüzyılın sonlarına doğru iktisadi büyüme, çevresel bozulmanın ve doğal kaynakların tükenmesinin belirleyici unsurlarından biri olarak görülmeye başlanmıştır. Barnett ve Morse'un 1963 yılında yayımlanan 'Scarcity and Growth' başlıklı çalışmaları ile başlayan bu eleştiriler, Meadows vd. tarafından (1972) 'Büyümenin Sınırları (The Limits to Growth)' başlıklı raporun yayımlanması ve Arap petrol ambargosu (1973) sayesinde haklılık kazanmıştır. Bu kapsamda araştırmacıları tarafından dünyanın hızla tükenmekte olan doğal kaynak tabanının, kontrolsüz iktisadi büyümeyi sürekli olarak desteklemeyeceğinin iddia edildiği Büyümenin Sınırları başlıklı rapor dikkate değer görülmüştür (Aktaran Costanza, 1989: 3 & Burnett, 2011: 65).

Donella Meadows, Jorgen Randers ve Dennis Meadows tarafından 1968 yılında apolitik uluslararası bir örgüt olarak kurulan Roma Kulübü, Büyümenin Sınırları başlıklı raporda, 2000 yılına kadar dünyanın petrol ve diğer temel kaynaklarının tükeneceği, böylece dünyadaki iktisadi büyümenin tamamen duracağı yönünde kötümser bir senaryo ortaya koymuşlardır (Cleaver, 2005: 203). Ortaya konulan bu kötümser senaryo Malthusgil öngörünün devamı niteliğinde değerlendirilmektedir.

İnsanlığın geleceği hakkında hazırlanan bu raporda, dünya kaynaklarının evrensel tüketim oranlarına mevcut durumda kaç yıl dayanacağı, tüketimin geometrik oranda artması durumunda kaç yıl dayanacağı ve tüketimin beş katı daha fazla olması durumunda artan bir tüketimi daha kaç yıl karşılayabileceği sanayileşmiş toplumlarda hayati önem taşıyan yenilenemeyen doğal kaynaklar için gösterilmiştir (Schumacher, 2015: 92-93).

Raporda sonlu bir kaynak temelinde artan dünya nüfusunun etkileri simülasyon testi ile modellenmiştir. Simülasyona ait sonuçlar, endüstriyel kapasitede ve nüfusta ciddi bir gerileme için 100 yıldan daha az bir süre kaldığını göstermiştir. Ekonomistler

tarafından bu sonuçlar, özellikle araştırmacıların ekonomist olmamaları, simülasyonun ücretleri ve tüketici davranışları için birincil sinyal mekanizması olan fiyatları içermemesi nedenleri ile eleştirilmiştir. Buna rağmen, sonuçlar tüm dünyada büyük endişeler yaratmış; birçok ekonomist, ekolojist, siyaset bilimci tarafından optimal büyüme yolu, sınırlı miktarda kaynakları olan ve nüfusu devamlı artan dünyanın ihtiyaçlarının nasıl karşılanacağı düşünölmeye başlanmıştır. Sürdürülebilir kalkınma araştırmaları, bu sürecin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda kıtlık, aşırı nüfus artışı ve çevrenin bozulması sorunları ile en iyi nasıl başa çıkılacağı konusunda birçok teori ile düşünce ortaya atılmış ve geliştirilmiştir (Gauvin, 2016: 1). Rapor, aynı zamanda sürdürülebilir kalkınma kavramının kalıcı hale gelmesini sağlamıştır.

Söz konusu raporda, 2100 yılına kadar on farklı senaryo sunulmuştur. Her bir senaryoda birkaç sayı, gerçek dünya parametrelerinin farklı tahminlerini test etmek, teknolojik gelişmeler konusunda iyimser öngöröleri içermek, dünyanın farklı politikalar, etik ve amaçlar seçerse ne olacağını görmek için değiştirilmiştir. Senaryoların çoğu, limitlerin açılması ve kaynakların tükenmesi, kıtlıklar, endüstriyel gerileme ya da bunların bir kombinasyonu aracılığıyla ortaya konmuştur (Meadows vd., 2004: 14).

Büyümenin sınırları konusunda 1900–2100 yılları arasında dünyanın görünümünün ve insani refah indisi ile ekolojik ayak izinin öngörüsü, Grafik 1.1 ve Grafik 1.2 içerisine yansıtılmıştır. Grafiklere göre; sanayi daha uzun bir süre büyüyebilecek, 2040 yılında çok daha yüksek tüketim seviyelerinde nüfus 8 milyara ulaşarak, nüfus artışında zirve yaşanacaktır. Ancak kirlilik seviyeleri grafiğin dışına taşacak, arazilerdeki verimi artırmak ve tarım için büyük yatırımlar gerekecektir. Nüfus ise sonunda gıda kıtlığı ve kirlilik kaynaklı olumsuz sağlık koşulları nedeniyle azalacaktır.



sonunda nüfus, yaklaşık olarak 2000'lerin dünyasına eşit insani refah indisi ile yüksek teknolojide düşük bir kirlilik dünyasında yaşamaktadır. Ekonomi çok istikrarlı olmamakla birlikte, sürdürülebilir bir seviyenin üzerinde ekolojik ayak izi vardır ve 2040 yılından sonra uzun bir düşüşe zorlanmaktadır.

Geniş anlamda sürdürülebilir kalkınma doktrini, özellikle uluslararası düzeyde ortaya çıkmıştır. Üçüncü On Yıllık Kalkınma Stratejisi ile Dünya Koruma Stratejisi (1980), Brundtland Komisyonu (1987) ve BM Dünya Zirveleri (1994, 2003) bu kapsamda sayılmaktadır. Söz konusu belgelerde ekonomik ve çevresel boyutların yanı sıra, gelir dağılımı adaleti ile ilgili sosyal kaygılar, servet ve çevresel etkiler incelenmiştir (Bartelmus, 2008: 23).

Tablo 1.3'de Neo-klasik iktisadın, tarihsel olarak ekolojik iktisada evrilme aşamasına katkıda bulunan ekonomistlere ait bilgiler yer almaktadır. Bu bilgiler aynı zamanda iktisat ve ekolojinin zaman boyutunda birbirine yakınsama ilgileşiminin bilgisini de vermektedir.

Tablo 1.3: Çevreci Düşünce Okulları

Dönem	Ekoloji, Termodinamik	Ekolojik İktisat	Neo-klasik İktisat	Çevre Ekonomisi	Sürdürülebilir Kalkınma
1700					Carlowitz (1713)
1750		Quesnay (1759)	Smith (1776)		
1800		Malthus (1798)	Ricardo (1817)		
1850	Carnot (1824) Clausius (1850)		Mill Marshall Fisher Walras (1840-1910)	Jevons (1865)	
1900	Darwin (1859) Haeckel (1866) Lotka (1925)			Pigou (1920)	Marx (1894)
1950			Keynes (1936)	Hotelling (1931)	
2000	Odum&Odum (1953)	Georgescu (1971) H.T. Odum (1996)		Kapp (1950)	
	Derin Ekoloji	Boulding Ayres Daly Martinez- Alier Costanza .... (1960-)	Ana Akım İktisat	Coase Mishan (Solow) Hartwick Pearce Mäler .... (1960-)	WCED BM (1980-) Eş-evrim Ekonomisi

Kaynak: Bartelmus, 2008: 21.

#### 1.4. İktisadi Büyümenin Biyofiziksel Sınırları

Çevre ve kaynaklar konusu, uzun dönemli iktisadi büyüme ve gelişmenin kalkınma üzerine evrimsel bir düşüncenin yararlılığını ortaya koymaktadır. Büyüme tartışmaları olarak adlandırılan tartışma alanı, büyümenin çoğunlukla GSYH'deki artışlara ilişkin olarak görülmesinden kaynaklanmaktadır. Bu tartışma üç temel soru ile karakterize edilmektedir (Bergh, 2007: 14):

- 1) Büyüme arzu edilmeli midir? Büyümenin sosyal sınırları var mıdır?
- 2) Büyüme mümkün müdür? Büyümenin çevresel ya da biyofiziksel sınırları var mıdır?
- 3) Büyüme kontrol edilebilmeli ya da yönlendirilebilmeli midir? Büyümenin yönetsel sınırları var mıdır?

Yukarıdaki üç soru etrafında şekillenen iktisadi büyüme ve çevre konusunu ekonomistler, iktisadi büyümenin biyofiziksel sınırları üzerine iki temel görüş çerçevesinde incelemişlerdir. Birinci görüş, iktisadi büyümenin dünyanın kaynaklarının sınırlı olması nedeniyle doğal çevrede ciddi tahribatlara yol açacağını savunan iktisatçıların oluşturduğu kötümser yaklaşımdır. İkinci görüş ise, iktisadi büyüme üzerindeki doğal kaynak kısıtlılığının teknolojik araçlarla çözülebileceğini savunan iktisatçıların meydana getirdiği iyimser yaklaşımdır.

#### 1.4.1. Neo–klasik İktisadi Doktrin

İktisadi büyümenin biyofiziksel sınırlarının, teknolojideki yeniliklerle aşılabileceği tezini savunarak iyimser bir yaklaşım sergileyen iktisadi doktrin okulu Neo–klasik iktisat bir diğer ifadeyle Marjinalistler olmuştur.

Ekonomik süreçlerin çevreye yansısının farkındalığı, iktisat tarihi ile örtüşmektedir. Sanayi Devrimi'nin başlangıcında yaşayan klasikler için iktisat bilimi genel refah teorisi üzerine inşa edilmiştir. Çevresel farkındalık ise Smith, Ricardo, Malthus, Mill gibi klasik iktisatçıların verimli tarım alanlarının kısıtlılığı ve hızlı nüfus artışı endişeleri sonucunda oluşmuştur. Neo–klasik iktisadın ortaya çıkış sürecini şekillendiren Sanayi Devrimi'nin dinamikleri, aynı zamanda çevreye karşı yaklaşımları da biçimlendirmiştir. Özellikle 19. yüzyıl Avrupası'nda yaşanan sanayileşmenin yarattığı kapitalist sistemdeki hızlı büyüme, oligopol ve tekelci piyasa yapılanmalarının ortaya çıkışı, kentsel nüfus artışı gibi pek çok sorunu da beraberinde sürüklemiştir. Problemlerin artan oranlardaki sürekliliği, çevre sorunsalı konusunda doğal kaynakların tükenebileceğini ve iktisadi büyüme için engel oluşturabileceğini gündeme getirmiştir.

Neo–klasik iktisat doktrininde, piyasa işlemlerinin yokluğunda tüketilen ekosistem hizmetleri pozitif dışsallıkların bir biçimi olarak görülmektedir. Piyasa başarısızlığının bir şekli olan bu durum, çevre ekonomistlerinin 1960'ların başlarından

itibaren ekosistemlerin görünmez faydalarını genişleterek fayda–maliyet analizi ile bu faydaları birleştirmelerine ve dışsallıkları özümseme amacına yönelik olarak çeşitli yöntemler geliştirmelerine neden olmuştur. Çevrenin ekonomik değerini kapsamlı bir şekilde anlayabilmek için, piyasalar tarafından ihmal edilen farklı ekonomik değerler tespit edilmiş ve ölçüm yöntemleri giderek düzeltilmiştir. Gerçekte ise piyasa dışı çevresel mal ve hizmetlerin değerlemesi, çevre ekonomisinde büyük ve artan bir literatür ile ilişkilendirilmiştir (Brander vd., 2010: 13).

Neo–klasik ekonomistlerin çevre sorunsalına fayda–maliyet analizi kapsamında yaklaşımları, çevresel sorunları salt parasal değerlemelerle ve ekonomik bir bakış açısıyla görmeleri çevre konusuna yeterince eğilememelerine neden olmuştur.

Teknolojik iyimserler, insan sistemlerinin insan zekâsından dolayı diğer doğal sistemlerden farklı olduğunu iddia etmişlerdir. Kaynak kısıtlamalarının yeni çözüm önerileri ile önlenebileceğini söylemişlerdir. Bu bağlamda, Malthus’un nüfus baskısı konusundaki korkunç öngörülerinin geçerli olmadığını, bunu ise 1970’lerin sonundaki enerji krizinin desteklediğini belirtmişlerdir (Costanza, 1989: 2).

Çoğunlukla ‘teknolojik kötümserlik’ olarak adlandırılan karşıt bir düşünce sisteminde, teknolojinin temel enerji ve kaynak kısıtlamalarında başarısız olacağı ve sonunda ekonomik büyümenin duracağı varsayılmaktadır. Bu görüşün savunucuları, temel kaynak kısıtlamalarına ulaşıldığında büyümeyi durduran doğal sistemleri araştırdıkları için genellikle bu görüşü benimseyen ekolojistler veya diğer yaşam bilimcileri olmuştur. Sağlıklı bir ekosistem, doğanın dengesini istikrarlı bir seviyede tutan ekosistemdir. Bu görüş çerçevesinde, sınırsız büyüme yayılımcıdır, yani sağlıklı değildir (Costanza, 1989: 2).

Teknolojik kötümserler, birçok doğal sistemin yeni davranışları ve organizmaları (insanların kendileri de dâhil olmak üzere) geliştirebildiği için zekâ sahibi olduğunu iddia etmişlerdir. İnsanların doğanın bir parçası olduğunu, geçmişteki yerel ve yapay kaynak kısıtlamalarını atlatmış olmamızın karşılaşacağımız temel şeyleri atatabileceğimiz anlamına gelmediğini belirtmişlerdir. Malthus’un tahminleri, yani kötümserlerin iddiaları tüm dünyada geçerli olmamıştır, ancak günümüzde dünyanın birçok yeri Malthus tuzağı içerisine girmektedir (Costanza, 1989: 3).



#### 1.4.2. Malthusgil ve Ekolojik İktisadi Doktrin

İktisadi büyümenin biyofiziksel sınırları olduğu tezini savunarak kötümser bir yaklaşım sergileyen başlıca iktisatçılar; Thomas Robert Malthus, Kenneth Boulding, Nicholas Georgescu-Roegen ve Herman Daly olmuştur.

##### 1.4.2.1. Malthusgil İktisadi Doktrin: Nüfus ve Kaynak Kıtlığı

Malthus, kaynak kıtlığına bağlı olarak büyümenin sınırlarını öngören ilk iktisatçı olarak kabul edilmektedir. 1798 yılına kadar, Sanayi Devrimi'nin kötü etkilerinin bir kısmı zaten gün ışığına çıkmıştır. İşsizlik, yoksulluk ve hastalıklar acil çözüm bekleyen sorunlar olarak görülmüştür. Malthus, toplumu olumsuz etkileyen kötülüklerin ve sefaletin kurumlara değil insanın doğurganlığına bağlı olduğunu ileri sürmüştür. Bu söylem Malthus'un nüfus teorisinin temelini oluşturmuştur (Mebratu, 1998: 498).

Nüfus teorisine göre; kontrol edilmeyen nüfus artışı geometrik, geçim koşulları ise aritmetik dizi şeklinde artmaktadır. Malthus, kendisi gibi nüfus teorisini kabul eden Ricardo ile birlikte, kaliteli tarım arazilerinin arzının sınırları olacağını ve bunun sonucunda tarımsal üretimin azalacağını öngören 'çevresel sınırlar' düşüncesini ileri sürmüştür. Doğal kapasitelere kıyasla aşırı nüfusun yoksulluğun açıklayıcı bir nedeni olduğunu ve toplumsal devrimin yoksulluğu ortadan kaldıramayacağını savunmuştur. Malthus'a göre, tarıma uygun arazinin miktarının sabit olması yani mutlak kıtlık sınırı, nüfusun artması ile birlikte azalan verimler, kişi başına düşen gıda arzını azaltmaktadır. Bunun sonucunda, yaşam standardı asgari geçim düzeyine çekilecek, sonuçta nüfus artışı durdurulacaktır. Bir diğer ifadeyle azalan verimlerin mutlak kıtlık yüzünden değil, ulaşılabilir arazinin kalitesindeki değişiklikler için geçerli olacağı; dolayısıyla toplumun gittikçe daha az verimli topraklara göç etmeye zorlanacağı belirtilmiştir (Mebratu, 1998: 498-499 & Daly ve Farley, 2004: 33).

Çevresel sınırlar teorisinin temel eksikliği, azalan verimler konusunun toplam üretim eğrisinin sabit tutulması görülmektedir. Örneğin, gübre kullanımı gibi teknik yenilikler, toplam üretim eğrisini yukarı doğru kaydırarak birim (br) girdi başına çıktı miktarını artırmaktadır ve dengelemektedir, fakat azalan verimlere yönelik eğilimi

ortadan kaldırmamaktadır. Yine de Malthus'un çevresel sınırlar teorisi, sürdürülebilir kalkınma kavramının öncüsü olarak varsayılmaktadır (Mebratu, 1998: 499).

Malthus gibi ekonomide doğayı hesaba katmak için büyük çaba gösteren bir diğer iktisatçı William Stanley Jevons (1835–1882) olmuştur. Jevons'a göre sanayileşme, kentleşme ve hizmet sektörünün artışı gibi olgularla birlikte ekonomik teori, insani duygulardan yoksun bir soyutlama olarak belirginleşmiştir. Bu soyutlamada, doğal kaynaklar ise kullanılmaya hazır bir depo olarak düşünülmüştür (Aktaran Daly ve Farley, 2004: xx).

İnsanlar, kaynakların tükenmesi konusunda en azından Malthus'un zamanından beri endişe duymuşlardır; ancak atıkların aşırı birikimi yeni bir endişe kaynağı haline gelmiştir. Her ekonomik faaliyetle atık üretilirken, insanlar ekosistemin atıkları yok etme kapasitesini hem bölgesel hem de küresel düzlemde zorlamakta ve bu durumdan iki şekilde zarar görmektedirler. Birinci zarar, biriken toksinlerin insanların sağlığı üzerinde doğrudan olumsuz etkiler yaratmasıdır. Diğer zarar ise, toksinlerin ekosisteme zarar vermesi ve insanların bağımlı olduğu ekosistem hizmetlerini zamanla bozmasıdır (Daly ve Farley, 2004: 119).

#### 1.4.2.2. Ekolojik İktisadi Doktrin: Doğa ve Kapsam

Ekolojik iktisadın başlıca kurucuları, sosyal bilimler üzerine çoklu disiplinler bir bakış açısı getiren, sistem analizinden pek çok kavramı ekonomi alanında tanıtan Kenneth Boulding ve ekonomik süreçlere termodinamiğin fiziksel yasalarını uygulayan Nicholas Georgescu-Roegen'dir. Alana önde gelen çağdaş katkıları ise optimum ekonomik ölçek, ekonomik ve ekolojik değerlendirme, uzun dönemli sürdürülebilirlik kavramlarını geliştiren Herman Daly yapmıştır (Harris ve Codur, 2004: 17).

##### 1.4.2.2.1. Kenneth Boulding: Ekolojik Sınırlar

Kenneth Boulding (1910–1993), 1966 yılında yayımladığı 'The Economics of the Coming Spaceship Earth' başlıklı makalesinde önemli bir sorunu gündeme taşımıştır. Bu doğrultuda enerji, madde ve bilgi arasındaki evrimsel bir etkileşim olarak üretim sürecinin yeniden biçimlendirilmesine katkı sunmuştur. Kısa ve orta vadede gelir ve

servet dağılımını, üretimin emek ve sermaye birleşmelerinin sonucu olduğunu düşünmenin yeterli olabildiğini; fakat uzun vadede toplumların fırsatlarını anlamak için enerji, madde ve bilgi üzerine odaklanması gerektiğini belirtmiştir. Bilginin evrimini, önemli bir faktör olarak öne sürmüştür. Mal veya hizmet üretiminin enerji ve maddeden ayrılmış olmadığını, enerji ve maddeye bağlı olarak gerçekleşen üretimin kaçınılmaz bağımlılığını nasıl idare ettiğimizin geleceğimizi belirlediğini söylemiştir (Aktaran Johnson ve Lundvall, 2013: 11-12).

Boulding kovboy ekonomisinden, uzay gemisi ekonomisine geçişi savunarak ekonomik sistem fonksiyonlarında değişimin gerekliliğini ele alan ilk iktisatçı olmuştur. İlk durum olan kovboy ekonomisinde, doğa sonsuz görünmekte; ekonomik büyüme çevre içinde serbestçe yani sınırsızca gerçekleşmektedir. Ancak, zamanla doğal dünyanın sonsuz olmadığı, sınırlı olduğu ve ekonomik davranışın da üretim ve tüketim sarmalında temel olarak değişmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Boulding, 20. yüzyılın sonlarına doğru dünyanın sonlu ve insanların savurgan değil, bilinçli bir şekilde yönlendirmesi gereken bir uzay gemisi olarak görülmeye başladığını ileri sürmüştür. Sınırlara ne kadar yakın olduğumuz sorusuna: ‘Sınırların, yeryüzündeki tüm hayvanların yaşamına ve bitkilerin güneş enerjisini yakalayıp fotosentez yapmasına bağlı olduğu gerçeğine dayanmaktadır’ cevabını vermiştir. Yeşil bitkiler olmadan, insanlar ve diğer canlıların açlıktan öleceğini çünkü fiziksel çevrenin doğrudan gıda üretme yeteneğine sahip olmadığını belirtmiştir. Örnek bir çalışmaya göre, karasal fotosentezin tümünün yaklaşık %40’ı zaten doğrudan veya dolaylı olarak insanlar tarafından kullanılmaktadır. Bu ise insanların ihtiyaçları için –tarımsal süreçlerin veya doğal ekosistemin doğrudan sömürü yoluyla– gezegenin karasal kısmında alınan güneş enerjisi akışının %40’nın kullanıldığı anlamına gelmektedir (Aktaran Harris ve Codur, 2004: 15).

Boulding, insan davranışının büyük ara bağlantılardan oluşan bir sistem içerisinde gömülü olduğunu vurgulamıştır. Ekonomik ve/veya diğer davranışların sonuçlarını anlamak için, öncelikle, içinde yaşadığımız küresel toplum olan genel sistemin eko dinamiğine, fiziksel ve fiziksel olmayan boyutlar ile ilgili bilimsel bir anlayış geliştirilmesi gerektiğini salık vermiştir. Tüm pratik amaçlar için, dünyanın kapalı bir ekolojik sistem olduğunu ve geleceğimizin de ekolojik sınırlara saygılı, madde ve enerjinin ürün hacmi ile ekonomik ve sosyal bir sistem geliştirip geliştiremeyeceğimize

bağlı olduğunu belirtmiştir (Aktaran Johnson ve Lundvall, 2013: 12). Ayrıca, çevresel sorunlarla ilgili olarak insanlığın bilgisizliği konusuna özellikle eleştirel bir açıdan yaklaşmıştır. Bu kapsamda yeryüzü sistemleri hakkındaki cehalet seviyemizi ortaya koymuş ve diğer şeylerin yanı sıra, insan faaliyetlerinden kaynaklanan küresel ısınma üzerindeki etki sorununun çözümündeki başarısızlığın altını çizmiştir. Aynı zamanda, bir disiplin olarak ekolojinin mevcut durumunu da eleştirmiştir (Aktaran Spash, 2013: 7-8).

Boulding, zenginler ve yoksullar için ‘iki katlı bir uzay gemisi’ var olduğunu belirtmiştir. Bu katlardan birincisi sahip olduklarımızı, ikincisi ise sahip olmadıklarımızı temsil etmektedir. Günümüze kadar birçok insanın refah seviyesinin yükselmiş olmasına rağmen, yüz milyonlarca insanın da hâlâ mutlak yoksulluk içinde yaşadığına işaret etmiştir. Sömürü ve yapısal şiddeti meşrulaştıran bir modelde, adil paylaşımın göz ardı edildiğini ifade etmiştir. Bu doğrultuda, tek çözüm yolu olarak geminin alt kısmını ifade eden ‘küresel yoksulluğun’ iktisadi olarak daha fazla büyümemesini önermiş, ancak sonsuz büyümeyi dünyanın sonu olan sınırlarına karşı ilerlemekte görmüştür (Aktaran Brown, 2004: 2).

Ekoloji, yeryüzü sistemleri ve iklim biliminin yarım asırdır büyük gelişmeler kaydetmesi, Boulding’in makalesinde derinlemesine incelediği ana temaları oluşturmuştur. Makalede, geleceğin ‘uzay gemisi ekonomisi’ ve geçmişin ‘kovboy ekonomisi’ olmak üzere iki metafor gündeme getirilmiştir. Kovboy ekonomisinde, kaynakların savurganlığının çevresel bozulmaya neden olduğunu, bunun da ‘pervasızca, sömürücü ve şiddet davranışları’ ile ilişkisi betimlenmiştir. Uzay gemisi ekonomisinde ise madde, kaynakların ve atık depolarının kısıtlılığı ile sınırlı ve enerjinin girdileri gereksiniminden kaçamasa da sürekli kendini yenileyebilen ekolojik bir sistem döngüsü kapasitesine sahip olduğu belirtilmiştir. Her iki ekonomi arasındaki ayrım ise temel olarak tüketime yönelik tutumlardaki farklılıklara dayandırılmıştır (Spash, 2013: 8).

Geleceğin kapalı ekonomisini, ‘uzay insanı ekonomisi’ olarak adlandıran Boulding’in bu metaforunun arkasındaki düşünce, Georgescu–Roegen’in enerjinin tek başına nihai sınırlama olduğu görüşüne dayanan enerji doktrinine bir eleştiridir. Bu görüş, ‘uzay gemisi yeryüzü’ metaforunun da arkasındaki düşünceyi oluşturmakta ve buna göre, tüm maddi atığın yeterli enerji arzı ile geri dönüştürülebileceği varsayılmaktadır. Uzay gemisi ekonomisi görüşüne göre, yeryüzü ya kaynak sağlama ya



Şekil incelendiğinde; üretim ve tüketim sonucunda oluşan atıkların çevrede birikmesi ve %100 geri kazanımının mümkün olmaması nedeniyle, çevrenin zarar göreceği görülmektedir. Dolayısıyla, çevrenin sınırlı taşıma kapasitesine sahip olması, yeryüzünün genişleyen bir üretim sistemi olarak değerlendirilmemesine yol açmaktadır.

#### 1.4.2.2.2. Nicholas Georgescu–Roegen: Sınırlayıcı Bir Faktör Olarak Enerji

Boulding, sınırlı bir dünyada üstel büyümenin mümkün olduğuna inanmamış ve büyümenin sınırları konusundaki görüşleri de yeterince açık olmamıştır. Nicholas Georgescu–Roegen (1906–1994) ise bu konuda daha belirgin bir şekilde kötümser yaklaşım sergilemiştir. Georgescu–Roegen 1971 yılında yayımladığı ‘The Entropy Law and the Economic Process’ başlıklı makalesinde termodinamik açıdan ekonomik sürecin entropik doğasını ele alarak, ekonomik süreçteki kısıtlamaları tartışmıştır. Ekonomik sürecin kaçınılmaz olarak değerli doğal kaynakları (düşük entropi), atıklara (yüksek entropi) dönüştürdüğünü savunmuştur. Bu bağlamda yeryüzü, görece daha düzenli bir konumdan, maksimum bozulmanın veya entropinin gerçekleştiği kaotik sonuca doğru geri dönüşümü olmayan bir şekilde ilerlemektedir. Düşük entropi, kıtlık demektir; enerji, ekonomik süreç için sınırlayıcı bir faktördür ve toplumlar belirgin kısıtlamalar içeren bir madde zemininde, sabit ve geri dönüşümü olmayan belirli bir istikamette gelişmektedir. Ekonomik süreç üzerine doğal kısıtlamalar, sonsuza kadar teknolojik araçlarla çözülemeyecektir. Termodinamik yasaları, doğal sermayenin fiziksel sermayenin ikamesinin sınırlarına işaret etmektedir. Fiziksel sermaye, üretim ve dönüşüm için hammadde ve enerjiye ihtiyaç duyduğundan fiziksel ve doğal sermaye uzun vadede birbirinin tamamlayıcısı olarak ele alınmaktadır (Aktaran Johnson ve Lundvall, 2013: 13).

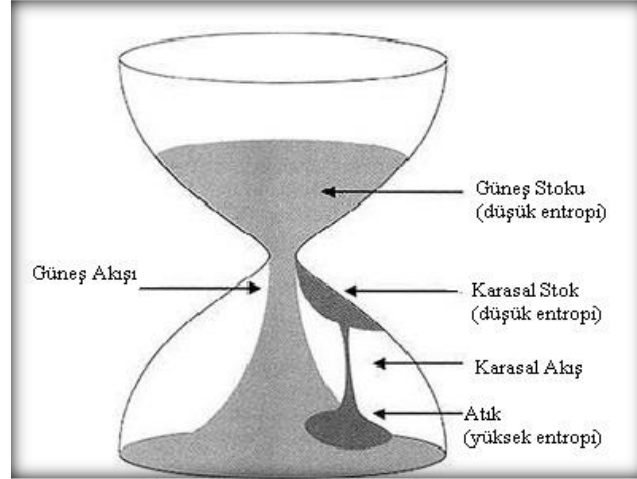
Büyümenin biyofiziksel sınırları sorusu tartışmasının sürmesi, ekonomik faaliyetlerin çevresel etkileri konusunda belirsizlikleri gündeme getirmiştir. Bu belirsizliklerin de örneğin iklim değişikliği gibi ekosistemin geri dönüşümü olmayan hasarlarına yol açacağı ve bu hasarların da zamanla artacağı öngörüsü yapılmıştır (Johnson ve Lundvall, 2013: 13).

Georgescu–Roegen ekonomik süreçlerin, enerji ve doğal kaynaklar gibi düşük entropi girdilerini, atık gibi yüksek entropi çıktılarına dönüştürerek mal ve hizmet

akışını oluşturduğuna işaret etmiştir. Ekonomik süreç, düşük entropiden yüksek entropiye doğru süregiden maddesel bir oluşum şeklinde ele alınmıştır. Bu dönüşüm işleminin geri döndürülemez olduğu ve doğal kaynakların mutlaka ekonomik değer kavramının bir kısmını temsil etmesi gerektiği söylenmiştir. Bu mallarla ve hizmetlerle, insanların ihtiyaçları ve istekleri karşılanarak ekonomik değer yaratılmaktadır. Georgescu–Roegen, düşük entropinin ‘bir şeyin değere sahip olması için gerekli bir şart olduğunu, ancak bunun yetersiz olduğunu’ vurgulayarak; değer, yani akışların insan refahına ne ölçüde katkı sağladığının değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir (Aktaran Foxon ve Steinberger, 2013: 11).

Yapılan açıklamalara ışık tutmak amacıyla enerji ve entropi arasındaki ilişkim kum saati örneği ile gösterilmektedir. Klasik termodinamikte tanımlandığı gibi kum saati, kumla tam dolu izole bir sistemdir. Bu yüzden sistem içerisine girişler ve çıkışlar olmaz, yani kumun miktarı sabittir. Ayrıca kum saati sistemi, termodinamiğin birinci yasasını açıklayan Korunum Yasası içerisinde yer almakta ve bu yasayı onaylamaktadır. Kum saati ters çevrildiğinde, kum üstteki (düşük entropi) bölümden, alttaki (yüksek entropi) taban bölümüne doğru sabit bir hızla akmaktadır. Kum saati, daha düşük bir entropi kumunun, yüksek entropi kumu olmak için akması nedeniyle tekrar çevrilememektedir. Kum saatinin alt kısmının üst kısmına yapışan koyu kum, enerjinin düşük girdi karasal stoklarını yani fosil yakıtlarını temsil etmektedir (Gauvin, 2016: 9-10).

Georgescu–Roegen’in ekonomik süreçlerin, düşük entropi girdilerini yüksek entropi çıktılara dönüştürerek mal ve hizmet akışı oluşturduğu düşüncesi Şekil 1.9’da entropik kum saati ile temsil edilmektedir. Kum saati sistemi ekonomiye uyarlandığında, ekonomik faaliyet, kum saatinin tepesinden altına doğru kum akışı ile düzenlenmektedir. Ekonomik süreçler güneş ve karasal stoktan, atıklara doğru süregiden maddesel bir oluşum şeklinde ele alınmaktadır. Şekil, aynı zamanda süreçler sonunda elde edilen malların ve hizmetlerin insanların ihtiyacını karşılayarak, ekonomik bir değer yaratıldığını da açıklamaktadır.



Şekil 1.9: Entropik Kum Saati

Kaynak: Gauvin, 2016: 9.

Georgescu–Roegen’in makalesine dayanarak Eric Beinhocker (2006), eş–evrim süreçlerinin insan ihtiyaçlarına ve isteklerine uygun hizmetler yaratan geri döndürülemeyen, yerel olarak entropiyi azaltıcı dönüşümler ve işlemler yoluyla ekonomik değer yarattığını iddia etmiştir. Ekonomik değer yaratmak için gerekli olan üç koşulu ise aşağıdaki gibi belirtmiştir (Aktaran Foxon ve Steinberger, 2013: 10-11):

- 1) *Tersinmezlik*: Tüm değer yaratan ekonomik dönüşümler ve işlemler, termodinamik açıdan geri döndürülemez niteliktedir.
- 2) *Entropi*: Tüm değer yaratan ekonomik dönüşümler ve işlemler, ekonomik sistemdeki entropiyi bölgesel olarak azaltırken, küresel olarak artırmaktadır.
- 3) *Uygunluk*: Tüm değer yaratan ekonomik dönüşümler ve işlemler, insanların amaçları ile uyumlu olan eylemler üretmektedir.

Beinhocker (2006) ekonomik değer yaratma sürecinin, istikrarlı bir iklime bağlı olan insan refahının, doğal ekosistem hizmetlerini azaltmada tehdit oluşturan sera gazları gibi atıkların oluşması ve doğal kaynakların artan oranda tükenmesi ile dengelendiğini ifade etmiştir.

Beinhocker’in temel argümanı; sosyal teknolojilerin, fiziksel teknolojilerin ve iş planlarının eş–evrim sürecinin, insanların ihtiyaçlarını ve isteklerini karşılamak için daha etkili ve verimli bir yol olduğudur. Bununla birlikte, bu ekonomik değer yaratma süreci, doğal kaynakların giderek tükenmesi ve insan sağlığının bağlı olduğu iklim gibi doğal ekosistem hizmetlerini azaltma tehdidinde bulunan atıkların yaratılmasıyla telafi edilebilmektedir (Aktaran Foxon ve Steinberger, 2013: 10-11).



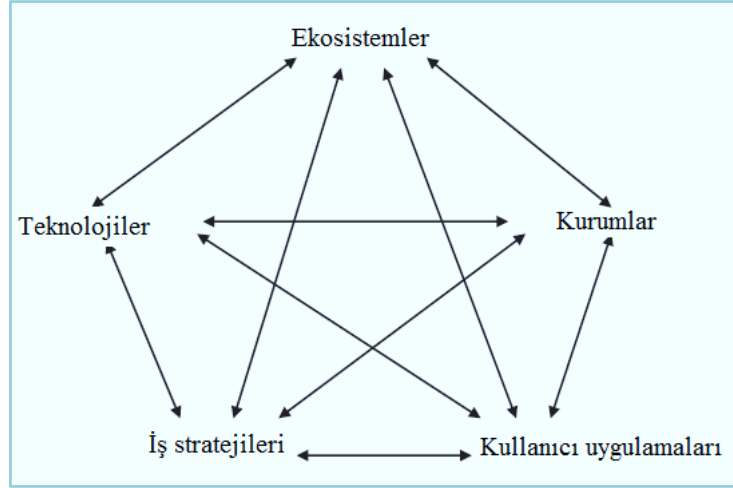
Sürdürülebilir kalkınma literatürünün kuramı, sosyal ve doğal sistemler arasındaki karşılıklı etkileşimlerin vurgulandığı çevresel ve ekolojik literatürden kaynaklanmaktadır. Richard B. Norgaard 1994’de yayımladığı ‘Development Betrayed: The End of Progress and a Co-Evolutionary Revisioning of the Future’ başlıklı kitabında, sosyal ve doğal sistemleri eş-evrimsel olarak tanımlayarak bu perspektifi genişletmiştir (Aktaran Dale ve Newman, 2005: 356). Bu kapsamda sürdürülebilir kalkınma literatüründe önemli bir yer tutan eş-evrim süreci, doğal ve sosyal sistemler arasındaki değişimlerin karşılıklı ilişkilerini tanımlamaktadır.

Eş-evrim mekanizmaları sıklıkla gen-kültür ilişkileri açısından ifade edilmekle birlikte, bu mekanizmalar örneğin teknolojik-kurumsal ya da teknolojik-davranışsal ilişki türü gibi diğer türler için de genelleştirilebilmektedir. Bu mekanizmalar, ekonomik kalkınmanın, doğal kaynakların ve çevrenin uzun vadedeki karşılıklı etkisi, kaynaklar, davranışlar (iktisadi birimlerin stratejileri), kurumlar ve teknolojiler arasındaki çeşitli etkileşimleri tanımlayan bir model oluşturmak için kullanılabilir (Berg, 2007: 16).

Doğal ve sosyal sistemler arasındaki temel eş-evrim sürecini tanımak, toplumsal süreçleri yönlendirmek için (Gowdy ve Erickson, 2005: 217):

- 1) Küçük ölçekli bir deney yapmak ve evrimsel olay zincirini denetlemek,
- 2) Uzun süreli taahhütleri gerektiren deneylerden kaçınmak,
- 3) Eş-evrim sistemlerindeki çeşitliliğin doğal olarak iyi olduğunu, ancak çeşitlilik olmadan durgunluğun yaşanacağını anlamak,
- 4) Mekanik çözümlerden ziyade evrim süreçlerini vurgulamak katkılarını sağlayabilmektedir

Şekil 1.10 içerisinde yer alan ekosistemlerin eş-evrim çerçevesi, düşük karbon geçişini sağlamak için teknolojilerle, kurumlarla, iş stratejileri ve kullanıcı uygulamaları ile birlikte temsil edilmektedir.



Şekil 1.10: Düşük Karbon Geçişi İçin Eş-evrim Çerçevesi

Kaynak: Foxon ve Steinberger, 2013: 12.

Şekil 1.10 incelendiğinde; doğal sistemi içeren ekosistemlerle, sosyal sistemi içeren teknolojiler, kurumlar, iş stratejileri ve kullanıcı uygulamaları arasındaki değişimlerin karşılıklı etkileşimi görülmektedir.

#### 1.4.2.2.3. Herman Daly: Durağan Durum Ekonomisi

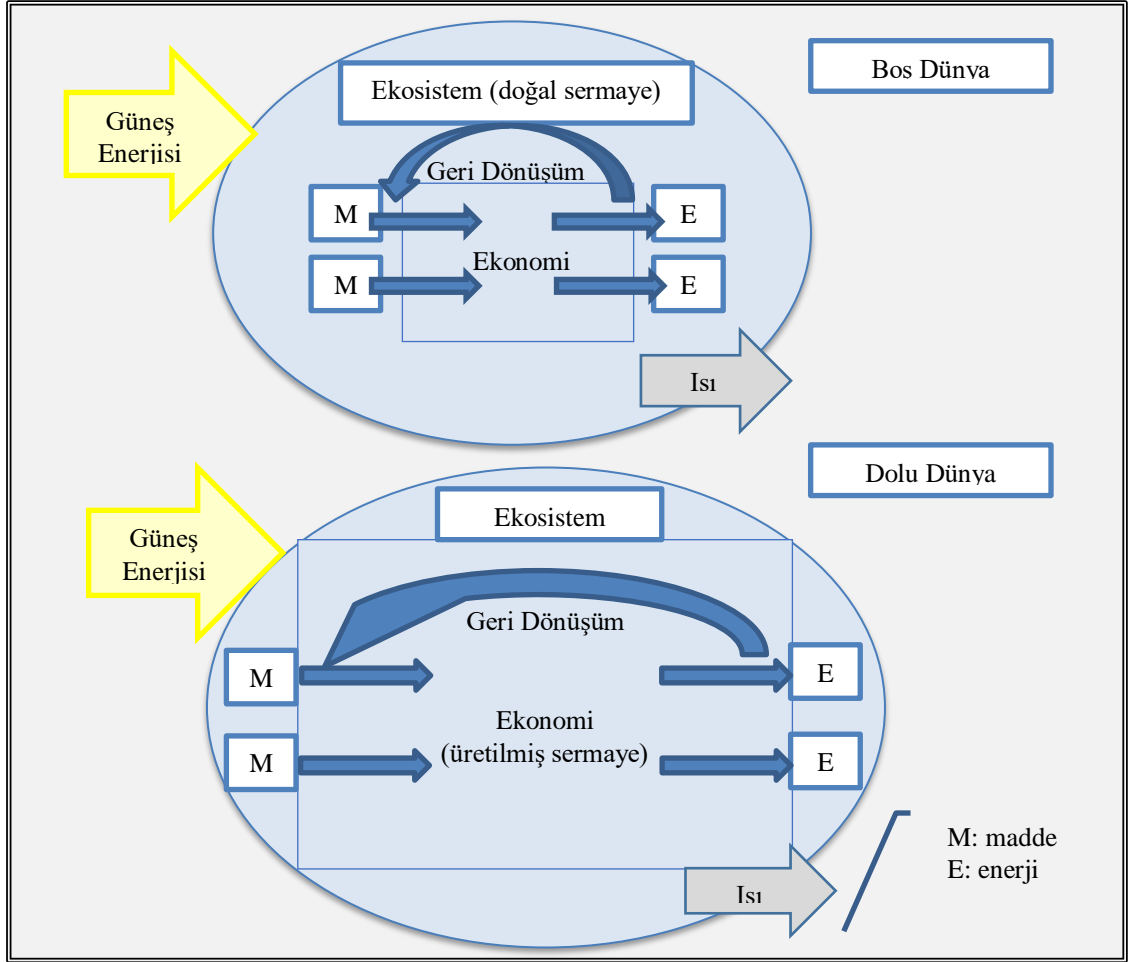
Ekolojik iktisatçılardan Herman Daly (1938–...), özellikle ‘doğal sermaye’ ve ‘durağan durum ekonomisi’ eğilimlerinin oluşturduğu bir matrisle ilgilenmiştir. Durağan durum ekonomisi teorisi, sürekli iktisadi büyümenin ne mümkün ne de arzulanan bir durum olduğunu ifade etmektedir. Daly’nin durağan durum ekonomisi görüşü, Mill tarafından geliştirilen durağan durum nosyonu temelinde şekillenmiştir. Daly, niceliksel olarak tanımlanmış ‘büyüme’ karşısında, niteliksel olarak tanımlanmış ‘kalkınmayı’ benimseyerek, gelişmekte olan ülkelerin kullanımı için kaynak ve çevresel alan yaratmak amacıyla iktisadi büyümelerini sınırlandıran gelişmiş ülkeleri savunmuştur.

Daly, toprak ve atmosferik olayları; tüm doğal kaynaklar ve gezegenin çevresel hizmetlerinden oluşan doğal sermayenin yönleri olarak nitelendirmiştir. Doğal sermayenin korunması açısından operasyonel olarak sürdürülebilir kalkınmayı önermiştir. Bu politika hedefi, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları olmak üzere iki karar verme kuralına yol açmıştır. Daly, yenilenebilir ya da alternatif enerji için kuralın, sürdürülebilir verim düzeylerinde kaynak tüketimini sınırlamak;

yenilenemeyen enerji için ise kuralın, yenilenebilir doğal sermayedeki yatırıma yenilenemeyen kaynak sömürsünden yeniden yatırım yapmak süreci olduğunu belirtmiştir. Belirtilen bu iki kuralın ardından ise doğal sermayenin sabit stokunun korunacağını varsaymıştır. Doğal sermayenin kişi başına düşen sabit stok miktarını korumak için ise nüfusun istikrarlı bir seviyede olması gerektiğini vurgulamıştır. Sürdürülebilirlik kararında doğal sermaye görüşü açısından bu öneri standart Neo–klasik yaklaşımdan oldukça farklı özelliktedir. Çünkü Neo–klasik bakış açısı, doğal sermayeyi korumak için özel bir neden görmemiştir (Aktaran Harris, 2000: 8-9).

Solow ile Hartwick tarafından yapılan çalışmalardan türetilen ve ‘Hartwick kuralı (Hartwick rule)’ olarak bilinen kuralda; yenilenemeyen kaynaklarda azalma olmasına rağmen tüketim düzeyinin sabit kalabilmesi ya da artabilmesi için bu kaynaklardan elde edilen kazançların, yeniden üretilen sermayedeki yeni yatırımlara kanalize edilmesi gerekmektedir. Bu kural, Daly’nin yeni yatırım kuralının aksine, doğal sermayenin herhangi özel bir stokunda koruma gerektirmemektedir (Harris, 2000: 9).

Durağan durum ekonomistleri, iktisadi büyümenin sınırlı olduğuna inanırlar ve bu ekonomistlerin iktisadi büyüme ile sermaye ikamesi üzerine Neo–klasik bakış açıları önemlidir. Kapasite ve gelirdeki sürekli büyüme hali, Neo–klasik büyüme paradigmasının asıl parçasıdır. Ancak, sonlu bir dünyada sürekli bir büyüme hali mümkün değildir. Durağan durum ekonomisinin önde gelen savunucularından Daly’nin sürekli sönümsüz bir ekonomik büyümeye karşı temel argümanları vardır ve bu temel argümanlar nedeniyle Mill’in durağan durum nosyonundan ayrılmaktadır. Daly, dünya kaynaklarının sınırlı miktarda olduğuna, daha da önemlisi enerjinin sabit bir akışa sahipliğine inanmaktadır. Bu sınırlılık halinin, doğal kaynakların tükenmesinin ya da enerji ihtiyacının, mevcut enerji akışını aştığı zaman meydana geldiğini ve bu ekonomik çöküşün, bir noktadan sonra büyüyen ekonomiyi engellediğini ifade etmektedir. Durağan durum ekonomistlerine göre ekonomik sistem, Şekil 1.11 içerisinde tasvir edildiği gibi kapalı bir ekosistem içerisinde açık bir sistem olarak görülmektedir (Gauvin, 2016: 7).



Şekil 1.11: Ekosistemin Açık Bir Alt Sistemi Olarak Ekonomi

Kaynak: Gauvin, 2016: 7.

Ekosistemin açık bir sistemi olarak ekonominin görünümünü yansıtan Şekil 1.11 incelendiğinde; madde ve enerjinin, ekonomik alt sistem içerisinde doğal sermayeden, üretilmiş sermayeye dönüştüğü ve atık madde ile enerjinin, ekosisteme yeniden iade edildiği görülmektedir. Bazı atık maddeler, üretilmiş sermayede daha fazla dönüşüm yapılarak faydalı olan doğal sermayeye geri dönüştürülebilmektedir. Bu durumda doğal sermaye, üretilmiş sermaye arttıkça, doğal sermayeye dönüştürülecek atık madde kalmayınca kadar azalmaktadır. Sisteme ulaşabilen enerji, güneş enerjisi ile birlikte, geri dönüşümü olmayan doğal sermaye olarak kullanılabilir enerjidir. Ekonomik faaliyetlerin oranı, enerji akışı tarafından düzenlenmektedir. Enerjinin sabit akışı ise durağan durumdaki bir ekonomiyi ifade etmektedir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### ÇEVRE HAKKI VE ÇEVRE POLİTİKASI

Tezin ikinci alt bölümünde, çevre hakkının oluşumu ile ilgili gelişmeler tarihsel süreç içerisinde anlatılmış; çevre politikası ele alınmış; ardılı Dünya’da ve Türkiye’de çevre politikaları hakkında bilgi verilmiştir.

#### 2.1. Çevre Hakkının Oluşum Süreci

İnsan hakları geniş anlamda ‘insanın, salt insan olmaktan kaynaklanan temel haklarının ortak bir kanıya dayandığı değerler bütünü’ şeklinde ifade edilmektedir. İnsan haklarını tanımlama sürecinde birey, haklar ve bu hakların korunması öğeleri öne çıkmaktadır. İnsan haklarının değerler bütünü oluşturulan yetki hiyerarşisinin tarihsel seyri insanlık tarihi kadar eskiye dayanmamaktadır. Hakların gelişiminin köleliğe karşı mücadeleden, çevre hakkı için mücadeleye dek geçirdiği aşamalar toplumsal, ekonomik ve siyasal düzlemlerdeki değişim hızı doğrultusunda yaklaşık 2500 yıllık süreç içerisinde çeşitlenmiştir. Bu çeşitlilik doğrultusunda insan hakları birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü kuşak haklar olmak üzere dört aşamada sınıflandırılmaktadır.

1215 yılında imzalanan İngiliz belgesi ‘Büyük Özgürlükler Sözleşmesi (Magna Carta Libertatum)’ insan haklarının oluşum sürecinin ilk basamağı olarak kabul edilmektedir. 26 Ağustos 1789 tarihinde imzalanmış olan Fransız belgesi ‘İnsan ve Yurttaş Hakkı Bildirgesi (Declaration of Human and Civic Right)’ ile insan hakları kavramının içeriği genişletilmiş ve insan hakları güvence altına alınmıştır. Bildirge sayesinde, insan hakları devletlerin anayasalarında tanımlanmaya başlayarak uluslararası bir niteliğe bürünmüş ve özgürlük, mülkiyet, güvenlik ve baskıya karşı direnme ekseninde ‘birinci kuşak haklar’ ortaya çıkmıştır (Özcan, 2016: 35-36). Klasik haklar olarak da tanımlanan birinci kuşak haklar; negatif statü haklarını içeren kişi hakları ve aktif statü haklarını içeren siyasal haklar olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır.

İnsan haklarının uluslararası alanda yasal olarak korunması, 1945’te BM’nin kurulması ve ardılı BM Genel Kurulu’nun 10 Aralık 1948 tarihinde ‘İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi (Universal Declaration of Human Rights)’ni kabul etmesi ile birlikte, İkinci Dünya Savaşı’nın sonundan itibaren dikkate değer bir gelişme ve evrim

geçirmiştir. İnsan hakları kavramının tarihsel kökenlerinin genellikle doğal haklar düşüncesi ile bağlantılı olmasına, farklı devletler tarafından insan haklarının tanınması ve hukuksal güvence altına alınmasını amaçlayan yasal araçların benimsenmiş olmasına karşıt, bildirgenin ilanı ve kabul edilmesi, insan haklarının hukukun üstünlüğü ile evrensel olarak korunmasını sağlamaya yönelik çok önemli uluslararası bir sürecin başlangıcına işaret etmektedir. Dolayısıyla, bildirge, bugün modern uluslararası insan hakları hukukunun yasal dayanağı olarak varsayılmaktadır (Baderin ve Ssenyonjo, 2011: 3). Bildirgenin ilk iki maddesi onur, özgürlük, eşitlik ve kardeşlik haklarını içermektedir. Bu hakların dört sütununun temel taşlarını, bireylere ilişkin haklar; bireylerin birbirleri ve çeşitli gruplarla ilişkilerindeki bireysel haklar; manevi, kamu ve siyasi haklar; ekonomik, sosyal ve kültürel haklar oluşturmaktadır (Glendon, 2004: 3). Bu bağlamda ikinci kuşak hakların zemini, bireyciliğin gelişmesine paralel olarak insanın toplumdan ayrı bir üst varlık olarak görülmesine ve insana değer verilmesine dayanmaktadır. İkinci kuşak haklar, pozitif statü haklarını içeren ekonomik ve sosyal haklardır.

Karel Vasak tarafından 1977 yılında, 'A 30-Year Struggle' başlıklı denemede insan hakları uluslararası hukukta üç kuşak haklar olarak kategorize edilmiştir. Vasak tarafından ilk defa ortaya atılan 'üçüncü kuşak haklar', birinci ve ikinci kuşak hakları destekleyerek tamamlamakla birlikte, içerik ve sınırları bakımından söz konusu haklardan oldukça farklı değerlendirilmektedir. Birinci kuşak haklar, ifade özgürlüğü ve oy kullanma hakkı gibi özellikle 'Uluslararası Medeni ve Siyasi Haklar Sözleşmesi' (International Covenant on Civil and Political Rights)'nde yer alan kişi ve siyasal haklarla ilgilidir. İkinci kuşak haklar ise, konut hakkı ve sendika kurma hakkı gibi 'Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Haklar Uluslararası Sözleşmesi (International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights)'nde ifade edilen haklardır. Vasak'ın 'uluslararası toplumun şimdilerde gündemine almakta olduğu haklar' olarak nitelendirdiği üçüncü kuşak haklar ise; kalkınma hakkını, kendi kaderini tayin etme hakkını, azınlık haklarını, sağlıklı bir çevrede yaşama hakkını, barış hakkını ve insanlığın ortak mirasının mülkiyet hakkını koruma hakkını içeren 'dayanışma' haklarını tanımlamaktadır (Aktaran Macklem, 2015: 1).

Üçüncü kuşak haklar kolektif olarak var olabilen, işbirliği ve dayanışma ilkelerinin bir uzantısıdır. Bu haklar ulus-devlet anlayışının gelişmesiyle yakından

ilişkili görülmekte; devletlerin sınırlarını aşarak gruplar, toplumsal sınıflar ve kurumlar tarafından elde edilmeye çalışılmaktadır. Üçüncü kuşak hakların gerçekleştirilmesi devletlerin ötesinde kurumların işbirliğini gerektirdiği için, bu hakların elde edilmeleri daha zor olmaktadır. Gruplar bu tür haklarla ekonomik gelişme, özerklik, sağlıklı bir çevrede yaşama ve barış hakkı gibi daha soyut hedeflerde hak iddia etmektedirler (Harrelson-Stephens ve Callaway, 2007: 7). Söz konusu haklar, dayanışma ve kardeşlik ilkelerinin siyasal hukuki uzantılarıdır ve günümüzde bu hakların önemi gittikçe artmaktadır. Üçüncü kuşak haklar, statü konusu olmayan haklardır. Bu haklar, birinci ve ikinci kuşak hakların yeniden yorumlanması ve küresel boyuta taşınmasıdır.

İnsan haklarının oluşum süreci içerisinde, kaliteli bir yaşam standardına ulaşma bilinci sağlıklı bir çevrede yaşama hakkının doğmasına yol açmıştır. Çevre hakkının gelişimsel seyri ise, çevre hakkı kavramının içeriğini oluşturan çevre hukukuna yön vererek hız kazanmasını sağlamıştır. Çevre hakkı, tek taraflı var olamayacağı için ülkelerin üzerinde ortaklaşa mücadele ettikleri dayanışma gerektiren bir konuyu yansıtmaktadır. Bu hakkın fayda ekseninde kullanılabilmesi için kişilerin, örgütlerin ve kurumların etkin bir şekilde çaba harcaması gerekmektedir. Sağlıklı bir çevrede yaşama hakkı aynı zamanda sosyal, ekonomik ve kültürel hakların da bütünlüğünü sağlamakta ve bu bütüncül yaklaşım içerisinde yaşamsal denge kurulmaktadır.

Çevre hakkının uluslararası arenada tanınması için atılan ilk ve en önemli adım, 1972'de Stockholm'da toplanan 'BM İnsan ve Çevre Konferansı' ile olmuştur. Konferanstaki 'insanın, onur ve sağlık içinde bir yaşam sürmesine izin veren kalitede bir çevrede özgürlük, eşitlik ve yeterli yaşam koşullarına sahip olarak yaşama temel haklarına sahip olduğunu, çevreyi şimdiki ve gelecek kuşaklar için korumak ve iyileştirmek sorumluluğu taşıdığı' ifadesi, çevrenin öneminin devamlılık esası vurgulanarak sürdürülebilir boyutta deklare edildiğini göstermektedir. Bu önemli bildiri, gelecekte insan hakları ve çevresel kalite ilişkisinin ayrıntılandırılması için bir temel oluşturmuştur. İnsan hakkı-çevre ilişkisi, 1992 yılında toplanan Rio Zirvesi'nde tekrar edilmemiş, insanlık 'sürdürülebilir gelişmenin esas konusu' olarak ele alınmış ve sadece insanın 'doğayla uyum içinde sağlıklı ve üretken bir yaşam hakkı olduğu'na gönderme yapılmıştır (Boyle, 2010: 3).

Dördüncü kuşak insan hakları, yaklaşık olarak son yirmi yıl içerisinde literatürde yerini almıştır. Bu haklar arasında farklı olma hakkı, canlı etiği hakkı, siber uzay hakkı,

tüm yurttaşların ayrımcılığa karşı temsil edildiği siyasal rejimde yaşama hakkı ve su hakkı sayılmaktadır (Gündüzöz, 2015: 25).

## **2.2. Çevre Politikası**

İktisadi büyüme ve çevre arasındaki ilgileşimin yapısını ve nedenlerini anlamak için, çevre politikasının ve bu politika içerisindeki dinamiklerin anlaşılması gerekmektedir. Çünkü politika yapıcılar ve ekonomistler arasında kabul gören yaygın görüş, çevresel düzenlemelerin ekonomik büyümeyi bozduğu yönündedir. Ayrıca, iktisadi büyümeyi, çevresel etkilerden ayırtmak için kullanılacak yöntemlerin bulunması ve uygulanması da önemli bir sorundur.

### **2.2.1. Çevre Politikasının Tanımı ve Kapsamı**

Çevre politikası; çevrenin korunması ve geliştirilmesi, çevre sorunsalının çözümü için alınması gereken tedbir ve ilkelerin belirlenmesi, belirlenen bu ilkeler doğrultusunda düzenlemeler yapılması ile ilgili karar alma süreçlerinin geliştirilmesi ve alınan bu kararların uygulanması aşamasında sorumluluk paylaşımına dair verilen taahhütler olarak tanımlanmaktadır (Çokgezen, 2007: 93).

Ülkelerin, genellikle, farklı çevre politikası hedefleri olmakla birlikte, üzerinde birleştikleri bazı ortak çevre politikası hedeflerinden de söz edilebilmektedir. Bu doğrultuda çevre politikası; toplumun sağlıklı bir çevrede yaşaması, sahip olunan çevresel değerlerin korunması ve iyileştirilmesi, çevre politikası uygulanırken sorumlulukların paylaşılmasında toplumsal adalet ilkesi ortak hedeflerini kapsamaktadır. Belirtilen hedefler, insan odaklı bir çevre politikası çerçevesini yansıtmaktadır (Keleş vd., 2015: 243-244).

Çevre politikasının belirlenmesi ve uygulanması için gerekli olan koşullar üç aşamada ele alınmaktadır. Birinci aşama; sorunların ve nedenlerin saptanması, çözüm önerilerine dayalı amaç ve ilkelerin belirlenmesini içeren tanılama ya da teşhis aşamasıdır. İkinci aşama; çeşitli müdahale yöntemlerinin incelenmesi ve karşılaştırılması, yöntemlerden politika hedeflerine ve ilkelerine uygun olanın seçilmesidir. Son aşama ise; belirlenen politikaların uygulanması, izlenmesi,



denetlenmesi ve değişen koşullara uyum sürecini yansıtacak şekilde gözden geçirilmesidir (Keleş vd., 2015: 244).

Çevre politikasının kapsamı, genellikle, ekonomik araçlar, bilgi ve eğitim politikaları, politika desteği, düzenleyici araçlar, araştırma, geliştirme ve dağıtım, gönüllü yaklaşımlar olmak üzere altı geniş türde kategorize edilmektedir (Dechezleprêtre ve Sato, 2014: 5):

- 1) *Ekonomik Araçlar*: Kirliliği azaltmak için mali ve finansal teşvikler (vergi, ödenek ve tarife garantisi gibi), doğrudan yatırımlar (altyapı yatırımları ve tedarik etme kuralları) ve emisyon ticareti ya da yeşil sertifikalar gibi piyasa temelli araçları içermektedir.
- 2) *Bilgi ve Eğitim Politikaları*: Bilginin edinimi, performans etiketleme, uygulamaya yönelik tavsiye ya da yardımları kapsamaktadır.
- 3) *Politika Desteği*: Kurumsal stratejilerin oluşturulmasını ya da planlanmasını anlatmaktadır.
- 4) *Düzenleyici Araçlar*: Kodlar (araç yakıt ekonomisi kodları gibi) ve standartlar, izleme ya da yükümlülük planlarını belirtmektedir.
- 5) *Araştırma, Geliştirme ve Dağıtım*: Projelerin demonstrasyonunu ve araştırma programlarını içermektedir.
- 6) *Gönüllü Yaklaşımlar*: Müzakere edilmiş anlaşmaları ve kamu gönüllü planlarını ifade etmektedir.

Çevre politikalarında amaçlara ulaşabilmek için dikkat edilmesi gereken koşullar ise aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Keleş vd., 2015: 244):

- a) Çevre politikalarının, ekosistemler ve nüfus üzerindeki olası etkileri belirlenmelidir.
- b) Ekonomik faaliyetlerin, çevre üzerindeki kaçınılmaz zararlı etkileri saptanmalı ve bu etkilerin gerçekleşmesinin hem kısa hem de uzun dönemdeki çevresel ve toplumsal maliyetleri hesaba katılmalıdır.
- c) Ekonomik faaliyetlerin tersinmezlik içeren sonuçlarının olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.
- d) Çevreye yönelik olumsuz etkilerin oluşup oluşmayacağı konusunda şüphe duyulan faaliyetler için sakınım ilkesine başvurulmalıdır.

- e) Ekonomik faaliyetlerin ve yatırım projelerinin kısa ve uzun dönemli verimlilikleri birbirinden ayrılmalıdır. Özellikle uzun dönemde birikimli çevresel etkilerin, gelecek kuşakları ve çevresel varlıkları nasıl etkileyeceği belirlenmelidir.
- f) Yatırım projelerinin toplumun farklı kesimlerinin çıkarlarını nasıl etkileyeceği ve çevresel adaletsizliğe neden olup olmayacağı saptanmalıdır.
- g) Çevre politikaları ile sanayi, tarım, enerji, ulaştırma, kentleşme, eğitim, sağlık gibi ekonomik ve toplumsal politikalar arasında eşgüdüm ve tutarlılık olmalıdır.

### 2.2.2. Çevre Politikasının İlkeleri

Uluslararası çevre rejiminin genel kabul görmüş ilkeleri; kirleten öder, bütünüylecilik, kaynağında önleme, önleme, tedbirli olma, sürdürülebilir kalkınma, işbirliği, özen gösterme, çevre sınır tanımaz ve sorumlulukların paylaşılması ilkeleri olmak üzere on farklı başlıkta kategorize edilmektedir.

Kirleten öder, bütünüylecilik, kaynağında önleme, önleme ve tedbirli olma ilkeleri AB'nin çevre politikalarının ortak ilkeleri arasında; bu ilkelere ek olarak sürdürülebilir kalkınma, işbirliği, özen gösterme, çevre sınır tanımaz ve sorunların paylaşılması ilkeleri ise uluslararası çevre politikalarının ilkeleri arasında yer almaktadır. Söz konusu ilkelere kirleten öder ilkesi, ulusal ve uluslararası çevre politikalarının merkezinde bulunmaktadır.

#### 2.2.2.1. Kirleten Öder İlkesi

Kirleten ya da kullanan öder ilkesi, kirliliğe neden olan faaliyetlerin ortadan kaldırılması için alınan önlemlerde gerekli olan maliyetlerin, çevresel zararları yaratanlara ödettilmesini ifade etmektedir. İlke, 1972 yılında Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development / OECD) tarafından tanımlanmış ve örgütü oluşturan ülkelerde kabul edilmiştir. Avrupa Topluluğu (AT) ise benzer bir ilke kararını 1975 yılında benimsemiştir (Figuroa ve Pasten, 2009: 23).

Kirleten öder ilkesi, çevresel maliyetlerin içselleştirilmesini sağlamak amacıyla yaygın şekilde kullanılmaktadır. Rio Deklarasyonu'nun 16. maddesi, piyasa araçlarına eşanlı olarak ekonomik araçlar aracılığıyla söz konusu ilkenin uygulanmasına yöneliktir (Bartelmus, 2008: 249). İlke sayesinde kirleticilerin çevre sorunsalından kaynaklı sosyal maliyetleri üstlenmesi sağlanarak, dışsal etkiler içselleştirilmiş olmaktadır. 1970'li yıllarda dışsallıkların giderilmesi için kısmi bir çözüm olarak görülen kirleten öder ilkesi ile zamanla tüm dışsallıkların içselleştirilmesi amaçlanmıştır.

#### 2.2.2.2. Bütünleyicilik İlkesi

Bütünleyicilik ilkesi; çevre politikası ile diğer politikaların bütünleştirilmesini, çevre politikasının diğer politikalar içerisine entegre edilmesini öngören bir ilkedir. Sürdürülebilir kalkınmada başarıyı sağlamanın yolu, çevrenin kalkınma için vazgeçilmez bir parça olduğu düşüncesidir. Bu düşünce temelinde türetilen ilke, her türlü ekonomik faaliyette çevresel ve ekonomik boyutun tamamlayıcılığını dikkate almayı gerektirmektedir (Akdur, 2005: 30).

#### 2.2.2.3. Kaynağında Önleme İlkesi

Kaynağında önleme ilkesi, çevre kirliliklerinin erken safhada ve doğrudan kaynağında önlenmesini öngörmektedir. İlke, hizmette halka yakınlık ya da aşamalı sorumluluk olarak da ifade edilmektedir. Kirlilik yaratan faaliyetler mümkün ise ortadan kaldırılmalı, eğer ortadan kaldırılması mümkün değilse atıklar üretildikleri yerlerin yakınında yok edilmelidir. Eko malzemelerin ve eko teknolojilerin ortaya çıkması ve geliştirilmesi söz konusu ilkeye dayanmaktadır (Akdur, 2005: 30).

#### 2.2.2.4. Önleme İlkesi

Önleme ilkesi, Avrupa Tek Senedi'nin 130. maddesinin 2. bendi ve 3. Çevre Eylem Planı ile anlaşmalara dâhil edilmiştir. İlke, çevresel kirliliğin etkilerini azaltmaya çalışmaktan ziyade kirliliğin yaratılmasını önlemeye yönelik proaktif önlemlerin

alınması gerekliliğinin altını çizmektedir. Gönüllü önleme proaktif politikası, bazı kamu ve özel projelerin çevre ve doğal kaynaklar üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesini ifade eden ‘Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED)’ni göstermektedir. ÇED, çevre üzerinde fiziksel etkisi olan belirli projeler için yetkili ulusal otorite tarafından bir değerlendirme yapılmasını gerektirmektedir. Yönergeye göre, projenin müteşebbisi endüstriyel, tarımsal ya da altyapı konularında hava, su, toprak, gürültü, vahşi hayvanlar ve onların yaşam alanları için olası sonuçlar hakkında ayrıntılı bilgi sağlamalıdır (Rakıcı, 2010: 26).

Önleme ilkesi, çevresel kirlilik meydana getirecek olası ekonomik faaliyetlerin başlangıç aşamasında engellenmesini, çevresel zararlar için tehdit oluşturacak unsurlar öncesinde tedbir alınmasını ifade etmektedir. Çevre sorunsalına oluşum aşamasında müdahale etmeyi gerektirmektedir (Kaypak, 2013: 24).

#### 2.2.2.5. Sakınım İlkesi

Sakınım, ihtiyatlılık ya da tedbirli olma ilkesi; çevre açısından olumsuz sonuçlar doğuracak faaliyetler hakkında şüpheler mevcutsa, bilimsel kanıtlar beklenmeksizin ve geç kalımsızın önlemler alınmasıdır. Sakınım ilkesi, ilk kez 1992 yılında imzalanan Maastricht Anlaşması’nda yer almıştır.

Kirleten öder ilkesinin iktisadi yaklaşımına karşıt, sakınım ilkesi çoğunlukla hukuki bir yaklaşımı içermektedir. Sakınım ilkesi ile çevre sorunları yaratacak durumların öngörülerek muhtemel çevresel zararları önlemek, ekosistemleri uzun dönemde korumak amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda uygun tedbirler alınarak çevresel kirlilik yok edilmeye çalışılmaktadır. ÇED uygulamaları, tedbirli olma amacına yöneliktir.

Sürdürülebilir kalkınmaya ulaşmak için geliştirilecek politikaların temeli, sakınım ilkesine dayanmaktadır. Çevre politikaları, çevre sorunsalının nedenlerini ve sonuçlarını öngörebilmeli, bunları engelleyebilmeli ve ortadan kaldırabilmelidir (Toprak, 2006: 152).

#### 2.2.2.6. Sürdürülebilir Kalkınma İlkesi

Sürdürülebilir kalkınma ilkesi, Avrupa Tek Senedi sayesinde merkezi bir çevre politikası ilkesi haline gelen bir kavramdır. Senedin 130. maddesinin 1. bendi ‘kaynakların ihtiyatlı ve rasyonel kullanımından’ bahsetmektedir (Rakıcı, 2010: 26).

İlke, projelerin değerlendirmesini yapan ve kaynakların kullanımına karar veren yetkili kuruluşların karar alma mekanizmalarında sürdürülebilir kalkınmaya bağlı kalmalarını açıklamaktadır. Bu kapsamda, her türlü ekonomik faaliyetten elde edilecek faydalar ile bu faaliyetlerin doğal kaynaklar üzerinde yaratabileceği olumsuz etkilerin, sürdürülebilir kalkınma ilkesi çerçevesinde uzun vadede değerlendirilmesi şart koşulmaktadır (Keleş vd., 2015: 399). Ayrıca sürdürülebilir bir büyüme arzulanıyorsa, bunu gerçekleştirmek için öncelikle ekonomiye kaynak sağlayan çevrenin korunması gerekmektedir.

Sürdürülebilir kalkınma ilkesi, ‘biz bu dünyayı gelecek kuşaklardan ödünç aldık’ savsözü ile sloganlaşmıştır (Akdur, 2005: 31). İlke, ekosistemler için tehdit oluşturacak sorunların, yeni ve geniş bir perspektif içerisinde ele alınması gerektiğinden hareketle, son zamanlarda ülkelerin gündemlerinde üst sıralarda yer almaktadır.

#### 2.2.2.7. İşbirliği İlkesi

İşbirliği ya da eşgüdüm ilkesi, çevresel kirliliklerin sınır aşan özelliği nedeniyle bir bölgede meydana gelen kirliliğin yeryüzünün tümünü olumsuz etkilediği düşüncesine dayanmaktadır. Buna göre ülkelerin çevre sorunlarına karşı işbirliği içerisinde hareket etmeleri zorunluluk haline gelmektedir. Dünyanın ekolojik dengesini sağlama amacına yönelik olarak ulusların küresel bir ortaklık ruhu içinde işbirliği öngörülmektedir. Bununla birlikte tüm kamu ve özel işletmelerin, yerel yönetimlerin, sivil toplum kuruluşlarının, toplumun ve bireylerin eşgüdüm içerisinde davranmalarını, çözüm önerilerinde ortaklaşa karar vermelerini ve çözümün bir parçası olmalarını ifade eden bir ilkedir (Akdur, 2005: 31).

#### 2.2.2.8. Özen Gösterme İlkesi

Özen gösterme ilkesi, insanların yaptıkları ya da yapmayı planladıkları her türlü faaliyetler için, çevreye karşı tedbirli olmayı ve çevrenin korunmasını belirtmektedir. Bu bağlamda, doğal kaynakların özenli kullanılmasının yanı sıra, çevresel kirliliklerin öngörüsü yapılmalı ve kirliliklerin önlenmesi için çaba sarf edilmelidir. Böylece, olası çevresel kirlilikler önlenerek, çevre güvence altına alınabilir. İlke, kirlilik sorunu oluştuğundan sonra çözüm aramak yerine, söz konusu sorun oluşmadan önce tahminde bulunarak gereken önlemlerin alınmasının hedeflendiği bir davranış kalıbını içermektedir. ÇED raporları bu ilkeden kaynaklanmaktadır (Akdur, 2005: 30-31).

#### 2.2.2.9. Çevre Sınır Tanımaz İlkesi

Evreni oluşturan maddeler, doğal güçler (havanın ve suyun hareketi gibi) aracılığı ile hem aynı katmanlar (hava, su, taş ve canlı) içerisinde hem de ayrı katmanlar arasında yer değiştirmekte ve küresel ölçekte hareket etmektedir. Tarihin erken safhalarında, insanların söz konusu doğa olaylarının bilincinde olmamaları ve henüz küresel ölçekteki çevresel kirliliklerin de belirginleşmemesi nedeniyle kirliliklerden sadece çevreyi kirleten insanların zarar göreceği düşüncesi hâkim olmuştur. Bu yüzden, insanlar diğer insanların davranışlarına kayıtsız kalmışlar, yeryüzünün başka yerlerinde olan çevre sorunsalı ile çok fazla ilgilenmemişlerdir. Ancak 1970'li yıllardan itibaren küresel çevre kirliliklerinin boyutu ve ciddiyeti artmış, insanlar çevrenin sınır tanımaz özelliği nedeniyle kirliliklerin sadece bu kirliliği meydana getiren insanlara değil, tüm dünyaya zarar verdiğinin farkında olmuşlardır. Bu farkındalık sonucunda ise 'atmosfer tektir', 'küremiz tektir', 'litosfer tektir', 'küresel düşün yerel hareket et', 'sınırlar aşan kirlilikler' gibi toplumların çevresel kirlilikler konusunda birlikte hareket etmesini ve duyarlı olmasını öneren söylemler yaygınlaşmıştır. Bu bağlamda ilke, insanlığı bir bütün olarak ele almakta ve insanlara birbirine karışma hakkı tanımaktadır (Akdur, 2005: 31).

#### 2.2.2.10. Sorumlulukların Paylaşılması İlkesi

Sorumlulukların paylaşılması ilkesi, tüm ülkelerin kirliliklerin önlenmesinde ve ortaya çıkan kirlilik sorunlarında sorumluluklara ortak olmasını öngörmektedir. Ülkeler, çevreye verdikleri zararlar ölçüsünde ortak, ancak farklılaştırılmış düzeydeki sorumluluklara sahiptir. Tek bir dünyamız olduğu için, insanların çevre sorunlarını önleyecek çalışmalarda birlikte görev almaları gerekmektedir (Akdur, 2005: 32).

#### 2.2.3. Çevre Politikası Araçları

Çevre politikasında hedefler kadar, bu hedeflere hangi araçlarla ve ne zaman ulaşılacağı da çok önemli bir konuyu oluşturmaktadır. Çevre politikası araçları, çevre bilinci amacına yönelik olarak toplumun farklı kesimlerinde çevrenin korunması ve iyileştirilmesi için belirli davranış kalıplarının oluşmasını sağlamaktadır.

Kirlilikle ilişkili dışsallıkların içselleştirilmesi için çevre politikası araçları tasarlanırken; kaynaklardaki ve diğer mallardaki fiyat çarpıklıklarının düzeltilmesi, iyi tanımlanmış mülkiyet hakları ve kirlüten öder ilkesinin geniş siyasi kabulü olmak üzere üç şart öne sürülmektedir (Figuroa ve Pasten, 2009: 23). Belirtilen bu şartlar, gelişmekte olan ülkelerde ortaya çıkmasına karşın genellikle gelişmiş ülkeler tarafından yerine getirilmektedir.

Çevre politikası araçlarının tümü; salınımların azaltılması gibi çevresel iyileştirmeler gerçekleştirme, ekonomik aktörler için mümkün olan en düşük maliyeti sağlama, istihdam ve gelir dağılımı gibi toplumun diğer alanlarında olumlu etkiler yaratma ortak hedeflerine sahiptir. Bununla birlikte, farklı politika araçları ile bu hedeflere farklı vurgu yapılmaktadır (Common ve Stagl, 2005: 404).

Uygulanan politika araçlarının farklılığı, bu temel hedeflerin öncelik sırasına göre değişmektedir. Bu üç temel hedefe ilave olarak, iyi politika araçları için bir dizi teknik gereksinimler de vardır. Bu kapsamda politika araçlarının; çevreye daha az zararlı ürünlere ya da üretim süreçlerini iyileştirmek için sürekli teşvikler getirmek, paydaşların ulaşılan hedefe güvenebilmesi için araçlarda güvenilirlik, değişen koşullara uyum sağlayabilmek, aşırı bilgi gereksinimlerinden kaçınmak dört ara hedefi diğer üç temel hedefe eklenmektedir. Araçların seçimi özellikle politika yapıcılarına bağlı olmakla

birlikte, belirli durumlarda bireysel ölçütlerin ne kadar önemli olduğunu da göstermektedir (Common ve Stagl, 2005: 404).

Çevresel kirlilik yönetiminde çevre politikası araçları için çeşitli sınıflandırmalar yapılmaktadır. Bu sınıflandırmalar içerisinde piyasa bazlı araçlar ile komuta ve kontrol araçlarını içeren düzenleyici araçların öne çıktığı görülmektedir.

Blackman ve Harrington (1999) tarafından çevre politikası araçları, salınımları izlemek için düzenlemeler gerektiren ‘doğrudan araçlar’ ve ‘dolaylı araçlar’ olmak üzere iki grup altında sınıflandırılmıştır. Emisyon standartlarını, emisyon ücretlerini ve pazarlanabilir izinleri doğrudan araçlar; çevre vergilerini ve teknoloji standartlarını ise dolaylı araçlar olarak örneklendirmişlerdir.

Common ve Stagl (2005) tarafından yapılan bir diğer sınıflandırmada ise çevre politikası araçları verimlilik, işlem maliyeti, adalet, ekolojik etkiler, ahlaki ve etik kaygılar ölçütleri temelinde değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda çevre politikası araçları ahlaki istek, mülkiyet hakları ve sorumluluk yasaları gibi merkezde olmayan araçlar; çevre, atık veya teknoloji standartları gibi yaptırım ile birleştirilmiş komuta–kontrol (doğrudan düzenleme) araçları; emisyon vergileri, sübvansiyonlar ve pazarlanabilir izinler gibi piyasa bazlı araçlar olmak üzere üç temel başlık altında ele alınmıştır.

Merkezde olmayan araçlar başlığı altında değerlendirilen ahlaki istek ya da telkin özellikle çevre etiği açısından önem taşımaktadır. Ahlaki istek, insanın doğasını ya da duygusunu ikna yoluyla etkilemek için uygulanan bir politika aracıdır. Amaç, kültürel çevrenin manipüle edilmesidir. Otoritenin, bireylere ya da firmalara çevre politikasına hizmet etmeleri için herhangi bir güç uygulamaksızın üzerlerinde baskı kurmasıdır. İktisadi birimlerin komuta–kontrol önlemlerini almadan ve doğrudan fiyat teşvik yapılarını değiştirmeden, tercihlerini değiştirme girişimlerini içermektedir. İsteklerin önemi, davranışların çevresel sonuçları hakkında bilgi vermektir. Çevre politikası aracı olarak sıklıkla kullanılan ahlaki istek örnekleri olarak; kamu bilincini artırmak için kampanyaların finansmanı, ürün etiketleme gereksinimleri, emisyon hedefleri üzerinde emisyon kaynaklarına göre gönüllü anlaşmalar, alternatif teknolojiler için araştırma ve geliştirme (ar–ge) sübvansiyonu, temel araştırmaların finansmanı sıralanmaktadır (Common ve Stagl, 2005: 406).



Tezde çevre politikası araçları, Dünya Bankası (2012) tarafından yapılan sınıflandırma dikkate alınarak düzenleyici araçlar kapsamında piyasa bazlı araçlar ve komuta–kontrol araçları olmak üzere iki alt başlıkta incelenmiştir.

#### 2.2.3.1. Piyasa Bazlı Araçlar

Piyasa bazlı araçlar (Market Based Instruments / PBA), emisyonlar üzerine açık veya kapalı bir fiyat uygulayarak kirlilik kontrolü için finansal teşvikler yaratılmasıdır. Bu araçlar hem tüketicilerin hem de firmaların kirliliğe karşı davranışlarını etkilemek için piyasa sinyallerini kullanmaktadır. PBA, kirlilik kontrolü için ekonomik teşvikler olarak da adlandırılmaktadır ve kirlilik ücretlerini, vergileri, sübvansiyonları, pazarlanabilir izinleri içermektedir. Söz konusu araçlar, firmalara kirlilik kontrolü için düşük maliyetli teknolojileri veya süreç yeniliklerini benimsetmeyi teşvik etmektedir. Teorik açıdan bakıldığında, eğer bu araçlar düzgün bir şekilde tasarlanır ve uygulanırsa, bunlara ulaşabilen firmalar tarafından kirlilik en yüksek seviyede azaltılmaya teşvik edilerek, topluma en düşük toplam maliyetle kirliliklerin temizlenmesi gerçekleştirilebilir (The World Bank, 2012: 93).

PBA; vergiler, sübvansiyonlar, kirlilik izinleri, depozito–geri ödeme sistemi ve harç sistemi olmak üzere beş sınıfa ayrılmaktadır. Söz konusu bu araçlarla firmaların kirlilik kontrolü için, düşük maliyetli teknolojileri ya da süreç yeniliklerini benimsemesi teşvik edilmektedir.

##### 2.2.3.1.1. Vergiler

Dışsallıkların düzenlenmesi konusu, ilk kez 1920 yılında Pigou tarafından ‘The Economics of Welfare’ başlıklı çalışmada ele alınmıştır (Smith, 1992: 2). Pigou çalışmasında dışsallığı, özel maliyet ve sosyal maliyet arasındaki iraksamaya dayandırmıştır. Buna göre etkinliğin sağlanabilmesi için özel maliyet ile sosyal maliyet arasındaki farklılaşma derecesi kadar oluşan zararın karşılanması gerekmektedir. Ayrıca dışsallığa neden olan malın üzerine, marjinal sosyal maliyete eşit bir vergi konulması gerekmektedir.

Pigou, dışsallıklar söz konusu olduğunda devletin vergilerle piyasaya müdahalesini gerekli görürken, Ronald Coase (1960) ‘The Problem of Social Cost’ isimli makalesinde, devletin piyasaya müdahalesinin piyasa etkinliğini bozacağını ifade etmiştir. Coase, dışsallıklar içerisinde bir piyasa oluşturularak dışsallık ilişkisinin doğası gereği ikili bir yapıya sahip olduğunu belirtmiştir (Aktaran Buchanan, 1969: 174).

Otto A. Davis ve Andrew Whinston 1962’deki ‘Externalities, Welfare, and the Theory of Games’ başlıklı çalışmalarında, ayrılmaz ilişkili üretim fonksiyonlarında karşılıklı dışsallık koşulları altında verimli bir çıktıya yol açacak bir vergi boyutunun belirlenmesinin imkânsızlığı üzerine odaklanmışlardır. Pigou tipi vergilendirme geleneğinin bir uzantısı olarak Charles Plott ise dışsallık oluşturan üretim sürecinin yönünün doğru belirlenmesi gerekliliğine dikkat çekmiştir (Aktaran Buchanan, 1969: 174-175).

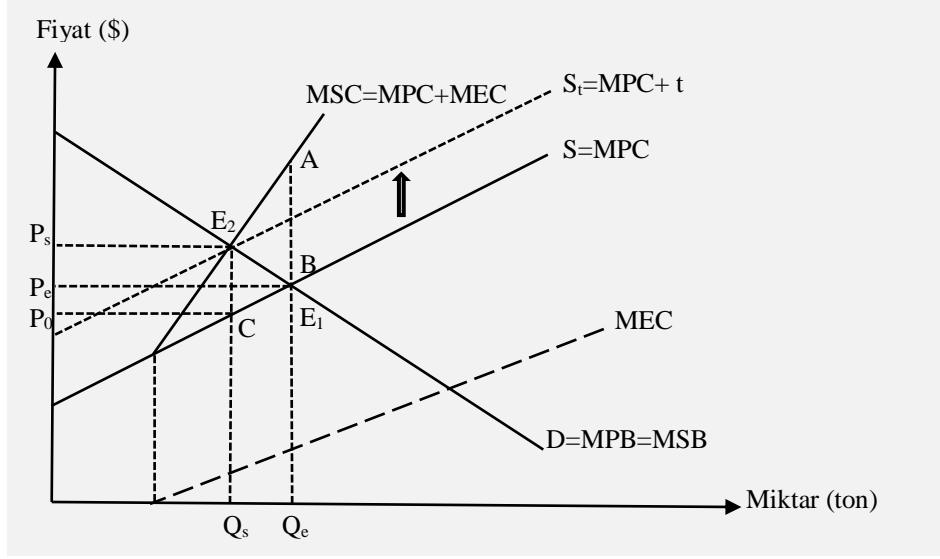
Ardılı James Buchanan 1969 yılında yayımladığı, “External Diseconomies, Corrective Taxes, and Market Structure” başlıklı makalesinde negatif dışsal ekonomilere karşıt düzenleyici vergilerin kullanılmasını, piyasa yapılanmasını dikkate alarak tam rekabet ve monopol piyasaları için refahtaki kazanç ve kayıp durumlarını geometrik olarak göstermiştir (Bkz. Grafik 2.2.).

Yoğun bir şekilde uluslararası gündeme taşınan çevre sorunsalına çözüm önerileri Pigou tipi vergilendirmenin güncel şekilde tutulmasına yol açmıştır. OECD ülkeleri tarafından 1972 yılında tanımlanan ve kabul edilen kirleten öder ilkesi, Pigou tipi vergilendirme önermelerinin güncel şeklini yansıtmaktadır.

#### 2.2.3.1.1.1. Pigou Tipi Vergilendirme

Pigou tipi vergilendirmenin temeli, birey veya firma tarafından yaratılan çevresel kirlilik kaynaklı negatif dışsallıkların, toplumun diğer üyelerine yüklediği maliyetler nedeniyle bu dışsallıkların kontrolüne yönelik olarak kamu müdahalesine ihtiyaç duyulmasıdır. Kirlilik artırıcı teknolojilerin seçimi, kirlilik azaltma önlemlerinin kullanılması ve atık ürünlerin bertaraf edilmesi gibi üretim ve tüketim faaliyetlerinin düzeyi hakkındaki kararlar, tamamen maliyet ve fayda temelinde ele alınmaktadır (Smith, 1992: 4).

Pigou tipi vergilendirmede, üretimde negatif dışsallık durumunda kamu müdahalesi gereklidir ve devlet mala vergi uygulayarak üretimin optimal düzeyde oluşmasını sağlamaktadır. Çevresel kirliliğe neden olan bir firma için Pigou tipi vergilendirmenin temsili gösterimi Grafik 2.1'de yer almaktadır. Grafiğe göre, firma üretim kararını verirken marjinal özel maliyetleri dikkate almakta, neden olduğu negatif dışsallıkları ihmal etmektedir. Dışsal marjinal faydanın sıfır olduğu varsayımı altında, marjinal özel fayda ile marjinal sosyal fayda, talep eğrisine eşitlenmektedir. Piyasa mekanizmasının işleyişi sonucu piyasa dengesi, firmanın marjinal özel maliyet eğrisi ile marjinal özel fayda eğrilerinin kesiştiği noktada ( $E_1$ ) gerçekleşmektedir. Bu noktada ( $E_1$ ), firmanın denge fiyatı ( $P_e$ ) ile denge üretim miktarı ( $Q_e$ ) aynı olmaktadır. Firmanın söz konusu noktadaki ( $E_1$ ) üretim düzeyi ( $Q_e$ ), optimal üretim düzeyinden ( $Q_s$ ) fazladır. Ayrıca bu nokta ( $E_1$ ), negatif dışsallıklar olması halinde üretime ayrılan aşırı kaynak tahsisini de göstermektedir. Firma, bu noktada ( $E_1$ ) Pigou tipi vergilendirme sayesinde aşırı üretim sonucunda ortaya çıkardığı negatif dışsal maliyetleri, kendi maliyetleri içinde yer alacak şekilde üretimde optimal seviyeyi amaçlamaktadır. Firmaya üretimini dışsallık oluşturmayacak seviyeye yani optimal düzeye indirebilmesi için, üretim miktarından ( $Q_s$ ) sonraki her br üretimine karşılık marjinal dışsal maliyetine eşit şekilde vergi uygulanmaktadır (A–B aralığı kadar). Vergi eklenmesi sonucu, firma arz eğrisi yukarı kaymaktadır ( $S_1$ ). Böylece firmanın arz eğrisi, talep eğrisini optimal üretim düzeyinde yani optimal kirlilik seviyesini belirten noktada ( $Q_s$ ) kesmektedir. Bu sayede üretim sonucunda meydana gelen negatif dışsallık içselleştirilmiş olmaktadır. Yeni denge noktası kaymakta ( $E_2$ ), firmanın üretim miktarı ( $Q_s$ ) ve denge fiyatı ( $P_s$ ) değişmektedir. ( $P_sP_0CE_2$ ) dikdörtgeninin alanına eşit miktarda ise toplam vergi geliri elde edilmektedir.



Grafik 2.1: Pigou Tipi Vergilendirme – Üretimde Negatif Dışsallık

Kaynak: Hussien, 2005: 83.

Grafik 2.1’de yer alan notasyonların açıklaması:

MPB: Marjinal Özel Fayda  
MSB: Marjinal Sosyal Fayda } =Talep Eğrisi

MPC: Firmanın Marjinal Özel Maliyet Eğrisi = Arz Eğrisi

MEC: Marjinal Dışsal Maliyet Eğrisi

MSC: Marjinal Sosyal Maliyet Eğrisi = MPC + MEC (MEC>0)

$S_t$  : Vergi Eklenmesi Durumunda Firmanın Yeni Arz Eğrisi.

Pigou tipi vergilendirmede br başına oran, üretimde negatif dışsallığın marjinal etkisinin öngörülen parasal değerine eşit olmaktadır. Bu vergilendirme, kirleticilerin marjinal zararına eşit miktarlardaki çıktılarının her biriminden alınmaktadır. Amaç, üretimde negatif dışsallığın etkisini ortadan kaldırmaktır.

Dışsallık üreten faaliyetler üzerine Pigou tipi verginin (sübvansiyon) doğru seviyesi, bu faaliyetlerin ürettiği marjinal net zarara/faydaya eşit olmasıdır. Marjinal sosyal ve marjinal özel zarar ya da maliyetler arasındaki fark anlamında kullanılan marjinal zararın parasal değerini uygun bir düzeyde tahmin etmek kolay değildir. Dışsallık üreten faaliyetler üzerinde optimal vergi seviyesi, firmanın başlangıçta ürettiği marjinal net zarara eşit olmaktan çok faaliyet seviyesinin optimale ayarlanması durumunda ortaya çıkacak zarara eşittir. Bu durumda doğrudan en uygun vergi politikasına gitmeye çalışmak yerine, ilk yaklaşım olarak, mevcut net zarar/fayda düzeyleri üzerine bir takım vergi ve sübvansiyon eklenebilmektedir. Sonrasında çıktı ve

zarar seviyesi, vergilerin yeni düzeylerine karşılık değiştirilmekte; yani vergiler yeni zarar düzeylerine uygun olarak ayarlanmaktadır. Bu yöntem, Baumol ve Oates (1971) tarafından ‘Fiyatlandırma ve Standartlar Yaklaşımı’ olarak tanımlanmakta ve Pigou tipi vergilendirmeye uyarlanabilir bir nitelik sergilemektedir.

Baumol ve Oates’e (1971) göre önemli olan nokta, kamu otoritesinin hava ve su gibi sosyal kaynakların özel kullanımı için etkin bir fiyatlandırmayı içeren düzenli vergiler koymasındır. Vergiler ya da fiyatlar, marjinal net zararın bilinmeyen değerini dikkate almaktan ziyade, özel kabul edilebilir standartlara ulaşmak amacıyla belirlenmelidir. Vergi oranları çevre kirliliği yaratan firmaların ve belediyelerin en azından bazı faaliyetlerinde yeniden düzenlendiği için süreç maliyet yaratmaktadır. Ayrıca her kirletenin, atıkların miktarının azaltılması ve ortadan kaldırılması için mali bir teşvik vermesi gerekmektedir. Kamu otoritesi, ancak vergi oranlarının düzenlenmesi yoluyla çevre kalitesi standartlarını gerçekleştirebilir. Fiyatlandırma ve standartlar yaklaşımı, genel anlamda kirlilik yaratan faaliyetlerde Pareto optimalite<sup>5</sup> sağlayamasa da, birim vergilerin ya da sübvansiyonların kullanımı, önemli bir en iyi özelliğe sahip kalite standartlarına ulaşmak için etkindir. Yaklaşım, hedefleri gerçekleştirmek için en düşük maliyetli bir yöntemdir.

Dışsallıkların çözümü için fiyatlandırma ve standartlar yaklaşımının, Pigou tipi vergilendirmeden farkları aşağıdaki gibidir (Baumol ve Oates, 1971: 51):

- 1) Pigou tipi vergilendirme, dışsallık yaratan faaliyetler meydana geldiğinde dışsallığı oluşturan faktörün ya da malın üzerinde, neden olduğu marjinal net zarara eşit birim vergiler veya sübvansiyonlar belirlenmesidir. Eğer bu vergiler belirlenebilirse, Pareto optimalite seviyelerine ulaşılabilirdi varsayılmaktadır.
- 2) Fiyatlandırma ve standartlar yaklaşımında, çevre kalitesi için öncelikle belirlenmiş standartlar konular, ardılı bu standartlara ulaşmak için uygun oranda birim vergiler uygulanır. Bu uygulama ile optimal kaynak tahsisi sağlanamaz, ancak bu süreç belirlenmiş standartların uygulanması için en az maliyetli bir yöntemi temsil etmektedir.

---

<sup>5</sup> Pareto Optimalite: Ekonomide tüketici ve üreticilerden birinin refahını düşürmeden, bunlardan birisinin refahını iyileştirmenin söz konusu olmadığı kaynak tahsisi durumudur. Pareto optimalitenin sağlanması için tüketimde ve üretimde etkinlik gerçekleştirilmelidir. Tüketimde etkinlik, en yüksek fayda düzeyine ulaşmak için malların tüketiciler arasında optimal olarak dağıtılmasıdır ve sözleşme eğrisi ya da anlaşma eğrisi ile gösterilir. Üretimde etkinlik, en yüksek kâr düzeyine ulaşabilmek için üretim faktörleri arasında optimal dağılımın sağlanmasıdır ve bağıt eğrisi ile açıklanır. Ortak Pareto optimalite ise, tüketimde ve üretimde eş anlı dengenin sağlanmasıdır.

- 3) Fiyatlandırma ve standartlar yaklaşımının, Pigou tipi vergilendirme yaklaşımına göre uygulanması daha kolaydır. Genellikle, Pigou tipi vergilerin ve sübvansiyonların belirlenmesi için gerekli olan bilgi bulunmamaktadır. Fiyatlandırma ve standartlar yaklaşımına ait süreçte ise bu tür bilgilere gerek duyulmamaktadır.
- 4) Fiyatlandırma ve standartlar yaklaşımı, kaynakların optimal tahsisi olmamasına rağmen, en azından dışsal etkilerin yüksek maliyetlerini (ya da faydalarını) azaltmak güvencesi sunmaktadır. Ayrıca standartları uygulama sürecinde, standartların seçimi ve mali teşviklerin kullanılması, mevcut kamu programlarına birçok yönden benzemektedir. Bu durum ise çevre kalitesinin kontrolünde, fiyatlandırma ve standartlar yaklaşımının uygulanabilirliği açısından iyimser bir tablo çizmektedir.

#### 2.2.3.1.1.2. Düzenleyici Vergiler

Charles Plott (1966), 'Externalities and Corrective Taxes' başlıklı makalesinde Pigou tipi vergileri 'düzenleyici vergiler' adı altında ele alarak, negatif dışsallıklara neden olan ürünler üzerine düzenleyici vergiler konulmasının etkisini incelemiştir. Plott, negatif dışsallıkların ürünün üretim sürecinde yer alması durumunda, ürünün daha fazla üretimine neden olduğunu; ancak dışsallıklar bazı kaynak girdilerinden kaynaklanıyorsa bu durumun geçerli olmadığını belirtmiştir. Dışsallığın vergi yoluyla düzeltilmesinin, ürünün üretiminde artışa neden olduğunu örneklerle açıklamıştır. Bu bağlamda dışsallık yaratan ürün eğer bir kaynak girdisinin fonksiyonu ise, söz konusu girdinin vergilendirilmesi ile marjinal ürün değerinin fiyatına eşit olduğu Pareto optimalitenin gerçekleşebileceğini göstermiştir.

Buchanan (1969), monopolcü fiyatından daha yüksek bir sosyal optimum fiyata sahip olma olasılığını tartışmıştır. Baumol ve Oates (1971), çevresel standartları kullanarak negatif dışsallıkların varlığında çevreye marjinal zararı ölçmek için bazı pratik yollar önermiştir. Diamond ve Mirrlees (1973) tarafından benzer sorunlar, Pareto optimalite durumu ile rekabetçi denge arasındaki ilişki üzerinde ele alınmıştır. Ayrıca, Diamond (1973) tüketimde dışsallıklar durumunda optimal fazla ek verginin genel bir tartışmasını yapmıştır (Aktaran Luski ve Lusky, 1975: 223).



Grafik 2.2’de yer alan notasyonların açıklaması:

D: Endüstri Talep Eğrisi

MC: Endüstri Maliyet Eğrisi

Q<sub>c</sub>: Tam Rekabet Piyasası Denge Miktarı

P<sub>c</sub>: Tam Rekabet Piyasası Denge Fiyatı

Buchanan’a göre, negatif dışsallık durumunda firmaya yüklenen düzenleyici vergiler tam rekabet piyasasında refah kazancı sağlamakta, monopol piyasada ise refah kaybına neden olmaktadır.

#### 2.2.3.1.1.3. Ürün ve Atık Miktarı Üzerinden Vergi Alınması

Ürün miktarına bağlı olarak alınan vergiler, negatif dışsallık yaratan firmanın üretimine müdahale edilmediği durumda Pareto optimaliteden sapmalara bağlı olarak firmanın ürettiği ürün miktarı üzerinden vergilendirme yapılmasıdır. Atık miktarı üzerinden alınan vergiler ise, doğrudan negatif dışsallığa neden olan atık miktarı üzerine vergi konulmasıdır. Atık miktarının ölçülmesi, atık miktarı üzerinden vergi alınmasındaki ilk ve en önemli sorundur. Özellikle ölçümlerin mümkün olmaması durumunda bu verginin uygulanması zor olmaktadır.

Ürün veya atık miktarı üzerinden alınan vergilerin en yaygın örneklerini karbon ve enerji vergileri oluşturmaktadır. Karbon vergisi, sadece karbon bazlı yakıtlarla sınırlandırılan ve fosil yakıtların karbon içeriğine göre alınan bir tür tüketim vergisidir. Bu vergiler 1990’lı yıllardan itibaren özellikle birçok Avrupa Birliği (AB) ülkesinde uygulanmaktadır. Enerji vergisi, fosil yakıtların ve karbon içermeyen enerji kaynaklarının enerji veya ısı içeriğine göre sabit bir miktar olarak tanımlanan bir tür tüketim vergisidir. Yenilenebilir enerji genellikle enerji vergisinin kapsamı dışında tutulmaktadır (Zhang ve Baranzini, 2004: 508 & Li, vd., 2013: 794).

Kömüre oranla petrol ve doğal gazın belli bir miktarda CO<sub>2</sub> salınımı için daha fazla miktarda ısı içermesi nedeniyle, enerji vergisi karbon vergisinden daha çok petrol ve doğal gaz üzerine vergi yüklemektedir. Enerji vergileri ile doğrudan CO<sub>2</sub> salınımı üretmeyen büyük ölçekli elektrik enerjisi üreten nükleer enerji vergi yüküne tabi tutulmaktadır. Amaç CO<sub>2</sub> salınımlarını azaltmak ise, karbon vergisi enerji vergisinden daha maliyetli olmaktadır. Karbon vergisi, yakıtlardaki CO<sub>2</sub> azaltımının marjinal



maliyetini dengeleyerek, CO<sub>2</sub> salınımlarının azaltılması için küresel maliyeti en aza indirme şartını yerine getirmektedir. Dolayısıyla, bir enerji vergisinin uygulanması, bir karbon vergisi ile karşılaştırıldığında, zayıf CO<sub>2</sub> hedefine ya da gereksiz yere yüksek maliyetlere neden olmaktadır. Bu durum, fiyat kaynaklı enerji tasarrufu ve yakıt değişimi faktörleri ile açıklanmaktadır. Karbon vergileri, CO<sub>2</sub> salınımlarını hem fiyat mekanizmalarının enerji tüketimi üzerindeki etkileri ile hem de yakıt seçimi yoluyla azaltmaktadır. Buna karşın, enerji vergisi fosil yakıtlara ve nükleer enerjiye dayandığından, yakıt geçişine yönelik teşvik daha düşük olmakta ve CO<sub>2</sub> salınımlarındaki azalmalar temelde fiyat nedenli enerji tasarrufu ile sağlanmaktadır. Dolayısıyla, enerji vergisi aynı indirme hedefine ulaşmak için karbon vergisine göre daha yüksek vergi gerektirmektedir. Bu nedenle karbon vergisine kıyasla enerji vergisi yoluyla CO<sub>2</sub> salınımlarını azaltmak daha pahalı olmaktadır (Zhang ve Baranzini, 2004: 508).

#### 2.2.3.1.1.4. Diferansiyel Vergilendirme

Son yıllarda kullanım alanı giderek genişleyen diferansiyel ya da farklı vergilendirme, kirlilik yaratan ürünlerin görece fiyatlarının vergi ile değiştirilmesidir.

Diferansiyel vergilendirme düzenlemesi, genellikle çevre dostu ürünlerin vergi oranlarını azaltarak, yüksek dışsallık seviyelerine sahip ürünlerin ise vergi oranlarını artırarak yapılmaktadır. Amaç, kirlilik yaratan ürünlerden çevre dostu ikame ürünlere geçişi teşvik etmektir. Vergi farklılaştırmasında tanım gereği, bir teşvik amacı vardır. Diferansiyel vergilendirmede sıklıkla gelir nötr olarak hesaplanmaktadır. Örneğin, temiz yakıt kullanımına geçiş için Tayland'da uygulanan kurşunlu ve kurşunsuz benzin ayrımı farklı vergilendirme ile sağlanmaktadır (Panayotou, 1994: 17).

Diferansiyel vergilendirme, kullanılan girdilerin görece maliyetlerini ve girdi tahsisi bileşimlerini etkilemektedir. Bu bağlamda vergi sadece kamu geliri elde etmek için değil, aynı zamanda girdilerin kullanımını ve üretim yapılandırılmalarını yönlendirmek için de tercih edilmektedir (Hexem, 1971: 408).

Ürünler ve hizmetlerde diferansiyel vergilendirme, Batı Avrupa ülkelerinde çevresel dışsallıklar için farklı katma değer vergisi (KDV) oranları şeklinde başarı ile uygulanmıştır. Endüstriyel gelişmede biçimlendirici yıllar geçiren gelişmekte olan

ülkelerde ise daha büyük umutlar vaat etmektedir. Ürün vergilerinin geleneksel vergi sisteminde olumsuz eğilimde olduğu doğrudur, ancak toplam vergi yükü dikkate alındığında olumlu eğilimde olacağı diferansiyel vergi tasarımında dikkate alınmalıdır (Panayotou, 1994: 18).

Diferansiyel vergilendirmenin en bilindik örneği, motorlu taşıtlar vergisidir. Birçok ülkede diferansiyel vergilendirme düzenlemesi araçlara yıllık vergi uygulaması, aracın silindir kapasitesi, yaşı, yakıt verimliliği gibi parametreler göz önüne alınarak yapılmaktadır.

#### 2.2.3.1.1.5. Çifte Kazanç Hipotezi

1990'lerde AB üyesi ülkelerin çoğunda görülen işsizliğin başlıca sebeplerinden birinin istihdam üzerindeki ağır vergi yükü olduğu öne sürülmüştür. Bu çerçevede işsizlik sorununun çevre vergisi reformları aracılığıyla çözülebileceği yönünde gündem oluşmaya başlamıştır. Böylece çevrenin korunması ve istihdamın artırılması, çevre vergisi reformunun hedefleri arasında yer almıştır. Bunun için toplam vergi yükünün sabit bir oranı ile emek üzerindeki vergilerin azaltılması, çevre üzerindeki vergilerin ise artırılması gerektiği savunulmuştur (Sasmaz, 2016: 31). Başlangıççı Tullock'a (1967) kadar uzanan 'aşırı fayda' düşüncesi, Nichols (1984), Terkla (1984), Lee ve Misiolek (1986) tarafından yapılan çalışmalarla 'çifte kazanç hipotezi (double dividend hypothesis)' kavramı ile ifade edilmiştir (Aktaran Schöb, 1997: 168). Hipotez, çevre kalitesinin iyileştirilmesine yönelik olarak, çevre vergilerinin istihdam üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla Pigou tipi vergilendirmeye alternatif olarak geliştirilmiştir.

Çifte kazanç hipotezi, çevre vergilerinin eş anlı olarak hem çevre kalitesini iyileştirmek ve hem de ekonomik verimliliği artırmak için kullanılmalıdır. Hipoteze göre, çevreyi koruma amaçlı alınan çevre vergilerinden elde edilen gelirler, istihdam üzerindeki vergileri azaltmak için kullanılmalıdır (Sasmaz, 2016: 31). Vergi kesintisinin faydaları çevre vergilerinin ekonomik yükünden daha büyükse, çifte kazanç ile istihdam veya GSYH artırılabilir gibi çevresel faydalarda üretilebilmektedir (Hoerner ve Bosquet, 2001: 61). Böylece, ekonomik fayda ve büyük ölçüde azaltılmış ekonomik

maliyet ile birleştirilmiş bir çevresel iyileştirme oluşturulabilmektedir (Hoerner ve Bosquet, 2001: 75).

Çifte kazanç hipotezinin temel önermesi, kamu bütçesinin gelir–gider dengesini değiştirmeksizin, çevre vergilerinden elde edilecek gelirleri vergi sisteminde bozucu etkilere sahip diğer vergilerin yükünü hafifletecek ilave bir gelir olarak değerlendirmektir.

Politika önerisi için ikinci kazanç varlığının mantıksal sonucu, bu vergilerin ‘optimal çevre vergisi, kirletici bir malın marjinal çevresel zararına eşittir’ anlayışını yansıtan Pigou tipi vergilerden daha yüksek olarak belirlenmesidir. Ayrıca, çevre kalitesini iyileştirmede ve ek kamu fonları yaratmada Pigou tipi vergilendirmeden de önde olmalıdır. Yaratılan bu fonlar, ekonomi üzerinde maliyet oluşturan diğer vergilerin hafifletilmesi için kullanılabilir (Schöb, 1997: 168). Çevre kalitesini bozan faaliyetlerin vergilendirilmesi birinci kazancı, elde edilen çevresel vergi gelirleriyle kamunun fon ihtiyacının karşılanması ve ekonomik maliyet oluşturan diğer vergi yüklerinin azaltılarak ekonomide genişletici etki oluşturulması ise ikinci kazancı oluşturmaktadır.

Lawrence H. Goulder (1995) ‘Environmental Taxation and the Double Dividend: A Reader’s Guide’ başlıklı çalışmasında çifte kazanç hipotezini zayıf, orta ve güçlü olmak üzere üç farklı şekilde gruplandırmıştır (Aktaran Hoerner ve Bosquet, 2001: 5):

- 1) *Zayıf Çifte Kazanç Hipotezi*: Bozucu vergilerdeki kesintiler aracılığıyla gelirin geri dönüşümünü, bozukluğu azaltmayan toplu ödeme yoluyla geri dönüşüme kıyasla refah düzeyinin arttığını belirtmektedir. Bir diğer ifadeyle, bozucu vergilerdeki kesintiler sayesinde gelir artışının ve refahta iyileşmenin geri dönüşümlü bir ilişkisi olduğunu göstermektedir.
- 2) *Orta Çifte Kazanç Hipotezi*: Bir veya daha fazla bozucu verginin tanımlanabileceğini, ayrıca bozucu bir vergi için çevre vergisinin gelir–nötr ikamesinin sıfır ya da negatif brüt refah maliyeti içerdiğini açıklamaktadır. Brüt çevresel faydanın refah değerinin, refah maliyet hesaplamasına dâhil olmamasıdır.
- 3) *Güçlü Çifte Kazanç Hipotezi*: Bir çevre vergisinin tipik ya da bozucu bir vergi ile ikamesinin mutlaka brüt refahta iyileşmeyi artırmasıdır.

Çifte kazanç hipotezinde çevre vergileri ile bir yandan negatif dışsallıklar içselleştirilerek çevre kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlanmakta, diğer yandan istihdam üzerindeki vergi yükü azaltılarak kaynak dağılımında etkinlik artırılmaktadır.

#### 2.2.3.1.2. Sübvansiyonlar

Sübvansiyonlar, devletin kişi veya kurumlara mal, hizmet ya da para olarak yaptığı karşılıksız teşviklerdir. Vergiler, negatif sübvansiyonlardır ve piyasadaki ürün miktarı vergi etkisi ile azalırken, sübvansiyon etkisi ile artmaktadır. Ancak bu etki, kaynak tahsisine göre simetrik değildir. Vergi ve sübvansiyon refah artışına neden olurken, kaynak kullanımı için daha fazla gereksinim verimsizliğe yol açmaktadır. Ürün miktarındaki doğrudan artışa ek olarak, hizmet birimi başına fiyat azaltıldığından, bir sübvansiyon devamlılığa karşı ikame nedeniyle ürün miktarında ilave bir artış sağlamaktadır (Barzel, 1976: 1190-1191).

Pigou sübvansiyon, her bir birimin her bir firma için çevresel maliyetleri düşürdüğü bir ödeme yöntemidir ve vergi ile aynı özelliklerin çoğuna sahiptir. İdeal olarak, bir sübvansiyon, kirliliği azaltmak için toplumun marjinal faydası ile eşit olmalıdır. Azaltma maliyetleri, sübvansiyondan daha düşük olduğu sürece firma kirlilik miktarını düşürecektir. Bu durum, maliyet etkin bir sonuç sağlamanın ön koşulu olan endüstrideki marjinal azaltma maliyetlerini eşitleyecektir. Vergi, kirleten öder ilkesini izlerken; sübvansiyonda, temel olarak kirleticinin kirletme ayrıcalığına sahip olduğu ve toplumun kendisine ödeme yapma zorunda olmadığı varsayılmaktadır (Daly ve Farley, 2004: 378).

Sübvansiyonlarla ilgili önemli bir sorun, kirlilik artışına neden olabilmeleridir. Bir sübvansiyon, piyasaya yeni giren firmaları cezbederek kirleten sektörün kâr marjını artırmaktadır. Bir firma sübvansiyon yokluğunda daha az kirletirken, çok firma daha fazla toplam kirliliğe yol açabilmektedir. Birçok kişi haklarını toplumun geri kalanına maliyet yüklememek için ödemekle yükümlü kılınabilir ve daha büyük kirliliğin olası sonucu istenmemekle birlikte, bu Pigou tipi sübvansiyonların tamamen olumsuz etkileri olduğu anlamına gelmemektedir. Pigou tipi sübvansiyonlar, ekosistemin restorasyonu için teşvik olabilmektedir. Örneğin, çiftçileri kıyı bölgelerini yeniden ağaçlandırmak için sübvansiyon etmek, besin maddesi akışını azaltabilmekte ve bir dizi ekolojik hizmet

sağlayabilmektedir. Ayrıca, uluslararası hukuka göre, egemen uluslar kendi kaynaklarıyla seçim yapma hakkına sahiptir ve ormansızlaşmanın olumsuz çevresel maliyetlerine Pigou tipi vergi koyabilecek herhangi bir küresel devlet bulunmamaktadır. Bu gibi durumlarda, Pigou tipi sübvansiyon en iyi seçenek olabilmektedir (Daly ve Farley, 2004: 378-379). Bu bağlamda devlet, kirlenmenin vergilendirilmesi yerine, kirlenmenin azaltma maliyetlerini desteklemektedir.

Pigou tipi vergiler gibi sübvansiyonlar da, marjinal sosyal maliyetlerin marjinal sosyal faydalara eşit olarak refah düzeyini en üst seviyeye çıkardığı sonucunu doğursa da, bu durum bireysel düzeyde geçerli değildir. Bu, birçok çevresel maliyetin kamusal zararları olduğu gerçeğinin bir sonucudur. Çünkü her birey aynı miktarda çevresel maliyete maruz kalmaktadır, ancak her birey bu maliyetlerle ilgili farklı tercihlere sahiptir. Mükemmel bir piyasa çözümü, çevresel maliyetten kaynaklanan marjinal zararın tam olarak telafi edilmesi için verginin kirlilikten etkilenmiş nüfus arasında dağıtılması zorunda kalınmasıdır. Ancak, dünyadaki her bir birey için marjinal maliyet eğrisini belirlemek imkânsızdır. Ayrıca, bireylerden kaynaklanan dışsallıklar telafi edilirse, bireyler dışsallıklardan kaçınmak için daha az şey yapabilir ve bu da verimliliği düşürebilir (Daly ve Farley, 2004: 379).

Kurumsal, piyasa ve politika başarısızlıklarının birleşimi, kıt olan doğal kaynakların ve çevresel varlıkların düşük fiyatlandırılmasına yol açmaktadır. Bu durum ise, kaynak temelli ve çevre açısından yoğun malların ve hizmetlerin düşük fiyatlandırılmasına neden olmaktadır. Güvenli mülkiyet haklarının olmaması gibi kurumsal başarısızlıklar, çevresel dışsallıklar gibi piyasa aksaklıkları ve bozucu sübvansiyonlar gibi politika hataları, üretim ve tüketim faaliyetlerini özel ve sosyal maliyetler arasında bir sıkışmaya zorlamaktadır. Bunun doğrudan bir sonucu, üreticilerin ve tüketicilerin, tükettikleri kaynakların gerçek kıtlığı ya da neden oldukları çevresel zararların maliyeti hakkında doğru sinyal alamamaları olmaktadır. Bu ise, kaynak tükenmesi ve çevreyi kirleten malların aşırı üretilmesine ve tüketilmesine; kaynak tasarrufu ve çevre dostu malların ise düşük üretimine ve az tüketimine yol açmaktadır (Bkz. Grafik 2.3). Böylece, ortaya çıkan ekonomik büyüme ve ekonominin yapısı, sahip olduğu kaynak tabanını zayıflatarak sonuçta büyümeyi sürdürülemez bir duruma getirmektedir (Panayotou, 1994: 3).

Sübvansiyonlarla, kaynakları tüketme ve kirlilik maliyetleri gibi tüm dışsal maliyetler içselleştirilerek, özel ve sosyal maliyetler arasındaki açığın kapatılması amaçlanmaktadır. Üreticiler ve tüketiciler, kaynakları tüketmekte ve malları kirletmektedirler. Sübvansiyonlarla kaynak tükenmesi için tam kıtlık ücreti, çevresel bozulma için tam zarar maliyeti hesaplaması ve ödemesi ile tam maliyet fiyatlaması yapılmaktadır. Tam maliyet fiyatlandırma formülü aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Panayotou, 1994: 3):

$$P = MPC + MUC + MEC \quad (2.1)$$

Formüldeki  $P$ , fiyat düzeyini;  $MPC$ , marjinal üretim maliyetini;  $MUC$ , marjinal kullanıcı maliyetini;  $MEC$ , marjinal çevre maliyetini açıklamaktadır.

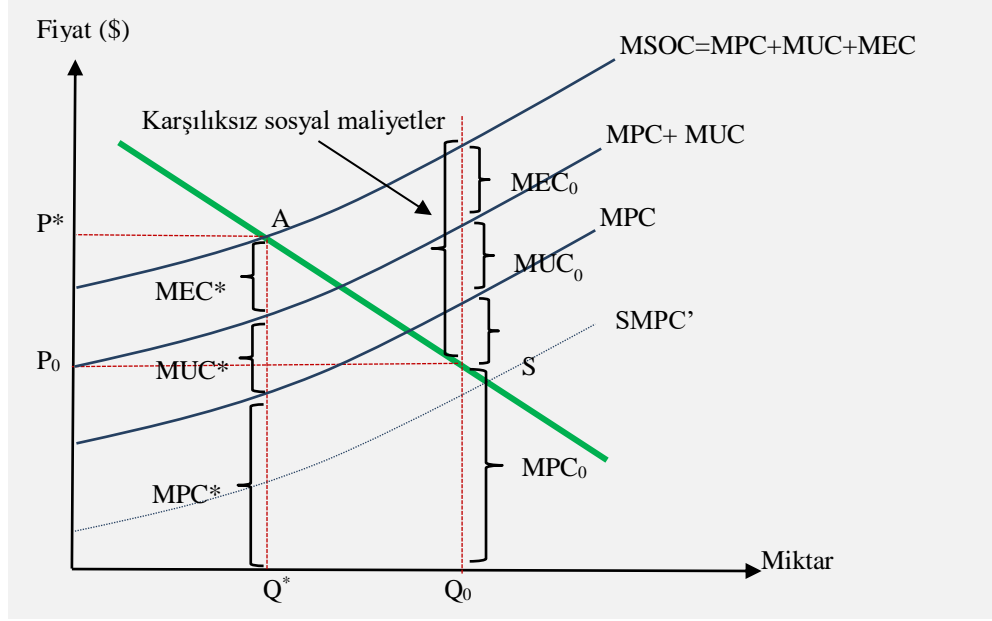
Sübvansiyonlar gibi politika hataları, marjinal üretim maliyetlerini<sup>6</sup> sosyal fırsat maliyetlerinin<sup>7</sup> altına düşürmeye, verimsizliği teşvik etmeye ve sübvansiyon edilmiş girdilerin aşırı kullanımına neden olmaktadır. Kurumsal başarısızlıklar, kaynaklar üzerindeki marjinal kullanıcı maliyetini karar vericilerin hesabından uzaklaştırır. Kaynakların tükenme maliyeti toplum için yüksek, kullanıcı için ise sıfır olur. Sonuç olarak, kaynakların değersizleşmesine, aşırı ve verimsiz kullanılmasına yol açar. Kaynak tabanlı mallar ve hizmetler bu nedenle düşük maliyetli olur ve daha fazla tüketilir. Çevresel dışsallıklar ve kamu malları gibi piyasa başarısızlıkları, önemli sosyal maliyetleri ve faydaları üreticilerin ve tüketicilerin kararlarının dışında bırakmaktadır. Çevresel hizmetler için piyasa fiyatlarının olmaması marjinal çevre maliyetini<sup>8</sup>, bireysel üreticinin ya da tüketicinin bakış açısından sifıra eşitlemektedir. Bu durum, çevreye zarar veren malların düşük fiyatlandırılmasının ve çevre dostu malların ise aşırı fiyatlandırılmasının bir diğer sebebini oluşturmaktadır. Aşırı fiyatlandırma daha maliyetli olmakla kalmayıp, aynı zamanda kaynakların kaybindan ve büyük ölçüde kirlüten malların ölçek ekonomisinden dolayı pahalılaşmaktadır.

---

<sup>6</sup> Marjinal üretim maliyeti; sermayenin, emeğin, enerjinin ve malzemenin maliyetini açıklamaktadır.

<sup>7</sup> Sosyal fırsat maliyeti; üretim faktörlerinin topluma gerçek maliyetini ifade etmektedir.

<sup>8</sup> Marjinal çevre maliyeti; çevresel hizmetlerin azaltılmasından kaynaklanan sosyal maliyeti anlatmaktadır.



Grafik 2.3: Dışsallığı Azaltıcı Sübvansiyonlar

Kaynak: Panayotou, 1994: 4.

$S + MUC_0 + MEC_0 =$  hesaplanamayan sosyal maliyetler,

$P_0 =$  düşük fiyatlandırma,  $\left\{ \begin{array}{l} \text{dışsal maliyetlerin içselleştirilmesi} \\ \text{dışsal maliyetlerin içselleştirilmesi} \end{array} \right\}$

$Q_0 =$  aşırı üretim,

$P^* =$  tam maliyet fiyatlaması,

$Q^* =$  optimal üretim,

$MEC^* + MUC^* + MPC^* =$  dışsal maliyetlerin içselleştirilmesinde ekonomik araçların etkisi,

$S =$  sübvansiyonlar,

$MSOC =$  marjinal sosyal fırsat maliyeti ( $P^* = MSOC \equiv MPC + MUC + MEC$ ),

$SMPC' =$  sübvansiyon edilmiş marjinal üretim maliyeti,

Grafik 2.3'de marjinal çevre maliyetinin, kirlenmeyi azaltmanın marjinal faydası ile doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir. Kirlenme azalırken, kirlenmeyi daha fazla azaltmaktan doğan marjinal sosyal fayda da azalmaktadır.

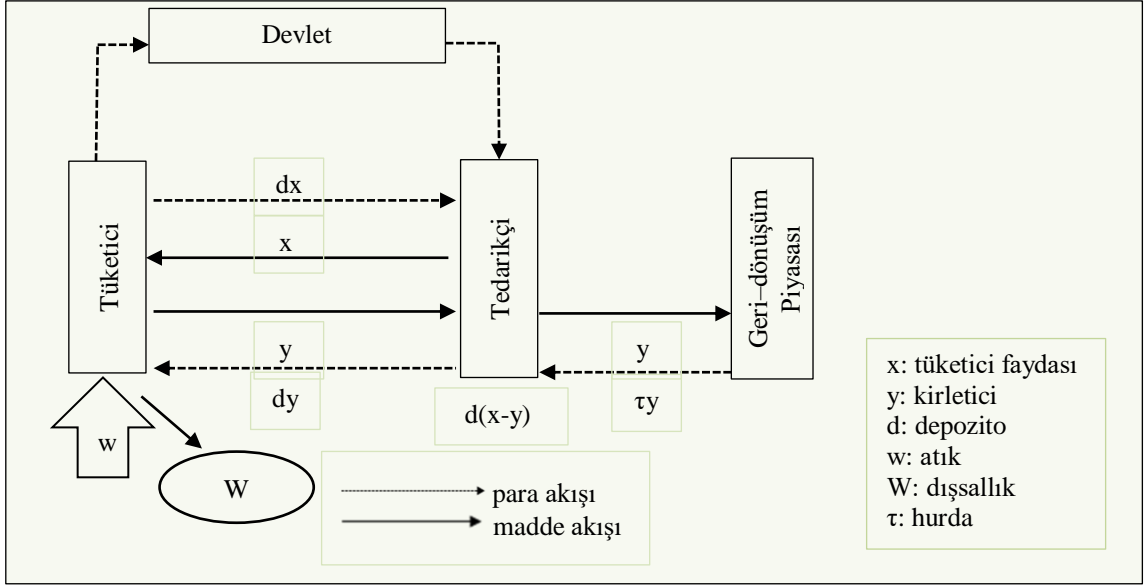
### 2.2.3.1.3. Depozito–Geri Ödeme Sistemi

Kirlilik vergilerinin özel bir durumu olan depozito–geri ödeme sistemi ya da öndence uygulaması, tüketicilerin potansiyel kirlenmeye sebep olan ürünleri satın alırken ilave bir ücret ödemeleri ve bu ürünlerin geri dönüşümü ya da imhası için teslimi durumunda

ilave ücretin iade edilmesidir (Stavins, 1998: 4). Amaç, kirletici ürünlerin ekonomiye yeniden kazandırılmasıdır. Depozito–geri ödeme sistemine konu olabilecek potansiyel kirletici ürünler; cam, metal ve plastik içecek kutuları, poşetler, lastikler, piller, tüketici elektroniği ile ilgili ürünler, motor yağları, araba aküleri, araç enkazları, tehlikeli maddeler gibi geniş bir alanı kapsamaktadır.

Depozito–geri ödeme sistemi, depozito ve geri ödeme aşamalarından meydana gelmektedir. Depozito, tüketicilerin ürünü satın alma esnasında ödediği ilave ücret; geri ödeme ise, ürünün iade edilmesi sırasında tüketiciye ödenen ücrettir. Şekil 2.1 tüketici, tedarikçi ve devletin yer aldığı bir modelde depozito–geri ödeme sisteminin işleyişini göstermektedir. Modele göre, tüketiciler ürünü alırken fiyata eklenen depozitoyu ödemektedir. Ürünün iadesinde ise tüketicilere ödeme yapılmaktadır. Tedarikçilerin sistemdeki görevi, kullanılan kirleticileri toplamaktır. İade edilmemiş kirleticiler kaçınılmaz olarak negatif dışsallık yaratmaktadır. Tedarikçiler iade edilmeyen depozitoları toplayıp, bunları geri dönüşüm piyasalarında satarak hurda geliri elde etmektedir. Ancak, çoğu durumda ödeme yapılmamış depozitolar ve hurda gelirleri, tedarikçiler tarafından masrafları karşılamak için yeterli gelmemektedir. Bu nedenle, devlet her toplama işlemi için komisyon aldığı tedarikçilere ödeme yapmak ve tedarikçilerin başlangıç maliyetini sübvansiyon etmek zorunda kalabilmektedir. Devlet, tedarikçilerin başlangıç maliyeti için sübvansiyon ve aldığı komisyon ödemesi için tüketicilerden götürü vergi talep edebilmektedir. Diğer yandan devlet, tedarikçilere ödenmemiş depozitoya da el koyabilmektedir (Numata, 2005: 3-4).





Şekil 2.1: Depozito–Geri Ödeme Sisteminin İşleyişi

Kaynak: Numata, 2005: 16

Depozito–geri ödeme sisteminin üstün yönleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Panayotou, 1994: 21 & Walls, 2011: 1-2):

- Hava ve su kirliliği gibi birçok çevresel sorunun ötesinde atıkların yasal yollarla imhasına olanak tanınmaktadır.
- Ürünlerin geri dönüşüme iade edilmeleri durumu, indirim veya depozito içerdiği için, atıkların yasal olmayan yollardan bertaraf edilmesi, depolanması ya da yakılması sorunu engellenmektedir.
- Atık olarak nitelendirilecek ürünlerin üzerine olası çevresel tahribat ölçüsünde depozito eklenmesi, çevresel maliyeti önceden içselleştireceği için çevre sorunlarını önlemektedir.
- Sistemde vergi kaçırma problemi ile karşılaşılması ihtimali düşüktür. Çünkü firmalar ya da bireyler, zararlı faaliyetleri için vergi kaçırmaktansa, genellikle geri ödeme ile ilgili ücretleri artırıcı yollar aramayı tercih etmektedirler.
- Devletler, atık minimizasyonu amacı için özel sektörü sorumluluk almaya teşvik edebilmektedir.
- Gelişmekte olan ülkelerde atık toplama sektörü oluşturularak, istihdam yaratma potansiyeli taşımaktadır.
- Atıkların geri dönüşümü ya da yeniden kullanımı ile üretim sürecinde kaynak tasarrufu sağlanmaktadır.

Depozito–geri ödeme sisteminin yukarıda sayılan üstünlüklerine karşın, özellikle sistemin kendi içerisinde kaynaklanan bazı güçlükleri de bulunmaktadır. Sistemin etkin bir şekilde çalışması, iktisadi karar verme birimleri arasında özümsemiş iyi bir işbirliği ağının kurulmuş olmasına bağlıdır. Ayrıca atıkların toplanma yeri, zamanı ve kaynağında ayrıştırılması işlemlerinin sıkı kurallara bağlanması gerekmektedir. Söz konusu işlemlerde meydana gelebilecek herhangi bir aksama sistemi sekteye uğratabilmektedir.

Depozito ve geri ödeme işlemlerine ait ücretler, iki temel güçlüğe neden olmaktadır. Birinci güçlük, depozito ücretlerinin yüksek olması durumunda üreticileri çevreye duyarlılığı olmayan ucuz üretim biçimlerine yöneltme tehlikesidir. Diğer güçlük ise, geri ödeme ile ilgili ücretlerin düşük belirlenmesi sonucunda tüketicilerin sisteme katılımlarının yetersiz olmasıdır.

#### 2.2.3.1.4. Kirlilik İzinleri

Pazarlanabilir kirlilik hakkı, satılabilir kirlilik hakkı, salım ticareti, izin belgesi ticareti gibi çeşitli isimlerle ifade edilen kirlilik izinleri; devlet tarafından belirli bir üst sınıra kadar çevrenin kirletilmesine müdahalede bulunulmamasıdır.

Kirlilik izinleri, emisyonlarda herhangi bir artış olduğunda emisyonun eşdeğeri ve bazen daha fazla miktarda düşüş ile telafi edilmesi gerektiği ilkesine dayanmaktadır. Yaklaşımın iki yönlü amacı: (1) Yüksek marjinal azaltma maliyetli firmalar tarafından, düşük marjinal azaltma maliyetli firmalardan azaltım satın almak yoluyla, maliyetleri en aza indirmek için çözümler üretmek ve (2) iktisadi büyüme ile çevresel korumayı uzlaştırmak amacıyla, emisyonların toplam miktarını artırmadan yeni faaliyetler için bir kontrol alanı kurmaktır (Barde, 1994: 11).

Kirlilik izinlerinin arkasındaki temel düşünce, kirlilik hakları için bir pazar yaratmaktır. Kirlilik hakkı, belirli bir kirleticinin bir biriminden oluşan izin anlamına gelmektedir. Devletler, kirlilik izinleri yaklaşımı kapsamında temelde iki işleve sahiptir. Birinci işlev, toplam izinleri belirlemek; diğer işlev ise, kirleticiler arasında ilk kirlilik izinlerini dağıtmak için kullanılacak mekanizmaya karar vermektir. Devlet kirleticilerin izni veya birimlerin toplam sayısını, ideal olarak toplumun geniş perspektifinden toplam zararı ve maliyetleri dikkate alarak belirlemelidir. Ancak, zarar ve maliyetlerin

belirlenmesi yüksek işlem maliyetlerini içerebilmektedir. Bu nedenle, genel olarak, izinlerin toplam sayısı, devlet kurumları tarafından kısa bir süre içerisinde zarar ve kontrol maliyetleri hakkında mevcut en iyi bilgiler kullanılarak sağlanmalıdır (Hussen, 2005: 204).

Sistem çerçevesinde, izin verilen toplam kirlilik seviyesi belirlenmekte ve bu kirlilik düzeyleri izinler şeklinde firmalar arasında tahsis edilmektedir. Salınım miktarlarını kendilerine tahsis edilen seviyenin altında tutan firmalar, kalan izinlerini diğer firmalara satabilir ya da tesislerinin diğer bölümlerindeki aşırı salınım miktarları ile dengelemede kullanabilirler (Stavins, 1998: 4-5).

Kirlilik izinleri sisteminin işleyişi şu şekildedir: Devlet, her bir bölge için hava kalitesine uygun olarak toplam izin sayısını belirler, bu izinleri kirletici firmalara tahsis eder ve tahsis edilen izinler için firmaların ticaretine izin verir. İzinlerin piyasa fiyatı ise, her bölgedeki firma için marjinal azaltma maliyetine eşit olarak gerçekleşir (Gottinger, 1994: 9). Belirli bir bölgede kirlilik seviyeleri için yasal tavan belirlendiğinde, kirleten firma faaliyetini sadece ilave kirlilik emisyonu sıfır olduğunda genişletebilir. Ancak bu, genellikle, ekonomik ve/veya teknik açıdan imkânsızdır. Bu yüzden firma, aynı kontrol alanında bulunan firmalardan, yeni faaliyetin yayacağı ilave kirliliğe eşit miktarda kendi emisyonlarını azaltmak için gerekli olan kirlilik hakkı veya izni satın almak zorundadır (Barde, 1994: 11). Kirlilik hakkına sahip firmaların bu izinlerin bir bölümünü satabilmesi için, emisyonlarını satabileceği oranda düşürmesi gerekmektedir. Böylece firma, hava kalitesine uygun olan toplam emisyon miktarını değiştirmeksizin üretimini artırabilme fırsatı elde edebilecektir.

Kirlilik izinlerinin üstünlükleri, temel olarak, firmalara maliyet esnekliği kazandırması, firmaları davranış değişikliğine yöneltmesi, teknolojik gelişmeye imkân tanınması, dışsallıkların içselleştirilmesi ve gelir kaynağı meydana getirmesi işlevleri şeklinde değerlendirilebilir.

#### 2.2.3.1.5. Çevre Harçları

Harçlar, kamu kurum ve kuruluşlarının sundukları kamusal hizmetlerden yararlanılması karşılığında yapılan zorunlu ödemeleri ifade etmektedir. Bununla birlikte harçlar, fiyatlar ve vergiler arasında yer alan bir kamu geliridir. Çevre harçları ve

vergileri, çevrenin kullanımını fiyatlandırmanın doğrudan bir şeklini oluşturmaktadır. Harçlar sayesinde, kirlilik meydana getiren faaliyetlerin kişisel maliyetleri ile toplumsal maliyetleri arasındaki fark azaltılabilmekte ya da ortadan kaldırılabilir.

Çevre harçları ve vergileri, farklı kavramları ifade etmesine rağmen literatürde sıklıkla birbirinin yerine kullanılmaktadır. Harçlar; kaynakların, altyapının, hizmetlerin kullanımı için yapılan ödemeler olarak tanımlanır ve özel mallar için piyasa fiyatları ile benzerdir. Aynı zamanda kamu mallarının ya da kamusal olarak sağlanan özel malların fiyatları olarak da değerlendirilebilir. Harçlar, özel malların piyasa fiyatlarıdır; ancak bir hükümet kuruluşu, kamu hizmeti şirketi ya da düzenlenmiş doğal monopolün diğer türleri tarafından yönetimsel olarak belirlenir. Bu durum harçların, hizmetlere ödeme yapmadan mali geliri artıran bir araç olan vergilerle çelişmesinin nedenidir. Bununla birlikte, vergiler, çevrenin özümleme kapasitesinin (doğal bir kaynak ya da kamusal mal) kullanımı için bir ücret olarak düşünülebilir ve dolayısıyla bir kullanıcı ücretine benzemektedir (Panayotou, 1994: 19).

Çevre harçları; ilk kez 1972 yılında OECD, ardılı 1975 yılında Avrupa Topluluğu tarafından uluslararası arenada uzlaşılarak kabul edilen kirleten öder ilkesine dayanmaktadır (Barde, 1994: 5). Buna göre çevre kirliliğine yol açan iktisadi karar verme birimleri, kirletmenin bedeli olarak harç adı altında parasal bir karşılık ödemek zorundadır.

Çevre harçları, çeşitli ülkeler tarafından kullanılan geniş bir uygulama alanına sahiptir. Harçların geniş uygulama alanlarına karşılık genel kabul gören bir sınıflandırma biçimi ise bulunmamaktadır. Panayotou (1994) çevre harçlarını üç grupta incelemektedir:

- 1) *Kirlilik Harçları*: Emisyon, atık, katı atık, gürültü kirliliği ve ürün harçlarını içermektedir. Bu harçlar, optimal düzeylerde yani marjinal zarar maliyetine eşit ise Pigou tipi vergilerle özdeş olmaktadır.
- 2) *Doğrudan Kullanıcı Harçları*: Su ve elektrik hizmetlerini, yol geçiş ücretlerini, park ve plajlara erişim ücretlerini kapsamaktadır. Kullanıcı harçları, özel malların fiyatlarına benzer bir yapı içermesine rağmen aynı şeyi ifade etmemektedir.
- 3) *Dolaylı Kullanıcı Harçları*: İyileştirme harçları ve etki ücretlerini içermektedir. İyileştirme harçları, genellikle kamu yatırımlarından yararlanmanın karşılığı

olarak özel mülkiyet üzerine uygulanmaktadır. Etki ücretleri ise, çevresel görünümü düzenlemeye yönelik olarak inşaat, turizm, endüstriyel kalkınma gibi özel yatırımların dışsal maliyetini içselleştirmek amacıyla kullanılmaktadır.

Çevre harçları ile ilgili yapılan bir diğer sınıflandırma ise ürün harçları, idari harçlar, kullanıcı harçları ve atık harçları şeklindedir (Barde, 1994: 11 & Hussen, 2005: 199):

- 1) *Ürün Harçları:* Kirlilik yaratan ürünlerin üretim, tüketim ya da imhası aşamasında fiyatlarının değiştirilmesidir. Ürün harçlarına Fransa, Finlandiya, Almanya, İtalya, Norveç ve Hollanda'da yağlar; Hollanda ve İskandinav ülkelerinde yakıtlardaki kükürt veya karbon oranı; Danimarka, Finlandiya, Norveç ve İsveç'te gübre; Danimarka, Finlandiya, Hollanda, Norveç ve İsveç'te geri dönüşümü olmayan maddeler; İtalya, Norveç ve İsveç'te cıva ve kadmiyum piller; ABD'de ham madde ve kimyasallar üzerinden alınan harçlar örnek olarak verilebilir.
- 2) *İdari Harçlar:* Genellikle lisans veya lisans izleme sistemleri için fon sağlamak üzere tasarlanmıştır. Norveç'te yeni kimyasal ürünler tescil edilirken alınan ücret uygulaması idari harçlara örnektir.
- 3) *Kullanıcı Harçları:* Kollektif olarak toplama ve arıtma hizmetlerinin maliyeti için yapılan ödemelerdir. Yaygın olarak katı atıkların ve kanalizasyon sularının, toplanması ve arıtılması amacıyla yerel yönetimler tarafından kullanılmaktadır.
- 4) *Atık Harçları:* Kamu yetkilileri tarafından kirletenlere uygulanan mali bir cezadır. Atık harçları, kirlilik kontrolü için merkezileşmemiş ve maliyet etkin bir yaklaşımı yansıtmaktadır. Atıkların birimi başına parasal olarak ölçümü ile hesaplanmaktadır.

Atık harçları sisteminin nasıl işlediği bir firmanın atıklarını çevreye boşaltması durumunda ele alınarak, Grafik 2.4 içerisine aktarılmıştır. Grafiğe göre firma boşaltılan atık birimi başına 20 \$ atık harcı ödemek zorundadır. Firmanın bu noktadaki marjinal kontrol maliyet (*MCC*) eğrisi, maliyetini en aza indirmek isteyen firma için atık başına 150 br harç vereceğini göstermektedir. Firma atıklarını temizlemek için kendi tesisini kullandığında 250 (400-150) br atığı kontrol etmektedir. Maliyet minimizasyonunu gösteren bu noktada (*MCC*) eğrisi, önceden belirlenmiş atık harcına ( $t_k=20$  \$) eşit olmaktadır ve firmanın atık harcını 150 birimden daha düşük bir seviyeye



Tablo 2.1: Piyasa Bazlı Araçların Uygulanması İçin Başarı Ölçütleri

PBA	Gereklilikler	Başarı Koşulları	Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
Vergiler	Açık kurallar, gelirin toplanması	Bağlayıcı uyum, yüksek düzeyde kurumsal bütünlük	Çok kaynaklı kirlilik, azaltma seviyesinin belirlenmemesi, ulaşılamayan veri durumunda etkin olması, kolay yönetim, gelir sağlanması	Her zaman azaltıcı teknolojilerin benimsenmemesi, amaç dışı faaliyetleri etkileyebilmesi, siyasi olarak kabul zorluğu, dağılım etkisinin bozucu olabilmesi
Sübvansiyonlar	Açık kurallar	Kirletici üzerine izleme verileri, bağlayıcı uyum	Değişim sistemine teşvik etme	Vergi mükellefinin, vergi yükünün bir kısmını alması
Depozito-Geri Ödeme Sistemi	Açık kurallar, gelirin toplanması	Geri dönüşüm için depozito ve geri ödemenin birleştirilmesi, hane halkının katılımı	Düşük yasal, kurumsal ve politik engeller, gönüllülük esası olduğu için izleme ihtiyacının olmaması	Sistemin doğasından dolayı uygulanma güçlüğü, maliyetli uygulama
Kirlilik İzinleri	Açık kurallar	Başlangıç dağıtım için veri ihtiyacı, takip sistemi gerekliliği, bağlayıcı uyum	Uygulama esnekliği, düzenleyiciler için maliyet tasarrufları, üretimin az olduğu birimlerde üretimi durdurma olasılığı	Büyük düzenleme gereklilikleri, tutarlı bir yasal çerçeve, siyasi direnç
Çevre Harçları	Açık kurallar, gelirin toplanması	Kirletici üzerine izleme verileri, bağlayıcı uyum, yüksek düzeyde kurumsal bütünlük	Kirlilikle orantılı ücretler	Kirliliğin farklı kaynaklarla koordinasyonunda karmaşıklık, maliyetli denetim ve kontrol

Kaynak: World Bank, 2012: 98.

### 2.2.3.2. Komuta ve Kontrol Araçları

Komuta ve kontrol (Command and Control / CAC) araçları, çevresel düzenleme amaçlarına ulaşmak için piyasa bazlı araçlara oranla nispeten daha az esneklik sağlayan düzenlemelerdir. Çevresel düzenlemelerde geleneksel yaklaşımlar, genellikle CAC araçları olarak nitelendirilmektedir (Stavins, 1998: 2). CAC araçlarında, fiyatlar ya da vergiler aracılığıyla parasal teşvikler yaratmak yerine yasaklar, kotalar ve standartlar kullanılmaktadır. Bu yöntemde, öncelikle ideal bir çevresel davranış belirlenmekte, daha sonra bu davranışla ilgili yasaklar ya da kotalar getirilmekte, ardılı söz konusu yasakların veya kotaların uygulanması için çaba sarf edilmektedir.

Çevre sorunsalı uluslararası gündemde ele alınmaya başlandığında ilk ve en sık uygulanan araçlar, komuta ve kontrol araçları olmuştur. Bu nedenle, tüm ulusların çevre politikalarının temelinde CAC araçlarının olduğu bilinmektedir. 1963 yılındaki ‘Temiz Hava Yasası (Clean Air Act)’ ve 1972 yılındaki ‘Temiz Su Yasası (Clean Water Act)’ gibi ilk çevre politikaları, çoğunlukla söz konusu araçlara dayanmaktadır (Stavins, 1998: 2).

Komuta ve kontrol araçları ile doğrudan bir hizmet sağlanamamakta, sadece çevre sorunsalına neden olan davranışlar düzenlenmektedir. Herhangi bir hizmet sunumu içermemesi, bu araçların maliyetini azaltmakta ve çevre sorunları ile mücadelede bir yöntem olarak tercih edilmesini sağlamaktadır.

Komuta ve kontrol araçlarında ayırım, standartların ayrı bir araç olarak ele alınmasına bağlıdır. Standartlar; kamu otoritesinin, çevre sorunsalına neden olabilecek etkinliklerle ilgili ölçümlenebilir parametreler belirlemesi ve daha sonra bu parametreleri denetlemesidir. CAC araçları kapsamında standartlar iki sınıfta incelenmektedir (Stavins, 1998: 2 & Hussen, 2005: 187 & Kumaş, 2015: 6):

- 1) *Teknoloji Standartları:* Firmaların belirli bir düzenlemeye uymak için kullanmaları gereken yöntemleri belirtmektedir. Bazı durumlarda bu yöntemler, donanımsal olabilmektedir. Örneğin, tüm elektrikli araçlarda partikülleri yok etmek için temizleyici özel bir donanım kullanılmaktadır.
- 2) *Emisyon Standartları:* Yasal olarak izin verilen atık boşaltımının maksimum oranını ifade etmektedir. Emisyon standartları, firmaları maliyetlerini düşürmek



için yenilik yapmaya teşvik ederek firmalar üzerinde her zaman olumlu bir etkiye sahiptir.

Piyasa bazlı politikaların statik verimlilik, dinamik verimlilik, esneklik gibi özellikler nedeniyle yenilikler için daha fazla teşvik yaratıldığı savunulmuştur. Bu bağlamda piyasa bazlı politikaların, komuta ve kontrol politikalarına üstün yönleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Blackman ve Harrington, 1999: 6-7 & Dechezleprêtre vd., 2016: 19):

- a) Kısa dönemde PBA'nın statik verimlilik avantajları, firmaların kendi koşullarına göre maliyetlerini en aza indirgeyen kirliliği azaltmaya yönelik teknolojileri seçmede serbest olmalarından kaynaklanmaktadır.
- b) Uzun dönemde PBA'nın dinamik verimlilik avantajları sonucunda firmalar, emisyonlarını azaltarak her zaman kârlarını artırabilmektedir. PBA programları, emisyon azaltma yeniliklerinde teşviklerin sürekliliğini sağladığı için uzun dönemde daha etkin olmaktadır.
- c) Uzun dönemde PBA'nın çevresel standartlar, ekonomik koşullar ve kirliliği azaltmaya yönelik teknoloji konularında değişikliklere uyumu kolaydır.
- d) PBA politikaları, yenilikler için daha fazla teşvikler sağlamaktadır. CAC önlemleri, performans veya teknoloji standartları gibi çok katı ve düşük maliyetli olabilmektedir.
- e) PBA'nın politikaları ile çevre kalitesinin sürekli iyileştirilmesi için ödüller sunulmaktadır. CAC politikaları ile standartlara uymayan kirleticiler cezalandırılır, ancak standartlara uyanlar mükâfatlandırılmaz.

Ancak, son araştırmalar ile etkilerin daha nüanslı olduğu ileri sürülmektedir. Örneğin, piyasa bazlı araçlara davranışsal tepkilerde anormallikler olması durumunda standartlar kullanılabilir. Görünürde kullanıcılara maliyet–tasarrufu faydası sağlasa da, maliyet etkin enerji–tasarruflu teknolojilerin yavaş bir şekilde dağılmasını ifade eden 'enerji verimliliği paradoksu' bunun tipik bir örneğidir. Birçok araştırmacı, bu paradoks için; yüksek iskonto oranlarını kullanan tüketiciler, ömür boyu maliyet tasarruflarından önce ön maliyetler konusunda dikkat edilecek kredileri sınırlı tüketiciler, ev sahibi kiracı ilişkileri gibi acentelik sorunları ve gelecekteki maliyetler üzerindeki belirsizlik gibi açıklamalar yapmışlardır (Dechezleprêtre, vd., 2016: 20).

Çevre politikası araçlarının sınıflandırılması, aynı zamanda çevresel dışsallıkların düzenlenmesine ilişkin çözüm önerilerini de beraberinde getirmektedir. Piyasa bazlı araçlar ile komuta ve kontrol araçları, çevresel dışsallıklar için kamu ekonomisi merkezli çözümleri oluşturmaktadır. Bu konuda bir diğer çözüm ise, piyasa ekonomisine dayanan önerilerdir.

### 2.2.3.3. Piyasa Ekonomisi Merkezli Çözümler

Serbest piyasa çevreciliği görüşünü savunanların ortak düşünceleri, devletin kendisini yalnızca mülkiyet haklarının belirlenmesi ve korunması ile sınırlandırması, özel kesimin kendi aralarında müzakere yapmasına izin verilmesidir. Serbest piyasa çevrecilerine göre, mülkiyet hakları açıklığa kavuşturulduğunda, çevreyi kirletenlerle kirlilik mağdurları gönüllü müzakereler yürüterek, etkin kirlilik seviyelerini belirleyen anlaşmalar yapabilirler (Hahnel, 2014: 129).

Marjinal özel maliyetin, marjinal sosyal maliyetten küçük olması durumunda ortaya çıkan negatif dışsal ekonomilerin en bilindik örneği çevresel dışsallıklardır. Piyasa başarısızlığının önemli bir etkeni olan çevresel dışsallıklara piyasa ekonomisi merkezli yaklaşımlar, çevre politikası araçları içerisinde değerlendirilmektedir.

Çevresel dışsallıkların düzenlenmesinde çoğunlukla kamu ekonomisi yönlü çözümlerin kabul edilmesine karşın, kamu müdahalesinin yadsındığı piyasa mekanizması içerisinde dışsallıkları içselleştirmek için öne sürülen görüşler, Coasian Yaklaşım, Kaldor–Hicks Yaklaşımı ve Scitovsky Yaklaşımı olmak üzere üç kısma ayrılmaktadır.

#### 2.2.3.3.1. Coasian Yaklaşım

Neo–klasik yaklaşımda dışsallıklar konusu Pigou tarafından yapılan çalışmalara dayanmaktadır. Ronald Coase (1960), dışsallıklara karşı müdahaleci olmayan bir çözüm önerisi sunarak Pigou'nun geleneksel dışsallık konusuna farklı bir bakış açısı kazandırmıştır.

Coase, Neo–klasik iktisadın varsayımları çerçevesinde kalarak, 'dışsallığın etkilediği taraflar eğer aralarında maliyetsiz görüşme yapma imkânına sahip iseler,

mülkiyet hakları hangi tarafta olursa olsun etkin çözüme ulaşılabilir' diyerek 'Coase Teoremi' olarak adlandırılan yeni bir çözüm önermiştir. Önerilen bu çözümle devlet müdahalesinin yadsındığı dışsallıklar sorunu, tarafların karşılıklı olarak maliyetsiz anlaşmaları temelinde ele alınmıştır. Maliyetsiz görüşmenin koşulu, sözleşme hazırlatma ve onaylattırma gibi masrafların olmamasını yansıtmaktadır. Maliyetsiz görüşme koşulu geçerli değilse ve mülkiyet hakkına sahip olanlar tarafından dışsallığın ölçüğü tam olarak belirlenemiyorsa söz konusu teorem geçerliliğini yitirmektedir (Aktaran Ünsal, 2012: 697).

Coase Teoremi, iki temel varsayıma dayanmaktadır. Birinci varsayım, sadece bir kirletenin ve bir kirlilik mağdurunun bulunduğu durumdur. Diğer varsayım ise, kirletme hakkı ve kirlilikten kurtulma hakkının açık bir şekilde tanımlanmış olmasıdır (Hahnel, 2014: 130-131). Bu varsayımlar altında görüşmelerden elde edilebilecek olası etkinlik kazanımı, Grafik 2.5 içerisinde gösterilmektedir. Grafikteki fiyat eksenini, kirletenin kirletme nedeniyle elde ettiği marjinal kârın ve mağdurun kirlilikten kaynaklı marjinal zararın parasal olarak ifadesidir. Aynı zamanda, firmanın bir br daha fazla kirlettiği zaman elde ettiği ilave kârı ve kirlilik mağdurunun bir br daha fazla kirlilik nedeniyle maruz kaldığı ilave zararı göstermektedir.  $BCD$ , kirletenin kirlilikten elde ettiği marjinal kâr eğrisi;  $OCA$ , kirlilik mağdurunun kirlilikten kaynaklanan marjinal zarar eğrisidir.  $OE$  ise, toplumsal-etkin salınım miktarıdır.

Grafığe göre kirleten, eğer kirletme hakkına yasal olarak sahipse,  $(OD)$  kadar kirletir. Bu durumda, kirlilik mağduru üzerinde salınımını azaltması için kirletene ödeme yapmak üzere bir teşvik bulunur. Kirleten  $(OD)$  kadar kirlilik salınımı yaptığında, salınan son br kirlilik, kirlilik mağduruna  $(DA)$  kadar ilave zarar getirir, ancak kirletene neredeyse hiçbir ilave kâr sağlamaz. Kirletenin, herhangi bir ödeme karşılığında salınımını bir br azaltması kendisi için daha iyi olur. Kirlilik mağdurunun ise, salınımının bir br azaltılması karşılığında  $(DA)$ 'dan daha küçük herhangi bir ödeme yapması kendisi için daha iyidir.  $OCA > BCD$  olduğu sürece, kirlilik mağduru ve kirleten arasında faydalı bir anlaşma yapmak mümkündür. Ancak, salınım miktarı  $(OE)$ 'ye kadar azaltıldığında, karşılıklı fayda sağlayan bir anlaşma yapma imkânı kalmamaktadır.

Kirlilik mağdurunun kirlilikten kurtulma hakkına yasal olarak sahip olduğu durumda ise; mağdur, kirletenin herhangi bir salınım yapmasına izin vermez. Kirletenin



#### 2.2.3.3.2. Kaldor–Hicks Yaklaşımı: Tazmin İlkesi

Yaklaşım ilk olarak Nicholas Kaldor tarafından sosyal refaftaki artış ve azalışları açıklamak için ortaya atılmış, ardılı John Hicks tarafından geliştirilmiştir. Bu doğrultuda refah ölçütü oluşturmak amacı için Kaldor–Hicks yaklaşımı olarak bilinen bir yaklaşım önerilmiştir.

Kaldor–Hicks Yaklaşımı, bir ekonomide iktisadi karar verme birimleri arasında kâr (kazananlar) ve zarar (kaybedenler) meydana getirecek bir değişim varsayımı üzerine kurulmuştur. Buna göre kazananlar değişikliğin gerçekleşmesi, kaybedenler ise değişikliğin gerçekleşmemesi durumunda ödemeye razı oldukları para miktarını belirleyebilmelidir. Kazananların elde ettikleri toplam para miktarı, kaybedenlerin elde ettikleri toplam para miktarından fazla olduğu sürece bu değişiklik sosyal refah düzeyinde bir iyileşmeyi sağlamaktadır. Söz konusu durumun nedeni, kazananların kaybedenlerin zararlarını telafi ettikten sonra bile net kazanç sağlayacak olmalarıdır. Dolayısıyla tazmin ilkesinde, değişimden fayda sağlayanlar, aynı değişimden ters yönde etkilenenlerin zararlarını telafi ettikten sonra bile net bir kazanç elde edebiliyorlar ise, söz konusu değişimin sosyal refahı artırıcı olduğu söylenebilmektedir (Koutsoyiannis, 1997: 579).

Yukarıda ifade edilen değişim durumu negatif dışsal ekonomiler için ele alındığında; dışsal maliyet meydana getiren firmanın üretim faaliyetleri sonucunda ulaştığı dışsal faydayı, zarar gören firmaya zararını telafi etmesi için karşılık olarak ödemesidir.

#### 2.2.3.3.3. Scitovsky Yaklaşımı: Pazarlık Ölçütü

Tibor Scitovsky (1954) ‘Two Concepts of External Economies’ başlıklı çalışmasında, dışsal ekonomileri yeniden tanımlamıştır. Bu tanıma göre dışsal ekonomiler, firma çıktısının ( $x_1$ ) yalnızca bu firmanın kullandığı üretim girdilerine ( $l_1, c_1, \dots$ ) bağlı olmadığı, bununla birlikte bir diğer firma ya da firmaların girdi kullanımları ( $l_2, c_2, \dots$ ) ve çıktıları ( $x_2$ ) tarafından da belirlendiği şeklinde ifade edilmiştir. Scitovsky’nin dışsal ekonomilere ilişkin görüşünü yansıtan denklik aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$x_1 = F(l_1, c_1, \dots; x_2, l_2, c_2, \dots) \quad (2.2)$$

Denklikteki  $F$  notasyonu, bir üretim fonksiyonunu yansıtmakta ve dışsal ekonomilerin üretim fonksiyonunun bir özelliği olduğunu vurgulamaktadır. Dışsal ekonomiler ise  $(x_2, l_2, c_2, \dots)$  değişkenleri ile ifade edilmektedir.

### 2.3. Dünya’da ve Türkiye’de Çevre Politikaları

Grönland ve Antarktika’daki buzulların erimesi, büyük miktarda güneş ışığını yansıtan kutup buzdağlarının yok olması, kuzey tundralardaki donmuş toprakların çözülmesi sonucu sıkışmış büyük miktarda metan gazının serbest kalması, ekvatordaki ağaç türlerinin artan sıcaklıklar nedeniyle ölmesi, Gulf Stream gibi Avrupa’yı ısıtan okyanus akıntılarının tersine dönmesi ve iklim değişikliğine ivme kazandırarak ciddi seviyelere ulaşan pozitif geri-besleme döngülerini tetikleyecek diğer olasılıklar çevre politikalarının önemini gözler önüne sermektedir (Hahnel, 2014: 42).

#### 2.3.1. Dünya’da Çevre Politikalarının Oluşumu

Küresel çevre politikaları; çevreciliğin gelişimi, çevre kalitesinin yükseltilmesi, doğanın korunması konusunda duyulan endişeler, uluslararası çevre örgütlerinin geliştirilmesi, doğal kaynakların ekolojik dengeye zarar vermeyecek şekilde kullanılması, doğanın dengesine ilişkin düşünceleri ve bilimsel temelli ekolojik yönetimin gerekliliğini içeren ekoloji biliminin gelişimi, küresel nüfustaki artış endişeleri, küresel bilimsel ağların geliştirilmesi gibi önemli temaları içermektedir (Adams, 2009: 56). Uluslararası ve/veya bölgesel örgütler tarafından küresel çevre sorunlarına ortak çözümler aranması; ülkelerin ekonomik, toplumsal ve kültürel özelliklerine bağlı olarak belirlenen politika öncelikleri ve tercihleri; fiziksel çevre sorunlarına ilişkin çalışmaların siyasal boyutlar içermesi; ülkelerin gelişmişlik seviyeleri; çevre sorunlarının çok boyutlu ve bütüncül yapısı gibi konular küresel çevre politikalarının karmaşık ve zor bir alan olduğu gerçeğini yansıtmaktadır.

Küresel çevre sorunları, 1960’lara kadar uluslararası politikalarda siyasi bir güç haline gelmemiştir. 1960’lı yıllardan itibaren devletler, sivil toplum kuruluşları ve diğer

kuruluşlar çevre sorunlarıyla başa çıkmak için yeni yöntemler geliştirerek çeşitli alanlarda anlaşmalar imzalamışlardır.

Dünya’da emisyon standartlarını belirleyen ilk düzenlemeler 1960’ların başında yapılmıştır. Japonya 1962 yılında ‘Duman ve İis Düzenlemesi Kanunu (Smoke and Soot Regulation Law)’ ile birlikte, partiküler madde emisyonunu sınırlandırarak sabit kaynaklar için ulusal emisyon standardı uygulayan ilk ülke olmuştur. ABD’de ise hava kirliliğine yönelik ilk çevresel düzenleme, 1963 yılında ‘Temiz Su Yasası’ ile gerçekleştirilmiştir. AB tarafından kabul edilen ilk çevre politikası, 1973 yılında ‘Çevresel Eylem Programı (Environmental Action Programme)’nın kabulü ile benimsenmiştir. Programla, topluluk çapında bir çevre politikası için hedeflerin ve ilkelerin genel çerçevesi belirlenmiştir. Bu ulusal düzenlemeler daha sonra 1974 yılında Almanya ve 1976 yılında Fransa tarafından takip edilmiştir. 1980’lerin ortalarından itibaren Avrupa’daki ulusal emisyon standartları, Avrupa Komisyonu’nun Direktifleri izlenerek uygulanmıştır. Brezilya, Hindistan ve Çin Halk Cumhuriyeti ülkelerinde ise büyük yakma tesisleri için emisyon standartları 1990’ların başında ortaya çıkmıştır (Johnstone vd., 2016: 14).

1970’li yıllara kadar uluslararası alanda, ülkelerin gündeminde başat roldeki konular serbest ticaret, ekonomi ve askeri güvenlik olmuştur. Bu tarihten sonra ülkelerin gündemine yerleşen konular arasında ise sınır aşan çevre sorunları, küresel iklim değişikliği, sınır tanımayan su kirliliği ve uluslararası suların korunması, hava kirliticilerinin kontrol edilmesi, kimyasal maddelerin denetimi, ozon tabakasındaki inceleme, enerjinin, çevreyi korumanın ve çevresel güvenliğin rekabetteki etkileri yer almıştır.

Ekosistemin bütünleşik özelliği, çevre sorunsalının dünyanın farklı coğrafyalarında benzer parametrelere bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Çevre sorunlarının küreselliği ve karşılıklı bağımlılık özelliği, çevreyi koruma politikalarının ve çevre sorunsalına çözüm arayışlarının uluslararası işbirliğine dayalı olmasını gerektirmektedir. Bu doğrultuda 1972 yılında BM İnsan ve Çevre Konferansı ile başlayan ve ülkelerin çevre politikalarının oluşumuna temel oluşturan küresel çevrecilik hareketlerinin dönüm noktaları Şekil 2.2 içerisine aktarılmıştır (Forsyth, 2011: 20). Söz konusu toplantılarda alınan kararlar, hem ulusal hem de uluslararası ölçekte bağlayıcı olmuştur.

1972	•BM İnsan ve Çevre Konferansı (Stockholm Konferansı)
1987	•Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (Brundtland Komisyonu, Ortak Geleceğimiz Raporu)
1992	•BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (Dünya Zirvesi) (Rio Bildirgesi, Gündem 21, Ormancılık İlkeleri Bildirgesi, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi)
2002	•Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (Rio +10 Zirvesi, Johannesburg Zirvesi)
2012	•BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio +20 Zirvesi, İsteddiğimiz Gelecek)

Şekil 2.2: Küresel Çevrecilikte Dönüm Noktaları

Kaynak: Forsyth'nin (2011) çalışmasından derlenerek tarafımızca düzenlenmiştir.

Gelişmişlik seviyeleri ile ekonomik, toplumsal ve kültürel yapı özellikleri farklı olan 113 ülkenin katılımı ile 5 Haziran 1972'de İsveç'in başkenti Stockholm şehrinde yapılan BM İnsan ve Çevre Konferansı, insanlığın geleceğini tehdit eden boyutlardaki çevre sorunsalına çözüm aramak için uluslararası boyutta atılan ilk ve en önemli adım olmuştur. Konferansta, 'çevre yönetiminin önemi ve bir yönetim aracı olarak çevresel değerlendirmenin kullanılması' dile getirilmiş, sürdürülebilir kalkınma kavramının geliştirilmesi için önemli bir adım atılmıştır. Ayrıca çevresel ve gelişimsel konular arasındaki bağlantının zayıf olmasına rağmen, ekonomik kalkınma biçiminin değişmesi gerektiğinin işaretleri verilmiştir (Mebratu, 1998: 500).

Konferans sonrasında yayımlanan bildirmede insan davranışlarının çevre üzerindeki olumsuz etkilerine, insan-çevre ilişkilerine, toplumların yaşam koşullarının iyileştirilmesine, ülkelerin ekonomik gelişmişlik sorunlarına, uluslararası hukuka ve örgütlere değinilerek, özellikle, küresel ölçekte işbirliğine ve dayanışmaya vurgu yapılmıştır (Keleş vd., 2015: 326).

Konferansı izleyen yıllarda, çevre terminolojisi 'çevre ve kalkınma', 'zarar vermeden kalkınma', 'çevreye duyarlı kalkınma' gibi terimlerle zenginleştirilmiştir. Konferansın bir yansıması olarak ilerleyen süreçte 1978 yılında 'BM Çevre Programı' oluşturulmuştur. Program ile birlikte 'eko-kalkınma' terimi ortaya çıkmıştır. Böylece çevresel ve gelişimsel düşüncelerin eş zamanlı olarak ele alınmasının gerekliliği uluslararası ölçekte kabul görmüştür (Mebratu, 1998: 501).

Roma Kulübü isimli uluslararası bir örgütün katkıları ile 1972 yılında, çevre sorunlarını çözmek amacıyla büyümenin sınırlarını gösteren ekolojik bir model geliştirilmiştir. 'Büyümenin Sınırları' olarak adlandırılan model, çevre-kalkınma



ikilemi üzerinde durulmasını sağlayarak sanayileşmiş toplumlarda çevre bilincinin oluşmasına ve çevre kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlamıştır. Büyümenin Sınırları modeline karşıt, Arjantin'in Barilloche şehrindeki Latin Amerikalı bilim insanları tarafından çevre sorunlarını çözmek amacıyla 'Yoksulluğun Sınırları (Barilloche–Modeli)' modeli geliştirilmiştir. Yoksulluğun Sınırları modeli, Büyümenin Sınırları modelindeki temel tezleri çürütmeyi amaçlayan politik ve sosyal içerikli alması bir argüman olarak ortaya çıkarılmıştır (Kartal, 2007: 116).

Büyümenin Sınırları modeli çevre sorunsalı ile hızlı nüfus artışı, beslenme, doğal kaynakların kötüye kullanımı gibi problemler arasındaki karşılıklı ilişkilerin ve etkilerin incelenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Ancak kurulan model içerisinde iklimsel özellikler, nüfus hareketlerinin biçimleri, uluslararası ticari ilişkiler, politik süreç ve düşünme mekanizmaları yer almamıştır. Modelde yalnızca sanayileşmiş ülkelerin çıkarlarının korunduğu düşüncesi, Yoksulluğun Sınırları modelinin geliştirilmesinin temel nedeni olmuştur. Bu modelde, Büyümenin Sınırları modelindeki önemli tez ve taleplerin az gelişmiş ülkelerin mağduriyetine yol açtığı gösterilmeye çalışılmıştır. Çevre sorunsalı, Büyümenin Sınırları modelinde fiziksel bir sorun olarak; buna karşıt Yoksulluğun Sınırları modelinde gelişme ve az gelişme tezleri temelinde ele alınmış, sosyal ve politik sorunlar kapsamında görülmüştür. Çevreye verilen tahribatın, gelişmişliğin ve az gelişmişliğin bir sonucu olduğu değerlendirilmiştir. Çevre tahribatı ile mücadele; yoksulluk, açlık, yetersiz beslenme, dünya nüfusunun 2/3'sinin temel insan haklarından yoksunluğuna karşı mücadele için bir taslak şeklinde ele alınmıştır. Ayrıca modelin kararlı bir sosyalizmi, siyasal bilinci ve yanlılığı içerdiği ifade edilmiştir (Kartal, 2007: 118-120).

BM Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun hazırladığı ve 1987'de yayımlanan 'Ortak Geleceğimiz' başlıklı rapor, ülkelerin geleceklerini güvence altına alabilmeleri amacıyla küresel düzlemde bir işbirliği için atılan ilk adım sayılmaktadır. Rapor, çevre sorunsalı konusunu farklı yönlerle ele alarak konuya yerel, ulusal ve küresel bazda geniş bir açıdan yaklaşılmasını sağlamıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın ilk kez tanımlandığı rapor, gezegenimizin geleceği ile ilgili küresel bir bakış açısı geliştirilmesinde son derece etkili olmuştur (Mebratu, 1998: 494). Raporda; çevre sorunları konusunda yaşanan olumsuzlukların küresel düzeydeki gelişmelerin bir sonucu olduğu ifade edilmiş, çevre sorunsalının farklı ekonomik sistemleri içeren

uluslararası işbirliği ve dayanışma ile çözülebileceği vurgulanmıştır. Ayrıca, ülkelerin küresel iklim değişikliği ve sera gazlarının, özellikle CO<sub>2</sub> salınımları, azaltılması konularında uluslararası işbirliği ve anlaşma yapmaları zorunlu görülmüştür.

Ortak Geleceğimiz başlıklı rapor, gelecek endişesi taşıyan dünya toplumlarının içinde buldukları küresel çevre sorunlarını saptamak ve geleceklerini garanti altına alabilmek amacıyla alınması gereken tedbirleri belirleme çabalarıdır. Rapor, ozon tabakasının incilmesi, çölleşme, sera gazı etkisi gibi endişe verici sorunların dünyayı tehdit ettiği günümüzde toplumların ortak amaçlarını belirlemelerinin, güçlerini birleştirmelerinin ve ortak bir eyleme karar vermelerinin yolunu açmıştır (Keleş vd., 2015: 329).

Küresel ısınma ve iklim değişikliği tehdidi konularında artan farkındalık 1980'lerin sonlarında yoğunlaşmıştır. Bu doğrultuda iklim değişikliği ile mücadelede uluslararası bir anlaşma yapma amaçlı müzakereler, temel olarak Brezilya'nın Rio de Janeiro şehrinde toplanan BM Çevre ve Kalkınma Komisyonu ya da Dünya Zirvesi ile başlamıştır.

3-14 Haziran 1992 tarihleri arasında Rio'da yapılan konferans çalışmaları sonucunda; Rio Bildirgesi, Gündem 21, Orman İlkeleri Bildirgesi, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi şeklinde beş temel belge hazırlanmıştır. Rio Bildirgesi'nin başlangıç ilkelerinde, Stockholm Konferansı'ndaki ilkelere bağlı kalınması ve bu ilkeleri yerine getirmek için insanlar, toplumlar ve devletler arasında her seviyede işbirliği yapma amacı, dünyanın ortak çıkarlarının korunacağı bir çevre-kalkınma anlayışı üzerinde uzlaşılması gerektiğine dikkat çekilmiştir. Bildirgede toplam 27 ilke yer almıştır (Keleş vd., 2015: 330-331).

Rio Konferansı'nda tartışılan konular ve eylem programı 'Gündem 21' olarak sunulmuştur. Gündem 21, 1990'lı yıllardan başlayarak 2000'li yıllar süresince ekonomiyi ve çevreyi etkileyen bütün alanlarda BM kuruluşlarının, kalkınma örgütlerinin, devletlerin ve bağımsız tarafların yapmaları zorunlu faaliyetleri açıklayan bir eylem planıdır. Plan, kalkınma için kaynakların korunması ve yönetimi, etkin grupların rollerinin güçlendirilmesi, toplumsal ve ekonomik boyutlar, uygulama mekanizmaları başlıklarını taşıyan dört temel kısımdan oluşmaktadır (Keleş vd., 2015: 330-331).

Küresel ısınmanın en önemli nedeni olan sera gazlarının kirliliği artırdığı yönündeki güçlü kanıtlar göz önüne alınarak, 154 ülke (günümüzde 190'dan fazla ülke) tarafından Dünya Zirvesi'nde imzalanan 'BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi' (Hahnel, 2014: 189):

- a) İklim sistemini şimdiki ve gelecek kuşaklar için koruma taahhüdü,
- b) İklim değişikliğini önlemeye yönelik küresel faaliyetlerin temel gerekçesi olarak sakınım ilkesinin tanınması,
- c) Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik amaç olarak benimsenmesi,
- d) Ülkelerin atmosferdeki sera gazı birikimine olumsuz etkilerini ve salınımları indirgeme yükümlülüklerini temel alarak, iklim değişikliğinin hafifletilmesinde ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ilkesini tesis etmesi gerektiği gibi bir dizi önemli ilke içermektedir.

Ayrıca, sözleşme ile sera gazı salınımlarının 1990 yılı seviyeleri ile sınırlandırılacağı ülkeler tarafından gönüllü olarak taahhüt edilmiştir. OECD ve AB ülkeleri, blok dışında kalan ülkelerin sera gazı emisyonlarını azaltarak çevre politikalarına yardım etmek için bu ülkelere teknik ve mali destek sağlamayı kabul etmişlerdir (Telli vd., 2008: 323).

BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ni tamamlayıcı nitelikteki önemli bir belge, Japonya'nın Kyoto şehrinde 11 Aralık 1997 tarihinde 160 ülkenin katılımıyla imzalanan Kyoto Protokolü olmuştur. Protokolde, Ek-1 yani gelişmiş ülkeler için sayısallaştırılmış salınım sınırlandırmaları getirilmiş ve bu ülkelerin kendilerine tesis edilen salınım miktarlarını sürdürülebilir kalkınma amacına yönelik olarak başarmak zorunda oldukları vurgulanmıştır. Ek-1 içerisinde yer almayan gelişmekte olan ülkeler için ise salınım miktarları ile ilgili olarak herhangi bir sınır konulmaması, protokolün küresel salınımları sınırlamadığı yönünde ağırlık kazanan ciddi eleştirilere yol açmıştır. Kyoto Protokolü'ne çok benzer bir süreç ise, 2009 yılında Kopenhag'da düzenlenen 'BM İklim Zirvesi'nde başarısızlıkla sonuçlanmış, zirvede Kyoto sonrası için somut bir anlaşmaya varılamamıştır (Hahnel, 2014: 190-194).

26 Ağustos-4 Eylül 2002 tarihleri arasında Güney Afrika'nın Johannesburg kentinde toplanan 'Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde, sürdürülebilir kalkınmanın boyutlarını oluşturan ekonomi, toplum ve çevrenin bütüncül bir şekilde ele alınması için küresel düzlemde ortak çaba harcanması gerektiğinin altı çizilmiştir.

Zirvede, Rio Zirvesi ilkelerinin ve Gündem 21’de belirtilen önerilerin, hangi ölçüde gerçekleştirilmiş olduğunun değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu nedenle konferans Rio +10 olarak da ifade edilmektedir.

Brundtland Raporu ve Rio Konferansı’nda kabul edilen çevresel bozulma ve yoksulluğun çevre bozulması üzerine etkileri, Johannesburg Zirvesi’nde tartışmaların merkezinde yer almıştır. Zirvede, Rio Konferansı’nın çeşitli taahhütlerinden hareket edilerek enerji, su, tarım, sağlık ve biyolojik çeşitlilik konularına odaklanılmıştır (Adams, 2009: 109). Zirvenin çevre ve kalkınma üzerine önceki küresel bildirgelerden farkı, ekonomik eşitsizliğin sadece adalet ve insan refahı açılarından değil bununla birlikte küresel güvenlik konusunda da önemli bir sorun olarak görülmüş olmasıdır. Ayrıca, küreselleşme sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için yeni bir zorluk alanı olarak belirtilmiştir (Clapp ve Dauvergne, 2005: 68).

Johannesburg Konferansı’ı sonunda, Rio Konferansı’nda kabul edilen ilkelerin hayata geçirilmesi için ‘Johannesburg Uygulama Planı’ kabul edilmiştir. Yayımlanan planda, sosyal ve ekonomik kalkınmanın doğal kaynak tabanının korunması ve yönetimi, sürdürülebilir olmayan tüketim ve üretim kalıplarının değiştirilmesi, küreselleşme ve sağlık gibi konularda ilerlemeden önce yoksulluğun ortadan kaldırılmasının gerekliliğine yer verilmiştir (Adams, 2009: 112).

20–22 Haziran 2012 tarihleri arasında Rio Konferansı’nın 20. yılında sürdürülebilir kalkınma konusunun değerlendirilmesi ve yeni hedefler belirlenmesi için BM üyesi ülkeler tarafından ‘Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı’ yapılmıştır. Konferansın önemli çıktılarından birisi ‘İstedğimiz Gelecek (The Future We Want)’ başlıklı belgedir. Belgede sürdürülebilir kalkınmanın temelini oluşturan ekonomi, çevre ve adalet kavramları yeni gereksinimlere göre güncellenmiştir. Özellikle açlığın ve yoksulluğun ortadan kaldırılması amacı ön plana çıkarılmıştır. Yoksullukla mücadele etmeyi ve ekonomik gelişmeyi devam ettirirken, çevreyi de koruyan yeni bir ekonomi yani yeşil ekonomi modelinin gerekli olduğu belirtilmiştir. İstedğimiz Gelecek; yoksulluğun olmadığı, eşitsizliklerin azaltıldığı, üretimin ve tüketimin fiziksel çevre değerleri bakımından sürdürülebilir olduğu bir gelecek şeklinde ifade edilmiştir. Konferansta, ayrıca, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri oluşturulmuştur. Bu hedefler, 2001 yılında kabul edilen ve 2015 yılı sonu itibariyle süresi biten Binyıl Kalkınma

Hedefleri'nin çerçevesini izleyen, genişleten ve 2016 yılından 2030 yılına kadar izlenecek olan hedeflerdir (Keleş vd., 2015: 337).

Küresel çevre politikalarının oluşumu yukarıda değinilen bilgiler ışığında dört temel aşamada aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- 1) 1960 yılı öncesi aşamada çevreyi koruma çabaları, hayvan ve bitki türlerinin, ormanların, kısacası doğanın korunması gibi alanlarla sınırlı kalmıştır.
- 2) 1960–1970 yılları arasındaki aşamada büyümenin sınırları, yoksulluğun sınırları, sıfır büyüme gibi yeni düşünceler ortaya atılarak, çevre konusu daha çok düşünsel alanda tartışılmıştır.
- 3) 1970–1980 yılları arasındaki aşamada çevreyi koruma çabaları ulusal düzeyde örgütlenmeye başlamıştır.
- 4) 1980'li yıllardan sonraki aşamada ise, çevre sorunsalının her alanında uluslararası işbirliği artmıştır.

### 2.3.2. Türkiye'de Çevre Politikalarının Oluşumu

Ulusal çevre politikalarının oluşması ve gelişmesi, Türkiye'nin ekonomik ve sosyal gelişmesini hızlandırmak amacıyla 1960 yılında kurulmuş olan Devlet Planlama Teşkilatı tarafından hazırlanan kalkınma planları sayesinde gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, 'I. Beş Yıllık Kalkınma Planı' (1963–1967) ve 'II. Beş Yıllık Kalkınma Planı' (1968–1972) dönemlerinde alınan kararlarda çevre sorunsalına ve çözüm önerilerine yönelik amaç ya da politikalara rastlanmamaktadır.

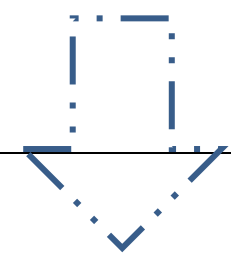
Türkiye'de ulusal çevre politikaları alanındaki gelişmelerin 1970'li yıllarla birlikte başladığı kabul edilmektedir. Yaşanan gelişmelerde, Stockholm'da gerçekleştirilen 'BM İnsan ve Çevre Konferansı'nda alınan kararların ve uluslararası alanda yaşanan gelişmelerin etkisi büyük olmuştur.

Çevre sorunsalına yönelik politika belirlenmesi yönünde ilk adımlar, 'III. Beş Yıllık Kalkınma Planı' (1973–1977) döneminde atılmıştır. Çevresel sorunların ayırıcı özelliği, çevrenin ayrı bir başlık ve bölüm altında ele alınması olmuştur. Çevre sorunsalına ilişkin tedbirler ve düzenlemeler iktisadi kalkınmaya engel teşkil etmeyecek şekilde mevzuat içerisinde yer almıştır. Planda hava, su ve kıyıları gibi temel konulara dikkat çekilerek, söz konusu konuların bütüncül bir yaklaşımla planlama sistemi

içerisinde incelenmesinin önemi vurgulanmıştır. Çevre sorunlarına toplumdaki gelişmeler ve aynı zamanda temel politikalar bölümlerinde yer verilmesi ise ‘IV. Beş Yıllık Kalkınma Planı’ (1979–1983) döneminde gerçekleşmiştir. Planda çevre konusundaki düzenlemelerde, projelerde ve uygulamalarda, özellikle, yerel yönetimlerin yetkilendirilmesinin öneminden söz edilmiştir (Torunoğlu, 2013: 116).

Ulusal çevre politikalarının oluşması sürecinde, sorumluluğun merkezi devlet mekanizmalarından yerel yönetimlere devredilmeye başlanması ile birlikte Tablo 2.2’de gösterilen yetki paylaşımı olmuştur:

Tablo 2.2: Çevre Politikalarının Oluşum Sürecinde Yetki Paylaşımı

 <p><i>Merkezi Ölçekli Politikalar</i></p>	<p>Geri dönüşüm</p> <p>Alternatif enerji politikaları</p> <p>Planlamada koruma politikaları</p> <p>Çevre eğitimi politikaları</p> <p>Çevre araştırmaları ve teknolojileri</p> <p>Düzenli kentleşme politikaları</p>
<p><i>Yerel Ölçekli Politikalar</i></p>	<p>Atıkların değerlendirilmesi</p> <p>Kentlerin yapısına uygun yeşil dokular</p> <p>Trafik sorunlarının ve gürültünün azaltılması</p> <p>Çevre dostu teknolojilerin kullanılması</p> <p>Enerji kaynaklarının alt yapılarının hazırlanması</p> <p>Düzenli kentleşme politikaları</p>

Kaynak: Tarafımızca hazırlanmıştır.

‘V. Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda (1985–1989) sanayileşme, tarımda modernleşme ve kentleşmenin meydana getirdiği çevre sorunlarının çözümüne yönelik temel ilkeler belirlenmiştir. Bu çerçevede gelecek kuşakların kaynaklardan faydalanması, kaynakların korunması ve iyileştirilmesi ile kirliliğin yok edilmesi konularına vurgu yapılmıştır. ‘VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda (1990–1994) çevre politikası için ele alınan temel konu, insan sağlığının ve doğal dengenin korunması, sürekli bir ekonomik büyüme sağlanması olmuştur. Sektörel bazda çevre sorunlarına yönelik önlemler göz önüne alınmış; nükleer güvenlik, madencilik, enerji, petrol ürünleri gibi alanlarda yasal altyapının çevre ve ekonomik değerler temelinde inşa edilmesi öngörülmüştür (Torunoğlu, 2013: 117). Bu süreç içerisinde 1992 yılında gerçekleştirilen Rio Zirvesi’nde ‘Çevre ve Kalkınma Konferansı’ kapsamında ele alınan kararların ulusal politikalara yansımaları, çevre politikalarının ilgi odağına sürdürülebilir

kalkınma kavramının yerleşmesi şeklinde olmuştur. Ekonomi ve çevre arasındaki karşılıklı ilişkiyi, çevre ile uyumlu bir kalkınma olarak ifade eden sürdürülebilir kalkınma terimi de ilk kez bu plan içerisinde yer almıştır.

1993 yılında Kopenhag Zirvesi'nde belirlenen AB'ye üyeliği söz konusu aday ülkelerin gerçekleştirmeleri gereken kriterler ekonomik, sosyal ve AB Müktesebatı'nın benimsenmesi olarak sınıflandırılmıştır. Bu kriterlerden Müktesebat bölümünde yer alan 31 başlık içerisindeki, 22 numaralı başlık 'çevre' başlığıdır. 1999 yılının Aralık ayında toplanan AB Helsinki Zirvesi'nde, Türkiye AB'ye resmi olarak aday ülke statüsünü kazanmıştır. Aday ülke statüsü ile birlikte AB Müktesebatı'na uyum süreci de başlamıştır (Çokgezen, 2007: 106).

'VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı' (1996–2000) döneminde sosyo–ekonomik politikalarda çevre sorununa yer verilmesi için dikkate değer adımlar atılmıştır. Atılan bu adımlardan en önemlisi, Gündem 21 çerçevesinde hazırlanmaya başlanan ve 1998'de yayımlanan 'Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı (UÇEP)' olmuştur. UÇEP ile sürdürülebilir kalkınma amacına yönelik olarak, sosyal ve ekonomik politikalar yanında, çevre ile ilgili olan stratejilerin geliştirilmesi, kirliliğin önlenmesi, yenilenebilir kaynakların kullanımının teşvik edilmesi, çevreye yönelik yatırım önceliklerinin belirlenmesi ve çeşitli kuruluşlar arasında işbirliğinin sağlanması hedeflenmiştir (Öner Kaya, 2010: 85).

AB, Türkiye'nin Kopenhag Kriterleri'ne ve AB Mevzuatı'na uyumunu sağlamak amacıyla 2000 yılında 'Katılım Ortaklığı Belgesi (KOB)'ni düzenlemiştir. Türkiye'nin kısa ve uzun dönemde yerine getirmesi gereken önceliklerinin ve katılım hazırlıklarının şartlarını belirleyen KOB'un ardılı, 19 Mart 2001'de 'AB Müktesebatı'nın Üstlenilmesine İlişkin Ulusal Program' kabul edilmiş, farklı sektörleri çevre ile uyumlaştırma çalışmalarına başlanmıştır (Çokgezen, 2007: 106).

1963 yılından 2000 yılına kadar olan süreçte yapılan yedi kalkınma planında çevre sorunları geri planda kalmış, söz konusu planlar çevre politikalarının ulusal kalkınma çabalarını olumsuz etkileyeceği endişesiyle belirlenmiştir. 'VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (2001–2005), tarım ve enerji sektörlerinde çevreye yönelik alınması gereken önlemler öne çıkmış; sürdürülebilir kalkınmanın toplumsal boyutu olarak, gelir dağılımında eşitsizliğin iyileştirilmesi ve yoksullukla mücadele sorunları ele alınmıştır (Öner Kaya, 2010: 85). Planda çevre sorunlarının çözümünde alınan

kararlar ve uygulanan politikalar, uluslararası standartlar ve AB normları ile uyumlu hale getirilmeye başlanmıştır (Çokgezen, 2007: 106). Ayrıca, çevre politikası konusundaki temel önermeler AB'ye uyum sürecinin hızlanması, kurumsal reformlar ve UÇEP'in revize edilmesi şeklinde kararlaştırılmıştır.

IX. Kalkınma Planı'nın (2007–2013) temel ilkeler başlığı altında; gelişme ve yönetim anlayışının insan odaklı olduğu, doğal ve kültürel varlıklar ile çevrenin korunmasında gelecek kuşakların gözetilmesi gerektiği gibi ifadelere yer verilmiştir. Ancak, sürdürülebilir kalkınma kavramı planın tümünde bir kez kullanılmıştır. Planın 'Temel Amaçlar: Gelişme Eksenleri' bölümü içerisinde, çevrenin korunmasına yönelik amaçlar belirtilmiştir (Keleş vd., 2015: 388-390). Plan, aynı zamanda AB'ye üyelik süreci için temel strateji belgesi olarak tasarlanmıştır.

Türkiye, AB'ye tam üyelik hedefinin bir parçası olarak Kyoto Protokolü'ne uymak, CO<sub>2</sub> salınımlarının ve diğer gazlı kirleticilerin oranlarını sınırlandırmak için önemli bir yüklenim altında kalmıştır. Bununla birlikte, iklim değişikliği konusundaki ulusal planını, belirli emisyon hedeflerini ve bu bağlamda azaltma politikalarını uygulamaya geçirmeye başlamıştır (Telli vd., 2008: 323).

Türkiye'nin iklim değişikliği sorunu ile mücadelesinin öncelikli amacı; uluslararası yükümlülüklerin karşılanmasına, sürdürülebilir kalkınma ve ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluk ilkeleri temelinde ve kendi özelliklerini de göz önünde bulunduran bir yaklaşımla katılmaktır. Bu kapsamda, vatandaşlarına daha iyi bir yaşam kalitesi sunabilmek amacıyla enerji verimliliğini yaygınlaştırmak, yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarının kullanımını artırmak, kalkınma politikalarını iklim değişikliği politikalarına entegre etmek temel hedeflerini yüklenmiştir. Bu hedeflere ek olarak, IX. Kalkınma Planı'nda belirtilen, 'ülkemiz şartlarına göre ilgili tarafların katılımıyla sera gazı emisyonlarının azaltılması politikalarını ve önlemlerini ortaya koyan bir Ulusal Eylem Planı oluşturularak, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne ilişkin yükümlülüklerin yerine getirileceği' politikasına dayalı olarak 2010 yılında 'Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı' hazırlanmıştır. Plan; İklim Değişikliği Strateji Belgesi, IX. Kalkınma Planı'nın ekonomik ve sosyal gelişme eksenleri, iklim değişikliği ile ilgili uluslararası belgeler<sup>9</sup>, BM Binyıl Kalkınma Hedefleri, AB'nin ilgili sektörel politikaları,

---

<sup>9</sup> İklim değişikliği ile ilgili uluslararası belgeler: BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü, Bali Eylem Planı ve Cancun Anlaşmaları'dır.



müktesebatı belgeleri ve süreçleri ışığında yapılmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011: 1-2).

Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (2011), ‘sera gazı salınımlarının kontrolü’ ve ‘iklim değişikliğine uyum’ şeklinde iki bölümü içermektedir. İklim değişikliği konusunda başarı sağlanamaması durumunda, 2010–2030 zaman dilimi arasında toplam sera gazı salınımlarına ait beklenen senaryo ve iyimser senaryo Grafik 2.6 içerisine aktarılmıştır:



Grafik 2.6: Toplam Sera Gazı Salınımları (milyon ton, CO<sub>2</sub> eşdeğeri), 2010–2030

Kaynak: <http://www4.unfccc.int/>, 2006: 5.

Grafik 2.6 incelendiğinde; iklim değişikliği kapsamında iyimser senaryoya göre yapılacak olan iyileştirmeler sonucunda, toplam sera gazı salınım miktarının beklenen senaryodan 246 milyon ton daha az olacağı görülmektedir. Bu miktar, beklenen senaryo değerindeki %21’lik bir azalmaya karşılık gelmektedir. Dikkat edilmesi gereken nokta ise, 2030 yılı için salınım miktarındaki azaltımın artıştan azaltım hedefi olarak belirlenmiş olmasıdır.

‘X. Kalkınma Planı’nda (2014–2018), sürdürülebilir kalkınma ve kalkınmanın sürdürülebilirliği bir önceki plana göre daha sık yer almıştır. Plan’ın giriş bölümü, ‘çevrenin korunması ve kaynakların sürdürülebilir kullanımı’ unsurlarını içerecek biçimde belirlenmiştir. Ancak, sürdürülebilir kalkınma, planın temel amaçları ve ilkeleri başlığı altında vurgulanan bir plan amacı ve ilkesi olamamıştır. Plan’da, doğal kaynak ve çevre yönetiminde planlama, uygulama, izleme ve denetimin iyileştirilmesi gerektiği

ifade edilmektedir. Ayrıca, kurumların görev, yetki ve sorumluluk alanlarındaki belirsizlikler ve yetersizlikler, kurumlar arası yetki çatışmalarının giderilmesi, işbirliğinin ve eşgüdümün güçlendirilmesi konularına değinilmektedir. Suyun ve toprağın korunması ve sürdürülebilir kullanımı için bir yönetim sisteminin geliştirileceği, su yönetiminin havzaya dayalı bir yaklaşımla oluşturulacağı gibi konular da planda yer almaktadır (Keleş vd., 2015: 390-391).

Türkiye'nin çevre politikasına ait çerçevesi için parametre verileri Tablo 2.3 içerisinde yer almaktadır. Tablo, teorik temelli iktisadi bilgilerle ele alındığında aşağıdaki düşünceleri yansıtan bir değerlendirme karşımıza çıkmaktadır.

Türkiye'nin çevre politikası, genellikle, enerji ve tarım üzerinde yoğunlaşmaktadır. Türkiye, enerji talebinin yaklaşık 2/3'ü üzerinde, çoğunlukla petrol ithal etmektedir. Enerji talebinin, nüfus artışı ve kişi başına enerji kullanımının artması ile birlikte 2010–2020 yılları arasında yaklaşık olarak iki kat artacağı beklenmektedir. Ülkedeki enerji üretiminin, tüm sektörlerdeki –özellikle, elektrik, güneş, jeotermal ve hidroelektrik– enerji kullanımının artması ile büyüyeceği tahmin edilmektedir. Bu bağlamda, mevcut enerji politikaları, yükselen talebe bağlı olarak üretimi artırmak için tasarlanmalıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları, konut ısınması için biyokütlenin kullanımının sınırlandırılması nedeniyle enerji karışımının bir parçası olarak azalmaktadır. Ancak bu durum, ormansızlaşma ve yanma etkilerine bağlı olarak hava kalitesindeki endişeler nedeniyle çevresel bir fayda sağlamaktadır. 1998–2006 döneminde yenilenebilir enerji, enerji üretiminin yaklaşık 0.3 yüzdesi ile istikrarlı bir görünüm sergilemektedir (Bkz. EK–1). Bu dönemde yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi için Dünya Bankası'ndan 200 milyon dolardan fazla kredi yardımı alınmıştır (Jordan, 2012: 217).

Tarım, önde gelen sektör niteliğindedir ve geçimlik tarım önemlidir. 1990'lardan itibaren tarımsal üretimin önemli bir şekilde artmasına karşın, tarımda istihdamın ve tarımın GSYH'deki payı süreç içerisinde azalmıştır. Tarıma devlet desteği, yaklaşık olarak son 10 yılda düşmüştür; mevcut desteğin çoğu ise doğrudan ödeme şeklindedir. Ayrıca bu destekler üretim yoğunluğunu ve çevresel baskıyı artıran sübvansiyonları içermemektedir. Tarımsal yoğunluk diğer OECD ülkelerinden daha düşük olmakla birlikte, tarımın çevresel etkileri 1990'dan itibaren artmıştır. Tarım ilacı kullanımındaki artış, neredeyse, diğer OECD ülkelerinden daha hızlı bir şekilde yükselmiştir. 1995

yılında güncellenen tarımsal reformlarla, çevreye duyarlı alanların korunması üzerine odaklanılmıştır. Bazı çevresel etkilerden korunmak için kalıcı mera alanları olarak adlandırılan araziler oluşturulmuştur. Bununla birlikte, tarımsal topraklarda bozulma, erozyon ve aşırı otlatma gibi sorunlar devam etmektedir. Tarımın büyümesi, yenilenebilir enerji için potansiyel bir kaynak olarak, artan miktarda biyokütle üretmektedir. Biyokütle–enerji üretim tesisleri mevcut olmamakla birlikte, gelecek için bir seçenek olarak düşünülebilir (Jordan, 2012: 217).

Tablo 2.3: Türkiye'nin Çevre Politikası Çerçevesi

Parametre Alanı	Parametre	Değer
Ekonomi	GSYH (sabit, 2010 ABD \$), 2016	23.679
Nüfus	Nüfus artışı (yıllık, %), 2016	1.6
	Nüfus yoğunluğu (km <sup>2</sup> 'ye düşen), 2016	103.31
	Kentsel nüfus (toplamın %'si), 2016	73.89
	Kırsal nüfus (toplam nüfusun %'si), 2016	26.11
Arazi	Arazi (toplam, hektar), 2014	20.706,000
	Tarım arazisi (arazi yüzölçümü %'si), 2014	50.10
	Orman alanı (arazi yüzölçümü %'si), 2015	15.22
Enerji	Petrol, gaz ve kömür kaynaklı elektrik üretimi (toplamın %'si), 2014	78.97
	Yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimi (hidroelektrik dâhil, toplamın %'si), 2014	20.89
	Yenilenebilir enerji tüketimi (toplam nihai enerji tüketiminin %'si), 2014	11.58
	Enerji ithalatı (net, enerji kullanımının %'si), 2014	74.21
	Enerji kullanımı (kişi başına petrol eşdeğeri, kg), 2014	1577.83
	Fosil yakıt enerji tüketimi (toplamın %'si) 2014	89.58
	Elektrik üretimi (kWh), 2015	261.8 milyon
	Elektrik tüketimi (kWh), 2015	217.3 milyon
Biyolojik Çeşitlilik & Koruma Alanları	Bitki türleri (tehdit altındaki), 2016	104
	Kuş türleri (tehdit altındaki), 2016	20
	Balık türleri (tehdit altındaki), 2016	131
	Memeli türler (tehdit altındaki), 2016	18
	Karasal ve deniz koruma alanları (toplam alan, %)	0.2
Hijyen & Su	Su verimliliği (toplam suyun m <sup>3</sup> başına, sabit, 2010 ABD \$ GSYH), 2014	24.41
	Kişi başına yenilenebilir iç su kaynakları (m <sup>3</sup> ), 2014	2.947
	İyileştirilmiş hijyen (toplam nüfusun erişimi, %)	94.1
	İyileştirilmiş su kaynakları (toplam nüfusun erişimi, %)	99.8
Doğal Kaynaklar	Doğal kaynakların GSYH'ye katkısı (toplam kira, GSYH'nin %'si), 2015	0.36
	Kömür, demir cevheri, krom, bakır, altın, cıva, antimon, barit, borat, zımpara, stronsiyum, feldispat, magnezit, kireçtaşı, perlit, mermer, kil, pomza, sülfür, hidroelektrik, ekilebilir arazi.	

Kaynak: <https://www.cia.gov> (10.08.2017) & <http://databank.worldbank.org> (10.08.2017).

Küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliği için temel endişe kaynağı olan sera gazı salınımlarına ait veriler Tablo 2.4 içerisinde gösterilmektedir. 2014 yılı verileri, Türkiye'nin CO<sub>2</sub> yoğunluğunun dünya ortalamasından yüksek olduğunun bilgisini vermektedir. Özellikle konut, ticari ve kamu hizmetleri ile diğer sektörlerden kaynaklı CO<sub>2</sub> salınımları dünya ortalamasının yaklaşık 2 katı; gaz yakıt tüketiminden kaynaklı CO<sub>2</sub> salınımları ise, dünya ortalamasının 1.5 katına yakındır. 1990–2012 dönemi arasındaki süreçte toplam sera gazı değişiminin yüzde bilgisini sunan veriler, salınım miktarlarının %98.5 oranında artış göstererek, rekor seviyelere ulaştığını söylemektedir. Aynı dönem içerisindeki toplam sera gazı değişim oranında dünya ortalamasının %40 olması, durumun endişe verici boyutlarda olduğunu vurgulamaktadır. Grafik 2.6'nın değerlendirilmesinde belirtildiği gibi bu durumun temel nedenlerinden biri, Türkiye'nin sera gazı salınımlarını azaltma hedefinin artıştan azaltım olarak belirlenmesidir. Veriler, hava kirliliği ile mücadelede belirlenen politikaların uygulamada somut olarak karşılığını bulmadığını ve acil çözüm önerilerine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Tablo 2.4: İklim Değişikliğinde Sera Gazı Salınımlarının Etkisi

Parametre	Türkiye	Dünya
CO <sub>2</sub> yoğunluğu (kg başına petrol eşdeğeri enerji kullanımı), 2014	2.85	2.57
CO <sub>2</sub> salınımları (kişi başına metrik ton), 2014	4.49	4.97
Toplam sera gazı salınımları (1990'dan % değişim), 2012	98.50	40.00
PM <sub>2.5</sub> yıllık ortalama maruz kalma (m <sup>3</sup> başına mikrogramlar), 2015	36.41	43.98
Gaz yakıt tüketimi kaynaklı CO <sub>2</sub> salınımları (toplamın %'si), 2014	26.61	18.50
Sıvı yakıt tüketimi kaynaklı CO <sub>2</sub> salınımları (toplamın %'si), 2014	22.96	33.28
Katı yakıt tüketimi kaynaklı CO <sub>2</sub> salınımları (toplamın %'si), 2014	40.14	41.78
İmalat sanayi ve inşaat kaynaklı CO <sub>2</sub> salınımları (toplam yakıt yanma %'si), 2014	14.62	19.96
Konut, ticari ve kamu hizmetleri kaynaklı CO <sub>2</sub> salınımları (toplam yakıt yanma %'si), 2014	15.16	8.60
Elektrik ve ısı üretimi kaynaklı CO <sub>2</sub> salınımları, (toplam yakıt yanmasının %'si), 2014	46.69	49.04
Diğer sektörlerden kaynaklı CO <sub>2</sub> salınımları (konut, ticari ve kamu hizmetleri hariç, toplam yakıt yanma %'si), 2014	3.71	1.96
Ulaşım kaynaklı CO <sub>2</sub> salınımları (toplam yakıt yanma %'si), 2014	19.83	20.45

Kaynak: <http://databank.worldbank.org> (erişim tarihi: 10.08.2017)

2016 yılı Çevre Performans İndisi'nde Türkiye'nin 67.68 puanla 180 ülke arasından 99. sırada olması Tablo 2.4 için yapılan değerlendirmeleri doğrulamaktadır. Mevcut sorunlara ek olarak, günümüzde, yeni çevresel sorunlar olarak kimyasal ve deterjan kaynaklı su kirliliği, özellikle, kentsel alanlardaki hava kirliliği, ormansızlaşma ve boğazlarda artan gemi trafiği kaynaklı petrol sızıntıları ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda çevre sorunsalı kapsamında imzalanan hava kirliliği, Antarktika Antlaşması, biyolojik çeşitlilik, çölleşme, iklim değişikliği, tehlikeli atıklar, tehlikedeki türler, ozon tabakasını koruma, gemi kirliliği, sulak alanlar gibi uluslararası anlaşmalar da sorun ile mücadelede başarı sağlanamadığını gözler önüne sermektedir (CIA, 2017).

BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'na katılan 154 ülke tarafından imzalanan ve 1994'te yürürlüğe konulan İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin Türkiye tarafından 2004 yılında onaylanması; ayrıca, 2008 yılına kadar Kyoto Protokolü'nün onayının ertelenerek, özel Kyoto hedeflerine tabi olunmaması ve Protokol'ün 2009 yılında yürürlüğe girmesi de iklim değişikliği ile mücadele konusuna yeterince önem verilmediğini göstermektedir.

Uluslararası düzeydeki çevre taahhütleri için, 41 sözleşme ve 30'dan fazla protokol kabul edilmiş, çok sayıda bildirme ve karar metnine taraf olunmuştur (Arat ve Türkeş, 2002: 17). Bu çevre koruma sözleşmeleri ve bildirgelerinden bazıları aşağıda belirtilmektedir (Johannesburg Summit 2002, 5-6 & Türkiye Barolar Birliği, 2014: 5-6):

- 1971 – Ramsar, özellikle, Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öne Sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşme
- 1972 – Paris Dünya Kültürel ve Doğal Mirasın Korunması Sözleşmesi
- 1972 – BM İnsan ve Çevre Konferansı Bildirgesi
- 1973 – Washington Nesli Tehlikede Olan Yabani Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme
- 1975 – 1980 – 1986 ve 1988 – Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Helsinki Bildirgeleri
- 1976 – Barselona Akdeniz'in Deniz Ortamı ve Kıyı Bölgesinin Korunması Sözleşmesi
- 1979 – Bern Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi
- 1985 – Akdeniz Cenova Bildirgesi
- 1985 – Granada Avrupa Mimari Mirasının Korunması Sözleşmesi

- 1988 – BM / AT Flora, Fauna ve Yaşayan Çevre Koruma Bildirgesi
- 1989 – Avrupa Çevre Sağlık Tüzüğü
- 1989 – Basel Tehlikeli Atıkların Sınırlar Ötesi Taşınımının ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Sözleşme
- 1989 – Atmosferik Kirlilik ve İklim (Noordwijk) Bildirgesi
- 1990 – Avrupa–Akdeniz Çevre Tüzüğü
- 1990 – BM / AT Sürdürülebilir Kalkınma (Bergen) Bildirgesi
- 1990 – Yeni Avrupa (Paris) Tüzüğü
- 1990 – Ozon (Montreal) Protokolü
- 1991 – OECD Çevre ve Kalkınma Bakanları Politika Anlaşması
- 1991 – BM / AT Espoo Bakanlar Anlaşması
- 1992 – Valetta Avrupa Arkeolojik Mirasının Korunması Sözleşmesi
- 1992 – BM Çevre ve Kalkınma Konferansı
- 1992 – 1996 – 1998 ve 2001 – OECD Çevre Bakanları Bildirgeleri
- 1992 – Kahire Bildirgesi
- 1994 – Orta Asya ve Balkan Cumhuriyeti Çevre Bakanları Bildirgesi
- 1994 – Paris, özellikle, Afrika’da Ciddi Kuraklık ve/veya Çölleşmeyle Mücadele için BM Sözleşmesi
- 1995 – Barselona Sözleşmesi
- 1995 – Sofya Bakanlar Bildirgesi
- 1997 – BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne Yönelik Kyoto Protokolü
- 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 +20 BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı.

Yukarıda belirtilen uluslararası çevre koruma sözleşmeleri, bildirgeleri ve tüzükleri çevre taahhütlerinin yükümlülükleri için yıllardır yinelenen, ancak uygulamada karşılığını çok az bulan ya da bulamayan belgelere işaret etmektedir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ VE LİTERATÜR İNCELEMESİ

Tezin üçüncü alt bölümünde, Çevresel Kuznets Eğrisi'nin kuramsal temelleri ve ampirik çerçevesi hakkında bilgi verilmiş; Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin desteklendiği ve desteklenmediği güncel ampirik çalışmalardan derlenen literatür seçkisi farklı ülkeler ve ülke grupları açısından ele alınmış; Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezine yöneltilen eleştiriler açıklanmıştır.

#### 3.1. Çevresel Kuznets Eğrisi'nin Kuramsal Temelleri

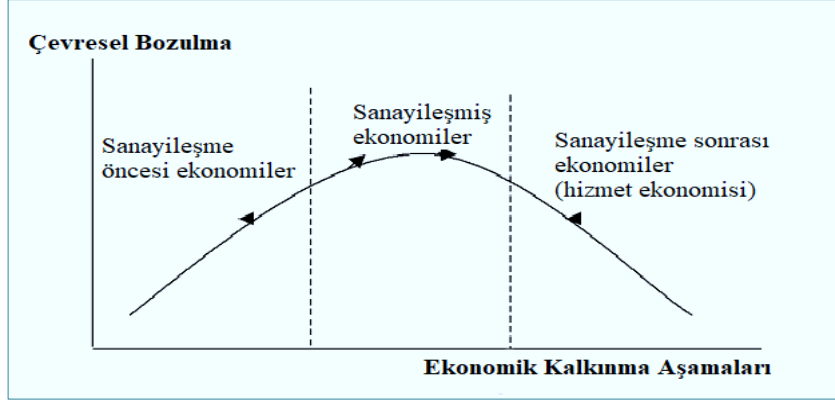
Çevre üzerine yapılan çalışmalar, insan ve doğa arasındaki ilişkide bir dönüm noktası olarak, genellikle Sanayi Devrimi tartışmaları üzerine odaklanmaktadır. Bu bağlamda insanoğlunun çevreye karşı olan düşüncelerinin değişimini etkileyen temel unsur, sanayi kaynaklı kirliliktir.

Ekonomik gelişmenin başlangıç aşamasını takip eden süreçte, ülkelerdeki gelir dağılımının seyrinin incelendiği ilk çalışma, Simon Kuznets'in 1955 yılında yayımlanan 'Economic Growth and Income Inequality' başlıklı makalesidir. Kuznets, makalesinde gelir dağılımı adaletsizliği ile kişi başına gelir arasındaki ilişkiyi ele almıştır. Sonuçlar 'kişi başına gelir arttıkça, gelir dağılımındaki eşitsizliğin artacağı; ancak belirli bir dönüm noktasından sonra gelir dağılımındaki eşitsizliğin azalacağı' şeklindeki temel bir bulguya işaret etmiştir. Elde edilen bu bulgu, değişkenler arasında ters-U (çan eğrisi) şeklinde değişken nitelikteki bir ilişki için akademik literatürde 'Kuznets Eğrisi' olarak ifade edilmiştir.

Kuznets'in çalışması, 1990'lı yıllarda çevre sorunsalının ciddiyetinin artmasına bağlı olarak, Grossman ve Krueger (1991) tarafından geliştirilerek ekonomik faaliyetler ve salınımlar arasındaki lineer ve non-lineer ilişkileri belirlemek için Çevresel Kuznets Eğrisi (Environmental Kuznets Curve / EKC) teorisinin ampirik testlerine yönelik çok sayıda çalışmanın başlangıcını oluşturmuştur (Antonakakis vd., 2015: 3). EKC teorisi Shafik ve Bandyopadhyay (1992), Grossman ve Krueger (1995) tarafından çevre ekonomisi için geliştirilerek, EKC hipotezi ile formüle edilmiştir. Hipotez, kişi başına salınımlar ile GSYH arasında ters-U şeklindeki hipotetik bir ilişkinin varlığını



desteklemektedir (Yaduma vd., 2013: 1). Buna göre EKC hipotezi, bir ülkenin ekonomik gelişmesine eşlik eden kirlilik akışının zaman yolunu göstermektedir. EKC fonksiyonunun geleneksel şeklinin gösterildiği çevresel bozulma ile ekonomik kalkınma aşamaları arasındaki olası ters-U şeklindeki hipotetik ilişki, Grafik 3.1 içerisine aktarılmıştır:



Grafik 3.1: Geleneksel Çevresel Kuznets Eğrisi

Kaynak: Panayotou, 2003: 46.

EKC çalışmalarının ampirik testlerine yönelik kuramsal temeller, Grossman ve Krueger (1991) tarafından Ulusal Ekonomik Araştırma Bürosu için yapılan 'Environmental Impacts of A North American Free Trade Agreement' başlıklı öncü niteliğindeki rapor; Shafik ve Bandyopadhyay (1992) tarafından Dünya Bankası için hazırlanan 'Economic Growth and Environmental Quality' başlıklı rapor ve Panayotou (1993) tarafından Uluslararası Çalışma Örgütü için yapılan 'Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development' başlıklı rapor olmak üzere birbirinden bağımsız üç araştırma sonucunda 1990'ların başlarında ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, çevre kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi için ekonomik büyümenin gerekli olduğu düşüncesi, Ortak Geleceğimiz (1987) isimli raporda sürdürülebilir kalkınma argümanının vazgeçilmez bir parçası olarak ifade edilmiştir (Stern, 2003: 2).

EKC literatürü, geleneksel EKC analizinin dayandığı temel kavramsal sezgilerden ve biçimlendirilmiş ampirik olgulardan, EKC'nin ampirik çalışmalarının testleri için kuramsal araştırmalara ilerlemiştir. Bu kapsamda EKC dinamikleri genellikle teknoloji, dışsallık türü, tercihe yönelik faktörler ve politika faktörleri ile açıklanmaya çalışılmıştır (Mazzanti ve Musolesi, 2009: 4).

Panayotou (2000) “Economic Growth and the Environment” başlıklı çalışmasında büyüme üzerine çevresel bozulmanın etkileşiminin makroekonomik modellerini incelemiştir. Bu doğrultuda çevre ve büyümenin teorik makro modellerini dört kategoriye ayırmıştır:

- 1) *Optimal Büyüme Modelleri*: Ramsey (1928) çerçevesine dayanarak Koopmans (1960) ve Cass (1965) tarafından geliştirilmiş modellerdir. Bu modeller, tüketicinin fayda–maksimizasyonu sorununun optimal kontrol teorisi tekniklerinin kullanılarak çözüldüğü dinamik optimizasyon modelleridir. Stok ya da kirlilik akışı, temsili tüketicinin üretim fayda fonksiyonunun bir argümanıdır. Bu modellerin çoğu ampirik olarak EKC’yi desteklemektedir.
- 2) *Bir Üretim Faktörü Olarak Çevre Modelleri*: Kirlilik, sadece üretim ve fayda işlevinin bir argümanı olarak değil, aynı zamanda çevrenin kendisidir. Bu, ekonominin doğal sermaye stoku sahipliği ya da çevre kalitesinin bütünleşme seviyesi olarak yorumlanabilir. Bu modellerde, mülkiyet hakları, çevresel bozulmanın büyüme ile birlikte nihai olarak azaldığının belirlenmesi için kullanılmaktadır.
- 3) *İçsel Büyüme Modelleri*: Modeller, optimal büyüme modellerinde varsayılan üretim fonksiyonunun Neo–klasik özelliklerini zayıflatmaktadır. Bu modellerdeki üretim fonksiyonları, özellikle Romer’in (1986, 1990) çalışmalarına dayanarak, artan ölçekli getiriler ve yayılma etkileri ile karakterize edilmektedir. Ekonomik büyüme ile kirlilik standartlarının sıkılaştırılması bu modellerde optimaldir.
- 4) *Diğer Makroekonomik Modeller*: Örtüşen bir nesil modelidir. Ticaretin varlığında, büyüme ve çevrenin iki ülkeli genel denge analizini içermektedir. Bu modeller optimal büyüme modellerinin sonuçlarına destek sağlamaktadır. Bununla birlikte model sonuçlarının başka durumlarda da ortaya çıkabileceğini önermektedir.

Panayotou (1993) & Dinda (2004) & Copeland ve Taylor (2004) tarafından yapılan çalışmalar, EKC hipotezinin kuramsal temellerine yönelik literatürdeki çalışmaların kapsamlı bir listesini sunmaktadır.

Panayotou (1993) ‘Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development’ isimli makalesinde bir

ülkede, doğal kaynakların ve çevrenin durumunun beş ana faktöre bağlı olduğunu belirtmiştir. EKC'nin kuramsal temelleri kapsamında değerlendirilen söz konusu bu faktörler aşağıdaki gibidir:

- 1) *Ekonominin Büyüklüğü*: GSMH ile ölçülen ekonomi büyüdükçe ya da ekonomik faaliyet düzeyi arttıkça, ceteris paribus durumunda, doğal kaynakların tükenmesi daha hızlı olmaktadır ve üretilen kirlilik seviyesi yükselmektedir.
- 2) *Ekonominin Sektörel Yapısı*: Kaynak tükenmesinin ve kirliliğin, hem türü hem de düzeyi ekonominin sektörel yapısına bağlıdır. Tarım ve diğer birincil sanayilere dayanan ekonomilerde ormansızlaşma, toprak erozyonu ve yüksek endüstriyel kirlilik oranları gibi hızlı kaynak tükenmesi meydana gelmektedir. Ülkeler sanayileştikçe kaynak tükenmesi sorunları, aşamalı olarak kentsel kirlilik ve tıkanıklık problemlerine dönüşmektedir. Kişi başına GSYH ile ölçülen gelişmişlik düzeyi, sanayi sektörünün GSYH içindeki payı ve sanayinin yapısı arasında oldukça yakın bir ilişki vardır. Düşük gelirli ülkelerde, sanayinin GSYH içindeki payı, tarımdan daha azdır ve sanayide tarımsal imalat ile hafif montaj baskındır. Orta gelirli ülkelerde, sanayinin payı GSYH'nin 1/3'üne yaklaşmakta ya da bu oranı aşmaktadır; sanayi ağır çelik, kâğıt hamuru ve kâğıt, çimento ve kimya sanayinin hâkimiyeti altındadır. Yüksek gelirli ülkelerde ise, sanayinin GSYH içindeki payı istikrarlı ya da azalmaktadır. Sanayi, gelişmiş teknoloji endüstrisi ve hizmetler tarafından yönetilmektedir. Sanayi kaynaklı salınımlar sektörün büyüklüğü, kimyasal ve ağır sanayilerin payı ile olumlu bir biçimde değişmektedir. Gelişmenin sonraki aşamalarında, sanayi sektörü içindeki kimyasalların ve ağır sanayi üretiminin payı yavaş yavaş azalmakta, bilgi teknolojileri ve hizmetlerin payı ise artmaya devam etmektedir.
- 3) *Teknolojik Gelişme*: Sanayi yapıları aynı, ancak sermaye stokları ve üretim teknolojileri farklı kalitede veya eski olan ülkelerde, endüstriyel salınımlar ve atıklar farklı düzeylerde oluşabilmektedir. Miadını doldurmuş, eski ya da kötü muhafaza edilmiş sanayi tesisleri ve makinaları, enerji ve malzeme kullanımında daha az etkin olmaktadır. Bunun sonucunda yeni ve daha iyi korunan endüstriyel tesislere göre daha yüksek seviyelerde atık ve salınım üretilmektedir. Teknoloji ve girdilerin seçimi, nispi fiyatlar, politika ve düzenleyici çerçeve tarafından etkilenmektedir. Temiz teknolojilerin ithalatına izin veren bir ülkenin, ithal

edilen makine üzerinden ağır vergi alan bir ülkeden daha düşük bir kirlilik seviyesine sahip olması beklenmektedir. Enerji, elektrik, su ve ham maddeleri sübvans eden ülkelerde, tam maliyet fiyatlaması uygulayan ülkelere daha yüksek kirlilik seviyeleri yaratılmaktadır. Bu durumun sebepleri; düşük fiyatlı girdinin lehine ikame, düşük fiyatlı girdinin etkinsiz ve savurgan kullanımı, uygulama ve geliştirme açısından girdi-minimizasyonu teknolojisine yönelik teşviklerin azaltılmasıdır. Endüstriyel büyüme bir taraftan daha fazla çıktı, malzeme ve enerji girdisi, dolayısıyla daha fazla salınım ve atık demektir. Diğer taraftan, sonraki süreçte yenilenmiş sermaye, verimli teknolojiler ve yüksek katma değer anlamına gelmektedir ve tüm bunlar bir başına ekonomik çıktı için salınımların azaltılmasına yardımcı olmaktadır.

- 4) *Çevre Kalitesine Talep:* Kalkınmanın erken aşamalarında toplumlarda var olan yaygın yoksulluk, etkin olmayan vergi sistemi, düşük çevre bilinci ve neredeyse hiç para tahsisi yapılmayan çevresel koruma durumları varlığını sürdürmektedir. Gelir arttıkça biriken kirleticiler için, insanların çevresel duyarlılığı daha sıkı çevre düzenlemelerini gerektirmektedir. Buna bağlı olarak, devletler kalkınmanın farklı düzeyleri için sanayiye ayırdıkları bütçelerde çevresel harcamaların payını yükseltmektedir. Böylece çevre kalitesindeki iyileştirmeler, kirlilik kontrol teknikleri nedeniyle büyük ölçekli ekonomilerin üretim hacimleri için daha fazla uygulanabilir olmaktadır. Ekonominin arz yanında üretimin ve gelirin artması, talep yanında ise çevre kalitesi için istekli olarak yapılan maddi ve manevi katkılar çevresel kaliteyi iyileştirebilmektedir.
- 5) *Çevre Harcamalarının Düzeyi:* Çevre kalitesi, yüksek düzeyde gelir elde edilene kadar tüketicinin bütçesinde önemli bir yer tutmayan gelir esnekliğine sahip bir maldır. Gelirin ve servetin daha yüksek düzeylerde ekonomiye konsolide edilmesi, gelir esnekliği nedeniyle çevresel kaliteye olan talebi yükseltmektedir. Ekonomik, sosyal ve politik baskılar güçlü çevre düzenlemelerinin benimsenmesini, çevresel koruma ve temiz bir çevre için bütçe tahsislerini artırıcı etki yaratmaktadır.

Yukarıda açıklanan ekonominin büyüklüğü, ekonomik ve endüstriyel yapıdaki değişim, teknolojinin gelişmesi, çevre kalitesine talep ve çevre harcamalarının düzeyi; çevresel bozulma (ormansızlaşma, erozyon, kirlilik) ve kişi başına GSMH arasındaki

ilişkiye yönelik hipotez için ülkelerin kalkınma düzeyinin bir fonksiyonudur. Yapısal değişim, teknolojik gelişme ve tüketim hareketine ait dinamikler dikkate alındığında ise, bu ilişkinin lineer olmadığı ve ters-U şeklinde olduğu varsayılmaktadır (Panayotou, 1993: 5).

Dinda (2004) tarafından yapılan ‘Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey’ başlıklı çalışmada, EKC’nin şeklini açıklayan kuramsal temeller beş başlık altında incelenmektedir:

- 1) *Çevre Talebinin Gelir Esnekliği*: Toplumlar, gelir arttıkça daha iyi bir yaşam standardına ulaşmakta ve çevresel kaliteye daha fazla özen göstermektedirler. Daha iyi bir çevre talebi ise, ekonomide çevresel bozulmayı azaltma eğiliminde olan yapısal değişikliklere neden olmaktadır. Belirli bir gelir seviyesi aşıldıktan sonra, daha temiz bir çevre için ödeme yapma isteği gelirden daha büyük bir oranda artmaktadır. Bu durum, savunma harcamaları, çevre örgütlerine bağışlar ve çevreye daha az zararlı ürün seçimi yoluyla gerçekleşmektedir. Genellikle, çevre kalitesi talebinin ve kaynak ürünlerinin gelir esnekliğinin birden büyük olduğu, temiz bir çevrenin ve çevreyi korumanın ‘lüks mallar’ olduğu kabul edilmektedir. Ancak, çevresel bozulmanın önemli göstergeleri, gelir esnekliğinin birden az olmasına ve tek başına gelirin basit bir fonksiyonu olmamasına rağmen, gelire birlikte monoton bir şekilde yükselmektedir. Bununla birlikte, EKC modellerinin çoğu çevre kalitesi talebinin gelir esnekliği rolünü vurgulamaktadır ve bu esneklik, genellikle, salınımların azaltılmasının açıklanmasında başlıca neden olarak literatürde yer almaktadır. Yoksul insanların ise çevre kalitesi konusunda talepleri çok azdır, ancak bir toplum zenginleştikçe toplumun üyeleri daha sağlıklı ve temiz bir çevre için taleplerini yoğunlaştırmaktadır. Daha fazla gelir elde eden tüketiciler hem yeşil ürünler için daha fazla harcama yapmakta, hem de çevresel koruma ve düzenlemeler için baskı yaratmaktadırlar. Salınımların artan gelire birlikte azaldığı çoğu durumda, söz konusu bu azalma çevre mevzuatı ile çevresel bozulmayı azaltmak için piyasa bazlı teşvikler gibi yerel ve ulusal kurumsal reformlardan kaynaklanmaktadır. Selden ve Song (1994) & Carson vd. (1997) & Komen vd. (1997) tarafından yapılan araştırmalar çevre kirliliği seviyesinde önemli bir azalma faktörü olarak, çevre talebinin gelir esnekliği rolünü vurgulamaktadır.

2) *Ölçek, Kompozisyon ve Teknoloji Etkileri*: Ekonomik büyüme, çevre kalitesini ölçek, kompozisyon ve teknoloji etkileri olmak üzere üç farklı aşamada etkilemektedir. Artan çıktı miktarı, daha fazla girdi gereksinimi yaratarak üretim sürecinde daha yüksek miktarda doğal kaynağın tüketilmesine yol açmaktadır. Çıktı miktarındaki artış, aynı zamanda yan ürün olarak atık ve salınımları artırarak çevre kalitesini düşürmektedir. Ekonomik büyüme, bu anlamda çevre üzerinde olumsuz etki yaratan ölçek etkisini açıklamaktadır. Ardılı, ekonomik büyüme kompozisyon etkisi aracılığı ile çevre üzerinde olumlu bir etki meydana getirmektedir. Gelir arttıkça, ekonominin yapısı değişme eğilimi göstererek daha az kirlilik üreten faaliyetleri aşamalı olarak artırmaktadır. Çevresel bozulma, ekonominin yapısı tarımdan sanayiye doğru değiştikçe artma eğilimindedir. Ancak, enerji yoğun sanayiden, hizmetlere ve bilgiye dayalı teknoloji ağırlıklı endüstriye yapılan bir başka yapısal değişimle azalmaya başlamaktadır. Gelişmiş ülkelerin Ar-Ge çalışmalarına daha fazla harcama yapmaları, ekonomik büyümenin ekonomik gelişme ile birlikte gerçekleşmesini sağlayarak, kirli ve eski teknolojilerin yerini, çevre kalitesini artıran yeni ve temiz teknolojilerin almasına neden olmaktadır. Bu durum ise ekonominin teknoloji etkisini açıklamaktadır. Bu doğrultuda bir EKC'nin şekli, büyümenin başlangıç aşamalarında baskın eğilimdeki ölçek etkisinin çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin öne sürülmesine karşıt, sonraki aşamalarda salınım düzeyini düşürme eğilimindeki kompozisyon ve teknolojik etkilerin olumlu etkisine işaret etmektedir. Grossman ve Krueger (1991) & Shafik ve Bandyopadhyay (1992) & Komen vd. (1997) & Vukina (1999) tarafından yapılan çalışmalar, çevre açısından ekonominin ölçek, kompozisyon ve teknoloji etkilerinin örneğini vermektedir.

3) *Uluslararası Ticaret*: EKC'nin şeklini açıklayabilen olası en önemli faktörlerden biridir. Ticaret, ekonominin büyüklüğündeki artışlara yol açarak kirliliği artırmakta ve çevresel bozulmanın sebebi olmaktadır. Bununla birlikte, serbest ticaret, çevre üzerinde hem kirliliği artırmaya hem de azaltmaya yönelik çelişkili etkilere sahiptir. Artan ticaret hacminin (özellikle de ihracatın), ekonominin büyüklüğünü genişletmesi ve kirliliği artırması ile birlikte, çevre kalitesi ölçek etkisi ile azalabilmektedir. Diğer yandan ticaret, kompozisyon etkisi ve

teknolojik etki yoluyla çevreyi iyileştirebilmektedir. Ticaret yoluyla gelir arttıkça, çevresel düzenlemeler kirliliği azaltıcı yeniliklerle teşvik edilebilmektedir. Bir ülkede kirlilik yoğun malların üretiminin yarattığı kirlilik, uluslararası ticaret aracılığıyla diğer ülkede arttıkça söz konusu ülkede düşmektedir. Bu durum kompozisyon etkisi kapsamında ‘Kirlilik Sığınağı Hipotezi’ ya da ‘Yer Değiştirme Hipotezi’ ile belirtilmektedir. Uluslararası ticaretin çevre kirliliğini artırıcı etkisini açıklayan bu hipotez, temel olarak, uluslararası ticarete karşılaştırmalı üstünlükler açısından ayındır. Ticaret bir ülkeyi uluslararası topluluklarla ilişkilendirdiğinde, gelişmemiş bir ekonomide kirliliği azaltabilen faktörler doğrudan yabancı yatırımlar, dibe doğru yarış veya aşağı çeken rekabet, teknolojinin difüzyonu, uluslararası destekler ve küreselleşme ile açıklanmaktadır. Grossman ve Krueger (1991) & Shafik ve Bandyopadhyay (1992) & Birdsall ve Wheeler (1993) & Lee ve Roland-Holst (1997) & Suri ve Chapman (1998) & Vukina vd. (1999) tarafından yapılan çalışmalar, uluslararası ticaretin çevre kirliliğini artırıcı etkisinin örneklendirildiği çalışmalardır.

- 4) *Piyasa Mekanizması*: Piyasada işlem gören doğal kaynaklar için içsel bir ‘kendi kendini düzenleyici piyasa mekanizması’nın varlığı, gelirdeki büyümenin devam etmesi halinde çevresel bozulmayı önleyebilmektedir. Ekonomik kalkınma, gelişmekte olan ekonomilerde piyasa mekanizmasını güçlendirerek, piyasa dışı kaynaklardan daha az kirlüten enerji kaynakları piyasasına aşamalı olarak geçişi sağlamaktadır. Piyasa mekanizması çevre sorunsalını fiyatların etkisi, iktisadi karar verme birimlerinin rolü, piyasa ekonomisine geçiş ve bilgiye erişim faktörleri ile etkilemektedir.
- 5) *Düzenlemeler*: Çevre kirliliği ile ilgili düzenlemeler resmi düzenlemeler, resmi olmayan düzenlemeler ve mülkiyet hakları olmak üzere üç başlık altında ele alınmaktadır. Resmi düzenlemeler sayesinde, ülkelerin güçlü çevre düzenlemeleri için gerekli olan sosyal kurumlarının sayısı artmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler, komuta ve kontrol politikalarından piyasa merkezli düzenlemelere yönelmektedir. Kirleticiler, kirliliğin zararları, yerel çevre kalitesi ve kirliliği azaltma ile ilgili bilgilendirmeler, temiz üretim yapan firmaları ödüllendirme, ağır kirleticilere neden olan firmaları ise cezalandırma gibi

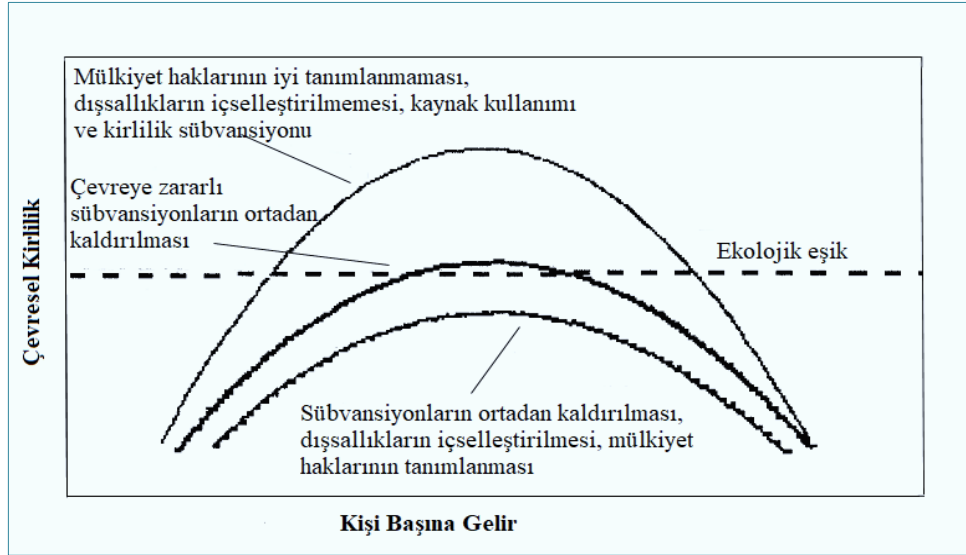
faktörler düzenlemelerin çevresel standartlara uygulanabilirliğini önemli ölçüde geliştirmektedir. Resmi olmayan düzenlemeler, resmi düzenlemeler zayıf olduğunda ya da olmadığında, toplumlar tarafından çoğunlukla yerel fabrikaların kirliliklerini azaltmalarını sağlamak için kullanılmaktadır. Bu durumda ortaya çıkan kirlilik dengesi, toplumun ve firma sahiplerinin görece pazarlık gücünü yansıtmaktadır. Resmi olmayan düzenlemeler sivil toplum kuruluşları ve sosyal gruplar (dini kurumlar, sosyal organizasyonlar, politikacılar) tarafından yapılmaktadır. Bu düzenlemelerdeki baskının oldukça lokalize olması gerekmektedir. İlkel toplumlarda, kaynak tabanı çoğunlukla ortak olarak ele alınmıştır. Zamanla kıtlık arttıkça, ortak alanların bazı yönleri özel mülkiyet olarak tanımlanmıştır. Ekonomik gelişme, kısmen, çevresel varlıkların özel mülkiyet hakları tarafından korunma derecesine göre belirlenmektedir. Özel mülkiyetin ve mülkiyet haklarının uygun tahsisine yüksek derecede sahip ülkelerde, geliri artırmak ve çevre sorunlarını azaltmak için daha etkin kaynak tahsisi mevcuttur. Hukukun üstünlüğü ve daha iyi yaptırımlar altında güvenli mülkiyet hakları ile ilgili politikalar ve etkili çevre düzenlemeleri, EKC'nin şeklini etkileyebilmektedir. Bu nedenle EKC, ortak mülkiyet haklarıyla başlayan ve özel mülkiyet haklarıyla biten bir mülkiyet hakkı modelini temsil edebilmektedir. Shafik ve Bandyopadhyay (1992) & Cropper ve Griffiths (1994) & Pargal vd. (1996) & Panayotou (1997) & Torras ve Boyce (1998) & Vukina vd. (1999) & Dasgupta vd. (2001) çalışmalarında resmi ve/veya resmi olmayan düzenlemelerin, ayrıca mülkiyet haklarının bilgisini vermektedir.

Copeland ve Taylor (2004) 'Trade, Growth, and the Environment' isimli çalışmalarında, EKC ile ilgili literatürün geniş bir incelemesini yapmışlardır. İnceleme sonuçlarından elde edilen ilk bulgu, artan gelirin çevre kalitesini olumlu yönde etkilediği görüşünü destekleyen çok sayıda çalışmanın olduğunu göstermiştir. İkinci bulgu olarak, çevre politikasının ticareti ve yatırım akışlarını etkilemediği konusunda görüş birliğine varmanın erken olduğu ifade edilmiştir. Üçüncü ve daha belirsiz sonuçlar içeren bulgu ise, kirlilik sığınağı hipotezini doğrulayan az sayıda çalışmanın bulunduğu olmuştur.

EKC'nin kuramsal temellerinin açıklanmasına yönelik olarak yapılan çalışmalarda belirtildiği gibi çevre politikalarına ve kurumsal düzenlemelere ait



değişiklikler yapılması sonucunda, çevresel iyileşme veya kötüleşme meydana gelebilmektedir. Bu bağlamda çevresel bozulma ve ekonomik kalkınma aşamalarının bilgisini veren Grafik 3.1, yapılacak olan politika değişiklikleri ve kurumsal düzenlemeler sonucunda Grafik 3.2 içerisindeki gibi gösterilebilmektedir:



Grafik 3.2: Farklı Politika ve Kurumsal Varsayımlar Altında Gelir-Çevre İlişkisi

Kaynak: Panayotou, 2003: 55.

Grafik incelendiğinde, ekonomik büyümenin çevresel fiyatını azaltmak ve EKC'yi ekolojik eşğin altına düşürmek için, temel olarak, mülkiyet hakları, dışsallıklar ve sübvansiyonlarla ilgili düzenlemelere gereksinim olduğu görülmektedir. Buna göre, EKC'nin ekolojik eşğin altına düşürülmesi için; çevreye zarar veren sübvansiyonların (örneğin, enerjide ve ulaşımda) ortadan kaldırılması, mülkiyet haklarının daha iyi tanımlanması ve uygulanması, artan kısıtlılığı yansıtan kaynakların tam maliyet fiyatlandırmasının yapılması ve çevresel maliyetlerin içselleştirilmesi (örneğin, kirlilik vergileri ve pazarlanabilir izinler aracılığıyla) önerilmektedir.

Grossman ve Krueger (1991) çalışmalarında, ticaret engellerinin azaltılmasının genel olarak ekonomik faaliyetin hem ölçeğini genişleterek hem de kompozisyonunu farklı kılarak, ayrıca üretim tekniklerinde değişiklikler meydana getirerek çevreyi etkileyeceğini söylemişlerdir. Çalışmanın ampirik kanıtları, Meksika'daki ticaret liberalizasyonu için ekonominin ölçek, kompozisyon ve teknoloji etkilerinin nispi büyüklüklerinin geçerli olduğunu göstermiştir. Ayrıca, Meksika ve Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması üyesi 42 ülke için hava kalitesi ölçümlerinin incelenmesi

sonucunda, bir ülkenin kişi başına düşen geliri yaklaşık 4.000–5.000 dolara ulaştığında, ekonomik büyümenin kirlilik sorunlarını hafifletme eğiliminde olduğu bulunmuştur.

Shafik ve Bandyopadhyay (1992), ekonomik büyüme ve çevresel kalite arasındaki ilişkiyi geniş bir veri seti kullanarak gelişmişlik düzeyleri farklı olan 149 ülke ölçeğinde incelemiştir. Çalışmada ekonomik büyüme ve yatırım, enerji fiyatları, ticaret politikası, borçlar, politik ve sivil haklar konuları başlığı altında seçilen on üç ve çevre kalitesini temsil ettiği düşünülen on farklı parametre kullanılmıştır. Bulgular, gelirin çevre kalitesinin tüm göstergelerinde en belirgin etkiye sahip parametre olduğunu; zaman eğilimi ile temsil edilen teknolojinin çevre kalitesini iyileştirmeye katkı sağladığını; hipotezin kuadratik formunu içeren model tahminlerinde dönüm noktalarının SO<sub>2</sub> için 3.670 ve SPM için 3.280 ABD doları (\$) olarak hesaplandığını göstermiştir.

Birdsall ve Wheeler (1993) çalışmalarında, kirlilik sığınağı hipotezini inceleyerek Şili ve 25 Latin Amerika ülkesinde artan yabancı yatırımların ve ticaret rejimlerinin liberalleşmesinin, kirlilik yoğun endüstriyel gelişme ile ilişkili olmadığını savunmuşlardır. Ekonometrik kanıtlar, korunan ekonomilerin kirlilik yoğun sanayileri lehinde kullandıklarını; ticari açıklığın gelişmiş ülke kirlilik standartlarını ithalat yoluyla daha temiz sanayilere teşvik ettiğini; ticaretin çevresel zararların temel nedeni olmadığını göstermiştir.

Panayotou (1993) gelişmiş ve gelişmekte olan toplam 55 ülkeyi incelediği çalışmada, kalkınmanın başlangıç aşamalarında çevresel bozulmanın kötüleşme eğilimi gösterdiği ve bu durumun ekonomik büyümeye eşlik eden yapısal değişimin kaçınılmaz bir parçası olduğu tezini savunmuştur. Çevresel bozulma ve büyüme arasındaki ters-U ilişkisinde artan eğimin; enerji ve tarım ilaçları sübvansiyonları, ekonomik ve çevresel etkileri yıkıcı olan doğal kaynakların düşük fiyatlandırılması gibi politika aksaklıklarına bağlı olduğuna vurgu yapılmıştır. Ayrıca, artan eğimin doğal kaynaklar üzerindeki tanımlanmamış mülkiyet hakları, hesaplanmamış ve ödenmemiş çevresel dışsallıklar gibi piyasa başarısızlıklarından kaynaklandığı; bu durumun ise, artan çıktı miktarı başına yüksek miktarda gereksiz kaynak tüketimine ve kirliliğe neden olduğu belirtilmiştir. Salınım ve ormansızlaşma çevresel kalite göstergelerine ait dönüm noktaları, sırasıyla, TP<sub>1</sub>: 3.800 ve TP<sub>2</sub>: 5.500, TP<sub>1</sub>: 800 ve TP<sub>2</sub>: 1.200 \$ olarak elde edilmiştir.

Selden ve Song (1994), OECD üyesi 22 ve gelişmekte olan 8 ülkeye ait verilerin yatay kesit panelini kullanarak yaptıkları araştırma sonucunda hava kirliliği ve gelişme arasında ters-U şeklinde bir ilişki belirlemişlerdir. Bulgulara göre, salınımların çok uzun vadede azalacağını, ancak gelecek birkaç on yıl içinde küresel salınımlarda hızlı bir büyümenin devam edeceğini tahmin etmişlerdir.

Cropper ve Griffiths (1994) çalışmalarında Afrika, Latin Amerika ve Asya'da yer alan 64 gelişmekte olan ülkede nüfus baskısının ormansızlaşma üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bulgularda, gelişmekte olan ülkelere ormansızlaşmanın daha çok piyasa başarısızlığı sorunu olduğu dile getirilmiştir. Bu durumun sebebini, insanların arazide mülkiyet sahibi olma hakkı ve verimli arazi kullanım kararları verme konusunda teşvik edilmedikleri için, genellikle, mülkiyet haklarının tanımlanmaması veya uygulanmaması olarak açıklamışlardır. Mülkiyet hakları konusuna vurgu yapılarak, mülkiyet haklarının yoksulluk ve nüfus büyümesi sorunlarının yanı sıra ele alınması gereken bir sorun olduğu belirtilmiştir. Afrika ve Latin Amerika ülkelerine ait gelirin kuadratik ilişkisi için ters-U şeklinde EKC formu elde edilmiştir. Sonuçlarda, Afrika ve Latin Amerika ülkeleri için istatistiksel anlamlılık altında, ormansızlaşmaya ait dönüm noktalarına, sırasıyla, TP<sub>1</sub>: 4.760 ve TP<sub>2</sub>: 5.420 \$ olarak ulaşılmıştır.

Pargal vd. (1996), ABD ve Endonezya'da resmi olmayan düzenlemeler altında kirlilik denge modelini test etmişlerdir. Bulgularda, ülkeler ve kirleticiler için: (1) Kirliliğin azaltılmasının genellikle ölçek ekonomilerine bağlı olduğuna, 2) emek ve enerji fiyatlarındaki ülke içi farklılıkların kirlilik yoğunluğunu çok az etkilediğine, 3) gelir ile kirlilik yoğunluğu arasında güçlü bir negatif ilişkinin varlığına yönelik üç ortak unsura ulaşılmıştır. Endonezya'da işletme ve firma özellikleri, ABD'de ise sadece ölçek ve sektör göstergeleri tutarlı ve önemli etkilere sahip bulunmuştur. Gelir üzerine bulgular, resmi düzenlemelerin uygulanıp uygulanmamasının resmi olmayan düzenlemeler için güçlü bir rol önermesi nedeniyle özellikle önemli görülmüştür. ABD kirlilik yoğunluklarındaki ülke içi farklılıklar üzerine gelir eşitsizliğinin etkisi, Endonezya'daki etki ile örtüşmüştür. Bu bulgu, hem çevre kalitesi tercihleri hem de kirlilik yaratan fabrikalar üzerinde baskı kurma yeteneği farklılıklarını yansıtmıştır.

Carson vd. (1997) çalışmalarında, 50 ABD Eyaleti örneklem kümesi için kişi başına gelir arttıkça yedi hava kirleticisine ait salınım miktarlarının azaldığını gösteren güçlü kanıtlar bulmuşlardır. Bu bağlamda, ampirik sonuçlar EKC hipotezinin söz

konusu ülke çalışmaları ile uyumlu olduğunu kanıtlamıştır. Ayrıca, düşük gelirli eyaletlerdeki kişi başına düşen salınım seviyeleri, yüksek gelirli eyaletlerden çok daha fazla değişkenlik göstermiştir. Bununla birlikte, salınımlardaki değişiklikler, gelir değişiminin büyüklüğü ile ilişkisiz bulunmuştur.

Panayotou (1997) çalışmasında, gelişmiş ve gelişmekte olan 30 ülke üzerinde EKC hipotezinin belirleyicileri olarak ekonomik büyüme ve nüfus yoğunluğunun yanı sıra politika değişkenlerinin etkisini incelemiştir. Temel bulgu olarak, politikaların ve kurumların kalitesinin düşük gelir düzeyinde çevresel bozulmaları azaltmasına ve yüksek gelir düzeyinde çevresel iyileştirmeleri önemli ölçüde hızlandırmasına ulaşılmıştır. Daha güvenli mülkiyet hakları, sözleşmelerin daha iyi uygulanması ve etkili çevre düzenlemeleri gibi daha iyi politikaların, ekonomik büyümenin çevresel fiyatını azaltacağı belirtilmiştir. Daha hızlı ekonomik büyümenin ve daha yüksek nüfus yoğunluğunun, ekonomik büyümenin çevresel fiyatını ılımlı bir şekilde yükselttiği, ancak daha iyi politikaların bu etkileri kolayca düzelterek ekonomik büyümeyi çevre dostu ve sürdürülebilir bir hale getirebileceği ifade edilmiştir. SO<sub>2</sub> salınımına ait dönüm noktasının 5.965 \$ olarak bulunması da elde edilen bir diğer bulgudur.

Lee ve Roland-Holst (1997), Endonezya ve Japonya arasındaki ticaretin hava, su ve toksik kirleticiler üzerindeki etkisini genel denge analizi kapsamında ele almışlardır. Sonuçlar, Endonezya tarafından tek taraflı ticaret liberalizasyonunun, hemen hemen tüm büyük kirlilik kategorileri için salınım düzeylerinin çıktıya oranını artırdığını göstermiştir. Ayrıca, tarifelerin kaldırılmasının maliyet-etkin bir vergi politikası ile birleştirildiğinde, refahı artırıcı ve çevre kalitesini iyileştirici hedefleri mümkün kıldığı görülmüştür. Bu durumun ise sürdürülebilir kalkınmada ticaretin rolü üzerine yeni ve olumlu ışık tuttuğu belirtilmiştir.

Komen vd. (1997) OECD üyesi 19 ülke için yaptıkları araştırmada, çevresel iyileştirmeler için yeni teknolojilerin geliştirilmesini teşvik eden gelir artışının rolünü incelemişlerdir. Elde edilen temel bulgu, çevre koruması için kamu ar-ge fonlarının gelir esnekliğinin pozitif olduğuna işaret etmiştir. Bu bağlamda, en azından bazı kirletici salınımların belirli bir eşik seviyesine ulaştıktan sonra, gelirle birlikte azalabileceği düşünülmüştür. Bulguların, çevre koruması ile ilgili genel harcamalara oranla küçük miktardaki kamu ar-ge fonları; alternatif politika araçlarının yanı sıra, bir ülkenin kamu ve özel ar-ge harcamaları arasında yer değiştirme yeteneği; kamu ar-ge fonlarının bazı

ülkelerde bir tür sanayi sübvansiyonu şeklinde olabileceği ihtimalleri için dikkatle yorumlanması salık verilmiştir.

Torras ve Boyce (1998) düşük ve yüksek gelirli ülkeler üzerine yaptıkları çalışmalarında, çevre kalitesi, gelir, okuryazarlık, haklar başlıkları altında çoklu parametreler kullanmışlardır. Hipotez, ülkelerin (19–42 arası) kentlerine (18–52 arası) ait hava ve su kalitesini temsil eden yedi parametredeki uluslararası farklılıklar için ampirik analiz ile desteklenmiştir. Bulgular, EKC'nin şeklinin belirlenmesinde gelirin yanı sıra eğitimin ve siyasal yapının da etkili olduğunu göstermiştir. Özellikle düşük gelirli ülkelerde okuryazarlığın, siyasal ve temel hakların çevre kalitesi üzerinde güçlü etkilere sahip olduğu tespit edilmiştir. Kirleticilere ait dönüm noktaları SO<sub>2</sub> için TP<sub>1</sub>: 3.3360 ve TP<sub>2</sub>: 3.890, duman için TP<sub>1</sub>: 4.350, DO için TP<sub>1</sub>: 19.865, güvenilir su için TP<sub>1</sub>: 6.900 ve TP<sub>2</sub>: 11.255, hijyen için TP<sub>1</sub>: 10.957 \$ olarak elde edilmiştir.

Suri ve Chapman (1998) 33 ülkeye ait çevre kirleticisi göstergesi olarak enerji tüketimini ele aldıkları çalışmalarında enerji, ekonomik büyüme ve ticaret arasındaki ilişkiyi iki model tahmini ile incelemişlerdir. Sonuçlar, sanayileşmiş ve sanayileşmekte olan ülkelerde imalat ürünleri ihracatının enerji ihtiyacına katkıda bulunduğunu ve büyümenin önemli ölçüde daha yüksek olduğunu, aynı zamanda sanayileşmiş ülkelerin imalat ürünleri ithalatının enerji ihtiyacını azaltabildiğini göstermiştir. Bu nedenle, sanayileşmiş ülkelerin imalat ürünleri ihracatının EKC'nin artan eğimli kısmının, ithalatının ise azalan eğimli kısmının oluşmasında önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, birinci ve ikinci model tahminleri için dönüm noktalarının, sırasıyla, TP<sub>1</sub>: 55.535 ve TP<sub>2</sub>: 224.162 \$ olduğu ifade edilmiştir.

Vukina vd. (1999) çalışmalarında, 12 merkezi planlı ekonomi için ekonomik geçişin ilk yıllarındaki çevre kalitesinde meydana gelen değişiklikleri ölçmüşlerdir. İmalat sektöründeki kirlilik değişimlerinin, ölçek ve kompozisyon etkilerine ayrılarak yapılan analiz sonucunda; kirliliğin, çoğu üretim faaliyetinde büyük düşüşler nedeniyle önemli derecede azaldığı ve kompozisyon etkisinin, atık su türüne ve ülkelere göre çeşitlilik gösterdiği görülmüştür. Ardılı, kompozisyon etkileri ile enerji yoğunluğu değişim oranı ve politika reformlarının kapsamı arasındaki ilişki incelenmiştir. Bulgular, çevresel iyileştirme ile fiyat liberalizasyonu, ticaret ile döviz reformları, kurumsal yeniden yapılandırma ile özelleştirme reformları arasında güçlü bir ilişki

olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, çevre düzenleyici rejimlerin<sup>10</sup> güçlendirilmesi, kaynakların daha az kirleticilere tahsisi yönünde değişikliğe neden olmuştur.

Dasgupta vd. (2001) BM Çevre ve Kalkınma Konferansı Raporu'nda yer alan 31 ülke üzerine yaptıkları incelemede, ekonomik kalkınma düzeyi ile yeşil ve kahverengi sektör göstergeleri arasında çok güçlü pozitif yönlü ilişkiler bulmuşlardır. Sonuçlar, kalkınma sürecindeki karakteristik bir ilerlemenin doğal kaynakların korunmasından, su kirliliği ile ilgili düzenlemelere ve hava kirliliği kontrolüne doğru olduğunu göstermiştir. Kurumsal gelişimin özel mülkiyetin korunması, yasal/adli sistemde etkinlik ve kamu idaresinin verimlilik dereceleri için önemli rollere sahip olduğu vurgulanmıştır. Bulgular, BM Çevre ve Kalkınma Konferansı raporlarının detaylı, niceliksel bir analizinin, ülkeler arasında karşılaştırılabilir ve makul bir çevre politikası performans indisini verebileceğini önermiştir. Çevresel indisteki çeşitlilikler kişi başına gelir, kentleşme ve sanayileşme derecesi, mülkiyet haklarının güvenliği ve genel idari yönetim etkinliği farklılıkları ile açıklanmıştır.

EKC'nin kuramsal temellerini belirlemeye yönelik Grossman ve Krueger (1991) & Shafik ve Bandyopadhyay (1992) & Panayotou (1993) & Birdsall ve Wheeler (1993) & Selden ve Song (1994) & Cropper ve Griffiths (1994) & Pargal vd. (1996) & Carson vd. (1997) & Komen vd. (1997) & Lee ve Roland-Holst (1997) & Panayotou (1997) & Torras ve Boyce (1998) & Suri ve Chapman (1998) & Vukina vd. (1999) & Dasgupta vd. (2001) tarafından yapılan çalışmalar, aynı zamanda EKC hipotezini destekleyici kanıtlar sunan çalışmalardır. Bu çalışmaların model tahminlerine ait detaylı bilgiler Tablo 3.1 içerisinde yer almaktadır:

---

<sup>10</sup> Uluslararası çevre rejimleri, nitelikleri bakımından yasaklayıcı ve düzenleyici çevre rejimleri olmak üzere iki sınıfa ayrılabilir. Avlanma yasağı ile ilgili olarak, örneğin soyu tükenmekte olan hayvanların avlanmasını yasaklayan önlemler yasaklayıcı çevre rejiminin; 1990 yılında imzalanan 'Ozon Protokolü', ozon tabakasının incelmeye neden olan ve/veya olabilecek insan davranışlarından kaynaklı olumsuz etkilere karşı çevreyi ve toplum sağlığını korumak için gerekli olan düzenlemelerin alınmasını öngörmesi açısından düzenleyici çevre rejiminin örneklerini vermektedir (Gençalp ve Gürsoy, 2016: 216).

Tablo 3.1: Çevresel Kuznets Eğrisi'nin Kuramsal Temellerine Yönelik Yapılan Çalışmalar

Araştırmacı/lar	Dönem	Bağımlı Değişken/ler	Bağımsız Değişken/ler	Kuramsal Temel/ler
Grossman ve Krueger (1991)	1977–1988	SO <sub>2</sub> , SPM, karanlık madde	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup>	Ölçek, kompozisyon ve teknoloji etkisi, uluslararası ticaret
Shafik ve Bandyopadhyay (1992)	1960–1990	Güvenilir su yokluğu, kentsel hijyen yokluğu, yıllık ormansızlaşma, toplam ormansızlaşma, DO, FC, SPM, SO <sub>2</sub> , kentsel atık, CO <sub>2</sub>	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> , zaman, GSYH'de yatırımların payı, GSYH'de büyüme, elektrik tarifeleri, GSYH'de ticaretin payı, benzer piyasa primleri, dolar açıklık indisi, kişi başına borç, siyasi haklar, sivil haklar	Ölçek, kompozisyon ve teknoloji etkisi, ticaret politikası, düzenlemeler
Birdsall ve Wheeler (1993)	1960–1988	Toksik yoğunluğu	Gelir, gelir artışı, ticaret açıklığı	Uluslararası ticaret
Panayotou (1993)	1972–1988	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SPM, ormansızlaşma	Gelir, gelir <sup>2</sup> , nüfus yoğunluğu, nüfus yoğunluğu <sup>2</sup>	Ekonominin büyüklüğü ve sektörel yapısı, teknolojik gelişme, çevre kalitesine talep, çevre harcamalarının düzeyi
Selden ve Song (1994)	1987–1988	SPM, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> , nüfus yoğunluğu	Çevre talebinin gelir esnekliği
Cropper ve Griffiths (1994)	1961–1988	Ormansızlaşma	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH'deki değişim, kırsal nüfus yoğunluğu, nüfustaki değişim, kereste fiyatı	Düzenlemeler

<i>Araştırmacı/lar</i>	<i>Dönem</i>	<i>Bağımlı Değişken/ler</i>	<i>Bağımsız Değişken/ler</i>	<i>Kuramsal Temel/ler</i>
Pargal vd. (1996)	1987	SPM, SO <sub>2</sub> , BOD, asılı katı partiküller	Standart talep değişkenleri (ölçek, girdi fiyatları), işletme ve firma özellikleri (sektör, verimlilik, gelişme, mülkiyet), resmi olmayan düzenlemeler (gelir, nüfus yoğunluğu, yerel ekonomideki firma büyüklüğü)	Düzenlemeler
Carson vd. (1997)	1988–1994	Sera gazı, hava toksikleri, VOC, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub>	Gelir	Çevre talebinin gelir esnekliği
Panayotou (1997)	1982–1994	SO <sub>2</sub>	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> , nüfus yoğunluğu, nüfus yoğunluğu <sup>2</sup> , nüfus yoğunluğu <sup>3</sup> , büyüme, ekonominin yapısı, GSYH’de sanayinin payı, politika	Düzenlemeler
Lee ve Roland–Holst, (1997)	1965–1990	SO <sub>2</sub> , insan kaynaklı toksik, sektöre özgü atık vergileri	GSYH, satın alma gücü, istihdam, ücret oranı, sermayedeki kira oranı, döviz kuru, ithalat, ihracat, SO <sub>2</sub> , insan kaynaklı toksik indisi	Uluslararası ticaret
Komen vd. (1997)	1980–1994	Kamu ar–ge harcamaları	GSYH	Çevre talebinin gelir esnekliği, ölçek, kompozisyon ve teknoloji etkisi
Torras ve Boyce (1998)	1977–1991	SO <sub>2</sub> , duman, ağır partiküller, DO, FC, güvenilir su, hijyen	Gelir, gelir <sup>2</sup> , gelir <sup>3</sup> , Gini katsayısı, okuryazarlık, siyasi ve temel haklar	Düzenlemeler
Suri ve Chapman (1998)	1971–1991	Enerji tüketimi	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , ithalat, ihracat, GSYH’de imalatın payı	Uluslararası ticaret



<i>Araştırmacı/lar</i>	<i>Dönem</i>	<i>Bağımlı Değişken/ler</i>	<i>Bağımsız Değişken/ler</i>	<i>Kuramsal Temel/ler</i>
Vukina vd. (1999)	1990–1994	BOD, TSS, toksik hava, toksik toprak, toksik su, SO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CO, partiküller, hava, canlı toprak, canlı su	Enerji yoğunluğu	Ölçek, kompozisyon ve teknoloji etkisi, uluslararası ticaret, düzenlemeler
Dasgupta vd. (2001)	1985	Yeşil sektör göstergeleri (kırsal nüfus yoğunluğu, GSYH'de tarım ve ormancılığın payı), kahverengi sektör göstergeleri (yaşam beklentisi, nüfus, kentsel nüfus yoğunluğu, GSYH'de imalatın payı)	Gelir, halkın temsil derecesi, bilgi edinme özgürlüğü, mülkiyet haklarının güvenliği, yasal ve kentsel düzenleyici sistem	Düzenlemeler

*Kaynak: EKC'nin kuramsal temellerini oluşturan çalışmalardan derlenerek hazırlanmıştır.*

Tablo 3.1. içerisinde yer alan çalışmalar, çoklu ülke ya da belirli ülke grupları örneklem kümesi kullanılarak yapılmıştır. EKC literatürünün oluşmasını sağlayan ve literatüre katkıda bulunan bu çalışmaların çoğunda, yatay kesit ya da panel veri analizine dayalı modeller kullanılmıştır. Bu bağlamda Egli (2001) tarafından Almanya için 1966–1998 örneklem dönemi verileri ile yapılan çalışma, hem tek ülke kapsamında olması hem de zaman serisi analizi kullanılması açısından önemli görülmektedir. Çalışmada SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, PM, CO, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub> ve metan olmayan uçucu organik bileşikler olmak üzere sekiz kirletici parametre; GSYH, sektörlerle ait katma değer, ithalat, ihracat ve nüfus açıklayıcı parametreleri seçilmiştir. Bulgular, EKC hipotezinin NO<sub>x</sub> ve NH<sub>3</sub> iki kirletici parametre için doğrulandığını ve söz konusu iki kirleticiye ait dönüm noktalarının, sırasıyla, TP<sub>1</sub>: 30.000 ve TP<sub>2</sub>: 33.000 mark olduğunu göstermiştir.

### 3.2. Çevresel Kuznets Eğrisi'nin Ampirik Çerçevesi

Çevresel bozulma ve ekonomik kalkınma arasındaki ilişki üzerine ilk ampirik çalışmalar, parametrelili modeller olarak tanımlanan kirlilik bozulma indisleri şeklinde yapılmıştır. Süreç içerisinde bu modeller geliştirilerek olası ilişkilerin sınanması için üç farklı model önerilmiştir (Wang vd., 2013: 2889):

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \forall_t + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 X_t^2 + \forall_t + \varepsilon_t \quad (3.2)$$

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 X_t^2 + \beta_3 X_t^3 + \forall_t + \varepsilon_t \quad (3.3)$$

Modellerde yer alan  $Y$  değişkeni çevre parametresini,  $X$  değişkeni kişi başına geliri,  $\forall$  değişkeni çevre sorunlarına neden olduğu düşünülen diğer açıklayıcı değişken ve/veya değişkenleri,  $\varepsilon$  değişkeni hata terimini ifade eden notasyonlardır. Alt simge  $t$  zaman boyutunu;  $\beta_k$ ,  $k$  açıklayıcı değişkenin katsayısını göstermektedir. Çevre ve ekonomi arasındaki lineer ilişki için Denklik (3.1), kuadratik ilişki için Denklik (3.2), kübik ilişki için ise Denklik (3.3) kurulmaktadır. Kurulan modellerde  $\beta_1, \beta_2$  ve  $\beta_3$  katsayılarının işaretlerine göre EKC hipotezinin geçerli olup olmadığı sınanmaktadır.

Hipotezin sınanması için, çevre ve ekonomi arasında görülebilecek olası ilişkilerin EKC formlarını açıklayan fonksiyonlar aşağıdaki gibidir (Wang vd., 2013: 2889):

$$\beta_1 > 0, \beta_2 < 0 \text{ ve } \beta_3 > 0 \rightarrow x \text{ ve } y \text{ arasında kübik ilişki, N biçiminde eğri} \quad (a)$$

$$\beta_1 < 0, \beta_2 > 0 \text{ ve } \beta_3 < 0 \rightarrow x \text{ ve } y \text{ arasında ters-N biçiminde ilişki} \quad (b)$$

$$\beta_1 < 0, \beta_2 > 0 \text{ ve } \beta_3 = 0 \rightarrow x \text{ ve } y \text{ arasında U biçiminde ilişki} \quad (c)$$

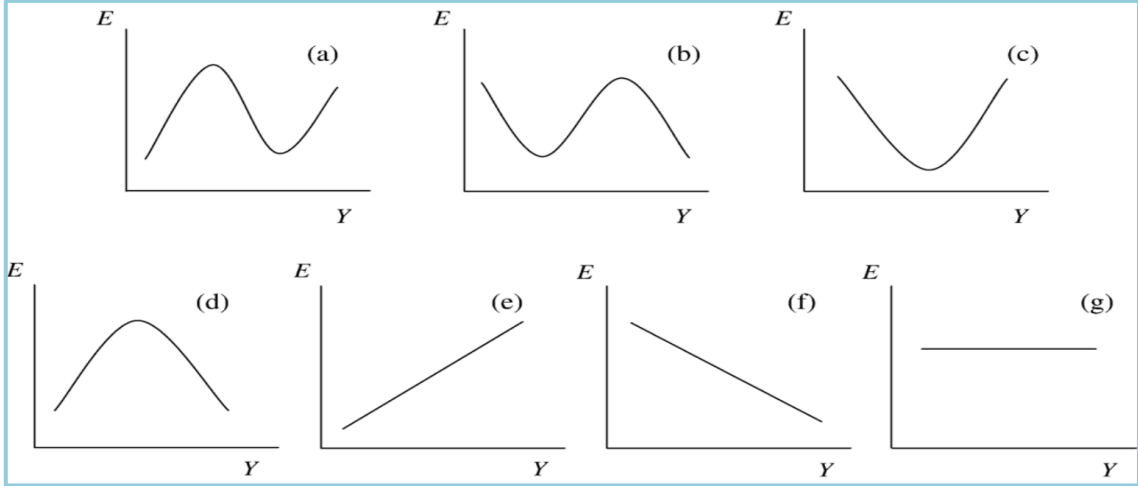
$$\beta_1 > 0, \beta_2 < 0 \text{ ve } \beta_3 = 0 \rightarrow x \text{ ve } y \text{ arasında EKC'nin geleneksel formunu gösteren ters-U biçiminde ilişki} \quad (d)$$

$$\beta_1 > 0 \text{ ve } \beta_2 = \beta_3 = 0 \rightarrow x \text{ ve } y \text{ arasında lineer ya da monoton artan ilişki} \quad (e)$$

$$\beta_1 < 0 \text{ ve } \beta_2 = \beta_3 = 0 \rightarrow x \text{ ve } y \text{ arasında monoton azalan ilişki} \quad (f)$$

$$\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0 \rightarrow x \text{ ve } y \text{ arasında ilişki yoktur} \quad (g)$$

EKC'nin yukarıda açıklanan fonksiyonlarına ait formlarının görünümüleri Grafik 3.3 içerisinde sergilenmektedir:



Grafik 3.3: Çevresel Kuznets Eğrisi'nin Formları

Kaynak: Song vd., 2008: 385.

EKC fonksiyonunun ters-U biçimindeki kuadratik ilişki formu için dönüm noktası:  $Y^* = -\frac{\beta_1}{2\beta_2}$ ,

N biçimindeki kübik ilişki formu için ise dönüm noktaları,  $Y^* = \frac{-\beta_2 \pm \sqrt{\beta_2^2 - 3\beta_1\beta_3}}{3\beta_3}$  şeklinde hesaplanmaktadır (Dinda, 2004: 441 & Arı ve Zeren, 2011: 44).

Egli (2001), fonksiyonun kübik N formu için, ikinci bir dönüm noktasının var olduğunu ve bunun da gelirin artması ile birlikte çevresel bozulmanın tekrar yükseldiği anlamına geldiğini belirtmiştir. Aynı zamanda, N-şeklinde bir form elde edilmesi durumunda, ikinci dönüm noktasının, genellikle, sadece az sayıda ülke tarafından ulaşılan görece kişi başına yüksek gelir düzeyinde gerçekleştiğini, bu nedenle de sonuçların dikkatle incelenmesi gerektiğini salık vermiştir.

EKC hipotezinin sınanması için yapılan ampirik araştırmalarda, genellikle, çevresel bozulma için CO<sub>2</sub> salınım miktarı, ekonomik kalkınma için ise kişi başına GSYH parametreleri kullanılmaktadır. Tablo 3.2, EKC hipotezinin ampirik araştırmalarda sınanması için kullanılan çevresel kirliliklere ait temel parametreleri göstermektedir:

Tablo 3.2: Çevresel Kirlilik İçin Kullanılan Temel Parametreler

Çevresel Kirlilik	Parametreler
Hava Kalitesi	Kükürt dioksit, partiküler madde, asılı partiküler madde, nitrojen oksit, nitrojen dioksit, ozon, hidrokarbonlar, karbon monoksit, karbon dioksit, kloroflorokarbonlar, sera gazları, uçucu organik karbon, amonyak, metan, florokarbon, sülfürheksaflorid, hava toksikleri, duman, ağır parçacıklar, kurşun
Su Kalitesi	Çözünmüş oksijen, biyokimyasal oksijen talebi, toplam koliformlar, kimyasal oksijen talebi, dışkı koliformları, kurşun, kadmiyum, cıva, arsenik, nikel, nitratlar, amonyaklı azot, pH
Diğer	Kentsel katı atıklar, ormansızlaşma, sağlığın korunmaması, tehlikesiz h20, toksik yoğunluğu, enerji kullanımı, transport enerji kullanımı, trafik yoğunluğu

Kaynak: Borghesi, 1999: 29-30.

Çevre Koruma Ajansı tarafından hazırlanan Hava Kalitesi İndisi'nin, Türkiye'nin sınır değerlerine ve mevzuatına uyarlanması sonucunda 'Ulusal Hava Kalitesi İndisi' oluşturulmuştur. Ulusal Hava Kalitesi İndisi, Tablo 3.2'deki hava kalitesini açıklayan PM<sub>10</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> ve O<sub>3</sub> temel kirleticileri için hesaplanmaktadır.

Yüksek gelirli ülkelerden, düşük gelirli ülkelere kirletici sanayilerin taşınması, EKC literatüründe gözlemlenen ve Tablo 3.2'de gösterilen çevresel kirlilik parametrelerinin değişimi için yapılan açıklamaların bir kısmını oluşturmaktadır. Bununla birlikte, çevresel düzenlemenin teşvik edici etkileri üzerine yapılan çalışmalarda, çevresel düzenlemelere uyum maliyetinin, genel olarak, toplam maliyetlerin küçük bir kısmını meydana getirdiği sonucuna ulaşılmıştır (Naeem vd., 2009: 245).

### 3.3. Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini Destekleyen Ampirik Çalışmalar

1990'lı yılların başlarından itibaren EKC hipotezinin sınanmasına yönelik olarak özellikle ampirik çalışmaların sayısındaki artışa bağlı olarak konu ile ilgili geniş bir literatür oluşmuştur. Çalışmamıza ait literatür seçkisi, tezin dördüncü alt bölümünde açıklanan tahmin modellememize temel oluşturan çevresel kalite göstergelerinin modellere dâhil edildiği güncel çalışmaların örneklendirilmesi için tercih edilmiştir.

Güncel çalışmalardan derlenen literatür seçkisi, EKC hipotezinin desteklediği çoklu ülke ve tek ülke ölçeğindeki ampirik çalışmalar olmak üzere iki alt başlık altında incelenmiştir.

### 3.3.1. Çoklu Ülke Ölçeğinde Yapılan Ampirik Çalışmalar

Bagliani vd. (2006) & Richmond ve Kaufmann (2006) & Gassebner vd. (2006) & Song vd. (2008) & Figueroa ve Pasten (2009) & Lean ve Smyth (2009) & Apergis ve Payne (2009) & Apergis ve Payne (2010) & Acaravci ve Ozturk (2010) & Burke (2010) & Arı ve Zeren (2011) & Orubu ve Omotor (2011) & Güney ve Bakırtaş (2011) & Jayanthakumaran vd. (2012) & Borhan vd. (2012) & Öztunalı (2012) & Saboori ve Sulaiman (2013a) & Abdulai ve Ramcke (2013) & Demiray Erol vd. (2013) & Şahinöz ve Fotourehchi (2013) & Aytun (2014) & Shahbaz vd. (2014a) & Gündüz (2014) & Osabuohien vd. (2014) & Lopez–Menendez vd. (2014) & Erataş ve Uysal (2014) & Liddle (2015) & Ergün ve Atay Polat (2015) & Apergis ve Ozturk (2015) & Al–Mulali vd. (2015a) & Heidari vd. (2015) & Özcan (2015) & Zhang vd. (2016) & Alam vd. (2016) & Onater–Isberk (2016) & Zortuk ve Çeken (2016) & Khan vd. (2016) & Effiong ve Oisaozoje (2016) & Al–Mulali vd. (2016) & Sinha ve Bhattacharya (2016) tarafından yapılan çalışmalar, çoklu ülke ölçeğinde literatüre EKC hipotezinin varlığını kanıtlayıcı deliller sunmuştur.

Bagliani vd. (2006) çalışmalarında, 141 ülkenin ekolojik ayak izi verilerini kullanarak EKC hipotezini destekleyen ampirik kanıtları tüketime dayalı olarak yorumlamışlardır. Kanıtlar kişi başına gelir arttıkça, ekolojik ayak izi büyüme hızının yavaş yavaş azaldığını, ancak büyümenin durmadığını göstermiştir. Hipotezin ters–U şeklindeki kuadratik formu için dönüm noktaları; OLS regresyon sonuçlarında TP<sub>1</sub>: 26.280, TP<sub>2</sub>: 24.906, TP<sub>3</sub>: 29.449 \$, WLS regresyon sonuçlarında TP<sub>1</sub>: 89.605, TP<sub>2</sub>: 284.614, TP<sub>3</sub>: 49.344 \$, çoklu regresyon sonuçlarında ise TP<sub>1</sub>: 26.485 \$ olarak elde edilmiştir.

Richmond ve Kaufmann (2006) yaptıkları çalışmada, OECD üyesi olan ve olmayan toplam 36 ülkenin gelir, karbon salınımları ve/veya enerji kullanımı arasındaki ilişkinin dönüm noktası üzerinde ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin etkisini incelemişlerdir. Temel bulgu olarak, ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeylerinin EKC'nin dönüm noktasının varlığını ve boyutunu etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Aynı zamanda, OECD üyesi 20 ülke için karbon salınımları ve/veya enerji kullanımı ile gelir arasında TP: 25.450 \$ olarak hesaplanan dönüm noktasının sınırlı olduğu, OECD'ye üye olmayan ülkelerde ise hipoteze ait dönüm noktası olmamasına rağmen,

karbon salınımları ve/veya enerji kullanımı ile gelir arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğu belirtilmiştir.

Gassebner vd. (2006), kirliliğin ekonomik, demografik ve siyasi belirleyicilerini 208 ülke için yirmi dört parametre kullanarak incelemişlerdir. Sonuçlar, hava ve su parametreleri için ters-U şeklindeki EKC'nin varlığı hakkında destekleyici kanıtlar sunmuştur. Bulgular, ekonomik yapının ve demografik özelliklerin kirliliği açıklayan başlıca değişkenler olduğunu, enerji kullanımı ile kirlilik arasında güçlü bir ilişimin doğrulandığını, kirliliği etkileyen demografik faktörlerin türünün önemli ölçüde farklı olduğunu göstermiştir. Ayrıca, çevre kalitesinin siyasi parametrelerle daha az açıklandığı; sanayide toplam istihdamın payının daha yüksek olmasının, çevresel iyileşme için daha fazla politik baskıya neden olduğu; hava ve su kirliliği için dönüm noktaları, sırasıyla, TP<sub>1</sub>: 121.564 ve TP<sub>2</sub>: 17.857 \$ olarak bulunmuştur.

Song vd. (2008) çalışmalarında Çin'in 29 şehri için atık gaz, atık su ve katı atık olmak üzere üç farklı türde kirlilik parametresi kullanmışlardır. FMOLS tahminci sonuçları, GSYH ile tüm kirleticiler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığına; DOLS tahminci sonuçları ise, GSYH ile atık gaz ve atık su arasında anlamlı bir ilişkiye işaret etmiştir. Ulaşılan sonuçlar, tüm kirleticiler için kuadratik yapıda ters-U şeklinde; atık su için kübik yapıda ters-N şeklinde EKC formunu desteklemiştir. Ayrıca atık gaz, atık su ve katı atıklara ait dönüm noktaları, sırasıyla, TP<sub>1</sub>: 29.017, TP<sub>2</sub>: 9.075; TP<sub>3</sub>: 28.296 yuan olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu bulguya göre, su kirliliğinde diğer kirletici türlerine oranla daha erken iyileşme olabileceği söylenmiştir.

Figuroa ve Pasten (2009), çalışmalarını OECD üyesi olan ve olmayan ülkeler, düşük ve yüksek gelirli ülkeler, homojen ve heterojen ülkeler<sup>11</sup> olarak kategorize ettikleri toplam 73 ülke için yapmışlardır. Bulgular, homojen ve gelişmiş, yüksek gelirli ülkeler kategorisindeki 28 ülkeden 17 ülkede, piyasa mekanizmaları benzer düzenleme süreçleri içeren ülkelerde ve OECD üyesi olan 23 ülkeden 14 ülkede –Türkiye hariç– EKC hipotezinin çan eğrisi şekli için güçlü kanıtlar elde edildiğini ve hipotezin doğrulandığını göstermiştir. Çalışmadan elde edilen temel bulgu, ülke kategorileri açısından tahmini dönüm noktaları arasında büyük farklılıklar olduğu ve hipotezin düşük gelirli ülkelere ziyade yüksek gelirli ülkelere uygulanması gerektiği olmuştur.

---

<sup>11</sup> Homojen ve heterojen ülkeler, politika yapıları ile piyasa mekanizması benzeyen ve benzemeyen ülkeleri açıklamaktadır.

Lean ve Smyth (2009) çalışmalarında, salınımlar, ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi arasındaki olası uzun ve kısa dönemli ilgileşimi ve nedensellik ilişkisini Güneydoğu Asya Uluslar Birliği (Association of Southeast Asian Nations / ASEAN) üyesi 5 ülke kapsamında incelemişlerdir. Uzun dönemli eşbütünleşme tahminleri, CO<sub>2</sub> salınımları ile ekonomik büyüme arasında non-linear bir EKC formunu desteklemiş, elektrik tüketimi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bulunmuştur. Nedensellik sonuçları, uzun dönemde, elektrik tüketimi ile salınımlardan, ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişkiye işaret etmiştir. Kısa dönemde ise CO<sub>2</sub> salınımlarının, elektrik tüketiminin nedenseli olduğu görülmüştür.

Apergis ve Payne (2009) araştırmalarında, 6 Orta Amerika ülkesi için çıktı, salınımlar ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Tahmin sonuçlarının uzun dönemli dinamikleri ile enerji tüketiminin, CO<sub>2</sub> salınımları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir etki meydana getirdiğini, bununla birlikte çıktı ile salınımlar arasında ters-U şeklinde bir yol izleyen EKC formunu elde etmişlerdir. Kısa dönemli dinamikler ile enerji tüketimi ve çıktı arasında karşılıklı, enerji tüketiminden ve çıktıdan CO<sub>2</sub> salınımlarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisine ulaşılmıştır. Aynı zamanda, uzun dönemli nedensellik sonuçlarında enerji tüketimi ile CO<sub>2</sub> salınımları arasında, geri-besleme etkisi olduğu belirtilmiştir. Apergis ve Payne (2010) tarafından aynı değişkenler ve tahmin yöntemleri kullanılarak, farklı inceleme dönemleri için yapılan ve aynı sonuçlara ulaşılan bir diğer çalışma ise Bağımsız Devletler Topluluğu'nu oluşturan 11 ülkeyi kapsamaktadır.

Acaravci ve Ozturk (2010) tarafından yapılan araştırmada, sınır testi sonuçları tüm değişkenler arasındaki uzun dönemli bir ilişkinin kanıtını Almanya, Danimarka, İzlanda, Yunanistan, Portekiz, İsviçre ve İtalya ülkeleri kapsamında vermiştir. Ancak, EKC hipotezinin varlığını gösteren kanıtlar analize dâhil edilen 19 Avrupa ülkesinden sadece Danimarka ve İtalya için elde edilmiştir. Nedensellik sonuçları, İsviçre ve İtalya'da karbon salınımları ve gelir arasında çift yönlü; Danimarka, Almanya, Yunanistan, İzlanda ve Portekiz'de gelirden salınımlara doğru tek yönlü; Danimarka, Almanya, Yunanistan, İzlanda, Portekiz ve İsviçre'de ise enerji tüketiminden salınımlara doğru tek yönlü ilişkiye işaret etmiştir.

Burke (2010) araştırmasında, küresel ölçekte 100'den fazla ülkeyi ekonomik büyüme ve siyasal yapı; ekonomik büyüme ve demokratik değişiklik; gelir, kaynaklar

ve elektrik; gelir, elektrik ve karbon Kuznets eğrileri olmak üzere dört farklı bölüm altında incelemiştir. Gelir, elektrik ve karbon Kuznets eğrileri arasındaki ilişimin incelendiği bölümün sonuçları, 18 ülkeden 10 ülkede nükleer enerji ve modern yenilenebilir enerji kaynakları, gelir seviyeleri ve fosil yakıt rezervlerine bağlı olarak karbon Kuznets eğrilerinin yaşanacağını öngörüsünü vermiştir. Bununla birlikte, Elektrik Merdiveni Hipotezi'nin en üst basamağına (nükleer enerji ve modern yenilenebilir enerji) geçiş yapan ülkelerin, CO<sub>2</sub> salınımlarını azaltma olasılıklarının büyük ölçüde arttığına dair kanıtlar sunulmuştur. Ayrıca, daha küçük oranlarda fosil yakıtlara sahip ülkelerde salınımların daha yavaş, tersi durumda ise salınımların daha hızlı arttığı görülmüştür.

Arı ve Zeren (2011) tarafından 17 Akdeniz ülkesi örneğinde yapılan çözümlemede, CO<sub>2</sub> salınımı ile gelir arasında EKC fonksiyonunun N şeklinde bir formu olduğu; nüfus yoğunluğu ile enerji tüketiminin CO<sub>2</sub> salınımlarını artırdığı temel bulguları ortaya konulmuştur. Sabit etki ve rassal etki modelleri için salınımların dönüm noktaları, sırasıyla, TP<sub>1</sub>: 3.622 ve TP<sub>2</sub>:19.258 \$, TP<sub>1</sub>: 3.652 ve TP<sub>2</sub>: 19.157 \$ olarak elde edilmiştir.

Orubu ve Omotor (2011) çalışmalarında, 20 Afrika ülkesi için çevresel bozulma ve gelir arasındaki ilişiyi çevre kalitesini temsil ettiği düşünülen beş parametre aracılığıyla araştırmışlardır. Ampirik çalışmanın sonuçları, genel olarak, SPM, CO<sub>2</sub>, BOD ve hijyene erişim parametreleri için çan eğrisi şeklinde EKC hipotezinin varlığını, aynı zamanda nüfus yoğunluğu, eğitim ve siyasi rejim faktörlerinin de çevre kalitesini etkilediğini göstermiştir. Özellikle, SPM kirleticisi için nüfus yoğunluğunun çevresel bozulmayı artırdığı, yüksek okuryazarlık oranının ise çevresel bozulmayı azalttığı görülmüştür.

Güney ve Bakırtaş (2011) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye'nin de dâhil edildiği 43 ülke örneklem kümesi üzerine yozlaşma ile çevresel sürdürülebilirlik ilişkisi ve EKC hipotezi ayrı ayrı sınanmıştır. Çalışma sonucunda, güç dağılımı modele dâhil edilmediğinde yozlaşmanın, çevresel sürdürülebilirlik üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü etkisinin olduğu, çevresel sürdürülebilirlik ve gelir arasında ters-U şeklindeki kuadratik ilişkinin EKC hipotezini doğruladığı; ancak, yozlaşma değişkeninin modele ilave edilmesi ile birlikte hipotezin anlamlı olmadığına ulaşılmıştır.



Jayanthakumaran vd. (2012) yaptıkları çalışmada, CO<sub>2</sub> salınımlarının Çin'de gelir, enerji tüketimi ve imalat sanayi, Hindistan'da ise gelir ve enerji tüketimi tarafından etkilendiği sonucuna ulaşmışlardır. Ulaşılan sonucun nedenleri olarak, Hindistan'daki gölge ekonominin Çin'den çok daha büyük olması, Hindistan'ın düşük enerji tüketen ve uluslararası pazarlara girmek için yeterince rekabet gücü olmayan çok fazla sayıda mikro işletmeye sahip olması gösterilmiştir. Her iki ülke içinde EKC hipotezi kuadratik formda doğrulanmıştır.

Borhan vd. (2012) tarafından ASEAN üyesi 8 ülke için yapılan çalışmada, kullanılan eş-anlı üç denklem modeli ile hava kirliliği ve gelir arasında eş-anlı bir ilişkinin varlığına ulaşılmıştır. Aynı zamanda, CO<sub>2</sub> salınımı ile gelir arasındaki negatif ve anlamlı ilişimin, EKC hipotezini desteklediği; nüfus yoğunluğunun, hava kirliliği üzerinde önemli bir etki gösterdiği belirtilmiştir.

Öztunalı (2012) araştırmasında, çevresel kirlilik ile gölge ekonomi arasındaki ilişimi 152 ülke ve Türkiye olmak üzere iki farklı örneklem kümesi için incelemiştir. Elde edilen ortak bulgularda, söz konusu değişkenler arasında istatistiki olarak anlamlı ve değişken nitelikte bir ilişki bulunmuş; gölge ekonomideki büyüklüğün düşük ve yüksek seviyesi için çevresel kirliliğin düşük, ancak gölge ekonomideki büyüklüğün orta seviyesi için çevresel kirliliğin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bulguların açıklanmasına yönelik iki sektör üzerine dinamik genel denge modeli analiz edilmiştir. Model sonuçları, gölge ekonomideki büyüklüğün çevre kalitesini ölçek ve serbestleştirme etkileri olmak üzere iki yoldan etkilediğini ve bu durumun da ters-U şeklindeki hiperbolik ilişkiyi doğruladığını göstermiştir.

Saboori ve Sulaiman (2013a) ASEAN üyesi 5 ülke örneğinde yaptıkları çalışmalarında, karbon salınımları ile enerji tüketimi arasında kısa ve uzun vadede eşbütünleşme ilişkisi bulmuşlardır. Enerji tüketiminin karbon salınımlarına göre uzun vadeli esnekliklerinin kısa vadeli esnekliklerinden daha yüksek olması, zaman içerisinde karbon salınımı seviyesinin enerji tüketimi tarafından artmasının nedeni olarak görülmüştür. Bulgular, EKC hipotezinin Singapur ve Tayland'da desteklendiğine; tüm ülkelerde enerji tüketimi ve CO<sub>2</sub> salınımları arasında çift yönlü nedenselliğe işaret etmiştir.

Abdulai ve Ramcke (2013), gelişmiş ve gelişmekte olan toplam 90 ülkeyi bölge ve gelir grupları kapsamında ele alarak çevre, ekonomik büyüme ve uluslararası ticaret

arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Sonuçlar, çoğu kirletici türü için EKC varsayımının doğrulandığını; çevresel bozulma ve ticaret arasındaki olası bağlantıları içeren hipotezlerden hiçbirinin tamamen geçerli olmadığını; nüfus yoğunluğunun çevresel kaliteyi azalttığını; ticaret liberalizasyonunun sürdürülebilir kalkınma için zengin ülkeler açısından faydalı, fakir ülkeler açısından ise zararlı olduğunu göstermiştir.

Demiray Erol vd. (2013), EKC varsayımını yükselen piyasa ekonomileri kapsamında sınıflandırılan Hindistan, Çin, Güney Kore, Endonezya, Polonya, Türkiye, Brezilya, Meksika, Güney Afrika Cumhuriyeti ve Arjantin ülkelerine ait veri setlerini kullanarak ele almışlardır. Bulgularda, değişkenlerin eşbütünleşik olduğu; çevre kirliliği ile gelir arasında elde edilen N şeklindeki ilişkinin EKC hipotezini doğruladığı; dönüm noktasının ise yaklaşık 3.850 \$ olduğu tespit edilmiştir.

Şahinöz ve Fotourehchi (2013) çalışmalarında, OECD üyesi 26 ülke için EKC hipotezinin kuramsal temelleri kapsamındaki ölçek, kompozisyon ve teknoloji etkileri indirgenmiş ve ayrıştırılmış modeller yardımı ile incelemiştir. İndirgenmiş ve ayrıştırılmış model sonuçlarında, CO<sub>2</sub> salınımları ile ekonomik büyüme arasında N şeklindeki formun varlığına ve nüfus yoğunluğunun salınımları artırdığına ulaşılmıştır. Ayrıca, ayrıştırılmış model sonuçları hipotezin açıklanmasında ölçek, kompozisyon ve teknoloji etkilerinin doğrulandığını göstermiştir.

Aytun (2014) çalışmasında, CO<sub>2</sub> salınımları, ekonomik büyüme ve eğitim arasındaki ilişkiyi geliştirmekte olan 10 ülke açısından araştırmıştır. Tahmin sonuçları, EKC hipotezinin ters-U şeklinde varlığına işaret etmiş, eğitim düzeyine ilişkin sonuçlar da hipotezi desteklemiştir. Ayrıca, CO<sub>2</sub> salınımları ile yükseköğretim okullaşma oranı arasında negatif yönlü, ilköğretim ve ortaöğretim okullaşma oranı arasında pozitif yönlü ilişki bulunmuştur. Nedensellik bulguları, kısa dönemde nedenselliğin bulunmadığına; uzun dönemde ise gelir, enerji kullanımı ve okullaşma oranı değişkenlerinden, CO<sub>2</sub> salınımlarına doğru giden bir mekanizmaya işaret etmiştir.

Shahbaz vd. (2014a) Birleşik Arap Emirliklerini oluşturan 7 federasyon üzerine yaptıkları çalışmanın sonuçlarında, değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığını, gelir ve salınımlar arasında EKC hipotezinin çan eğrisi biçiminde desteklendiğini, elektrik tüketiminin CO<sub>2</sub> salınımlarını azalttığını, kentleşme ve CO<sub>2</sub> salınımları arasındaki ilişkinin pozitif olduğunu, ihracatın CO<sub>2</sub> salınımlarını azaltarak

çevre kalitesini iyileştirdiğini elde etmişlerdir. Nedensellik analizi sonuçları ise, elektrik tüketimi ve CO<sub>2</sub> salınımları arasındaki geri–besleme etkisini, ayrıca ekonomik büyüme ve kentleşmenin, CO<sub>2</sub> salınımlarının nedeni olduğunu göstermiştir.

Gündüz (2014) OECD üyesi 18 ülke için yaptığı çalışmada, CO<sub>2</sub> salınımı ve gelir arasındaki ilişkide EKC hipotezinin kübik form yapısındaki N şeklini doğrulayan kanıtlar sunmuştur. Bu doğrultuda söz konusu bulgu örneklem kümesine dâhil edilen Türkiye için de geçerli olmuştur. Ayrıca ortalama gelirin, CO<sub>2</sub> salınımını maksimum yapan düzeye getiremediği, ancak CO<sub>2</sub> salınımının, gelirden daha hızlı arttığı elde edilen bir diğer bulgu olarak vurgulanmıştır.

Osabuohien vd. (2014) yaptıkları çalışmada, çevre kirliliği ile ekonomik gelişme arasındaki ilişkiyi 50 Afrika ülkesi örnekleminde EKC hipotezinin çeşitli formları için açıklamışlardır. Başlıca analiz bulguları, CO<sub>2</sub> ve PM salınımlarının gelir, kurumsal faktörler ve ticaret değişkenleri ile uzun dönemli ilişki içerisinde olduğunu; EKC hipotezinin kuadratik formunun doğrulandığını göstermiştir. Ulaşılan bulgular, kurumsal kalite, ticaret ve ekonomik kalkınmanın uzun dönemde çevre kirliliği parametrelerinin boyutunu açıklayabileceğini düşündürmüştür.

Lopez–Menendez vd. (2014) çalışmalarında, ekonomik büyümenin salınımlar üzerine etkisini, AB üyesi 27 ülke açısından ele almışlardır. Ükelere ait bulgular, EKC hipotezinin kuadratik form yapısı için ters–U ve U, lineer yapısı için artan ve azalan olmak üzere dört sonuçta kategorize edilmiştir. Sonuçlara göre EKC hipotezinin ters–U biçimindeki yapısı Kıbrıs, Yunanistan, Slovenya ve İsviçre ülkeleri için doğrulanmıştır.

Erataş ve Uysal (2014) Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Türkiye ülkeleri kapsamında yaptıkları çalışmada, CO<sub>2</sub> salınımlarının, milli gelir düzeyi yükseldikçe önce arttığına sonra ülkelerin gelişmişlik seviyesi doğrultusunda azaldığına ulaşmışlardır. Uzun dönem regresyon katsayıları tahmin sonucu, ülkeler için kübik form yapısındaki N şeklinde EKC hipotezini göstermiş, dönüm noktası ise yaklaşık 3.200 \$ olarak hesaplanmıştır.

Liddle (2015) çalışmasında, Kuzey Amerika (Kanada ve ABD), Okyanusya, Avrupa, Asya ve diğer bölgesel gruplardan toplam 84 şehre ait verileri kullanarak, üç farklı model kurmuştur. Bulgularda, dönüm noktaları birinci model için CO, VHC, NO<sub>x</sub> ve toplam enerjide, sırasıyla, TP<sub>1</sub>: 7.322, TP<sub>2</sub>: 9.124, TP<sub>3</sub>: 15.939 ve TP<sub>4</sub>: 137.698 \$; ikinci model için otomobil sayısında TP: 63.457 \$; üçüncü model için yolcu başına CO,

VHC, NO<sub>x</sub> ve enerjide, sırasıyla, TP<sub>1</sub>: 4.583, TP<sub>2</sub>: 5.118, TP<sub>3</sub>: 8.527 ve TP<sub>4</sub>: 25.475 \$ olarak elde edilmiştir. Bununla birlikte, otomobil sayısı, GSYH ile anlamlı ve pozitif etkileşim içerisinde olmasına rağmen, gelir arttıkça söz konusu bu etkileşim anlamlı ancak negatif yönlü olmuştur.

Ergün ve Atay Polat (2015) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları, CO<sub>2</sub> salınımı, GSYH ve elektrik tüketimi arasında ilişki olduğunu; uzun dönem tahmincileri, ülkelerin çoğunda CO<sub>2</sub> salınımı ve elektrik tüketimi arasında istatistiksel olarak anlamlılığın varlığını göstermiştir. OECD üyesi 30 ülkeden, 20 ülke için –Türkiye hariç– CO<sub>2</sub> salınımı ve ekonomik büyüme arasında kuadratik non–lineer bir ilişkinin varlığını ifade eden ters–U şeklinde EKC varsayımını doğrulayan bulgulara ulaşılmıştır. Ayrıca, kısa dönemde CO<sub>2</sub> salınımları ile GSYH arasında tek yönlü, elektrik tüketimi ile GSYH arasında ise karşılıklı nedensellik ilişkisine rastlanmıştır.

Apergis ve Ozturk (2015) yaptıkları çalışmada, 14 Asya ülkesindeki gelirin ve politikaların gelir–çevre ilişkisini nasıl etkilediğine odaklanmışlardır. Tahminler, model içerisinde yer alan tüm ülkelerde salınımlar ve gelir arasında çan eğrisi şeklinde hipotetik bir ilişkiyi desteklemiştir. Panel eşbütünleşme testlerinin farklı tahmincileri için hipotezin kuadratik form yapısındaki eşitliğe ait dönüm noktaları, yaklaşık, TP<sub>1</sub>: 9.496, TP<sub>2</sub>: 9.127, TP<sub>3</sub>: 8.659 ve TP<sub>4</sub>: 9.116 \$ olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, salınımların gelirin bir fonksiyonu olduğuna ve gelirden salınlara doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisine ulaşılmıştır.

Al–Mulali vd. (2015a) Latin Amerika ve Karayip Ülkeleri üzerine yaptıkları incelemelerinde, aralarında eşbütünleşme ilişkisi bulunan değişkenlerden, CO<sub>2</sub> salınımı ve gelir arasında EKC hipotezini doğrulayan ters–U şeklindeki parabolik ilişkiyi elde etmişlerdir. Diğer tahmin bulguları, finansal gelişmenin, çevre kalitesini iyileştirdiği; ancak yenilenebilir enerji tüketiminin, salınımlar üzerinde azaltıcı hiçbir etkisinin olmadığı yönündedir. Ayrıca, hata düzeltme katsayısı değişkenler arasında iki yönlü uzun dönem nedenselliğine işaret etmiş, nedensellik testi sonuçları ise, genel olarak, kısa ve uzun dönemde tüm değişkenler arasında geri–besleme etkisini ortaya koymuştur.

Heidari vd. (2015) çalışmalarında, ASEAN üyesi 5 ülkenin ülkelerarası heterojenlik ve zaman istikrarsızlığı sorunlarını belirlemek için PSTR modelini kullanmışlardır. Ampirik sonuçlarda, iki eşik parametreye sahip çan eğrisi form

yapısındaki bir modele işaret edilerek ekonomik büyümenin 4.686 \$ altındaki seviyesi için çevresel bozulmanın arttığı, üstündeki seviyesi içinse çevre kalitesinin iyileştiği tespit edilmiştir. Ayrıca enerji tüketiminin salınımları artırdığı, Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur ve Tayland için EKC hipotezinin geçerliliği elde edilen diğer bulgular olmuştur.

Özcan (2015) çalışmasında, EKC hipotezini yükselen piyasa ekonomileri için zaman serisi ve panel eşbütünleşme modellerini kullanarak incelemiştir. Zaman serisi eşbütünleşme testi sonuçları, hipotezin Hindistan, Çin ve Türkiye için doğrulandığını; panel eşbütünleşme testi sonuçları ise, hipotezin tüm yatay kesit birimleri yani Brezilya, Hindistan, Çin ve Türkiye için geçerliliğini göstermiştir. Ayrıca, değişkenler arasında kısa vadede nedensellik ilişkisinin olmadığı, uzun vadede ise enerji tüketimi ve gelirden, CO<sub>2</sub> salınımlarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu ulaşılan diğer sonuçlardır.

Zhang vd. (2016) araştırmalarında, Asya-Pasifik Ekonomik İşbirliği'ni oluşturan 19 ülke için CO<sub>2</sub> salınımları ve yolsuzluk arasındaki ilişkiyi ele almışlardır. Ampirik sonuçlar, ülkeler arasında yolsuzluğun CO<sub>2</sub> salınımları üzerindeki etkisinin heterojen olduğunu; CO<sub>2</sub> salınımları ve yolsuzluk arasındaki ilişkinin EKC hipotezini ters-U şeklinde desteklediğini; CO<sub>2</sub> salınımlarındaki yükselmenin, gelir artışının dönüm noktalarını artırdığını; analize dâhil edilen tüm ülkeler için çoklu ölçekli parametrelerin toplam etkisinin çevre kalitesini etkilediğini göstermiştir.

Alam vd. (2016) Hindistan, Endonezya, Çin ve Brezilya ülkeleri üzerine yaptıkları çalışmalarında, gelir, enerji tüketimi ve nüfus artışının CO<sub>2</sub> salınımları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Sonuçlarda, gelir ve enerji tüketimi artışlarının, CO<sub>2</sub> salınımlarını artırdığına; nüfus artışı ve salınımlar arasındaki ilişkinin sadece Hindistan ve Brezilya için anlamlı bulunduğu; tüm ülkelerde gelir ve salınımlar arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü ilgileşim içerisinde olmasına rağmen, ters-U şeklindeki EKC hipotezinin Brezilya, Çin ve Endonezya ülkelerinde geçerli olduğuna ulaşılmıştır.

Oner-Isberk (2016) çalışmasında, karbon salınımları üzerindeki non-karbonhidrat enerji<sup>12</sup> tüketiminin etkisini OECD üyesi 27 ülke kapsamında ele almıştır. Sonuçlar, Şili, Kanada, Fransa, Danimarka, İsrail, Yunanistan, İtalya, Kore

---

<sup>12</sup> Non-karbonhidrat enerji, alternatif ve nükleer enerjiyi ifade etmektedir.

Cumhuriyeti, Yeni Zelanda ve İsveç ülkeleri için karbon salınımı, gelir, birincil enerji tüketimi ile non-karbonhidrat enerji tüketimi arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığına işaret etmiştir. Aynı zamanda birincil enerji tüketiminin, Şili hariç, tüm ülkelerde pozitif olduğuna ve Kanada, Şili, Fransa, İtalya, Yeni Zelanda, İsveç için non-karbonhidrat enerji tüketiminin negatif bulunduğu ulaşılmıştır. Ters-U şeklindeki EKC hipotezi Danimarka, Fransa, İsrail ve Kore Cumhuriyeti ülkelerinde doğrulanarak, dönüm noktaları, sırasıyla, TP<sub>1</sub>: 9.926, TP<sub>2</sub>: 9.983, TP<sub>3</sub>: 9.697 ve TP<sub>4</sub>: 9.486 \$ olarak hesaplanmıştır. Türkiye ölçeğindeki analiz sonuçları, parametreler arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını ve EKC hipotezinin desteklenmediğini göstermiştir.

Zortuk ve Çeken (2016) çalışmalarında, EKC varsayımını AB'ye geçiş aşamasındaki gelişmekte olan ülke ekonomileri için sınımlıdır. Model sonuçlarında, 11 geçiş ekonomisi ülkesi için CO<sub>2</sub> salınımları ve gelir arasında güçlü bir şekilde ters-U formunda kuadratik ilişki olduğuna ulaşılmıştır. Ülke ölçeğindeki analiz bulguları, EKC varsayımının Bulgaristan, Romanya, Çekya, Macaristan ve Slovak Cumhuriyeti ekonomilerinde geçerli olduğuna, ancak Hırvatistan, Letonya, Litvanya, Polonya, Slovenya ekonomilerinde geçerli olmadığına, Estonya'da ise belirsiz olduğuna işaret etmiştir.

Khan vd. (2016) çalışmalarında, Avusturya, Çekya, Estonya, Almanya, İrlanda, Litvanya, Polonya, Slovenya ve Slovak Cumhuriyeti olarak seçtikleri 9 gelişmiş ülke için enerji-kaynak tüketimi, iklim değişikliği ve sağlık kaynağı olmak üzere üç farklı model kurmuşlardır. Bulgular, enerji-kaynak tüketimi modelinde, gelir ve enerji-kaynak tüketimi arasında ters-U biçimindeki ilişkinin varlığını; iklim değişikliği modelinde, gelir ve sera gazları (PFC, PM<sub>2.5</sub>) arasında EKC hipotezinin doğrulanmadığını; sağlık kaynağı modelinde, gelir ile bebek ölümleri ve sağlık harcamaları arasında ters-U biçiminde, gelir ve tüberküloz insidansı arasında ise ters-U biçiminde parabolik ilişki olduğunu göstermiştir. Ayrıca, CO<sub>2</sub> ve SF<sub>6</sub> salınımlarındaki artışın, sağlık harcamalarını; fosil yakıt tüketiminin, PFC ve PM<sub>2.5</sub> gazlarının salınım miktarlarını; enerji talebinin ise PM<sub>2.5</sub> ve sağlık harcamalarını artırdığı elde edilmiştir.

Effiong ve Oisaozoje (2016), gelir ve kirlilik arasındaki ilişkiyi 49 Afrika ülkesi için inceledikleri çalışmalarında, ampirik kanıtlar kullanılan panel veri tekniklerine göre değişkenlik göstermiştir. Buna göre OLS sonuçları, gelir ve PM<sub>10</sub> arasında ters-U

şeklinde değişken nitelikte, gelir ve CO<sub>2</sub> arasında ise monoton artan bir ilişki; yarı-parametrik model sonuçları, gelir ve PM<sub>10</sub> arasında monoton olarak azalan, gelir ve CO<sub>2</sub> arasında ise monoton artış yönlü bir ilişkiye işaret etmiştir. Gelir ve PM<sub>10</sub> arasında desteklenen EKC hipotezi için dönüm noktası yaklaşık 609 \$ olarak hesaplanmıştır. Ekonomik büyümenin, atmosferik kirleticiler –özellikle CO<sub>2</sub> salınımları– üzerindeki etkisinin farklı olması nedeniyle çevre kalitesini iyileştirmek için yeterli bir koşul olmayacağı temel bulgusuna ulaşılmıştır.

Al-Mulali vd. (2016) tarafından 7 bölgede 107 ülke üzerine yapılan çalışmada, yenilenebilir enerji tüketiminin kirliliği nasıl etkilediği ve EKC hipotezinin gelir ile kirlilik arasındaki olası ters-U ilişkisi araştırılmıştır. Uzun dönemli sonuçlar, değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini; VECM ve nedensellik sonuçları, yenilenebilir enerji tüketiminin Orta ve Doğu Avrupa, Batı Avrupa, Doğu Asya ve Pasifik, Güney Asya, Amerika bölgelerinde kirlilik üzerinde olumsuz etkisi olduğunu, Ortadoğu, Kuzey Afrika ve Sahra altı Afrika’da ise önemli bir etkisi olmadığını ortaya koymuştur. Sonuçlar, genel olarak, EKC hipotezinin geçerliliğinin yenilenebilir enerji tüketiminin önemi ile belirlendiğini göstermiştir. Bu nedenle EKC hipotezi, yenilenebilir enerjinin kısa ve uzun dönemde kirlilik ile önemli bir ilişkiye sahip olduğu bölgelerde bulunmuştur.

Sinha ve Bhattacharya (2016) çalışmalarında, Hindistan’daki 139 şehir için çevre kalitesinin toplumsal özelliklerle açıklanıp açıklanmayacağını sorgulamışlardır. Ampirik kanıtlara dayanarak, birinci aşamada eşitsizlik ile toplumsal özellikler arasındaki etkileşimlerin çevre kalitesinin belirlenmesinde önemli katkıları olduğu, eşitsizlik koşulunun bir şehrin çevre kirliliğinin boyutlarını belirleyebileceği ve EKC varsayımının çan eğrisi formunda geçerliliği bulunmuştur. Genişletilmiş EKC modelinin tahmin edildiği bir sonraki aşamanın ampirik kanıtları ise, toplumsal özellikler ile eşitsizlik parametrelerinin etkileşim içerisinde olduğunun bilgisini sunmuştur. Her iki modelin bütünlük sonuçları, eşitsizlik koşullarının varlığının ve toplumsal özelliklerin eşitsizlik parametreleri ile etkileşiminin çevresel kalite üzerinde önemli bir etkisi olabileceğini desteklemiştir. Bu bağlamda, çevre politikasının etkin bir şekilde işleyebilmesi için kalkınma politikaları ile birlikte değerlendirilmesi gerektiği salık verilmiştir.

Tablo 3.3: Çoklu Ülke Ölçeğinde EKC Hipotezini Destekleyen Ampirik Çalışmalar

<i>Araştırmacı/lar</i>	<i>Dönem</i>	<i>Bağımlı Değişken/ler</i>	<i>Bağımsız Değişkenler</i>	<i>Metodoloji</i>
Bagliani vd. (2006)	1961–2001	Ekolojik ayak izi	GSYH, GSYH <sup>2</sup>	OLS, WLS, Çoklu Regresyon
Richmond ve Kaufmann (2006)	1973–1997	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji kullanımı	Regresyon Analizi
Gassebner vd. (2006)	1960–1999 1960–2001	CO <sub>2</sub> ve SO <sub>2</sub> salınımları, BOD	Okyanus/nehir arazi yüzdesi, demokrasi skoru, yönetici seçimi rekabet indisi, ekonomik özgürlük indisi, ticari enerji kullanımı, yabancı yatırımlar, büyüme oranı, yetişkin okuryazarlık oranı, sanayi istihdamı, imalatta artı değer, sanayi eşitsizlik ölçümü, CEO'lar, gübre kullanımı, GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> , nüfus yoğunluğu, elektrik üretimi, Freedom House indis ortalaması, ilköğretimde okullaşma oranı, ticaret yoğunluğu, kentsel nüfus, ofiste CEO sayısı	Extreme Sınır Testi
Song vd. (2008)	1985–2005	Atık gaz, atık su, katı atık	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup>	FMOLS, DOLS
Figuroa ve Pasten (2009)	1960–1990	SO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup>	Sabit ve Rassal Etkiler
Lean ve Smyth (2009)	2006–1980	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , elektrik tüketimi	Panel Eşbütünleşme, DOLS, VECM Granger Nedensellik
Apergis ve Payne (2009)	1971–2004	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi	Pedroni Eşbütünleşme, FMOLS, VECM Granger Nedensellik



<i>Araştırmacı/lar</i>	<i>Dönem</i>	<i>Bağımlı Değişken/ler</i>	<i>Bağımsız Değişkenler</i>	<i>Metodoloji</i>
Apergis ve Payne (2010)	1992–2004	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi	Pedroni Eşbütünleşme, FMOLS, VECM Granger Nedensellik
Acaravci ve Ozturk (2010)	1970–2005	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi	ARDL Sınır Testi, VECM Granger Nedensellik
Burke (2010)	1960–2006	Elektrik	GSYH, fosil yakıt rezervi, fosil yakıt tüketimi	Sabit Etkiler Modeli
Arı ve Zeren (2011)	2000–2005	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> , nüfus yoğunluğu, enerji tüketimi	Sabit ve Rassal Etkiler Modeli
Orubu ve Omotor (2011)	1975–2002	CO <sub>2</sub> ve SPM salınımları, BOD, hijyene erişim, temiz suya erişim	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , nüfus yoğunluğu, okuryazarlık oranı, siyasi rejim	Sabit ve Rassal Etkiler Modeli
Güney ve Bakırtaş (2011)	2001	Çevresel sürdürülebilirlik indisi	Yozlaşma algılama indisi, risk dağılımı, bireysellik, güç dağılımı, erkek egemenliği, yükseköğretimdeki nüfus yüzdesi, GSMH	OLS
Jayanthakumaran vd. (2012)	1971–2007	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji kullanımı, ticaret açıklığı, GSYH'de imalatın payı	ARDL Sınır Testi
Borhan vd. (2012)	1965–2010	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> , nüfus yoğunluğu, işgücü, kamu harcamaları, doğrudan yabancı yatırımlar, sabit sermaye yatırımı, net ihracat	Eş-anlı Model, TSLS

<i>Araştırmacı/lar</i>	<i>Dönem</i>	<i>Bağımlı Değişken/ler</i>	<i>Bağımsız Değişkenler</i>	<i>Metodoloji</i>
Öztunalı (2012)	1999–2007 1950–2009	CO <sub>2</sub> ve SO <sub>2</sub> salınımları	Birinci Model: Gölge ekonomi büyüklüğü, düzen indisi, demokrasi indisi, bürokratik kalite indisi, yolsuzluk kontrolü, açıklık, sermaye–çıktı oranı, verimlilik kamuda harcamaları, GSYH, GSYH’de büyüme İkinci Model: Gölge ekonomi büyüklüğü, sermaye–çıktı oranı, vergi	Panel Veri Analizi, Zaman Serisi Analizi
Saboori ve Sulaiman (2013a)	1971–2009	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi	ARDL Sınır Testi, VECM Granger Nedensellik
Abdulai ve Ramcke (2013)	1990–2003	CFCs salınımları, BOD, enerji, tasarruflar	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , ticaret yoğunluğu, nüfus yoğunluğu	Sabit Etkiler Modeli
Demiray Erol vd. (2013)	1995–2011	CO <sub>2</sub> salınımı	Gelir, gelir <sup>2</sup> , gelir <sup>3</sup> , nüfus yoğunluğu	Westerlund ECM Panel Eşbütünleşme
Şahinöz ve Fotourehchi (2013)	1994–2010	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> , nüfus yoğunluğu, ekonomik büyüme oranı, çevre vergileri gelirlerinin GSYH’de oranı, km <sup>2</sup> başına GSYH, sanayi sektörünün GSYH’de oranı	Pedroni ve Kao Panel Eşbütünleşme
Aytun (2014)	1971–2010	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji kullanımı, ilköğretimde okullaşma oranı, ortaöğretimde okullaşma oranı, yükseköğretimde okullaşma oranı	Pedroni Eşbütünleşme, FMOLS, VECM Granger Nedensellik
Shahbaz vd. (2014a)	1975–2011	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , elektrik tüketimi, kentleşme, ihracat	ARDL Sınır Testi, VECM Granger Nedensellik

<i>Araştırmacı/lar</i>	<i>Dönem</i>	<i>Bağımlı Değişken/ler</i>	<i>Bağımsız Değişkenler</i>	<i>Metodoloji</i>
Gündüz (2014)	1960–2008	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup>	Pedroni ve Kao Panel Eşbütünleşme, VECM Granger Nedensellik
Osabuohien vd. (2014)	1965–2010	CO <sub>2</sub> ve PM salınımları	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , kurumsal faktörler (kurumsal kalite, düzenleme kalitesi, hükümet etkinliği), ticaret hacmi	Pedroni Panel Eşbütünleşme, DOLS
Lopez–Menendez vd. (2014)	1996–2010	Sera gazı salınımları	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> , yenilenebilir enerji yoğunluğu.	Sabit ve Rassal Etkiler Modeli
Erataş ve Uysal (2014)	1992–2010	CO <sub>2</sub> salınımı	Gelir, gelir <sup>2</sup> , gelir <sup>3</sup> , nüfus yoğunluğu	Westerlund ECM Panel Eşbütünleşme
Liddle (2015)	1998–2000	Birinci Model: CO, NO <sub>x</sub> , VHC, enerji İkinci Model: toplam yolcu, toplam toplu taşıma, otomobil sayısı Üçüncü Model: yolcu başına CO, NO <sub>x</sub> , VHC, enerji	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , kentsel yoğunluk, yakıt fiyatı	Panel Regresyon Analizi
Ergün ve Atay Polat (2015)	1980–2010	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , elektrik tüketimi	Pedroni, Kao ve Johansen Fisher Panel Eşbütünleşme, VECM Granger Nedensellik

<i>Araştırmacı/lar</i>	<i>Dönem</i>	<i>Bağımlı Değişken/ler</i>	<i>Bağımsız Değişkenler</i>	<i>Metodoloji</i>
Apergis ve Ozturk (2015)	1990–2011	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , nüfus yoğunluğu, arazi, GSYH'de sanayinin payı, kurumsal kalite faktörleri (şiddet ve terör, hükümet etkinliği, düzenlemelerin kalitesi, yolsuzluğun kontrolü)	GMM
Al–Mulali vd. (2015a)	1980–2010	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme	Kao Eşbütünleşme, FMOLS, VECM Granger Nedensellik
Heidari vd. (2015)	1980–2008	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi	PSTR Modeli
Özcan (2015)	1971–2008	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi	Westerlund Eşbütünleşme, FMOLS, VECM Granger Nedensellik
Zhang vd. (2016)	1992–2012	Birinci Model: CO <sub>2</sub> salınımı İkinci Model: GSYH	Birinci Model: yolsuzluk indisi, GSYH, GSYH <sup>2</sup> , ticaret açıklığı, toplam nüfus, demokratik hesap verilebilirlik, kentsel nüfus İkinci Model: yolsuzluk indisi, toplam birincil enerji tüketimi, enflasyon oranı, nüfus büyümesi	Panel Dağılım Regresyonu
Alam vd. (2016)	1970–2012	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji kullanımı, nüfus artışı	ARDL Sınır Testi, VECM Granger Nedensellik

<i>Araştırmacı/lar</i>	<i>Dönem</i>	<i>Bağımlı Değişken/ler</i>	<i>Bağımsız Değişkenler</i>	<i>Metodoloji</i>
Onater–Isberk (2016)	1959–2010	Karbon salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , birincil enerji tüketimi, non–karbonhidrat enerji tüketimi	ARDL Sınır Testi
Zortuk ve Çeken (2016)	1993–2010	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, kentsel nüfus, enerji kullanımı	PSTR Modeli
Khan vd. (2016)	2000–2013	Sera gazı (CO <sub>2</sub> , PFC, PM <sub>2.5</sub> , SF <sub>6</sub> ) salınımları	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji kullanımı, fosil yakıt enerji tüketimi, doğal kaynak tüketimi, ormansızlaşma, tüberküloz insidansı, bebek ölümleri sayısı, sağlık harcamaları	Panel GMM Modeli
Effiong ve Oisaozoje (2016)	1990–2010	CO <sub>2</sub> ve PM <sub>10</sub> salınımları	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , toplam nüfus, enerji yoğunluğu	OLS, Sabit ve Rassal Etkiler, Yarı–parametrik Model
Al–Mulali vd. (2016)	1980–2010	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , kentleşme, ticaret açıklığı, finansal gelişme, yenilenebilir enerji tüketimi	DOLS, VECM Granger Nedensellik
Sinha ve Bhattacharya (2016)	2001–2013	SO <sub>2</sub> ve NO <sub>2</sub> salınımları	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> , nüfus, enerji yoğunluğunda eşitsizlik, ekonomik eşitsizlik, toplumsal özellikler (cinsiyet oranı, elektrik tüketimi, okuryazarlık oranı)	Sabit Etkiler Modeli

*Kaynak: EKC hipotezini destekleyen çalışmalardan derlenerek hazırlanmıştır.*

### 3.3.2. Tek Ülke Ölçeğinde Yapılan Ampirik Çalışmalar

Kahn ve Schwartz (2004) & Hung ve Shaw (2006) & Atıcı ve Kurt (2007) & Jalil ve Mahmud (2009) & Shahbaz vd. (2010) & Borhan ve Ahmed (2010) & Baiocchi vd. (2010) & Saatçi ve Dumrul (2011) & Ahmed ve Long (2012) & Shahbaz vd. (2012a) &

Saboori vd. (2012) & Tiwari ve Shahbaz (2012) & Shahbaz vd. (2012b) & Shahbaz vd. (2013a) & Ozturk ve Acaravci (2013) & Shahbaz vd. (2013b) & Saboori ve Sulaiman (2013b) & Çil Yavuz (2014) & Shahbaz vd. (2014b) & Farhani vd. (2014) & Al-Mulali vd. (2015b) & Balıbey (2015) & Kılıç ve Akalın (2016) & Gozgor ve Can (2016) & Lebe (2016) & Katircioğlu ve Taşpınar (2017) tarafından yapılan çalışmalarda, tek ülke ölçeğinde literatüre EKC hipotezinin geçerliliğini doğrulayan kanıtlar sunulmuştur.

Kahn ve Schwartz (2004) tarafından yapılan çalışmada, California'daki 24.000'den fazla aracın meydana getirdiği salınımlar analiz edilmiştir. Veriler, zengin insanların yoksul insanlara kıyasla daha fazla yıllık araç salınımı yaratması konusundaki hipotezleri test etmek için kullanılmıştır. Bulgular, araç salınımlarının ilk önce arttığını, ardılı gelirin bir fonksiyonu olarak gerilediğini ve zengin insanların çevreyi daha az kirlettiğini gösteren kanıtlar sunmuştur. EKC hipotezinin ters-U ilişkisi için dönüm noktaları, NO salınımlarında TP<sub>1</sub>: 47.500 \$, CO ve HC salınımlarında ise TP<sub>2</sub>: 27.500 \$ olarak hesaplanmıştır. Hipotezin temelini, zengin insanların yoksul insanlara göre daha fazla km yol yapması (miktar etkisi); zengin insanların daha az kirleten yeni araçlara sahip olması (kalite etkisi) ve araçların model yılı (kalite etkisi) etkileri olmak üzere üç etkinin belirlediği ifade edilmiştir.

Hung ve Shaw (2006) eş-anlı iki denklem modeli kullandıkları çalışmalarında, Tayvan örneklem kümesi için çevre kirliliğinin belirleyicilerini incelemiştir. Bulgularda, EKC hipotezinin ters-U formunun gelir ile NO<sub>2</sub> ve karbon salınımları arasında olduğu; salınımlar için dönüm noktalarının, sırasıyla, TP<sub>1</sub>: 12.800 \$ ve TP<sub>2</sub>: 6.833 \$ olarak bulunduğu; eğitim düzeyi olarak model içerisine alınan beşeri sermayenin kirlilik üretimine önemli katkı sağladığı; nüfus yoğunluğunun, sadece PM<sub>10</sub> kirleticisi üzerinde önemli etkiler yarattığı; hava kalitesini korumada uzman sayısı, kaynaklar ve motorlu taşıtların denetimi parametrelerinin NO<sub>2</sub> için anlamlı olduğu; gelir ile NO<sub>2</sub> ve karbon salınımları arasındaki geri-besleme etkisi tespit edilmiştir.

Atıcı ve Kurt (2007) tarafından Türkiye üzerine yapılan çalışmanın sonuçları, salınımların hacmi ve gelir arasındaki ilişkinin çan eğrisi biçimindeki EKC hipotezi ile uyumlu olduğunu ve dönüm noktasının 4.090 \$ olarak hesaplandığını göstermiştir. Sonuçlar, aynı zamanda ihracat ve üretim artışlarının, kirliliği yükselttiğini açıklayarak kirlilik sığmağı hipotezinin de doğrulanmasını sağlamıştır.

Jalil ve Mahmud (2009) tarafından salınımlar, enerji tüketimi, gelir ve dış ticaret arasındaki ilişkinin Çin üzerine incelendiği çalışmanın bulgularında, EKC hipotezine ilişkin ters-U şeklindeki kuadratik ilişki doğrulanmış, dönüm noktaları TP<sub>1</sub>: 12.992 ve TP<sub>2</sub>: 10.230 \$ olarak bulunmuştur. Nedensellik sonuçları ise CO<sub>2</sub> salınımlarının temel belirleyicilerinin, gelir ve enerji tüketimi değişkenleri olduğuna işaret etmiştir. Dış ticarete ait bulgular ise, pozitif yönlü ancak istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır.

Shahbaz vd. (2010) tarafından Pakistan için CO<sub>2</sub> salınımları, ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve dışa açıklık arasındaki ilişkinin incelendiği araştırmada sonuçlar, uzun dönemde değişkenler arasında ilişim bulunduğunu ve kuadratik form yapısındaki EKC hipotezinin ters-U biçiminde desteklendiğini göstermiştir. Ayrıca, gelirden CO<sub>2</sub> salınımlarına giden tek yönlü nedensellik ilişkisinin varlığı, enerji tüketiminin kısa ve uzun dönemde CO<sub>2</sub> salınımlarını artırdığı, ticaret açıklığının uzun dönemde CO<sub>2</sub> salınımlarını azalttığı, ancak kısa dönemde salınımlar üzerindeki etkisinin anlamsız olduğu elde edilen diğer bulgular olmuştur.

Borhan ve Ahmed (2010) yaptıkları çalışmada, Malezya'daki ekonomik büyüme ile beş farklı hava kirliliği göstergesi arasındaki ilişkiyi ölçmüşlerdir. Ampirik analizde tekli polinom denklem tahmincileri ve eş-anlı denklem tahmincileri için dört denklemlilik model oluşturmuşlardır. Bulgular, EKC hipotezinin kuadratik yapıdaki ters-U formunun SO<sub>2</sub> ve PM<sub>10</sub> hava kirlleticileri için desteklendiğini, motorlu taşıt sayısındaki artışın söz konusu değişkenlerin oranlarını yükselterek çevresel bozulmayı etkilediğini göstermiştir. Bununla birlikte, nüfus yoğunluğu denkleminde, PM<sub>10</sub> dışındaki hava kirliliği göstergelerine ait katsayıların çoğunun nüfus üzerinde belirgin bir etkiye sahip olduğu elde edilmiştir. Ayrıca, sonuçlar kurulan modellerin tekli polinom denklem tahmincileri ve/veya eş-anlı denklem tahmincileri olma durumuna göre farklılık arz etmiştir.

Baiocchi vd. (2010) İngiltere'de 17 hane halkı grubu ve 56 hane türü üzerine yaptıkları araştırmada, toplumsal özelliklerin ve tüketici davranışlarının CO<sub>2</sub> salınımları üzerine etkisini analiz etmişlerdir. Sonuçlar, CO<sub>2</sub> salınımlarının belirleyicileri olarak tüketici davranışlarının ve yaşam biçimlerinin önemini göstermiştir. Regresyon sonuçları da, sosyo-demografik değişkenlerin salınımları açıklama yönünde önemli olduğu fikrini desteklemiştir. Bu doğrultuda, yaşam biçimleri ve diğer belirleyiciler kontrol altına alındığında, salınımların zengin hane halkları için gelirle birlikte arttığı

eğitimle ise azaldığı görülmüştür. Bu bulgu, belirli bir eşik değerden sonra çevre kalitesine olan talebin gelirle birlikte yükseldiğini yani çevresel bozulma ve gelir arasındaki ters-U şeklindeki ilişki ortaya koymuştur. Ayrıca, salınımların oranlarının yaşam biçimi grupları açısından 2 ila 3 faktör arasında değişebildiği ifade edilmiştir.

Saatçi ve Dumrul (2011) Türkiye düzeyinde yaptıkları çalışmalarında, ekonomik büyüme ile çevre kirliliği arasında, niceliği değişmekle beraber, kırılmalar dâhilinde uzun dönemde bir ilgileşimin olduğuna ve EKC ilişkisinin ters-U şeklindeki formuna ulaşımlardır.

Ahmed ve Long (2012) tarafından Pakistan üzerine yapılan araştırmanın sonuçları, kısa ve uzun dönemde CO<sub>2</sub> salınımları ile gelir arasında ters-U şeklinde bir ilişkiyi desteklemiştir. Ayrıca, ticaretin çevresel kaliteyi olumlu etkilediği, nüfusun çevresel bozulmayı artırdığı, enerji tüketimi ve büyümenin çevre kirliliğine etki eden en önemli parametreler olduğu elde edilmiştir.

Shahbaz vd. (2012a) Pakistan ölçeğinde yaptıkları çalışmada, değişkenlerin uzun dönemde eşbütünleşme içerisinde olduklarının ve EKC varsayımının çan eğrisi biçiminde doğrulandığının bilgisini vermişlerdir. Ayrıca, ekonomik büyümeden CO<sub>2</sub> salınımlarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi; enerji tüketiminin, kısa ve uzun dönemde salınımları artırdığı; ticaret açıklığının ise, uzun dönemde salınımları azalttığı elde edilen diğer bulgular olmuştur.

Saboori vd. (2012) tarafından yapılan çalışmanın ampirik sonuçları, Malezya'da CO<sub>2</sub> salınımı ve gelir arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını; EKC hipotezinin ters-U şeklindeki formunu; uzun dönemde gelirden, salınlara doğru tek yönlü nedenselliği göstermiştir.

Tiwari ve Shahbaz (2012) çalışmalarında, Hindistan'da kömür tüketimi, ekonomik büyüme, ticaret açıklığı ve CO<sub>2</sub> salınımları arasında uzun dönemde eşbütünleşme olduğu; kısa ve uzun dönemde EKC hipotezinin ters-U formunun doğrulandığı; kömür tüketiminin yanı sıra ticaret açıklığının da salınımları artırdığı sonuçlarına ulaşımlardır. Nedensellik sonuçları, ekonomik büyüme ve kömür tüketimi ile CO<sub>2</sub> salınımları arasında geri bildirim hipotezinin çıkarımına; ticaret açıklığının ekonomik büyümenin, kömür tüketiminin ve salınımların nedeni olduğuna işaret etmiştir.



Shahbaz vd. (2012b) yaptıkları çalışmada, Malezya’da finansal gelişmenin CO<sub>2</sub> salınımlarını etkileyip etkilemediği sorusuna yanıt aramışlardır. Eşbütünleşme testinin ampirik kanıtları, finansal gelişme, gelir, enerji tüketimi ve salınımlar arasındaki uzun dönem ilgileşimini, finansal gelişmenin salınımları azalttığını, ancak ekonomik büyüme ve enerji tüketiminin salınımları artırdığını ortaya koymuştur. Granger nedensellik testi bulguları ise, salınımlar ile finansal gelişme, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki geri–besleme hipotezini doğrulamıştır.

Shahbaz vd. (2013a) çalışmalarında, Romanya örneğinde CO<sub>2</sub> salınımları, gelir ve enerji tüketimi arasındaki dinamik ilgileşimi araştırmışlardır. Sonuçlar gelir, enerji tüketimi ve enerji kirleticileri arasındaki uzun dönem ilişkisini açıklamıştır. Ampirik kanıtlar, kısa ve uzun dönemde ters–U biçimindeki EKC hipotezini desteklemiştir. Ayrıca, enerji tüketiminin enerji kaynaklı kirleticiler için önemli rol oynadığı belirtilerek çevre kirliliğini artırdığı tespit edilmiştir.

Ozturk ve Acaravci (2013) çalışmalarında, Türkiye’de karbon salınımları, gelir, finansal gelişme, ticaret ve enerji arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Analiz sonuçları, uzun dönemde değişkenlerin eşbütünleşme içerisinde oldukları; dış ticaretin GSYH’ye oranındaki artışın karbon salınımlarını artırdığı; finansal gelişmenin ise salınımlar üzerindeki etkisinin anlamsız olduğu bilgisini vermiştir. Ayrıca, gelirden ve enerji tüketiminden, salınımlara doğru giden tek yönlü nedensellik ilişkisine ulaşılmıştır.

Shahbaz vd. (2013b) Güney Afrika üzerine yaptıkları çalışmada finansal gelişme, ekonomik büyüme, kömür tüketimi ve ticaret açıklığının çevresel performans üzerindeki etkilerini ele almışlardır. Bulgular, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin doğrulandığını; ekonomik büyümenin ve nüfusun salınımları artırdığını, finansal gelişmenin ise düşürdüğünü; kömür tüketiminin, çevre bozulmasını önemli ölçüde etkilediğini; ticaret açıklığının, enerji kaynaklı kirleticilerde büyümeyi azaltarak çevresel kaliteyi geliştirdiğini göstermiştir.

Saboori ve Sulaiman (2013b) çalışmalarında, Malezya’ya ait ayrıştırılmış ve ayrıştırılmamış enerji tüketimi verilerini kullanarak EKC hipotezini sınıamışlardır. Çalışma, ayrıştırılmamış enerji tüketim verileri için ters U–şeklinde EKC ilişkisini desteklememiştir. Ancak, veriler petrol, kömür, gaz ve elektrik gibi farklı enerji kaynaklarına ayrıştırıldığında, EKC hipotezinin desteklendiği görülmüştür. Ayrıca,

uzun dönemde ekonomik büyüme ile CO<sub>2</sub> salınımları, kömür, gaz, elektrik ve petrol tüketimi arasında çift yönlü nedenselliğin olduğuna ulaşılmıştır.

Çil Yavuz (2014) Türkiye kapsamında CO<sub>2</sub> salınımı, gelir ve enerji arasındaki ilişkiyi ele aldığı araştırmada, iki farklı eşbütünleşme modeli tahmin etmiştir. Johansen eşbütünleşme sonuçları, değişkenler arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin olduğuna; Gregory–Hansen eşbütünleşme sonuçları, 1979 yılında yapısal kırılmanın varlığı altında uzun dönemli bir ilişkiye işaret etmiştir. Bu bağlamda uzun ve kısa dönemli analizler, 1960–1978 ve 1979–2007 olmak üzere iki farklı rejim için yapılmıştır. Sonuçlar, EKC hipotezinin her iki dönemde de geçerli olduğunu ortaya koymuştur.

Shahbaz vd. (2014b) Tunus üzerine yaptıkları çalışmada, ticaret açıklığı, ekonomik büyüme, enerji ve CO<sub>2</sub> salınımları arasında uzun vadede bir ilgileşim elde etmişlerdir. Bulgular, enerji tüketiminin ve ticaret açıklığının çevresel bozulmayı artırdığını; ekonomik büyümenin, daha fazla salınım ve enerji tüketimine yol açtığını; ticaret açıklığının enerji tüketiminin nedeni olduğunu göstermiştir. Sonuçlarda, enerji kaynaklı kirleticiler için önemli bir parametre olarak enerji tüketiminin etkisi vurgulanmıştır. Ayrıca ters–U şeklindeki EKC hipotezi, hem VECM hem de yenilikçi muhasebe analizleri ile doğrulanmıştır.

Farhani vd. (2014) tarafından Tunus kapsamında yapılan araştırmada, ampirik sonuçlar, uzun dönemde değişkenler arasındaki ilgileşimin varlığını ortaya koymuştur. Nedensellik testi sonuçlarında, uzun dönemde gelir, enerji tüketimi ve ticaretten salınımlara, ayrıca salınımlar, gelir ve ticaretten, enerji tüketimine doğru iki farklı nedensellik ilişkisi; kısa dönemde ise gelir ve enerji tüketiminden, salınımlara doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Al–Mulali vd. (2015b) Kenya üzerine yaptıkları araştırmanın sonucunda, fosil yakıt enerji tüketimi, GSYH, kentleşme ve ticaret açıklığının, kısa ve uzun vadede hava kirliliğini karşılıklı olarak artırdığını bulmuşlardır. Bununla birlikte, yenilenebilir enerji tüketiminin kısa ve uzun vadede, finansal gelişmenin ise uzun vadede hava kirliliğini azalttığı belirtilmiştir.

Balıbey (2015) çalışmasında, Türkiye’de ekonomik büyüme, salınımlar ve doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişkiyi EKC hipotezinin lineer, kuadratik ve kübik model formları açısından ele almıştır. Nedensellik bulguları, doğrudan yabancı

yatırımların ve ekonomik büyümenin, CO<sub>2</sub> salınımları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunun bilgisini sunmuştur. Bu bulgu etki–tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırma sonuçları tarafından da desteklenmiştir. Aynı zamanda ekonomik büyümenin çevresel bozulmaya neden olduğu ve doğal kaynakların tükenmesine yol açtığı; EKC hipotezinin tüm model formlarında doğrulandığı tespit edilmiştir.

Kılıç ve Akalın (2016) çalışmalarında, Türkiye kapsamında EKC hipotezini sınamak için modelin kuadratik ve kübik form yapılarını kullanmışlardır. Kuadratik model sonuçları, hipotezin ters–U şeklindeki yapısının doğrulandığına ve hesaplanan dönüm noktasının 11.277 \$ olduğuna; ticaret açıklığının, çevre kirliliğini artırdığına işaret etmiştir. Kübik model sonuçları ise, gelir ve CO<sub>2</sub> salınımları arasında N şeklinde bir ilişkinin varlığını, ancak modele ait dönüm noktalarının hesaplanamadığını göstermiştir.

Gozgor ve Can (2016) Türkiye için yaptıkları araştırmada, kısa ve uzun dönemde EKC hipotezinin ters–U şeklinin doğrulandığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, uzun dönemde enerji tüketiminin ve ihracatta daha fazla ürün çeşitlendirmesi yapılmasının, CO<sub>2</sub> salınımları üzerinde artış etkisi yaratarak çevre kirliliğini artırdığı elde edilen diğer bulgular olmuştur.

Lebe (2016) çalışmasında, Türkiye üzerine kurduğu model için gelir, finansal gelişme, enerji tüketimi ve dışa açıklık serilerini kullanmıştır. Sonuçlarda, EKC hipotezinin kısa ve uzun dönemde desteklediği; özellikle finansal gelişme, enerji tüketimi ve dışa açıklığın CO<sub>2</sub> salınımlarını yükselttiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda kısa dönemde finansal gelişmeden salınımlar, enerji tüketimi ve gelir yönünde nedensellik ilişkisi, uzun dönemde salınımlar ile finansal gelişme, enerji tüketimi ve gelir arasında geri–besleme etkisini doğrulayan bulgulara ulaşılmıştır.

Katircioğlu ve Taşpınar (2017) Türkiye’de finansal gelişmenin rolünü açıkladıkları çalışmalarında, değişkenler arasındaki ilişki için ana etkiler ve ortak etkiler modellemelerinde hipotezin kuadratik formunu kullanmışlardır. Her iki model için sonuçlar, finansal gelişme ve EKC hipotezinin ters–U şekli arasında uzun dönem denge ilişkisi olduğunu göstermiştir. Finansal gelişmenin, CO<sub>2</sub> salınımları üzerindeki etkisi kısa dönemde negatif yönlü orta düzeyde; buna karşılık, uzun dönemde pozitif yönlü olarak bulunmuştur. Enerji tüketiminin, CO<sub>2</sub> salınımları üzerindeki etkileri ise, finansal gelişmenin anlamlı etkisini doğrulamamıştır.

Tablo 3.4: Tek Ülke Ölçeğinde EKC Hipotezini Destekleyen Ampirik Çalışmalar

<i>Araştırmacı/lar</i>	<i>Dönem</i>	<i>Bağımlı Değişken/ler</i>	<i>Bağımsız Değişkenler</i>	<i>Metodoloji</i>
Kahn ve Schwartz (2004)	Şubat 1977– Ekim 1999	NO, CO, HC salınımları	Araç yaşı, araç yaşı <sup>2</sup> , araç yaşı <sup>3</sup> , hane halkı geliri, km, seyahat, kamyonet sayısı	Regresyon Analizi
Hung ve Shaw (2006)	1988–1997	Birinci Model: PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> ve CO salınımları İkinci Model: Gelir	Birinci Model: Gelir, gelir <sup>2</sup> , nüfus yoğunluğu, hava kalitesi korumada uzman sayısı, kaynakların ve motorlu taşıtların denetimi İkinci Model: PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> ve CO salınımları, sermaye, işgücü, eğitim düzeyi, kamu harcamaları	Regresyon Analizi
Atıcı ve Kurt (2007)	1968–2000	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , ticaret açıklık indisi, tarımsal ticaret açıklık indisi	Regresyon Analizi
Jalil ve Mahmud (2009)	1975–2005	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi, ticaret açıklığı	Pair-wise Granger Nedensellik, ARDL Sınır Testi, VECM
Shahbaz vd. (2010)	1971–2009	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi, ticaret açıklığı	ARDL Sınır Testi, VECM Granger Nedensellik
Borhan ve Ahmed (2010)	1996–2006	CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> ve PM <sub>10</sub> salınımları	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , kirlilik azaltma gideri, ikincil endüstri payı, nüfus yoğunluğu, motorlu araçlar	Eş-anlı Modeller
Baiocchi vd. (2010)	2000	CO <sub>2</sub> salınımı	Ortalama aile geliri, eğitim, çocuklu aileler, hane halkı büyüklüğü, tek yaşayan emekliler, emekliler, büyük ev, sosyal konut, internet kullanımı, National Trust üyeliği	Girdi-çıktı Analizi, Statik Panel Veri Analizi

<i>Araştırmacı/lar</i>	<i>Dönem</i>	<i>Bağımlı Değişken/ler</i>	<i>Bağımsız Değişkenler</i>	<i>Metodoloji</i>
Saatçi ve Dumrul (2011)	1950–2007	CO <sub>2</sub> salınımı	GSMH, GSMH <sup>2</sup>	Eşbütünleşme Testi
Ahmed ve Long (2012)	1971–2008	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> , enerji tüketimi, ticaret açıklığı, nüfus yoğunluğu	ARDL Sınır Testi
Shahbaz vd. (2012a)	1971–2008	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi, ticaret açıklığı	ARDL ve Gregory–Hansen Eşbütünleşme, VECM Granger Nedensellik
Saboori vd. (2012)	1980–2009	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup>	ARDL, VECM Granger Nedensellik
Tiwari ve Shahbaz (2012)	1966–2009	CO <sub>2</sub> salınımı	Kömür tüketimi, GSYH, GSYH <sup>2</sup> , ticaret açıklığı	ARDL, Johansen–Juselius Eşbütünleşme, VECM Granger Nedensellik
Shahbaz vd. (2012b)	1971–2001	CO <sub>2</sub> salınımı	Finansal gelişme, finansal gelişme <sup>2</sup> , enerji tüketimi, GSYH, ticaret açıklığı, doğrudan yabancı yatırımlar	ARDL Sınır Testi, VECM Granger Nedensellik
Shahbaz vd. (2013a)	1980–2009	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi	ARDL Sınır Testi
Ozturk ve Acaravci (2013)	1960–2007	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi, ticaret açıklığı, finansal gelişme	ARDL Sınır Testi, VECM Granger Nedensellik
Shahbaz vd. (2013b)	1965–2008	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , finansal gelişme, kömür tüketimi, ticaret açıklığı, kentsel nüfus	ARDL Sınır Testi, VECM Granger Nedensellik

<i>Araştırmacı/lar</i>	<i>Dönem</i>	<i>Bağımlı Değişken/ler</i>	<i>Bağımsız Değişkenler</i>	<i>Metodoloji</i>
Saboori ve Sulaiman (2013b)	1980–2009	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi, kömür tüketimi, gaz tüketimi, elektrik tüketimi, petrol tüketimi	ARDL ve Johansen–Juselius Eşbütünleşme, VECM Granger Nedensellik
Çil Yavuz (2014)	1960–2007	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi	Johansen ve Gregory–Hansen Eşbütünleşme, FMOLS
Shahbaz vd. (2014b)	1980–2009	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi, ticaret açıklığı	ARDL ve Johansen Eşbütünleşme, Yenilikçi Muhasebe Analizi, VECM Granger Nedensellik
Farhani vd. (2014)	1971–2008	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi, ticaret açıklığı	ARDL Sınır Testi, VECM Granger Nedensellik
Al–Mulali vd. (2015b)	1980–2012	Fosil yakıt enerji tüketimi	GSYH, kentleşme, ticaret açıklığı, fosil yakıt enerji tüketimi, yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme	ARDL Sınır Testi
Balibey (2015)	1974–2011	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> , doğrudan yabancı yatırımlar	Johansen Eşbütünleşme, VECM Granger Nedensellik
Kılıç ve Akalın (2016)	1960–2011	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> , ticaret açıklığı	ARDL Sınır Testi

<i>Araştırmacı/lar</i>	<i>Dönem</i>	<i>Bağımlı Değişken/ler</i>	<i>Bağımsız Değişkenler</i>	<i>Metodoloji</i>
Gozgor ve Can (2016)	1971–2010	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi, ihracat çeşitlendirme indisi	DOLS, VECM Granger Nedensellik
Lebe (2016)	1960–2010	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi, finansal gelişme, dışa açıklık	ARDL Sınır Testi, VECM Granger Nedensellik
Katircioğlu ve Taşpınar (2017)	1960–2010	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji kullanımı, finansal gelişme indisi	DOLS, VECM Granger Nedensellik

*Kaynak: EKC hipotezini destekleyen çalışmalardan derlenerek hazırlanmıştır.*

### 3.4. Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezini Desteklemeyen Ampirik Çalışmalar

Yapılan çalışmalarda çevresel kirlilik parametrelerine ait seçimler; gelirin farklı ölçüm yöntemleri ile model içerisinde yer alması; hipotezin temel varsayımına diğer açıklayıcı değişkenlerin ilave edilip edilmemesi; incelenen zaman aralığı ve örneklem kümesi; hipotezin lineer, kuadratik ya da kübik form tercihleri; ekonometrik model seçimi gibi faktörler EKC hipotezinin sadece geçerli olup olmadığını değil, aynı zamanda değişkenler arasındaki hipotetik ilişkinin niteliğini ve dönüm noktalarını da etkilemektedir.

EKC hipotezinin geçerliliği, Lise (2005) & Başar ve Temurlenk (2007) & Halicioğlu (2008) & Akbostancı vd. (2009) & Aslan (2010) & Hussain vd. (2011) & Karaca (2012) & Bekhet ve Yasmin (2013) & Omay (2013) & Dam vd. (2013) & Bölük ve Mert (2014) & Tan vd. (2014) & Koçak (2014) & Boopen ve Vinesh (2015) & Erdoğan vd. (2015) & Ozturk ve Al-Mulali (2015) & Al-Mulali vd. (2015c) & Hübler (2016) & Bimonte ve Stabile (2017) tarafından yapılan ampirik çalışmalar tarafından desteklenmemiştir.

Lise (2005) tarafından CO<sub>2</sub> salınımlarını açıklayan faktörleri belirlemek için ayrıştırma analizi kullanılarak yapılan çalışma, Türkiye ölçeğinde EKC hipotezini sınamaya yönelik olası ilk çalışmadır. Elde edilen bulgular, salınımları artıran en büyük

unsurun ölçek etkisi yani ekonominin genişlemesi olduğunu; birbirine çok yakın hareket eden ekonominin kompozisyonundaki değişimin ve karbon yoğunluğunun, salınımları daha düşük bir oranda yükselttiğini göstermiştir. Ayrıca, CO<sub>2</sub> salınımları ve gelir arasındaki lineer artan ilişki nedeniyle EKC hipotezinin geçersiz olduğu ifade edilmiştir.

Başar ve Temurlenk (2007) Türkiye örneğinde yaptıkları çalışmada, gelir düzeyi ile CO<sub>2</sub> salınımları ve katı yakıt kullanımına bağlı salınım değerleri arasında EKC hipotezinin kübik yapısında ters-N biçimli bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Fueloil ve katı yakıt kullanımından kaynaklanan salınımlar ile gelir arasında ise anlamlı bir sonuca ulaşamamıştır.

Halicioğlu (2008) tarafından Türkiye üzerine yapılan çalışmanın sonuçları, değişkenler arasında uzun dönemli ilişkilerde iki form olduğunu göstermiştir. İlk formda CO<sub>2</sub> salınımlarının, gelir, enerji tüketimi ve dış ticaret tarafından, ikinci formda ise gelirin, enerji tüketimi, dış ticaret ve CO<sub>2</sub> salınımları tarafından belirlendiği sonucuna ulaşılmıştır. Bulgularda, enerji tüketimi ve dış ticaret değişkenleri salınımların belirleyicileri olarak tespit edilmiş, salınımları açıklayan temel değişkenin gelir olduğunun ifade edilmesine rağmen EKC'nin varlığı kanıtlanamamıştır.

Akbostancı vd. (2009) yaptıkları çalışmada, Türkiye için zaman serisi analizi ve Türkiye'deki 58 şehir için panel veri analizi olmak üzere iki ayrı ekonometrik tahmin yöntemi kullanmışlardır. Bulgularda, ilk model için CO<sub>2</sub> salınımları ve gelir arasında uzun dönemli lineer olarak artan ilişkinin varlığı; ikinci model için ise SO<sub>2</sub> ile PM<sub>10</sub> hava kirleticileri ve gelir arasında EKC varsayımının N şeklindeki formu elde edilmiştir. EKC varsayımı kurulan her iki model sonuçları için de desteklenmemiştir.

Aslan (2010) çalışmasında, EKC hipotezinin geçerliliğini değişkenler arasındaki kübik polinom ilişkisi açısından test etmiştir. Elde edilen bulgular, gelir ve CO<sub>2</sub> salınımları arasında bulunan eşbütünleşme ilişkisinde, uzun dönemde değişkenlerin birlikte hareket etme eğiliminde olduklarını; ancak değişkenler arasındaki ilişki için elde edilen N şekli, hipotezin Türkiye için geçersiz olduğunu göstermiştir.

Hussain vd. (2011) Pakistan kapsamında yaptıkları çalışmada, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu ve CO<sub>2</sub> salınımları ile enerji kullanımı arasında karşılıklı nedensellik ilişkisinin bilgisini sunmuşlardır. Bununla birlikte, GSYH ile CO<sub>2</sub> salınımları arasındaki monoton olarak artan lineer bir ilişkinin varlığı nedeniyle hipotez doğrulanamamıştır.



Karaca (2012) çalışmasında, çevresel bozulma ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi geliştirmekte olan 37 ülke açısından incelemiştir. Tahmin sonuçlarında, ekonomik kalkınma göstergelerindeki iyileşme ile çevresel bozulma arasında negatif ve anlamlı bir ilişkinin elde edilmiş olmasına rağmen, Türkiye de dâhil olmak üzere gelir artışlarının EKC hipotezini doğrulamadığı tespit edilmiştir.

Bekhet ve Yasmin (2013) tarafından Singapur ve Malezya üzerine kurulan tahmin modeli sonuçları, CO<sub>2</sub> salınımı ile ihracat, ithalat ve enerji tüketimi arasında uzun dönemli bir ilişkiye işaret etmiştir. Ayrıca, Malezya'da EKC hipotezinin desteklenmediği; kısa ve uzun dönemde CO<sub>2</sub> salınımlarının temel olarak enerji tüketimi tarafından belirlendiği; uzun dönemde Malezya'da CO<sub>2</sub> salınımlarını açıklayan başlıca değişkenin Singapur'a ihracat olduğu; ekonomik büyümeden CO<sub>2</sub> salınımına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi elde edilen diğer sonuçlar olmuştur.

Omay (2013) parametrik ve non-parametrik regresyon tahmin yöntemi ile Türkiye örneğinde yaptığı araştırmada, CO<sub>2</sub> salınımları ile gelir arasında N şeklinde bir ilişkinin olduğunu, ancak elde edilen bu ilişkinin EKC hipotezinin ters-N biçimini desteklemediğini ifade etmiştir.

Dam vd. (2013) Türkiye üzerine yaptıkları çalışmada, gelir ile CO<sub>2</sub> salınımları arasında ters-N şeklinde hipotetik bir ilişki belirlemişlerdir. Belirlenen bu ilişki nedeniyle EKC varsayımının geçersiz olduğuna yönelik çıkarımla yapılmış, ayrıca enerji tüketimi katsayısının pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı çıkması sonucuna ulaşılmıştır.

Bölük ve Mert (2014) çalışmalarında, Türkiye'de sera gazı salınımlarının etkisini azaltmak için yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyelini incelemişlerdir. Model sonuçları, uzun dönemde yenilenebilir enerji kaynaklarından (hidroelektrik enerjisi hariç) gelen elektrik üretiminin esnekliğinin, CO<sub>2</sub> salınımlarına göre negatif ve anlamlı olduğunu; kısa dönemde ise bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olmakla birlikte, hata düzeltme katsayısı yenilenebilir elektrik üretiminin bir yıllık gecikme ile çevresel iyileşmeye katkı sağlayacağını göstermiştir. Ayrıca, salınımlar ile gelir arasında EKC hipotezinin U şeklindeki formu elde edilmiş, uzun dönemli regresyon tahminleri ile 9.920 \$ olarak hesaplanan dönüm noktası gözlemlenen inceleme döneminin dışına çıkmıştır.

Tan vd. (2014) çalışmalarında, gelirdeki artışla birlikte CO<sub>2</sub> salınımlarında belirgin bir yükselme gözlemlenmiştir. Bu bağlamda kısa dönemde çevre kalitesi ve büyüme arasında denge durumunun doğrulandığı, ancak dönüm noktasına ilişkin uzun bir süre sürekli büyüme halinin gerekli olduğu belirtilmiştir. Nedensellik analizinin sonuçları ise, salınımların Singapur'un büyümesinde gerilemeye neden olduğunu göstermiştir.

Koçak (2014) çalışmasında Türkiye'deki çevre kirliliği, gelir ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi EKC hipotezinin kübik modeli için ele almıştır. Bulgularda, uzun dönemde değişkenlere ait katsayıların anlamlı olmaması nedeniyle EKC hipotezini destekleyen bir sonuca ulaşamadığı, ancak enerji tüketiminin CO<sub>2</sub> salınımlarını artırdığı belirtilmiştir.

Boopen ve Vinesh (2015) tarafından Mauritius Cumhuriyeti için yapılan çalışmada, GSYH ile CO<sub>2</sub> salınımları arasındaki ilişki tarihsel bir perspektifle analiz edilmiştir. Sonuçlarda, CO<sub>2</sub> salınımları yörüngesinin GSYH'nin zaman yoluyla yakından ilişkili olduğu, gelir üzerindeki salınım esnekliğinin zamanla arttığı görülmüştür. Ancak, hipotezi doğrulayan bir dönüm noktasının varlığı ispatlanamadığı için, EKC'nin herhangi bir formu elde edilememiştir. Bununla birlikte, yatırım oranı, ticaret açıklığı, istihdam ve eğitim seviyeleri de üretilen salınım düzeylerini belirlemiştir.

Erdoğan vd. (2015) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, uzun vadede EKC varsayımının Türkiye ekonomisi açısından geçersiz olduğu bulgusu elde edilmiştir. CO<sub>2</sub> salınımları ile gelir arasında ters-N biçiminde hipotetik bir ilişki belirlenmiş olmasına rağmen söz konusu değişkenlere ait katsayıların istatistiki olarak anlamsız olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, gelirden CO<sub>2</sub> salınımlarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Ozturk ve Al-Mulali (2015) çalışmalarında, Kamboçya'da gelir ve kirlilik arasındaki olası ilişki için daha iyi bir hükümetin ve yolsuzluk kontrolünün etkisini araştırmışlardır. Bulgularda, EKC hipotezinin kuadratik formunun geçersiz olduğu; gelir, kentleşme, elektrik tüketimi ve ticaret açıklığı değişkenlerinin CO<sub>2</sub> salınımlarını artırmasına rağmen, yolsuzluk ve hükümet parametrelerinin salınımları azalttığı belirtilmiştir.

Al-Mulali vd. (2015c) Vietnam üzerine yaptıkları araştırmada, kirlilik sığmağı hipotezini ve EKC varsayımını incelemişlerdir. Araştırmanın sonuçlarında, uzun vadede gelir, sermaye, ithalat ve fosil yakıt enerji tüketimeinin kirliliği artırdığı; işgücünün kirliliği azalttığı; ihracat ve yenilenebilir enerji tüketimeinin ise kirliliğin azaltılmasında anlamlı bir etkiye sahip olmadığı bulgularına ulaşılmıştır. Kısa vadede gelir, ithalat ve fosil yakıt enerji tüketimeinin evre kalitesini azalttığı, işgücünün ise artırdığı belirtilmiştir. Aynı zamanda, hem kısa hem de uzun vadede GSYH ile kirlilik arasında monoton artan bir ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, sonuçlar kirlilik sığmağı hipotezinin geçerli olduğunun, EKC varsayımının ise geçerli olmadığının bilgisini vermiştir.

Hübler (2016) Güneydoğu Asya ülkelerinden Laos ve Kamboçya kapsamında yaptığı çalışmasında, gelir ve evre kirliliği arasındaki ilişkiyi hane halkının sosyo–ekonomik özellikleri ile birlikte araştırmıştır. Bulgular, gelir ve ormansızlaşma arasında azalan bir ilişkiye işaret ederek EKC hipotezinin doğrulanmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, evre kirliliğinin iyi bir eğitim seviyesi, yüksek refah düzeyi, yaş, serbest meslek, üretim değerı olmayan varlıklar ve etnik çoğunluğa sahip olma faktörleri tarafından önemli ölçüde azaltıldığı; kredi, havale ve kamu transferleri faktörlerinin ise evre kirliliğini önemli ölçüde etkilemediği görülmüştür.

Bimonte ve Stabile (2017) tarafından, İtalya’da bulunan 20 bölge için gelir esnekliği ve EKC hipotezleri araştırılmıştır. Hipotezlerin araştırılması için evre kirliliği parametresi olarak kamu otoriteleri tarafından verilen inşaat izinlerinin sayısı ele alınmıştır. Sonuçlarda, arazi kullanımı ve gelir arasında kuadratik form yapısındaki U şeklinde ilişkinin varlığına dayanarak EKC hipotezinin geçerli olmadığı ifade edilmiştir. Bununla birlikte piyasa koşullarının, yaşam tarzında gelişimin, kurumsal ve politik faktörlerin birleşik etkisinin, evre sorunsalını olumsuz etkilediği belirtilmiştir.

Tablo 3.5: EKC Hipotezini Desteklemeyen Ampirik Çalışmalar

Araştırmacı/lar	Dönem	Bağımlı Değişken/ler	Bağımsız Değişkenler	Metodoloji
Lise (2005)	1980–2003	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , birincil enerji kaynağı, birincil enerji tüketimi, toplam nüfus	Ayrıştırma Analizi
Başar ve Temurlenk (2007)	1950–2000	CO <sub>2</sub> salınımı, fosil yakıt, katı yakıt, fueloil	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup>	Regresyon Analizi
Halicioğlu (2008)	1960–2005	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi, dış ticaret	ARDL Sınır Testi, VECM Granger Nedensellik
Akbostancı vd. (2009)	1968–2003 1992–2001	Birinci Model: CO <sub>2</sub> salınımı İkinci Model: SO <sub>2</sub> ve PM <sub>10</sub> salınımları	Birinci Model: GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> İkinci Model: GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> , nüfus yoğunluğu	Zaman Serisi Eşbütünlüme, Panel FGLS
Aslan (2010)	1968–2005	CO <sub>2</sub> salınımı	Gelir, gelir <sup>2</sup> , nüfus yoğunluğu	Johansen Eşbütünlüme
Hussain vd. (2011)	1971–2006	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> , enerji kullanımı	Johansen Eşbütünlüme, VECM Granger Nedensellik
Karaca (2012)	1980–2007	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup> , yaşam beklentisi, nüfus artış hızı, çalışma çağındaki yaşın nüfusa oranı	Panel FGLS
Bekhet ve Yasmin (2013)	1970–2011	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , ihracat, ithalat, enerji tüketimi	ARDL Sınır Testi, VECM Granger Nedensellik
Omay (2013)	1980–2009	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>3</sup>	Parça Regresyon Yöntemi
Dam vd. (2013)	1960–2010	CO <sub>2</sub> salınımı	Gelir, gelir <sup>2</sup> , gelir <sup>3</sup> , enerji tüketimi	DOLS
Bölük ve Mert (2014)	1961–2010	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , yenilenebilir enerji elektrik üretimi	ARDL Sınır Testi, VECM

<i>Araştırmacı/lar</i>	<i>Dönem</i>	<i>Bağımlı Değişken/ler</i>	<i>Bağımsız Değişkenler</i>	<i>Metodoloji</i>
Tan vd. (2014)	1975–2014	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi, elektrik üretimi	Johansen–Juselius Eşbütünlük, VAR Granger Nedensellik
Koçak (2014)	1960–2010	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , GSYH <sup>2</sup> , enerji tüketimi	ARDL Sınır Testi
Boopen ve Vinesh (2015)	1975–2009	Birinci Model: GSYH İkinci Model: CO <sub>2</sub> salınımı Üçüncü Model: CO <sub>2</sub> salınımı	Yatırım oranı, ticari açıklık, ortaöğretimde okullaşma oranı, istihdam, CO <sub>2</sub> Yatırım oranı, GSYH, ortaöğretimde okullaşma oranı, nüfus, araç sayısı Yatırım oranı, GSYH, GSYH <sup>2</sup> , ortaöğretimde okullaşma oranı, nüfus, araç sayısı	Panel VAR Analizi
Erdoğan vd. (2015)	1975–2010	CO <sub>2</sub> salınımı	Gelir, gelir <sup>2</sup> , gelir <sup>3</sup>	Toda–Yamamoto Nedensellik, ARDL Sınır Testi
Ozturk ve Al–Mulali (2015)	1996–2012	CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , kentleşme, elektrik tüketimi, ticaret açıklığı, yolsuzluk indisi, hükümet etkinlik indisi	GMM, TSLS
Al–Mulali vd. (2015c)	1981–2011	Fosil yakıt tüketiminden CO <sub>2</sub> salınımı	GSYH, fosil yakıtlardan elektrik tüketimi, yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik tüketimi, sermaye, işgücü, ihracat, ithalat	ARDL Sınır Testi

<i>Araştırmacı/lar</i>	<i>Dönem</i>	<i>Bağımlı Değişken/ler</i>	<i>Bağımsız Değişkenler</i>	<i>Metodoloji</i>
Hübler (2016)	Mayıs 2012–Nisan 2013	Ormansızlaşma	Gelir, gelir <sup>2</sup> , finansal kaynaklar (krediler, havaleler, transferler, üretim değeri olan ve olmayan varlıklar, tüketim), sosyo-ekonomik özellikler (eğitim yılı, ortalama yaş, bağımlılık oranı, kadın sayısı, etnik çoğunluk, tarım dışı istihdam, serbest meslek), coğrafi özellikler (kasaba, köy)	Regresyon Analizi
Bimonte ve Stabile (2017)	1980–2008	Arazi kullanımı (inşaat izinlerinin sayısı)	GSYH, GSYH <sup>2</sup> , nüfus	Sabit ve Rassal Etkiler

*Kaynak: EKC hipotezinin desteklenmediği çalışmalardan derlenerek hazırlanmıştır.*

### 3.5. Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezine Yöneltilen Eleştiriler

EKC hipotezine yönelik hem kuramsal hem de ampirik açıdan çeşitli eleştiriler yapılmıştır. Stern vd. (1996) ‘Economic Growth and Environmental Degradation: The Environmental Kuznets Curve and Sustainable Development’ başlıklı çalışmalarında, bu eleştirileri büyümeden çevresel kaliteye doğru tek yönlü nedensellik varsayımı; ticari ilişkilerde gelişme ile ilgili değişimlerin, çevresel kalite üzerinde herhangi bir etkisinin bulunmadığı varsayımı; veri problemleri ve etkileri olmak üzere üç başlık altında toplamışlardır:

- 1) *Eş-anlılık*: EKC hipotezi, çevresel kaliteden ekonomik büyümeye geri bildirim olmayan bir ekonomi modelinden kaynaklanmaktadır. Ormansızlaşmanın ve kirlilik seviyelerinin artması, yaşam kalitesi üzerinde zararlı etkilere sahiptir, ancak üretim olanakları üzerinde etkili değildir. Üretim için böyle bir geri bildirim olmaması durumunda, EKC hipotezi doğrulanırsa, yoksul bir ülkede yaşam kalitesi sorununun çözümü olarak büyüme maksimizasyonu önerilebilir. Ancak, geri bildirimler göz önüne alındığında, gelişimin erken safhalarında

çevresel bozulma arttıkça hızlı büyüme amacı zarar verici yani sürdürülemez olabilmektedir.

2) *Uluslararası Ticaret*: Standart ticaret teorisi, serbest ticarete gelişmekte olan ülkelerin, nispeten bol olan üretim faktörlerinin (emek ve doğal kaynaklar) yoğun kullanımını gerektiren malların üretimine yönelik uzmanlaşacağını önermektedir. Gelişmiş ülkeler ise, beşeri sermayede uzmanlaşmakta ve sermaye yoğun mallar üretmektedir. Bu durumda uzmanlaşma, gelişmiş ülkelerin çevresel bozulma düzeyindeki azalışın ve gelişmekte olan ülkelerin çevresel bozulma düzeyindeki artışın bir kısmını yansıtmaktadır. Bu bağlamda, gelişmiş ülkelerdeki çevre düzenlemeleri, kirlilik üreten faaliyetlerin gelişmekte olan ülkelere yöneltilmesini ifade eden kirlilik sığınağı hipotezi tarafından doğrulanmaktadır. Fakat yoksul ülkeler, kirlilik üreten faaliyetleri azaltmak için benzer çevre düzenlemeleri uyguladığında, daha fazla zorlukla karşı karşıya kalmaktadırlar.

3) *Veri Problemleri ve Etkileri*: Çevresel sorunlarla ilgili veriler, yetersiz, düzensiz ve oldukça düşük kalitededir. Tek veri seti ile çalışılması durumunda, EKC hipotezinin test edilmesi, parametrelerin tahmini ve gelecek eğilimlerle ilgili çıkarımların yapılması için uygun değildir. EKC çalışmalarında kullanılan veriler, tahminlerde alt birim sayısına göre biriken gözlemlerin kullanılmasından kaynaklanan değişen varyans problemine neden olabilmektedir. Değişen varyans varlığında OLS tahmincisi yansız, ancak etkin değildir. Kesitsel verilerle OLS yapıldığında, değişen varyans olup olmadığını kontrol etmek için kalıntılardaki tanı testleri kullanılmalıdır. Değişen varyans durumunda, etkin tahminler yapabilmek için genelleştirilmiş OLS tercih edilmelidir.

Stern (2004) 'The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve' isimli makalesinde, EKC hipotezinin ampirik testleri için çoğu çalışmada uygulanan ekonometrik yöntemlerle ilgili olan eleştirilerini ifade etmektedir. Bu bağlamda değişen varyans, eş-anlılık, dışlanmış değişken yanlılığı ya da ihmal edilmiş değişkenin yol açtığı sapma ve eşbütünleşme olmak üzere olası ekonometrik yöntem problemleri dört temel kategoriye ayrılmaktadır.

Yapılan bazı araştırmalarda ise hipotezin ölçek faktörlerine ve örneklem kümesi seçimlerine duyarlı olması nedeniyle, eleştirilerin metodolojik yönüne bakılarak

sonuçların güvenilirliği tartişılmıştır. Ayrıca, yapılan ilk araştırmaların çoğu gelişmiş ülkeler örneklem kümesi üzerinde yürütülmüş ve bu sonuçların gelişmekte olan ülkelere aktarılabirliği sorgulanmıştır. Dijkgraaf ve Vollebergh (2005) ise, ülkelerin kalkınma yollarının heterojen olduğunu ve evrensel bir EKC'nin varlığını reddettiklerini iddia etmişlerdir (Aktaran Nielsen, 2016: 16).

Nielsen (2016) 'Corruption and the Environmental Kuznets Curve: Evidence from the post-communist countries' başlıklı çalışmasında yapılan eleştirilerin ortak noktasını dört maddede özetlemektedir:

- 1) evresel kalitenin, gelir seviyesi üzerindeki etkisinden kaynaklanan potansiyel endojenlik (içsellik) sorunu göz ardı edilmektedir.
- 2) Bir kirleticideki azalma, bir başka kirleticide artışa neden olabilmektedir.
- 3) Ticaret, yoğun kirlilik yaratan sanayilerden gelişmekte olan ülkelere yeniden tahsis edildiğinde, küresel kirlilik sabit kalmaktadır.
- 4) Yüksek gelir düzeylerine sahip ülkelerin gelir dağılımı, dünya nüfusunun gelir dağılımı ile karşılaştırıldığında, dönüm noktalarında çevresel bozulma devam etmektedir.



## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **TÜRKİYE DÜZEY- 2 ALT BÖLGELERİ ÜZERİNE BİR ÇÖZÜMLEME**

Tezin dördüncü alt bölümünde, araştırmanın önemine; veri seti ve özelliklerine; araştırmanın hipotezlerine; araştırmanın amacına ve çözümlenmeye temel oluşturan metodoloji kısımlarına ait bilgilere yer verilmiştir.

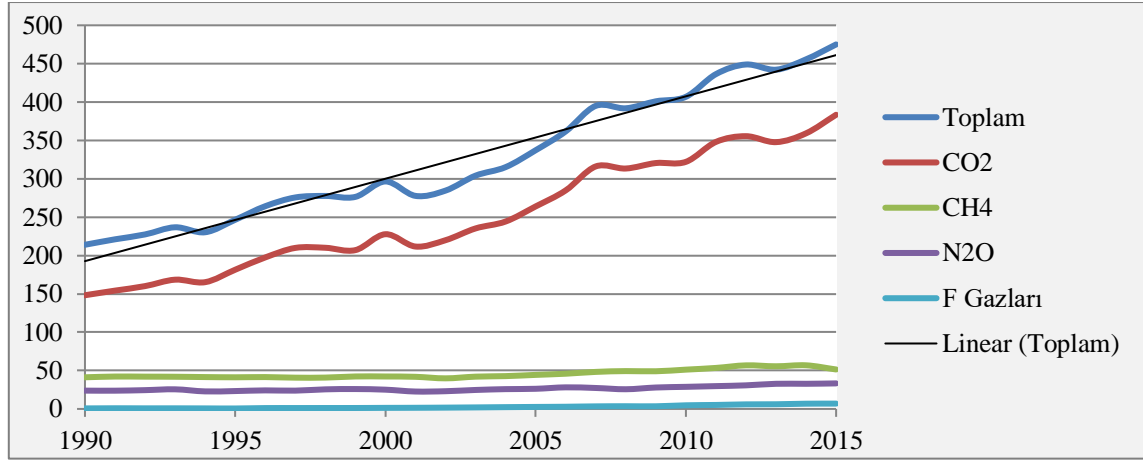
#### **4.1. Araştırmanın Önemi**

Türkiye’de iklim değişikliği, su sıkıntısı, toprak bozulması, temiz ve uygun maliyetli enerji kaynaklarının yeterince kullanılmaması gibi pek çok çevre sorunsalının varlığı sürdürülebilir kalkınma çabalarını ciddi şekilde engellemektedir. Bu sorunların yanı sıra çevre sorunsalı, ‘Binyıl Kalkınma Hedefleri’ ve buna bağlı olarak yoksulluğun ortadan kaldırılması ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri için de çeşitli tehditler oluşturmaktadır. Bu bağlamda araştırmanın önemine ışık tutan birinci neden, günümüzdeki çevre sorunsalının boyutlarının genişlemesidir.

Araştırmanın önemini açıklayan ikinci neden, Binyıl Kalkınma Hedefleri Raporu’nun (2010) amaçları arasında yer alan ve 7. amaç olarak belirtilen ‘çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasına’ katkıda bulunmaktır. Türkiye’de çevresel sürdürülebilirliği sağlama amacı, (1) sürdürülebilir kalkınma ilkelerini, ülke politikaları ve programları ile bütünleştirerek, çevresel kaynakların yok oluşunu tersine çevirmek, (2) biyoçeşitlilik kaybını azaltmak ve (3) güvenli içme suyuna ve temel atık sistemine erişimi olmayan nüfusun oranını azaltmak üç temel hedefi üzerine belirlenmiştir. Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması amacına katkıda bulunmak için belirtilen birinci hedef kapsamında, araştırmada Türkiye düzey-2 alt bölgeleri ele alınmış ve konuya bölgesel ölçekte yaklaşmıştır. Bu noktada ulusal sürdürülebilir kalkınma ilkelerini, bölgesel kalkınma politikalarına ve planlarına entegre ederek çözüm üretilmesine çalışılmıştır. Çözümleme sonuçlarında bölgesel düzeyde yakın geçmiş durumdan, gelecek projeksiyonu için hedeflerle uyumlu politika önerileri çıkarımına özen gösterilmiştir.

Çevresel sürdürülebilirlik kapsamında 1990–2015 yılları arasında Türkiye’nin CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O ve F gazlarından oluşan toplam sera gazı salınım miktarlarının

görselleştirildiği Grafik incelendiğinde, 26 yıllık zaman dilimi boyunca salınım miktarlarının çoğunlukla artış yönlü bir eğilime sahip olduğu dikkat çekmektedir. Söz konusu bu artışın temel sebeplerinin, ekonomik büyüme, enerji talebindeki artış ve sanayileşme olduğu genel kabul gören görüşlerdir. Bu bağlamda çözümlemede kullanılan özellikle açıklayıcı parametrelerin seçiminde büyük özen gösterilmiştir. Ayrıca Grafik 4.1 projeksiyonu, sera gazı salınım miktarlarının herhangi bir önlem alınmazsa artma eğiliminde olacağını bilgisini de sunmaktadır. Dolayısıyla araştırmanın önemini ifade eden üçüncü neden, çevre sorunlarına daha fazla odaklanılması gerektiğini gözler önüne seren çevre kirliliğine ilişkin geçmiş yıllara ait verilerdir.



Grafik 4.1: Toplam Sera Gazı Salımları (milyon ton): 1990-2015

Kaynak: TÜİK, Konularına Göre İstatistikler (erişim tarihi: 30.04.2017).

Sürdürülebilir kalkınma; çevre, ekonomi ve toplum olmak üzere üç temel boyut arasındaki ilişkiyi bileşkesini vermektedir. Bu doğrultuda araştırmanın önemine atfedilen dördüncü neden olarak gelişmekte olan bir ülke konumunda bulunan Türkiye için de söz konusu bu üç temel boyut arasındaki ilişkinin yönünün ve derecesinin bilinmesi gerekliliğidir. Düzey-2 alt bölgeleri örneklem kümesi kullanılarak yapılan çözümlemeden elde edilen sonuçlar, hem bölgesel ölçekte konuya daha iyi odaklanılmasını sağlayabilecek hem de Türkiye için özelden genele doğru giden çözümlere imkân tanıyabilecektir. Ayrıca araştırma ile toplumların ekonomik yapı niteleyicileri olan GSYH ve dış ticaret, sosyal yapı niteleyicileri olan nüfus, enerji, ulaşım ve eğitim faktörlerinin çevre kirliliğine olan etkilerini nicel olarak ölçümleme fırsatı elde edilebilecek; çevre duyarlılığı ile ilgili farklı bir bakış açısı kazanılabilecek

ve Türkiye'nin geçmiş çevre politikası uygulamalarının sonuçları bölgesel ölçekte özel bir perspektiften irdelenebilecektir.

Araştırmanın önemini gösteren beşinci neden, Türkiye'de düzey-2 alt bölgeleri üzerine EKC hipotezinin sınanması ile ilgili şu ana kadar yapılmış akademik bir araştırma olmaması ve çözümlemede kullanılan değişken sayısı çokluğunun çevre kirliliğine sebep olan etmenleri daha iyi açıklayabilecek olması varsayımdır. Bu kapsamda araştırmanın bundan sonraki süreçlerde benzer çalışmalar yapmak isteyen araştırmacılara yol göstermesi ve farklı düşüncelerin ortaya çıkmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca araştırmanın uygulama alanı giderek genişleyen bölgesel iktisat bilim dalı çalışma alanı için de çevre konusunda önemli bir kaynak olabileceği varsayılmaktadır.

#### 4.2. Veri Seti ve Özellikleri

Çözümlemenin temeli, öncelikle Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin sınanması doğrultusunda çevre kirliliği ile iktisadi büyüme arasındaki ilişki için mikro iktisadi bir veri seti temel alınmış; ardılı değişkenler arasındaki ilişkilerin özellikleri aracılığıyla ulaşılan bulguların sonuçlarına dayanılarak politika içerikli çıkarımlar yapılmıştır. Bu doğrultuda akademik literatürde sık kullanıma sahip çevre kirliliğine neden olabileceği varsayılan parametrelerin, çevre üzerindeki etkileri panel veri tahmin yöntemi ile ortaya konmaya çalışılmıştır.

EKC hipotezini sınamaya yönelik olarak yapılan araştırmanın çözümlemesinde çevre kirliliği ile iktisadi büyüme arasındaki olası ilişkilerin tahmini için kurulan modelin indirgenmiş biçimini gösteren denklik aşağıdaki gibidir:

$$ghg_{it} = \theta_0 + \beta_1 gsyh_{it} + \beta_2 gsyh_{it}^2 + \beta_3 ny_{it} + \beta_4 os_{it} + \beta_5 et_{it} + \beta_6 dt_{it} + \beta_7 yos_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4.1)$$

$$i = 1, \dots, 26 \text{ ve } t = 1, \dots, 8$$

Denklikte yer alan  $ghg$  değişkeni, çevre kalitesini ifade etmek için hava kirliliği göstergesi olarak modele alınan sera gazı salınımlarını;  $gsyh$  ve  $gsyh^2$  değişkenleri, sırasıyla, ekonomik büyümeyi temsil eden GSYH ve GSYH'nin karesini;  $ny$  değişkeni, nüfus yoğunluğunu;  $os$  değişkeni, otomobil sayısını;  $et$  değişkeni, elektrik tüketimini;  $dt$  değişkeni, dış ticareti;  $yos$  değişkeni, yükseköğretim öğrenci sayısını;  $\theta$  simgesi,

sabit terimi;  $\varepsilon$  simgesi ise hata terimini açıklamaktadır. EKC hipotezinin geleneksel şeklini yansıttığı için  $gsyh$  değişkeni, kuadratik form yapısında ele alınmıştır. Bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait açıklayıcı bilgiler Tablo 4.1 içerisinde yer almaktadır:

Tablo 4.1: Değişkenlere Ait Açıklayıcı Bilgiler

Değişken	Parametre	Açıklama
Sera gazı salınımları ( $ghg$ )	Çevre	Kişi başına CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O ve F gazları toplamı (CO <sub>2</sub> eşdeğeri, milyon ton)
Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla ( $gsyh$ )	Ulusal hesaplar	Kişi başına Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla (\$)
Nüfus yoğunluğu ( $ny$ )	Nüfus	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi'ne göre km <sup>2</sup> 'ye düşen kişi sayısı
Otomobil Sayısı ( $os$ )	Ulaşım <sup>13</sup>	Bin kişi başına otomobil sayısı
Elektrik tüketimi ( $et$ )	Enerji <sup>13</sup>	Kişi başına elektrik tüketimi ( $\frac{\text{toplam elektrik tüketimi}}{10.000 \text{ kişi}}$ )
Dış Ticaret ( $dt$ )	Dış Ticaret <sup>13</sup>	Kişi başına ihracatın ithalatı karşılama oranı ( $\left(\frac{\text{ihracat}}{\text{ithalat}}\right) \times 100$ )
Yükseköğretim öğrenci sayısı ( $yos$ )	Eğitim <sup>14</sup>	Kişi başına yükseköğretim kurumlarında önlisans ve lisans düzeyinde okuyan öğrenci sayısı ( $\frac{\text{yükseköğretim öğrenci sayısı}}{10.000 \text{ kişi}}$ )

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin temel belirleyicileri olduğu için CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O ve F gazları toplamı olarak sera gazı salınımları bağımlı değişken olarak alınmıştır<sup>15</sup>. Hava kirliliği göstergesi olarak seçilen sera gazı salınımları, Türkiye

<sup>13</sup> Çözümlemede tahmin işlemleri öncelikle enerji, ulaşım ve dış ticaret parametreleri ile ifade edilen, sırasıyla, kişi başına elektrik tüketimi, motorlu kara taşıtları sayısı (otomobil, minibüs, otobüs, kamyonet, kamyon, motosiklet, özel amaçlı taşıtlar ve traktör sayıları toplamı) ve dış ticaret dengesi ( $ihracat - ithalat$ ) ile dış ticaret hacmi ( $ihracat + ithalat$ ) değişkenleri kullanılarak yapılmıştır. Ancak söz konusu değişkenler ile tahmin süreci modelin dirençli tahminci bulgularında varyans matrisinin simetrik olmaması nedeniyle, belirtilen değişkenler yerine kullanım yerlerine göre toplam elektrik tüketiminde 10.000 kişi başına elektrik tüketimi, otomobil sayısı ve ihracatın ithalatı karşılama oranı değişkenleri ile model tahmin işlemlerine devam edilmiştir.

<sup>14</sup> Eğitim parametresi içerisinde öncelikle ilköğretimde okullaşma oranı, ortaöğretimde okullaşma oranı ve yükseköğretim öğrenci sayısı olmak üzere üç farklı değişken alınmıştır. Okullaşma oranına ait veriler; 2012 yılında yapılan düzenlemelerden sonra birinci 4 yıl ilkökul, ikinci 4 yıl ortaokul şeklinde değiştirildiği için, 2012–2014 yılları arasında ait ilkökul ve ortaokul okullaşma oranlarının ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Ancak, hem dirençli tahminci bulgularında varyans matrisinin simetrik olmaması hem de değişkenlere ait ortalama hesaplama sonuçlarının güvenilirliği etkileyecek olması nedeniyle, eğitim parametresi olarak yükseköğretim öğrenci sayısı dikkate alınmıştır.

<sup>15</sup> TÜİK ile T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın web sitelerinde mevcut olan SO<sub>2</sub> ve PM<sub>10</sub> verileri iller bazında sistemde bulunmaktadır. İllere ait söz konusu veriler düzey-2 alt bölgeleri kapsamında derlenerek çözümleme içerisine dâhil edilmek istenmesine rağmen, çok fazla veri kaybı bulunması nedeniyle sonuçların güvenilirliği yansıtmayacağı düşüncesiyle çözümleme kapsamına alınmamıştır.

İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) resmi web sitesinde Türkiye ölçeğinde yer almaktadır. Düzey-2 alt bölgeleri kapsamında düzenlenen veri seti:

$$ghg = \left( \frac{\sum \text{salınımlar}}{\sum \text{nüfus}} \right) \times (\sum \text{alt bölgeler nüfusu})$$
 formülü ile hesaplanmıştır.

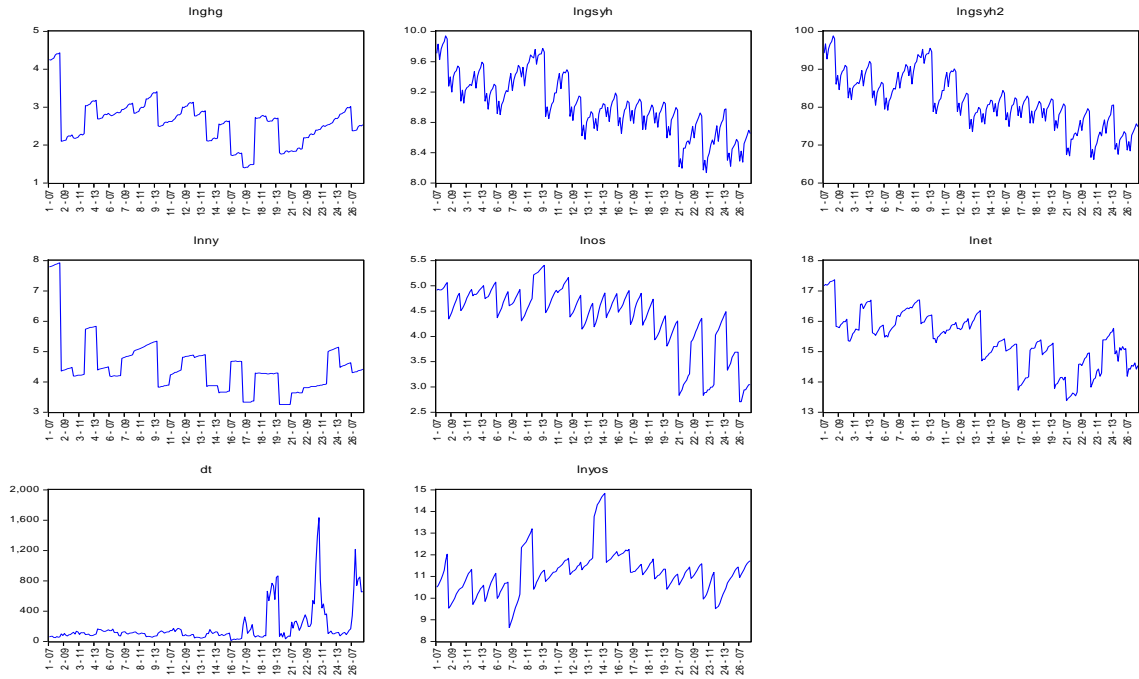
Denklik 4.1'deki alt simge  $i$ , düzey-2 alt bölgeleri örneklem kümesi kapsamında 26 yatay kesit birimini;  $t$  simgesi ise 2007–2014 inceleme dönemi için 8 yıllık zaman aralığını temsil eden notasyonlardır. Çözümlemenin örneklem kümesini oluşturan yatay kesit birimleri ve bu birimlere ait bölge kodları Tablo 4.2 içerisine aktarılmıştır:

Tablo 4.2: Örneklem Kümesine Ait Açıklayıcı Bilgiler

Bölge Kodu	Düzey-2 Alt Bölgeleri
TRA1	Erzurum, Erzincan, Bayburt
TRA2	Ağrı, Kars, Iğdır, Ardahan
TRB1	Malatya, Elazığ, Bingöl, Tunceli
TRB2	Van, Muş, Bitlis, Hakkâri
TRC1	Gaziantep, Adıyaman, Kilis
TRC2	Şanlıurfa, Diyarbakır
TRC3	Mardin, Batman, Siirt, Şırnak
TR10	İstanbul
TR21	Tekirdağ, Edirne, Kırklareli
TR22	Balıkesir, Çanakkale
TR31	İzmir
TR32	Aydın, Denizli, Muğla
TR33	Manisa, Afyon, Kütahya, Uşak
TR41	Bursa, Eskişehir, Bilecik
TR42	Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova
TR51	Ankara
TR52	Konya, Karaman
TR61	Antalya, Isparta, Burdur
TR62	Adana, Mersin
TR63	Hatay, Kahramanmaraş, Osmaniye
TR71	Kırıkkale, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Kırşehir
TR72	Kayseri, Sivas, Yozgat
TR81	Zonguldak, Karabük, Bartın
TR82	Kastamonu, Çankırı, Sinop
TR83	Samsun, Tokat, Çorum, Amasya
TR90	Trabzon, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhane

Araştırmanın çözümlenmesinde kullanılan *ghg, gsyh, gsyh<sup>2</sup>, ny, os, et, dt ve yos* değişkenlerine ait 2007–2014 inceleme dönemini kapsayan veri seti, TÜİK’in web sitesinden elde edilmiştir.

Değişkenler arasındaki olası ilişkilerin tahmin işlemlerine ait çözümlenmeler, Stata 12.0 ve EViews 9 ekonometrik paket programları içerisinde gerçekleştirilmiştir. Özgün değerlerinde üstel büyüme özelliği gösteren serilerin doğrusal hale getirilmesi, değişen varyans sorununun ortadan kaldırılmasını ve aykırı gözlemlerin etkilerinin azaltılmasını sağlayacağı için *ghg, gsyh, gsyh<sup>2</sup>, ny, os, et ve yos* değişkenlerine ait logaritmik dönüşüm işlemi uygulanmıştır. Oransal bir değeri ifade eden *dt* değişkeni ise yarı logaritmik bir kalıpta model içerisinde yer almıştır. Değişkenlerin zaman yolunu gösteren Grafik 4.2 aşağıdaki gibidir:



Grafik 4.2: Değişkenlerin Zaman Yolu Grafikleri

### 4.3. Araştırmanın Hipotezleri

26 alt bölge örneklem kümesi ve 2007–2014 inceleme dönemi ele alınarak yapılan araştırmada; öncelikle EKC hipotezi test edilmiş, çevre kalitesi ile gelir arasındaki olası ilişki açıklanmıştır. Buna göre, Denklik 4.1 içerisinde kurulan model tahmin edildiğinde  $-\beta_1$  ve  $\beta_2$  katsayılarının işaretleri dikkate alınmak suretiyle– çevre kirliliği ile gelir değişkenlerine ait temel hipotez ve alternatif hipotez aşağıdaki gibidir:

$H_0: \beta_1 > 0$  ve  $\beta_2 < 0 \rightarrow$  Çevre kirliliği ile gelir arasında ters-U biçiminde kuadratik bir ilişki vardır. EKC hipotezi geçerlidir.

$H_1: \beta_1 < 0$  ve  $\beta_2 > 0 \rightarrow$  Çevre kirliliği ile gelir arasında herhangi bir ilişki yoktur. EKC hipotezi geçerli değildir.

$H_0$  hipotezi, ‘sera gazı salınımlarının kömür, petrol ve doğal gaz gibi sanayinin başat güç kaynakları olan yakıt tüketiminden kaynaklandığı için, ekonomik kalkınma ile bağlantılı olması’ varsayımına dayanmaktadır. Bu varsayımına göre, endüstriyel süreçlerin yan ürünü olması nedeniyle sera gazı salınımları ekonomik kalkınma ile büyük oranda ilişkilendirilmektedir.

EKC hipotezinin incelenmesi, karar vericiler açısından politika etkileri oluşturabildiği için önemli bir konudur. Bu doğrultuda hipotezin doğrulanması durumu, genel olarak, sadece ekonomik kalkınmanın çevresel bozulmadan ayrıştırıldığı değil, aynı zamanda kalkınmanın çevresel iyileştirme araçlarının da olduğu anlamına gelmektedir.

Denklik 4.1’de yer alan gelir dışında çevre kalitesini etkileyebileceği varsayılan nüfus, ulaşım, enerji, dış ticaret ve eğitim kategorilerinde yer alan açıklayıcı değişkenler için kuramsal temelli beklentilerimiz birbirleri ile ilintili olarak aşağıdaki gibidir:

*Nüfus:* Nüfus artışlarının, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde uzun yıllardır çevre kalitesi üzerinde olumsuz etki yarattığına yönelik yaygın görüş bulunduğu görülmektedir. Bu bağlamda Gassebner vd. (2006) & Akbostancı vd. (2009) & Aslan (2010) & Borhan ve Ahmed (2010) & Arı ve Zeren (2011) & Orubu ve Omotor (2011) Borhan vd. (2012) & Karaca (2012) & Ahmed ve Long (2012) & Shahbaz vd. (2013b) & Abdulai ve Ramcke (2013) & Demiray Erol vd. (2013) & Şahinöz ve Fotourehchi (2013) & Erataş ve Uysal (2014) & Boopen ve Vinesh (2015) & Apergis ve Ozturk (2015) & Liddle (2015) & Zhang vd. (2016) & Alam vd. (2016) & Zortuk ve Çeken (2016) & Effiong ve Oisaozoje (2016) & Sinha ve Bhattacharya (2016) & Bimonte ve Stabile (2017) tarafından yapılan çalışmalarda, nüfus parametresine ait değişkenler ile çevre kirliliği arasında pozitif yönlü ilişki olduğu bilgisi sunulmaktadır. Nüfus yoğunluğu ile ilgili verilerdeki bir artışın, enerji gibi kıt kaynaklar üzerinde baskı oluşturması ve kömür, petrol, doğal gaz gibi yakıt kaynaklı ısınma ihtiyacının karşılanması amacıyla çevre kirliliği oranlarını yükseltmesi beklenmektedir. Ayrıca nüfus yoğunluğu için yeterli derecede gıda arzı ihtiyacı sonucunda, sermaye stokundaki

artıya bağlı olarak daha fazla kaynak kullanımı gereksinimi de evre kirliliğini artırmaktadır.

*Ulaşım:* Akademik literatürdeki ampirik çalışmaların sonuçları, motorlu kara taşıtları ve/veya otomobil sayısının evre kalitesini azaltan unsurlardan biri olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda Kahn ve Schwartz (2004) & Hung ve Shaw (2006) & Borhan ve Ahmed (2010) & Boopen ve Vinesh (2015) & Liddle (2015) tarafından yapılan çalışmalar, evre kirliliği ile ulaşım arasındaki ilişkinin yönü açısından literatürün örneklerini oluşturmaktadır. evre kirliliğini pozitif yönlü etkilediği varsayılan otomobil sayısındaki artıya bağlı olarak aracın yaşı, modeli gibi diğer faktörler de kirlilik oranlarını etkilemektedir. Otomobil sayısının artması sonucu araçların neden olduğu salınımların, hava kirliliğinin çevresel maliyetlerine bağlı olarak yüksek miktarlarda sosyal maliyetleri temsil etmesi ve negatif dışsallık oluşturması nedeniyle evre kirliliğini baskılayacağı düşünölmektedir.

*Enerji:* Gelişmekte olan ölkelerde ekonomik kalkınma, fosil yakıt kullanımına bağlı enerji tüketimine dayanan sanayileşme ve bu doğrultuda toplumların yaşamının kolaylaştırılması ile sağlanmaktadır. Tarihsel olarak, elektrik tüketimi biçimindeki enerji kullanımı, önemli bir yaşam tarzı göstergesi olarak ifade edilmektedir. Toplumların sosyo-költürel yapısı, elektrik tüketim talebini belirlediği için, elektrik tüketimi ve evre kirliliği arasındaki ilişki herhangi bir ulusun toplumsal düzeninin bir yansıması gibi değerlendirilmektedir (Sinha ve Bhattacharya, 2016: 71-72). Richmond ve Kaufmann (2006) & Gassebner vd. (2006) & Halicioğlu (2008) & Lean ve Smyth (2009) & Apergis ve Payne (2009) & Jalil ve Mahmud (2009) & Apergis ve Payne (2010) & Shahbaz vd. (2010) & Acaravci ve Ozturk (2010) & Burke (2010) & Hussain vd. (2011) & Arı ve Zeren (2011) & Jayanthakumaran vd. (2012) & Ahmed ve Long (2012) & Shahbaz vd. (2012a) & Tiwari ve Shahbaz (2012) & Shahbaz vd. (2012b) & Shahbaz vd. (2013a) & Ozturk ve Acaravci (2013) & Shahbaz vd. (2013b) & Saboori ve Sulaiman (2013a) & Saboori ve Sulaiman (2013b) & Bekhet ve Yasmin (2013) & Dam vd. (2013) & Tan vd. (2014) & Koçak (2014) & Aytun (2014) & Lopez-Menendez vd. (2014) & il Yavuz (2014) & Farhani vd. (2014) & Shahbaz vd. (2014b) & Al-Mulali vd. (2015b) & Ergün ve Atay Polat (2015) & Heidari vd. (2015) & Özcan (2015) & Ozturk ve Al-Mulali (2015) & Al-Mulali vd. (2015c) & Alam vd. (2016) & Onater-Isberk (2016) & Zortuk ve çeken (2016) & Khan vd. (2016) & Effiong ve



Oisaozoje (2016) & Sinha ve Bhattacharya (2016) & Al-Mulali (2016) & Gozgor ve Can (2016) & Lebe (2016) & Katircioğlu ve Taşpınar (2017) tarafından yapılan çalışmalar, enerji parametresine ait değişkenlerdeki bir birimlik ve/veya yzdesel değişimlerin evre kirliliğini artırdığının örneklerini vermektedir. Bu doğrultuda elektrik tkretimindeki bir artış, genellikle, daha yüksek düzeylerde iktisadi faaliyetlere neden olacağından söz konusu değişkenin evre kirliliği ile pozitif yönlü bir ilgileşim içerisinde olması beklenmektedir.

*Dış Ticaret:* Araştırmacılar salınımların seviyesini belirleyen etmenleri açıklamak için yaptıkları çalışmalarda, bir ülkenin yalnızca gelir ve ekonomik kalkınma verilerini değil, aynı zamanda finansal gelişme veya dış ticaret verilerine ait parametreleri kullanarak analizlerini genişletmeye çalışmışlardır. Salınımlar ile dış ticaret arasındaki ilgileşim vurgulanırken, kirliliğin üretim sürecinde yaratıldığı ve başka bir ülkedeki tüketimle ilişkili olduğu göz önüne alınmaktadır. Bu bağlamda bir ekonominin dış ticareti, o ülkenin kirlilik seviyesini etkilemektedir (Ozturk ve Acaravci, 2013: 262).

Dış ticaretin ülkelerin kirlilik seviyesine etkisi, çoğunlukla, kirlilik sığnağı ve kirlenme halesi hipotezleri kapsamında ele alınarak iki farklı şekilde ifade edilmektedir. Kirlilik sığnağı hipotezine göre, gelişmiş ülkelerin ticaret liberalizasyonu, açık piyasalar ve doğrudan yabancı yatırımlar aracılığıyla gelişmekte olan ülkelere düşük teknolojileri götürmesi sonucunda, bu ülkelerde kirlilik üreten sanayiler artmaktadır. Böylece gelişmekte olan ülkelerde evre sorunsalının boyutları genişlemekte, evre kalitesi de düşmektedir. Grossman ve Krueger (1991) & Shafik ve Bandyopadhyay (1992) & Birdsall ve Wheeler (1993) & Lee ve Roland-Holst (1997) & Suri ve Chapman (1998) & Vukina vd. (1999) & Atıcı ve Kurt (2007) & Halicioğlu (2008) & Tiwari ve Shahbaz (2012) & Ozturk ve Acaravci (2013) & Shahbaz vd. (2014a) & Farhani vd. (2014) & Al-Mulali vd. (2015b) & Boopen ve Vinesh (2015) & Al-Mulali vd. (2015c) & Ozturk ve Al-Mulali (2015) & Kılıç ve Akalın (2016) & Gozgor ve Can (2016) & Lebe (2016) & Zhang vd. (2016) tarafından yapılan araştırmalar, dış ticaretin evre kirliliğini artırıcı etkisinin örneklendirildiği çalışmalardır. Kirlenme halesi hipotezine göre ise, gelişmiş ülkelerin ticaret liberalizasyonu, açık piyasalar ve doğrudan yabancı yatırımlar aracılığıyla gelişmekte olan ülkelere temiz teknolojiler ihraç edilmekte ve bu doğrultuda yönetim anlayışı yeniden kurulmaktadır. Böylece evresel standartlar yükselmekte, evre kalitesi de iyileşmektedir. Shahbaz vd. (2010) &

Shahbaz vd. (2012a) & Shahbaz vd. (2012b) & Jayanthakumaran vd. (2012) & Ahmed ve Long (2012) & Shahbaz vd. (2013b) & Bekhet ve Yasmin (2013) & Shahbaz vd. (2013b) & Shahbaz vd. (2014a) & Osabuohien vd. (2014) & Al-Mulali vd. (2016) tarafından yapılan çalışmalar, dış ticaretin çevresel kaliteyi olumlu etkilediğini göstermektedir. Yapılan söz konusu çalışmalar doğrultusunda dış ticaretin 26 alt bölgenin kirlilik seviyelerine etkisi, Türkiye'nin AB Entegre Çevre Uyum Stratejisi (2007–2023) kapsamında çevre ile ilgili yönetim anlayışının yeniden yapılandırılması ve düzenlemelerin sıkılaştırılması nedeniyle kirlenme halesi hipotezi çerçevesinde değerlendirilmektedir.

*Eğitim:* Vatandaşların belirli bir eğitim düzeyine erişmesi, bir toplumun gelişimsel yönünü tasarlarken çok önemli bir rol oynamaktadır. Belirli bir eğitim düzeyi olmadan, çevresel standartların korunması ve çevre kalitesinin geliştirilmesi mümkün değildir. Bu nedenle, devletlerin çevre politikalarını başarılı bir şekilde uygulaması için toplumda iyi bilgilendirilmiş ve çevreye duyarlı vatandaşların varlığı önemli bir ağırlık taşımaktadır (Sinha ve Bhattacharya, 2016: 72).

EKC'nin dönüm noktasını belirlemede eğitim parametresinin kurulan model içerisine dâhil edildiği, olası ilk çalışma Torras ve Boyce (1998) tarafından yapılan 'Income, Inequality, and Pollution: A Reassessment of the Environmental Kuznets Curve' başlıklı makaledir. Araştırmacılar, yapılan çalışmanın sonuçlarında eğitim düzeyini temiz bir çevreye daha fazla talep olması için ön şart olarak ileri sürmüşlerdir. Bununla birlikte, yüksek okuryazarlık oranlarının, iyileştirilmiş bir çevre kalitesinin yaratılması ve/veya korunması için baskılar meydana getirdiğini, dolayısıyla eğitim düzeyinin artması sonucunda çevre kirliliğinin azalacağını belirtmişlerdir.

İktisadi kalkınma paradigmasının sanayileşme, servet, şehirleşme ve eğitim unsurlarından oluştuğunu ifade eden Lipset (1959), 'Some Social Requisites of Democracy: Economic Development and Political Legitimacy' başlıklı makalesinde konu ile ilgili önemli doktrinler ortaya koymuştur. Bu bağlamda, iktisadi kalkınma ve eğitim arasındaki ilişkinin, çevre kalitesi üzerindeki etkilerinin yadsınmadığı pek çok çalışmada ifade edilmiştir.

Akademik literatürde genel kabul gören görüş doğrultusunda, temel eğitimin kirlilik seviyelerini artırarak, çevre kalitesi üzerinde negatif etki; temel eğitim sonrası eğitimin ise, toplumun bilinçlenme ve farkındalık düzeyinin artmasına bağlı olarak

kirlilik seviyelerini düşürerek çevre kalitesi üzerinde pozitif etki yaratacağı varsayılmaktadır. Hung ve Shaw (2006) & Gassebner vd. (2006) & Baiocchi vd. (2010) & Orubu ve Omotor (2011) & Aytun (2014) & Boopen ve Vinesh (2015) & Hübler (2016) & Sinha ve Bhattacharya (2016) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarında, çevre kirliliğinin eğitim parametresi ile ilişkili olduğunun ampirik kanıtları sunulmuştur. İlgili literatür çerçevesinde eğitim parametresi ile ilgili beklentimiz, yükseköğretim öğretim sayısının toplumun bilinçlenme ve farkındalık düzeyini artırarak çevresel standartların korunması ve çevre kalitesi üzerinde pozitif etki yaratacağı şeklindedir.

Beklentiler doğrultusunda sonuçlar elde edilmesi durumunda; açıklayıcı değişkenler üzerinde meydana gelen bir birimlik ve/veya yüzdesel bir değişim, hem çevre kirliliğine neden olan faktörleri açıklayabilecek, hem de söz konusu ilişkinin yönünü tanımlayabilecektir.

#### **4.4. Araştırmanın Amacı**

Yapılan araştırmanın amacı; ekonomik faaliyetlere ekolojik sınırlar sorunu ile yaklaşan ekolojik iktisat çerçevesinde çevre sorunsalını, mikro düzeyde Türkiye düzey–2 bölgeleri kapsamında yer alan 26 alt bölge örneklem kümesi ele alınarak 2007–2014 zaman dilimi içerisinde incelemektir.

Amaç doğrultusunda çevre kirliliği göstergesini temsil eden sera gazı salınımları ile gelir, nüfus yoğunluğu, otomobil sayısı, elektrik tüketimi, dış ticaret ve yükseköğretim öğrenci sayısı arasındaki olası ilişkilerin sınanması için panel veri tahmin yöntemi kullanılmıştır. Model tahmin işlemlerinde çevre kalitesini etkilediği düşünülen gelir, nüfus, ulaşım, enerji, dış ticaret ve eğitim kategorilerinde çoklu parametreler tercih edilmesi, çevre kirliliğini farklı perspektiflerden sorgulamak ve bölgesel politikalar için ihtiyaç duyulan çeşitli alanların belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

#### **4.5. Metodoloji**

EKC hipotezinin sınanmasına yönelik olarak 26 alt bölge örneklem kümesi kapsamında yapılan araştırmada, bağımlı ve bağımsız parametreler arasında istatistiksel

olarak anlamlı bir ilişim olup olmadığını belirlemek, varsa bu ilişimin yönünün ve derecesinin nasıl olduğunu saptayabilmek amacıyla panel veri analizi kullanılmıştır.

#### 4.5.1. Panel Veri Analizi

Yapılan ampirik araştırmalarda zaman serisi, yatay kesit ve panel olmak üzere sıklıkla üç tür veri seti kullanılmaktadır. Zaman serisi verileri, belirli bir zaman dilimi içerisinde bir veya birden fazla değişkenin değerindeki farklılıkları içeren verilerdir. Yatay kesit verileri, zamanın belirli bir noktasında birey, firma, ülke gibi farklı birimlerin gözlemlenmesiyle oluşturulan veri türüdür. Panel veri ise, aynı yatay kesit birimlerine ait gözlemlerin, belirli bir zaman dilimi içerisinde bir araya getirilmesidir. Bir diğer ifadeyle, panel veri hem zaman hem de uzamsal boyutları birlikte yansıtan verilerdir (Gujarati, 2004: 636).

Zaman serisi ve yatay kesit analizlerine göre, araştırmacıya öncelikle daha geniş bir veri seti ile çalışma imkânı sağlayan panel veri analizinin diğer üstünlükleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Hsiao, 2003: 3-7 & Baltagi, 2005: 4-7):

- 1) Panel veri, yatay kesit ve zaman serisi araştırmalarında gözlemlenemeyen, yatay kesit birimlerinin heterojenlik kontrolüne ve heterojenliğin modele katılabilmesine imkân vermektedir. Heterojenliği kontrol altında tutmayan zaman serisi ve yatay kesit çalışmaları ise, yanlış sonuçlar elde etme riski taşımaktadır.
- 2) Panel veri analizi ile yatay kesit boyutları ve zaman serisi birleştirilerek, daha fazla gözlem sayısına ulaşılması nedeniyle daha güvenilir parametre tahminleri üretilmektedir. Gözlem sayısındaki artışa bağlı olarak, kurulan model daha fazla serbestlik derecesi içermektedir. Ayrıca panel veri araştırmacıya daha fazla bilgilendirici veri sağlayarak, tahminlerin etkinliğini artırmaktadır.
- 3) Zaman serisi çalışmaları çoklu doğrusal bağlantı problemine sıklıkla rastlanmasına rağmen; panel veri çalışmaları değişkenlerin aldığı değerlerin yatay kesit ve zaman boyutuna bağlı olarak değişmesi sonucunda, bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı sorunu ile daha az karşılaşılmaktadır.

- 4) Panel veri, zaman serisi ve yatay kesit verilerine oranla düzeltme dinamiklerini daha iyi açıklama yeteneği sergilemektedir. Mikrodinamik ve makrodinamik etkiler tipik olarak kesitsel bir veri seti kullanılarak tahmin edilemese de, tek bir zaman serisi veri seti genellikle dinamik katsayıların kesin tahminlerini sağlayamamaktadır. Nispeten dengeli görünen kesitsel dağılımlar, birimlere ait değişikliklerin çoğunu gizlemektedir. Oysa panel araştırmaları ile yatay kesit birimlerine ait değişiklikler hakkında daha fazla veri üretilmektedir. Ayrıca, panel veri zamanlar arası ilişkilerin tahmin süreçleri için de gereklidir.
- 5) Zaman serisi ya da yatay kesit verileri kullanılarak basitçe saptanamayan etkiler, panel veri ile daha iyi tanımlanabilmekte ve ölçülebilmektedir.
- 6) Panel veri modelleri, sadece zaman serisi ya da yatay kesit verileri ile kurulan modellere göre daha karmaşık davranış modellerinin oluşturulmasına ve analizine izin vermektedir.
- 7) Bireyler, firmalar ve hane halkları ile ilgili toplanan mikro panel veriler, makro düzeydeki benzer değişkenlerden daha doğru şekilde ölçülebilmektedir.
- 8) Makro panel veriler, daha uzun bir zaman serisine sahiptir ve zaman serisi analizlerindeki birim kök testlerine özgü standart olmayan dağılım sorununun aksine, panel birim kök testleri standart asimptotik dağılıma sahiptir.
- 9) Panel veri ile çalışmak, genellikle, araştırmacıya açıklanan değişkenler arasındaki eşdoğrusallığı azaltarak, serbestlik derecelerini artıran çok sayıda veri noktası vermektedir ve böylece tahminlerin verimliliğini artırmaktadır.
- 10) Panel veri ile incelenmekte olan yatay kesit birimlerine ait zamanlar arası dinamikler ve bireysellikler hakkındaki bilgiler kullanılarak, kayıp veya gözlemlenemeyen değişkenlerin etkileri kontrol edilebilmektedir.
- 11) Panel veriler, bireysel sonuçlar için sadece zaman serisi verileri ile yapılan analizlerden daha doğru tahmin üretme imkânı vermektedir. Bireysel davranışlar belirli değişkenler üzerinde benzer duruma sahip ise, panel veri araştırmacıya bireyler arasındaki davranış farklılıklarını modellemede büyük bir esneklik sağlamaktadır.

Panel veri analizinin yukarıda sıralanan üstünlüklerinin yanı sıra Baltagi (2005) tarafından açıklanan bazı kısıtlılıkları da bulunmaktadır:

- 1) Panel veri analizinde, çoğunlukla, verilerin toplanması ve düzenlenmesi konularında sorunlar yaşanmaktadır. Bu kapsamda, ankete katılan birimlere ulaşılamaması; ulaşılan birimlerden eksik cevap alınması ya da hiç cevap alınmaması; cevapların doğru hatırlanamaması, görüşme sıklığı, mülakat aralığı, referans dönemi, sınırlandırma ve örnekleme zaman yanlılığı gibi nedenler sayılabilmektedir.
- 2) Panel veri modellerinde veri setinin oldukça geniş olması bozuk ölçüm hatalarının fazla olmasına neden olmaktadır. Ölçüm hataları; belirsiz sorular, yanlış hatırlama, cevapların bilinçli olarak çarpıtılması, uygunsuz bilgilendiriciler, cevapların yanlış yazılması ve görüşmeci etkileri gibi nedenlerle ortaya çıkabilmektedir.
- 3) Öz-seçicilik, cevap vermeme ve yıpratma gibi seçicilik eğilimlerine ait sorunlar oluşabilmektedir.
- 4) Mikro panel yapıları, tipik olarak, her bir yatay kesit birimi için kısa bir zamanı kapsayan yıllık veriler içerebilmektedir.
- 5) Uzun bir zaman serisine sahip yatay kesit birimleri üzerine kurulan makro panel yapılarında, yatay kesit bağımlılığın hesaba katılmaması yanıltıcı çıkarımlara yol açabilmektedir.

Zaman boyutu ve yatay kesit birimleri birleştirilerek oluşturulan panel veri modelleri ile ekonomik ilişkiler tahmin edilmektedir. Tahmin işlemleri,  $N$  sayıda yatay kesit birimini ve her bir yatay kesit birimine karşılık gelen  $T$  sayıda zamanı yansıtmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2013: 4). Panel veri regresyon modelinin temel çerçevesi, aşağıdaki şekilde gösterilmektedir (Green, 2010: 345-346):

$$y_{it} = x'_{it}\beta + z'_i\alpha + \varepsilon_{it} \quad (4.2)$$

$$y_{it} = x'_{it}\beta + c_i + \varepsilon_{it} \quad (4.3)$$

$$i = 1, \dots, N \text{ ve } t = 1, \dots, T$$

Modelde belirtilen  $x_{it}$ , sabit terim içermeyen  $K$  açıklayıcı değişkenleridir. Heterojenlik ya da bireysel etki  $z'_i\alpha$  ile simgelenmektedir;  $z_i$ , sabit terim ile gözlemlenebilen ya da gözlemlenemeyen bireysel veya grup değişkenlerini içerdiği durumda,  $t$  zaman içerisinde sabit kalacak şekilde alınmaktadır. Söz konusu model, klasik bir regresyon modeli eşitliğini yansıtmaktadır. Eğer  $z_i$ , tüm bireyler için gözlemleniyorsa, model sıradan lineer bir model olarak ele alınmalıdır ve En Küçük

Kareler (Least Squares / LS) tahmincisi kullanılmalıdır. Ancak sorunlar, çoğu uygulamada geçerli olduğu gibi,  $c_i$  gözlemlenemediğinde ortaya çıkmaktadır. Alt simge  $i$ , yatay kesit birimlerini;  $t$  ise zamanı temsil eden notasyonlardır. Bu doğrultuda her bir yatay kesit birimi tüm zaman dilimi boyunca gözlemleniyorsa ‘dengeli panel’; bazı yatay kesit birimleri için zaman dilimi kayıpları varsa ‘dengesiz panel’ kurulmaktadır (Sørensen, 2007: 3).

#### 4.5.1.1. Panel Veri Modelleri

Vektör–matris yapısındaki bir veri seti ‘yığın’ şeklinde Denklik 4.4 içerisindeki gibi gösterilmektedir (Sørensen, 2007: 3-4):

$$y = X\beta + e \quad (4.4)$$

Vektör–matrisi içerisindeki  $y$  ve  $X$ , sırasıyla,  $(NT \times 1)$  ve  $(NT \times K)$  boyutlarını ifade etmektedir. Tipik bir veri seti yığın olarak:

$$y = \begin{pmatrix} y_{11} \\ y_{12} \\ \cdot \\ \cdot \\ y_{1T} \\ y_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ y_{NT} \end{pmatrix}, x = \begin{pmatrix} x_{11} \\ x_{12} \\ \cdot \\ \cdot \\ x_{1T} \\ x_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ x_{NT} \end{pmatrix} \& y = \begin{pmatrix} y_{11} \\ y_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ y_{N1} \\ y_{12} \\ \cdot \\ \cdot \\ y_{NT} \end{pmatrix}, x = \begin{pmatrix} x_{11} \\ x_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ x_{N1} \\ x_{12} \\ \cdot \\ \cdot \\ x_{NT} \end{pmatrix}$$

şeklinde açıklanmaktadır.

$\beta$ 'nın Sıradan En Küçük Kareler (Ordinary Least Squares / OLS) tahmincisi, standart OLS tahmincisidir ve  $\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'y$  eşitliğini belirtmektedir.

Tüm katsayıların ortak ve değişmez olduğunu ifade eden OLS tahmincisi, kurulan modelde gözlemlenemeyen değişkenlerin hata terimi ile açıklanması gerektiğinin bilgisini verdiği için her zaman doğru sonuçları yansıtmayabilir. Ancak, modelde yer almayan değişkenlerden bazıları zamandan, bazıları ise yatay kesit birimlerinden bağımsız olabilmektedir. Bu durumda tüm faktörler dikkate alınarak kurulan lineer bir panel veri modeli aşağıdaki şekilde elde edilebilmektedir (Dam, 2014: 97):

$$Y_{it} = \alpha + \sum_{j=2}^k \beta_j X_{jit} + \sum_{p=1}^s \gamma_p Z_{pi} + \theta_t + \varepsilon_{it} \quad (4.5)$$

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

Model 4.5'te yer alan  $Y$ , bağımlı değişkeni;  $X_j$ , açıklanan bağımsız değişkeni;  $Z_p$ , açıklanamayan bağımsız değişkenleri simgelemektedir. Modeldeki  $j$  ve  $p$  indisleri, gözlemlenen ancak açıklanamayan değişkenleri temsil etmektedir. Hata terimi için  $\varepsilon_{it}$  simgesi kullanılmaktadır ve aşağıdaki varsayımları sağlamaktadır:

$$\text{Tüm } i \text{ ve } t \text{'ler için } \rightarrow E(\varepsilon_{it}) = 0, E(\varepsilon_{it}^2) = \sigma_\varepsilon^2$$

$$\text{Tüm } i, j \text{ ve } t \neq s \rightarrow E(\varepsilon_{it}\varepsilon_{js}) = 0$$

$$\text{Tüm } i \text{ ve } t \text{'ler için } \rightarrow E(\varepsilon_{it}|X) = 0$$

Sabit terimin ( $\alpha$ ) zamana göre değişmesini önlemek amacıyla modele  $t$  eğim parametresi eklenmiştir. İlave edilen  $t$  eğim parametresi ile örtük olarak sürekli bir değişimin olduğu varsayılmaktadır.

Panel veri analizlerinde, parametrelerin yatay kesit ve/veya zaman boyutu değişimlerine göre beş farklı model kurulabilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2013: 37-38):

- 1) Sabit terimin ve eğim parametrelerinin, yatay kesitlere ve zamana göre sabit olduğu 'Klasik Modeller':

$$Y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (4.6)$$

- 2) Eğim parametresinin sabit, sabit parametrenin yatay kesitlere göre değişken olduğu 'Birim Etkiler Modeli':

$$Y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (4.7)$$

- 3) Eğim parametresinin sabit, sabit parametrenin yatay kesitlere ve zamana göre değişken olduğu 'Birim ve Zaman Etkileri Modeli':

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (4.8)$$

- 4) Tüm parametrelerin yatay kesitlere göre değişken, zamana göre sabit olduğu modeller:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^K \beta_{ki} X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (4.9)$$

- 5) Tüm parametrelerin yatay kesitlere ve zamana göre değişken olduğu modeller:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^K \beta_{kit} X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (4.10)$$

Yukarıda belirtilen modellerden eğim parametresi sabitken, sabit katsayısı değişken olan 'Birim Etkiler Modeli' ile 'Birim ve Zaman Etkileri Modeli' panel veri analizlerinde sıklıkla kullanılan modellerdir. Söz konusu bu modeller 'Değişken Sabit Katsayılı Modeller' ya da 'Sabit Parametresi Değişken Modeller' olarak da ifade edilmektedir. Yatay kesitlere ve zamana bağlı farklılıkları dikkate alınmanın en basit



yöntemi, sabit parametresi değişken modelleri uygulamaktır (Yerdelen Tatoğlu, 2013: 38-39).

Panel veri analizinde kurulan modeller, statik ve dinamik modeller olmak üzere iki temel kategoride ele alınmaktadır (Çağlayan Akay, 2015: 81):

- 1) *Statik Panel Veri Modelleri:* Ekonometrik modelleme içerisinde gecikmeli değişkenlerin yani değişkenlerin geçmiş devre değerlerinin bulunmadığı modellerdir.
- 2) *Dinamik Panel Veri Modelleri:* Model içerisine gecikmeli değişken veya değişkenlerin ilave edilmesi ile oluşturulan modellerdir. Dinamik modeller genellikle iki sınıflandırma altında incelenmektedir. Birinci sınıflandırma, açıklayıcı değişkenler arasında bağımlı değişkenin gecikmeli ya da geçmiş devre değerlerinin bulunduğu otoregresif modellerdir. Dinamik panel veri modelleri denildiğinde, sıklıkla, akla ilk gelen modeller bu modellerdir. Diğer sınıflandırma ise, bir ya da daha fazla açıklayıcı değişkenin gecikmeli değerlerinin modelde yer aldığı gecikmesi dağıtılmış modellerdir. Gecikmesi dağıtılmış modellerde sıklıkla karşılaşılan sorun, açıklayıcı değişkenin gecikmeli değerleri arasında çoklu doğrusal bağlantı problemi olmasıdır. Dinamik panel veri modellerinin tahmin işleminde uygun yönteme karar vermek için yaygın olarak iki özelliğe dikkat edilmektedir. İlk özellik hata terimlerinin otokorelasyonlu olup olmadığı, ikinci özellik ise açıklayıcı değişkenlerin tam dışsal olup olmadığının test edilmesidir. Genellikle otoregresif modeller olarak adlandırılan dinamik modeller; homojen, sabit etkili (heterojen) ve rassal etkili dinamik panel veri modelleri olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır.

Araştırmanın çözümlene işlemleri statik panel veri modelleri ile yapıldığı için, tezin metodoloji kısmında sadece statik panel veri modellerine yer verilmiştir.

#### 4.5.1.1.1. Statik Panel Veri Modelleri

Yatay kesit birimleri için  $i$ , zaman kesiti için  $t$  olmak üzere iki alt indisle bağımlı değişkeni  $Y$ , açıklayıcı değişkeni  $X$  olan bir panel regresyon modeli (Güriş, 2015: 5):

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{it}X_{it} + u_{it} \quad (4.11)$$

$Y_{it}$  ve  $X_{it} : i = 1, \dots, N$  ve  $t = 1, \dots, T$  şeklinde ifade edilmektedir.

Modelin parametre sayısı, sabit parametre ( $\alpha_{it}$ ) ve eğim parametresi ( $\beta_{it}$ ) olmak üzere iki tanedir ve  $k$  ile simgelenmektedir ( $k = 2$ ). Hata terimi ise  $u_{it}$ 'dir.

$k = 1, 2, \dots, K$  sayıda parametre içeren doğrusal bir panel modeli aşağıdaki gibi kurulmaktadır:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{2it}X_{2it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + u_{it} \quad (4.12)$$

4.12'de gösterilen model, toplamsal olarak kısaltıldığında aşağıdaki şekilde gösterilmektedir:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=2}^K \beta_{kit} x_{kit} + u_{it} \quad (4.13)$$

Denklem 4.13'de yer alan modelin sabit parametresi  $\alpha_{it} = \alpha + \mu_i + \lambda_t$  eşitliğini vermektedir. Eşitlikteki  $\alpha$ , ortalama sabit parametreyi;  $\mu_i$ , birim etkiyi;  $\lambda_t$ , zaman etkisini simgelemektedir. Model tahmin süreci; sadece yatay kesit birimlerini içeriyorsa zaman etkisi ( $\lambda_t$ ), sadece zaman etkisini içeriyorsa birim etki ( $\mu_i$ ) modelden çıkarılmaktadır. Denklemden gösterilen  $\mu_i$  ve  $\lambda_t$  terimleri sabit ise model 'Kovaryans Modeli' veya 'Kukla Değişkenli Model' olarak tanımlanmaktadır. Eğer  $\mu_i$  ve  $\lambda_t$  terimleri rassal değişken ise model 'Hata Bileşenleri Modeli' olarak adlandırılmaktadır. Kovaryans modelinde, birim ve zaman etkiler sabittir. Bu modelde birim ve zaman etkileri belirten terimler parametredir, hata bileşenleri modelinde ise birim ve zaman etkilerini belirten terimler rassal değişkendir. Bu nedenle kovaryans modeli 'Sabit Etkiler Modeli', hata bileşenleri modeli 'Rassal Etkiler Modeli' olarak ifade edilmektedir.

Statik panel veri modellerinde bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemenin en yaygın yolu olarak havuzlanmış OLS, sabit etkiler ve rassal etkiler modelleri kullanılmaktadır (Serrasqueiro ve Nunes, 2015: 15). Model ayrımları sabit terim ve/veya eğim parametrelerinin, zamana ve birimlere göre değişken ya da sabit olmasına bağlı olarak yapılmaktadır.

#### 4.5.1.1.1.1. Havuzlanmış En Küçük Kareler Modeli

Havuzlanmış OLS modelinde ya da Klasik modelde tüm gözlemlerin homojen olduğu yani hem eğim parametrelerinin hem de sabitin zamana ve birimlere göre değişmediği varsayılmaktadır. Havuzlanmış OLS yöntemi, kurulan modellerde temel

olarak birim ve/veya zaman etkilerinin olmadığı bir yöntemdir. Bu durumda panel veri denklemini genel olarak aşağıdaki gibi yazılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2013: 40):

$$Y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad \text{ya da} \quad (4.14)$$

$$Y_{it} = X_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad i = 1, \dots, N \text{ ve } t = 1, \dots, T \quad (4.15)$$

Denklemlerdeki  $\alpha$ , sabit terimi;  $\beta$ , eğim parametresini göstermektedir.  $\beta$  için Havuzlanmış OLS tahmincisi ise:

$$\hat{\beta} = (\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T X'_{it} X_{it})^{-1} (\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T X'_{it} Y_{it}) \quad (4.16)$$

formülü ile hesaplanmaktadır.

#### 4.5.1.1.1.2. Sabit Etkiler Modeli

Sabit etkiler ya da sabit katsayılar modeli, değişkenlerin zaman içerisinde değişen etkisi analiz edilmek istenildiğinde tercih edilmektedir. Modelde ülke, kişi, şirket gibi yatay kesit birimlerindeki bağımlı ve açıklayıcı değişkenler arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Her bir birimin, açıklayıcı değişkenlerini etkileyebilen ya da etkileyemeyen sahip olduğu karakteristikleri vardır. Sabit etkiler modeli için iki temel varsayım yapılmaktadır (Torres–Reyna, 2007: 9):

- 1) Birinci varsayım, özelliklerin bağımlı ya da açıklayıcı değişkenleri etkileyebileceği ya da yanlı olabileceğidir. Bu durum, birimlerin hata terimi ile açıklayıcı değişkenleri arasındaki korelasyon varsayımını belirlemektedir. Böylece, zamanla değişmeyen özelliklerin etkisi ortadan kaldırılarak, bağımlı değişken üzerindeki tahminlerin net etkisi değerlendirilebilmektedir.
- 2) İkinci varsayım ise, zamanla değişmeyen özelliklerin birimlere özgü olması ve diğer birimlerin özellikleri ile ilişki içerisinde olmamasıdır. Her birim farklı olduğundan, hata terimi ve sabit (her birime özgü) diğer birimler ile korelasyon içerisinde değildir. Eğer hata terimleri arasında korelasyon varsa, sabit etkiler modelinin çıkarımları doğru olmayabileceğinden bu ilişki rassal etkiler kullanılarak Hausman testi ile sınanmalıdır.

Sabit etkiler modeline ait tahmin işlemleri; Grup İçi (kovaryans) Tahminci, Gruplar Arası Tahminci, En Çok Olabilirlik, Gölge Değişkenli En Küçük Kareler, Genelleştirilmiş En Küçük Kareler, Esnek Genelleştirilmiş En Küçük Kareler,

Havuzlanmış En Küçük Kareler gibi yöntemlerle yapılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2013: 80).

Sabit etkiler modelini açıklayan denklem aşağıdaki gibi kurulmaktadır (Torres–Reyna, 2007: 10):

$$Y_{it} = \beta_1 X_{it} + \alpha_i + u_{it} \quad (4.17)$$

Denklemdaki  $\alpha_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ), her bir yatay kesit birimi için bilinmeyen sabiti ( $n$ , birime özgü sabittir);  $Y_{it}$ , bağımlı değişkeni;  $X_{it}$ , açıklayıcı değişkeni;  $\beta_1$ , bağımsız değişkenin katsayısını;  $u_{it}$  ise hata terimini temsil etmektedir.

Denklem 4.17’de belirtilen  $\beta$  katsayılarının yorumlanması: ‘Belirli bir ülke için;  $X$  zaman içinde bir birime kadar değişir,  $Y$  ise  $\beta$  birimleri tarafından artar veya azalır’ şeklinde yapılmaktadır. Sabit etkiler modelindeki temel içgörü; ‘gözlemlenemeyen değişken zaman içerisinde değişmiyorsa, bağımlı değişkende meydana gelecek herhangi bir değişiklik, sabit özelliklerin dışındaki etkilerden kaynaklanmaktadır’ şeklindedir. Ayrıca, model grup içi değişimin minimum olduğu veriler veya zamanla yavaş değişen değişkenler olduğunda önerilmemektedir.

Sabit etkiler modelinde kukla değişkenler kullanıldığında denklem aşağıdaki şekilde gösterilmektedir (Torres–Reyna, 2007: 11):

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1,it} + \dots + \beta_k X_{k,it} + Y_2 E_2 + \dots + Y_n E_n + u_{it} \quad (4.18)$$

Denklem 4.18’deki  $Y_{it}$ , bağımlı değişken;  $X_{k,it}$ , açıklayıcı değişkenler;  $\beta_k$ , açıklayıcı değişkenlerin katsayısı;  $u_{it}$  ise hata terimi notasyonlarıdır.  $E_n$ ,  $n$  sayıdaki birimleri (kuklalar, modelde  $n - 1$  sayıda birimi içermektedir);  $Y_2$  ise kukla açıklayıcı değişkenlerin katsayısını ifade etmektedir.

4.17 ve 4.18’de yer alan denklemler birbirine eşittir.  $X'$ ’in eğim katsayısı, bir birimden bir diğer birime aynıdır. Denklem 4.17’deki birime özgü sabit ve Denklem 4.18’deki kukla açıklayıcı değişkenler; gözlemlenemeyen değişkenin ( $Z_i$ ), değişkenler arasında değişen ancak zaman içinde değişmeyen aynı özelliği sergilediğini belirtmektedir.

Sabit etkiler regresyon modeline, birim ve zaman etkiler eklendiğinde denklem aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Torres–Reyna, 2007: 12)

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1,it} + \dots + \beta_k X_{k,it} + Y_2 E_2 + \dots + Y_n E_n + \delta_2 T_2 + \dots + \delta_n T_n + u_{it} \quad (4.19)$$

Denklem’deki  $Y_{it}$ , bağımlı değişkeni;  $X_{k,it}$ , açıklayıcı değişkenleri;  $\beta_k$ , açıklayıcı değişkenlerin katsayısını;  $u_{it}$ , hata terimini;  $E_n$ ,  $n$  sayıdaki birimi;  $Y_2$ , kukla açıklayıcı

değişkenlerin katsayısını simgelemektedir. Modele dâhil edilen  $T_2$ , kukla değişken olarak zamanı ( $t - 1$  zamanda),  $\delta_2$  ise kukla zaman açıklayıcı değişkenlerin katsayısını belirten notasyonlardır. Beklenmedik değişimler ya da özel durumlar bağımlı değişkeni etkilediğinde, zaman etkilerinin kontrol edilmesi gerekmektedir.

#### 4.5.1.1.1.3. Rassal Etkiler Modeli

Sabit etkiler modelinde, kukla değişken kullanılmasına bağlı olarak serbestlik derecesinde kayıplar meydana gelmektedir. Modellemelerde yatay kesit birimleri arasındaki farklılıklar kukla değişkenler aracılığı ile açıklanmaktadır. Yatay kesit birimlerine ait zaman içerisinde değişmeyen karakteristikler, denkleme kukla değişkenler sayesinde dâhil edilmektedir. Ancak, yatay kesit birimleri arasındaki farklılıkların tesadüfi özelliğe sahip olması, sabit etkiler panel veri modellerinin açıklanmasında kukla değişkenlerin yetersiz olmasına ve dolayısıyla tahminleme işlemlerinin zayıflığına neden olmaktadır. Birimler arasındaki farklılıklar sabit etkiler modellerinde sabit terim ile ele alınırken, rassal etkiler modellerinde hata teriminin bir bileşeni olarak tanımlanmaktadır. Eğer birim etkiler modele dâhil edilen bağımsız değişkenlerle açıklanamıyorsa ve birimlere ait sabit terimler tesadüfi olarak dağılıyorsa, rassal etkiler modelini kullanmak gerekmektedir (Ün, 2015: 63).

Denklem 4.20’de panel veri modelinin yapısı gösterilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2013: 104):

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (4.20)$$

Rassal etkiler modelinde, birim etki değiştiği ve tesadüfi olduğu için sabit parametre içerisine değil, hata terimi içerisine dâhil edilmektedir. Bu doğrultuda denklemdeki  $\varepsilon_{it}$  hata terimi,  $u_{it} + \mu_i$  ifadesine eşit olarak kabul edilmektedir ( $\varepsilon_{it} = u_{it} + \mu_i$ ). Eşitlikteki  $u_{it}$  artık hataları,  $\mu_i$  ise birim hatayı yani zamana göre birimler arasındaki değişmeyi ve birim farklılıklarını açıklamaktadır. Bir diğer ifade ile  $\mu_i$ , i. yatay kesit biriminin sabiti olarak ele alınmaktadır. Rassal etkiler modelinin bu özelliğinden dolayı, model için ‘Hata Öğeleri Modeli’ veya ‘Hata Bileşenleri Modeli’ tanımlamaları da yapılmaktadır.

Denklem 4.20 içerisindeki panel veri model yapısı, rassal etkiler varsayımı ile aşağıdaki şekilde belirtilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2013: 104):

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + u_{it} + \mu_i \quad (4.21)$$

Denklem 4.21'deki gösterim toplamsal olarak aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + (u_{it} + \mu_i) \quad (4.22)$$

$Y_{it}$ 'nin  $X_{it}$ 'ye koşullu varyansı ise,  $\sigma_\varepsilon^2 = \sigma_u^2 + \sigma_\mu^2$  eşitliği ile açıklanmaktadır. Eşitlikteki  $\sigma_\varepsilon^2$ ;  $\sigma_u^2$  ve  $\sigma_\mu^2$  varyansının bileşenleri olduğu için rassal etkiler modeli, 'Varyans Bileşenleri (Öğeleri) Modeli' olarak da adlandırılmaktadır.

#### 4.5.1.2. Panel Veri Analizinde Temel Varsayımlar

Denklik 4.1 içerisinde kurulan model için tahmin süreci, araştırmanın çözümlemesinde sabit etkiler modeli etkinliğinin sınanmasını önermiştir. Bu doğrultuda panel veri analizinde temel varsayımlar başlığı altında, sabit etkiler modeli için değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı varsayımlarının test istatistikleri açıklanmaktadır.

##### 4.5.1.2.1. Değişen Varyans Varsayımı

Birçok panel çalışmasında, hata teriminin yatay kesit birimi içinde ve birimlere göre değişen varyans (heteroskedasite) olduğu görülmektedir. Bu durumda kurulan modelde, artıklar sabit varyans (homoskedasite) varsayımını sağlayamamakta ve modelde ( $E(u_{it}^2) \neq \sigma^2$ ) değişen varyans söz konusu olmaktadır (Güriş, 2015: 6).

Sabit etkiler modeli için, 'hata terimlerinin bağımsız olduğu ve eşit dağılımı' varsayımları altında nokta ve aralık tahminleri OLS tahmincisi ile belirlenebilmektedir. Havuzlanmış panel verilerde, söz konusu varsayımlar çeşitli şekillerde ihlal edilebilmektedir. Gruplanmış değişen varyans olarak tanımlanan durumda; hata terimleri yatay kesit birimleri içinde sabit varyanslı olmasına rağmen, varyans birimleri arasında farklılık gösterebilmektedir. Bu durumda sabit etkiler modelindeki kalıntılarda gruplanmış değişen varyans, değiştirilmiş Wald istatistiği ile hesaplanmaktadır (Baum, 2001: 101):

$$H_0: \sigma_i^2 = \sigma^2 \quad i = 1, \dots, N$$

Temel hipotez, 'birimlere göre değişen varyans yoktur' hipotezine göre kurulmaktadır.  $\hat{\sigma}_i^2$  simgesi,  $i$ . yatay kesit biriminin kalıntı varyansının tahmincisini

göstermekte ve birimler için ulaşılabilen  $(e_{it})$   $T_i$  kalıntılarına dayanmaktadır. Kalıntı varyansı tahmincisi:

$$\hat{\sigma}_i^2 = T_i^{-1} \sum_{t=1}^{T_i} e_{it}^2 \text{ şeklinde belirtilmektedir.}$$

$\hat{\sigma}_i^2$  kalıntı varyansı olarak tanımlandığında ise:

$$V_i = T_i^{-1} (T_i - 1)^{-1} \sum_{t=1}^{T_i} (e_{it}^2 - \hat{\sigma}_i^2)^2 \text{ eşitliği elde edilmektedir.}$$

Değiştirilmiş Wald test istatistiği, temel hipotez altında  $\chi^2$  dağılımına sahiptir:

$$W = \sum_{i=1}^N \frac{(\hat{\sigma}_i^2 - \sigma^2)^2}{v_i} \quad (4.23)$$

Lagrange Multiplier (Lagrange Çarpanı / LM), Likelihood Ratio (Olabilirlik Oranı / LR) ve standart Wald testi istatistikleri, hataların normal dağıldığı varsayımına işaret etmektedir. Denklem 4.23'te hesaplanan değiştirilmiş Wald istatistiği ise, normal dağılım varsayımı geçerli olmadığında da uygulanabilmektedir. Ancak  $N$ 'nin geniş,  $T$ 'nin küçük olduğu sabit etkiler modeli tahmin sürecinde, Wald test istatistiğine ait özelliklerin simülasyonları testin gücünün çok düşük olduğunu göstermektedir. Bu durumda test dikkatle kullanılmalıdır (Baum, 2001: 102).

#### 4.5.1.2.2. Otokorelasyon Varsayımı

Denklem 4.24'te yer alan dengesiz bir panel veri modeli göz önünde bulundurulduğunda (Baltagi ve Wu, 1999: 815):

$$y_{it} = x'_{it}\beta + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T_i \quad (4.24)$$

Modelde yer alan  $\beta$ , sabit terim içeren regresyon katsayılarının  $K \times 1$  vektörünü;  $x_{it}$ , stokastik olmayan açıklayıcı değişkenlerin  $K \times 1$  vektörünü simgelemektedir. Modeldeki hata terimi  $(u_{it})$ ,  $u_{it} = \mu_i + v_{it}$  tek yönlü hata bileşenleri modelini göstermektedir.

Tek yönlü hata bileşenleri modeli sadece zamana göre korelasyona müsaade etmektedir (Majidova, 2009: 83).

$$\text{cor}(u_{it}, u_{is}) = \frac{\sigma_\mu^2}{(\sigma_\mu^2 + \sigma_v^2)}, t \neq s$$

Modelde otokorelasyon sorunu olup olmadığını sınamak için Bhargava, Franzini ve Narendranathan (1982) tarafından Durbin–Watson (DW) test istatistiği önerilmektedir. DW otokorelasyon testine ait hipotezler:

$$H_0: \rho = 0 \text{ (otokorelasyon yoktur)}$$

$H_1: |\rho| < 1$  (otokorelasyon vardır) şeklinde kurulmaktadır.

DW test istatistiği ise aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$d_p = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T (\hat{u}_{it} - \hat{u}_{i,t-1})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{u}_{it}^2} \quad (4.25)$$

Test istatistiğine ait alt ve üst limitlerin nasıl belirleneceği, imholf sürecine bağlı olarak hesaplanmaktadır.  $\alpha = 0.05$  hata payı ile  $k = 1,3,5,7,9,11,13,15$ ;  $N = 50,100,150,250,500,1000$  ve  $T = 6$  ve  $10$  için kritik değerler belirtilmiştir.

Otokorelasyon sınaması için kullanılan bir diğer test istatistiği ise Baltagi ve Wu (1999) tarafından geliştirilen Locally Best Invariant (Yerel En İyi Değişmez / LBI) testidir. Denklem 4.24'te tanımlanan panel veri modeli için, LBI testindeki temel hipotez iki tane alternatif hipoteze karşı sınanmaktadır (Baltagi ve Wu, 1999: 816-818):

$$H_0: \rho = 0 \Rightarrow H_1^+ : \rho > 0; \quad H_1^- : \rho < 0$$

Denklem 4.24'teki model, matris formu şeklinde yeniden yazıldığında:

$$y = X\beta + \text{diag}(\iota_{N_i})\mu + v \quad (4.25)$$

$\iota_{N_i}$  simgesi,  $N_i$  boyutunun her bir biriminin bir vektörünü göstermektedir.  $\sum_v(\rho) = E(vv') = \sigma_\epsilon^2 \text{diag}(V_i) = \sigma_\epsilon^2 \Omega_v(\rho)$  eşitliğindeki  $\sigma_\epsilon^2 V_i$ , önceden belirli olan tipik bir faktöre sahiptir.  $n_i$  boyutunun  $o_{N_i}$  ortogonal matrisi düşünüldüğünde;  $o_{N_i} = \iota_{n_i}/\sqrt{n_i}$ ,  $B_i$  şeklinde yazılmaktadır.  $B_i$ ,  $n_i \times (n_i - 1)$  boyutlu bir matris oluşturmaktadır ve  $B_i' \iota_{n_i} = 0$ ,  $B_i' B_i = I_{n_i-1}$  ve  $B_i B_i' = I_{n_i} - \bar{J}_{n_i}$  özelliklerini taşımaktadır.  $\bar{J}_{n_i}$  ise,  $n_i$  boyutunun her bir biriminin bir vektörüdür ( $\bar{J}_{n_i} = J_{n_i}/n_i$ ).

Panel veri modelinin matris formunu ifade eden Denklem 4.25'in  $\text{diag}(B_i')$  ile çarpımı sonucu  $\text{diag}(B_i')y = \text{diag}(B_i')X\beta + \text{diag}(B_i')v$  eşitliği elde edilmektedir. Birim etki ( $\mu$ ),  $B_i' \iota_{n_i} = 0$  olduğu için modelden uzaklaştırılmıştır. Bu durumda  $\tilde{y} = \text{diag}(B_i')y$ ,  $\tilde{X} = \text{diag}(B_i')X$  ve  $\tilde{v} = \text{diag}(B_i')v$  olmak üzere, dönüştürülmüş model:

$$\tilde{y} = \tilde{X}\beta + \tilde{v} \quad (4.26)$$

şeklinde yeniden yazılmaktadır.

LBI testine ait  $d$  test istatistiği ise (Baltagi ve Wu 1999: 819):

$$d = \frac{z' A_0 z}{z' z} < c_\alpha \quad (4.27)$$

formülü ile hesaplanmaktadır.  $c_\alpha$ ,  $d'$ 'nin  $\alpha$  –düzeyi kritik değerini göstermektedir.

Test istatistiğindeki  $A_0$  ve  $z$ , sırasıyla, aşağıdaki eşitlikleri sağlamaktadır:



$$A_0 = \left\{ \frac{\partial \Omega_{\tilde{v}}^{-1}(\rho)}{\partial \rho} \right\} \Big|_{\rho=0} = - \left\{ \frac{\partial \Omega_{\tilde{v}}(\rho)}{\partial \rho} \right\} \Big|_{\rho=0}; \quad Z = \bar{P}_{\tilde{x}} \tilde{y};$$

#### 4.5.1.2.3. Yatay Kesit Bağımlılık Testi

Panel veri modellerinde bozuklukların, yaygın olarak, bağımsız yatay kesit birimlerinden kaynaklandığı varsayılmaktadır. Bu durum, özellikle, yatay kesit boyutunun ( $N$ ) büyük olduğu durumlarda geçerlidir. Kurulan panel regresyon modellerinde, genellikle, yatay kesit bağımlılığının (cross-section dependence) mevcut olduğuna yönelik akademik literatürde önemli ampirik kanıtlar bulunmaktadır.

Panel veri literatüründe giderek büyüyen bir şekilde, panel veri modellerinin, hata teriminin bir parçası haline gelen ortak şokların ve gözlemlenemeyen bileşenlerin varlığından dolayı kalıntılarda ortaya çıkabilen önemli ölçüde yatay kesit bağımlılığı ya da uzamsal bağımlılık sergileyeceği sonucuna varılmaktadır (Horos ve Sarafidis, 2006: 482).

Tahmin işlemlerinde yatay kesit bağımlılığın etkisi, birimlerdeki korelasyonların büyüklüğü ve kesitsel bağımlılığın yapısı gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Yatay kesit bağımlılığının, gözlemlenemeyen bileşenlerin etkisi ve modele dâhil edilen açıklayıcı değişkenlerle ilişkisiz olan ortak faktörlerin varlığından kaynaklandığı varsayıldığında; sabit ve rassal etkiler tahmincileri tutarlı, ancak etkin değildir ve tahmini standart hatalar da yanlı olmaktadır. Yatay kesitler boyunca karşılıklı bağımlılık yaratan gözlemlenemeyen bileşenler, modele dâhil edilen açıklayıcı değişkenlerle ilişkili olduğunda ise, sabit ve rassal etkiler tahmincileri hem tutarsızlık hem de yanlılık özelliği göstermektedir (Horos ve Sarafidis, 2006: 482-483).

Yapılan araştırmalarda yatay kesit bağımlılığının sınanması için Breusch ve Pagan (1980) tarafından geliştirilen  $CD_{LM1}$ , Pesaran (2004) tarafından geliştirilen  $CD_{LM2}$  ve Pesaran CD, Bias-adjusted  $CD_{LM}$  olmak üzere dört farklı testin kullanıldığı görülmektedir. Bu testlerden  $CD_{LM1}$  testi, yatay kesit sayısı zaman boyutundan küçük olduğunda ( $T > N$ );  $CD_{LM2}$  testi,  $T \rightarrow \infty, N \rightarrow \infty$  durumunda; Pesaran'ın CD testi, yatay kesit sayısının zaman boyutunu aştığında ( $N > T$ ) ve Bias-adjusted  $CD_{LM}$  testi ise  $T > N, N > T$  olduğu durumlarda tercih edilmektedir.

Araştırmadaki 26 yatay kesit birimi ( $N$ ) ve 2007–2014 zaman dilimi boyutundaki 8 yıl ( $T$ ),  $N > T$  koşulunu sağladığından çözümlemede yatay kesit bağımlılığı testi için Pesaran'ın CD ve Bias-adjusted  $CD_{LM}$  testleri kullanılmıştır. Denklem 4.28 içerisinde yer alan bir panel veri modeli varsayıldığında (Pan vd., 2015: 448):

$$y_{it} = \alpha_i \beta_i' x_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (4.28)$$

$i$  yatay kesit boyutunu,  $t$  zaman boyutunu,  $x_{it}$  açıklayıcı değişkenlerin  $k \times 1$  vektörünü,  $\alpha_i$  sabiti,  $\beta_i$  ise eğim katsayısını ifade etmektedir.

Yatay kesit bağımlılığına ait hipotezler aşağıdaki şekilde kurulmaktadır:

$$H_0: cov(u_{it}, u_{jt}) = 0; \quad i \neq j \text{ (yatay kesit bağımlılığı yoktur, tüm } i \text{ ve } t' \text{ler için)}$$

$$H_1: cov(u_{it}, u_{jt}) \neq 0; \quad i \neq j \text{ (yatay kesit bağımlılığı vardır, en az bir kalıntı için)}$$

Pesaran (2004) tarafından geliştirilen ve panel veri yapısı için geçerli olan yatay kesit bağımlılığı testini içeren denklik (Pan vd., 2015: 448):

$$CD = \sqrt{\left(\frac{2T}{N(N-1)}\right)} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}\right) \text{ şeklinde tanımlanmaktadır.} \quad (4.29)$$

Denklikte yer alan  $\hat{\rho}_{ij}$ , her bir  $i$  için Denklem 4.28'in OLS tahmincisinden kalan artıkların kalıntı korelasyon katsayısıdır.

Temel hipotez altında, CD testi asimptotik olarak standart normal dağılım özelliği göstermektedir. Pesaran (2004), CD testinin, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin koşulsuz araçlarının zamanda sabit olması ve yeniliklerinin simetrik dağılımlara sahip olması koşuluyla eğim katsayılarında ve/veya hata varyanslarında birden fazla kırılmalı modeller de dâhil olmak üzere, sabit  $T$  ve  $N$  için tamamen sıfır ortalamaya sahip heterojen dinamik modellere dayanıklı olduğunu belirtmektedir.

Pesaran vd. (2008) tarafından önerilen ve LM testinin değiştirilmiş bir şekli olan Bias-adjusted testinde, LM istatistiğinin ortalaması ve varyansı kullanılmaktadır. Bias-adjusted LM testi, Denklik 4.30 içerisindeki gibi ifade edilmektedir (Pan vd., 2015: 449):

$$LM_{adj} = \sqrt{\left(\frac{2T}{N(N-1)}\right)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \frac{(T-k)\hat{\rho}_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{\sqrt{v_{Tij}^2}} \quad (4.30)$$

Denklikteki  $\mu_{Tij}$  ve  $v_{Tij}^2$ , sırasıyla, ortalamayı ve  $(T-k)\hat{\rho}_{ij}^2$ 'nin varyansını belirtmektedir. Temel hipotez altında, ilk önce  $T \rightarrow \infty$  ve daha sonra  $N \rightarrow \infty$  olmak üzere,  $LM_{adj}$  testi, asimptotik olarak standart normal dağılıma sahiptir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### BULGULAR VE TARTIŞMA, SONUÇ, POLİTİKA ÖNERİLERİ

Tezin beşinci alt bölümünde, Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerliliğinin sınanabilmesi amacıyla, düzey-2 bölgeleri kapsamında yer alan 26 alt bölge örneklem kümesi ele alınarak 2007–2014 inceleme dönemi için kurulan panel veri modelinden elde edilen bulgular ve tartışma; sonuç; politika önerileri kısımlarına yer verilmiştir.

#### 5.1. Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın bulgular ve tartışma kısmı; tanımlayıcı istatistikler ve statik panel süreci alt başlıklarını içermektedir.

##### 5.1.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Tanımlayıcı istatistikler; değişkenlerin aritmetik ortalamasının, standart sapmasının, en küçük ve en büyük değerlerinin, çarpıklık ve basıklık ölçümlerinin, değişkenlere ait normal dağılımın bilgisini vermektedir. Yatay kesit boyutu 26 alt bölge ( $N = 26$ ) ve zaman boyutu 8 yıl ( $T = 8$ ) olan veri serisine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 5.1 içerisine aktarılmıştır:

Tablo 5.1: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama Değer	Standart Sapma	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı	Shapiro-Wilk
<i>lnghg</i>	208	2.598	0.573	1.396	4.434	0.001	0.001	0.941 <sup>a</sup>
<i>lngsyh</i>	208	9.027	0.397	8.136	9.939	0.727	0.081	0.989
<i>lngsyh<sup>2</sup></i>	208	81.655	7.183	66.193	98.787	0.345	0.087	0.988 <sup>b</sup>
<i>lnny</i>	208	4.489	0.899	3.258	7.926	0.000	0.000	0.824 <sup>a</sup>
<i>lnos</i>	208	4.378	0.631	2.708	5.407	0.000	0.104	0.875 <sup>a</sup>
<i>lnet</i>	208	9.915	0.550	8.550	10.959	0.056	0.138	0.978 <sup>c</sup>
<i>dt</i>	208	189.279	238.994	14.03	1630.76	0.000	0.000	0.571 <sup>a</sup>
<i>lnyos</i>	208	3.956	0.674	2.107	6.386	0.000	0.000	0.921 <sup>a</sup>

Not: W testine ait <sup>a</sup>, <sup>b</sup> ve <sup>c</sup> simgeleri, sırasıyla, z istatistik değerlerine göre 0.01, 0.10 ve 0.05 kritik düzeydeki anlamlılığa işaret etmektedir.

Tablo 5.1 incelendiğinde; çözülemeye dâhil edilen veri setinin toplam 208 ( $N = n \times T$ ) gözlemden oluşan panel model boyutuna ve dengeli panel yapısına sahip olduğu görülmektedir. Değişkenlerin normal dağılımdan farklılaşan durumları için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) katsayılarına bağlı olarak; sola veya sağa çarpık dağılım, sivri veya basık dağılım olmak üzere dört sınıflandırma bulunmaktadır. Değişkenlere ait çarpıklık ve basıklık katsayıları  $\pm 1$  bant aralığında olduğu için, normal dağılımdan anlamlı bir farklılık sergilemeyen dağılım söz konusudur. Normallik sınaması olan Shapiro-Wilk W testi bulguları, *gsyh* dışındaki diğer değişkenlerin 0.01, 0.05 ve 0.10 kritik değerlerinde normallik varsayımını sağladığını ifade etmektedir.

Ampirik analizlerde korelasyon katsayılarının bulunması aşaması, değişkenler arasındaki olası ilişkilerin yönünü ve nedenselliğin gücünü belirleyebilmek amacıyla sonuçların güvenilirliği açısından önem taşımaktadır. Değişkenler arasında olası ilişkilerin tahmin sürecini yansıtan korelasyon matrisine ait çözümlene bulguları Tablo 5.2 içerisinde sunulmuştur:

Tablo 5.2: Korelasyon Matrisi Sınama Bulguları

Matris	<i>lnghg</i>	<i>lngsyh</i>	<i>lngsyh</i> <sup>2</sup>	<i>lnny</i>	<i>lnos</i>	<i>lnet</i>	<i>dt</i>	<i>lnyos</i>
<i>lnghg</i>	1.000							
	–							
<i>lngsyh</i>	0.538 (9.16) <sup>a</sup>	1.000						
		–						
<i>lngsyh</i> <sup>2</sup>	0.548 (9.41) <sup>a</sup>	0.999 (534.12) <sup>a</sup>	1.000					
			–					
<i>lnny</i>	0.836 (21.91) <sup>a</sup>	0.578 (10.18) <sup>a</sup>	0.590 (10.49) <sup>a</sup>	1.000				
				–				
<i>lnos</i>	0.352 (5.41) <sup>a</sup>	0.843 (22.54) <sup>a</sup>	0.834 (21.74) <sup>a</sup>	0.367 (5.67) <sup>a</sup>	1.000			
					–			
<i>lnet</i>	0.238 (3.53) <sup>a</sup>	0.735 (15.58) <sup>a</sup>	0.726 (15.19) <sup>a</sup>	0.400 (6.27) <sup>a</sup>	0.770 (17.34) <sup>a</sup>	1.000		
						–		
<i>dt</i>	-0.132 (-1.91) <sup>b</sup>	-0.435 (-6.93) <sup>a</sup>	-0.427 (-6.79) <sup>a</sup>	-0.214 (-3.14) <sup>a</sup>	-0.598 (-10.71) <sup>a</sup>	-0.513 (-8.59) <sup>a</sup>	1.000	
							–	
<i>lnyos</i>	-0.022 (-0.32)	0.508 (8.46) <sup>a</sup>	0.499 (8.26) <sup>a</sup>	-0.122 (-1.77) <sup>c</sup>	0.534 (9.06) <sup>a</sup>	0.430 (6.84) <sup>a</sup>	-0.301 (-4.54) <sup>a</sup>	1.000
								–

Not: Parantez içerisindeki değerler, t istatistiklerini; <sup>a, b ve c</sup> simgeleri, sırasıyla, 0.01, 0.05 ve 0.10 anlam düzeylerinde olasılık değerlerini ifade etmektedir.

Korelasyon matrisi sına bulguları; sera gazı salınımlarının, gelir, nüfus yoğunluğu, otomobil sayısı ve elektrik tüketimi açıklayıcı değişkenleri ile istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü ilişki içinde olduğunu belirtmektedir. Dış ticaret verilerine ait bulgular, istatistiksel anlamlılık altında negatif bir ilişkiyi açıklarken, yükseköğretim öğrenci sayısı ise istatistiksel olarak anlamsızlığa işaret etmektedir. Bulgular aynı zamanda,  $t$  istatistik değerlerinin büyüklüğü açısından salınımlar ile açıklayıcı değişkenler arasındaki en güçlü ilişkinin, nüfus yoğunluğu değişkenine ait olduğunu ifade etmektedir. Korelasyon matrisi çözümlemesine ait bulgular, değişkenler arasında kesin bir nedensellik ilişkisine işaret etmemekle birlikte, ulaşılan bu bulguya göre, nüfus yoğunluğundan sera gazı salınımlarına doğru güçlü bir geçiş etkisi (pass-through) olasılığını ortaya çıkarmaktadır. Sera gazı salınımları ile en zayıf ilişki içinde bulunan değişkenin ise dış ticaret olduğu görülmektedir.

Varyans ayrıştırması sayesinde bağımlı değişkeni açıklama gücü en yüksek olan bağımsız değişkenin hangisi olduğu incelenebilmektedir. Varyans ayrıştırma fonksiyonu, içsel bir değişken üzerinde meydana gelen değişimlerin sebeplerini, Vektör Otoregresif (Vector Autoregressive / VAR) modeldeki şokları kaynak göstererek açıklamaktadır. Bu doğrultuda içsel değişkenlerden birisindeki değişimi, tüm içsel değişkenleri etkileyen ayrı ayrı şoklar şeklinde ayırmaktadır. Amaç, her bir rassal şokun gelecek dönem öngörülerinin hata varyansına olan etkisini belirlemektir. Değişkenin hata teriminde ortaya çıkacak şokun, diğer değişkenler tarafından açıklanma oranı hesaplanmakta ve böylece ampirik çalışmalarda değişkenler arasındaki olası ilişkilerin daha iyi açıklanması sağlanabilmektedir. Değişkenin hata terimine ait bir şok, eğer diğer değişkenin gelecek dönemler için tahmin hatası varyansını açıklayabiliyorsa söz konusu değişken içsel olarak yorumlanabilir (Şahin ve Kalaycı, 2014: 1067-1068). Genelleştirilmiş varyans ayrıştırma tahminlerine ait sına bulguları Tablo 5.3'te gösterilmiştir:

Tablo 5.3: Genelleştirilmiş Varyans Ayrıştırma Sınama Bulguları

Periyot	$lnghg$	$lngsyh$	$lngsyh^2$	$lnmy$	$lnos$	$lnet$	$dt$	$lnyos$
1	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	93.76	3.26	0.03	1.31	0.53	7.57	0.59	0.48
3	93.85	2.12	0.40	0.09	1.48	0.06	0.65	0.31
4	92.84	1.82	0.86	1.32	1.95	0.15	0.55	0.45
5	92.07	1.50	1.37	1.32	2.30	0.42	0.59	0.40
6	91.11	1.26	1.88	1.46	2.46	0.58	0.78	0.44
7	90.20	1.16	2.34	1.49	2.59	0.83	0.95	0.42
8	89.30	1.06	2.79	1.56	2.67	1.01	1.14	0.43
9	88.44	1.04	3.20	1.58	2.75	1.22	1.30	0.42
10	87.63	1.01	3.60	1.62	2.82	1.41	1.44	0.43
11	86.85	1.03	3.97	1.63	2.89	1.60	1.56	0.43
12	86.12	1.04	4.33	1.63	2.96	1.78	1.66	0.43

Varyans ayrıştırmasına ait sınama bulguları, 12 aylık dönem içerisinde sera gazı salınımlarının tahmin hatası varyansının, ortalama olarak %91'lik oranının kendi üzerindeki şoklardan kaynaklandığını ve bu etkinin giderek azaldığını ifade etmektedir. Bununla birlikte otomobil sayısı üzerinde meydana gelen şokların, sera gazı salınımlarının tahmin hatası varyansını belirleyen en yüksek değişken olduğu; yükseköğretim öğrenci sayısının ise, sera gazı salınımlarının tahmin hatası varyansındaki değişmeyi açıklamada işlevinin çok az olduğu görülmektedir.

### 5.1.2. Statik Panel Süreci

Statik panel süreci başlığı altında, kurulacak olan panel veri modelinin belirlenmesi amacıyla öncelikle normal regresyon tahmincileri arasında tercih işlemleri için sınamalar uygulanmıştır. Ardılı sabit ekiler modeli kurulmuş, modelin varsayımlarının sınanmasına yer verilmiş ve dirençli tahminci ile model tahmini yapılmıştır.

### 5.1.2.1. Panel Veri Tahmincileri Arasında Karar Vermek İçin Kullanılan Sınamalar

Panel veri tahmincileri için tercih işlemleri, normal regresyon modellerini içeren klasik model, sabit etkiler ve rassal etkiler modelleri üzerine yapılan sına bulgularına göre belirlenmiştir. Klasik modelin geçerliliğini sınamak için F, LR, Score, LM, ALM ve Wooldridge testleri; rassal etkiler ve sabit etkiler tahmincileri arasında karar vermek için ise Hausman testi uygulanmıştır.

F, LR, Score, LM, ALM ve Wooldridge testleri sabit ve/veya rassal etkiler tahmincilerine dayalı olarak kurulmaktadır.  $H_0$  temel hipotezinin reddedilmesi klasik modelin uygun olmadığını ifade etmekte, ancak modelin sabit ve/veya rassal etkiler tahmin sürecini yansıtmamaktadır.

Hausman testi, rassal etkiler tahmincisini sabit etkiler tahmincisine karşı sınamak için kullanılmaktadır. Hausman test istatistik değeri ile ‘rassal etkiler tahmincisi uygundur, yani birim etkili modeldeki açıklayıcı değişkenlerle korelasyonsuzdur’ şeklinde olan  $H_0$  temel hipotezi test edilmektedir. F, LR, Score, LM, ALM, Wooldridge ve Hausman testlerine ait sına bulguları Tablo 5.4 içerisinde gösterilmiştir:

Tablo 5.4: Tahminciler Arasında Karar Vermek İçin Kullanılan Sınamalara Ait Bulgular

	Klasik Model	Sabit Etkiler Modeli	Rassal Etkiler Modeli
$R^2$ (grup içi)	–	0.88	0.87
$R^2$ (gruplar arası)	–	0.69	0.68
$R^2$ (tüm)	–	0.69	0.68
$R^2$	0.76	–	–
$\bar{R}^2$	0.75	–	–
<i>F-ist.</i>	F (7, 200) = 90.53 Prob > F = 0.000	F (25, 175) = 1598.20 Prob > F = 0.000	–
<i>Wald-ist.</i>	–	–	$\chi^2(7) = 1066.88$ Prob > $\chi^2 = 0.000$
<i>LR Testi</i>	LR <sub>birim</sub> $\chi^2(01) = 866.10$ Prob > = $\chi^2 = 0.000$ LR <sub>zaman</sub> $\chi^2(01) = 6.4e$ Prob > = $\chi^2 = 1.000$ LR <sub>birim-zaman</sub> $\chi^2(2) = 1386.72$ Prob > = $\chi^2 = 0.000$		
<i>Score Testi</i>	$\chi^2(1) = 2.6e+05$ Prob > = $\chi^2 = 0.000$		
<i>LM Testi</i>	LM <sub>tek yönlü model</sub> = 26.21 Prob > N (0,1)= 0.000 LM <sub>iki yönlü model</sub> = 687.21 Prob > $\chi^2(1)$ = 0.000		
<i>ALM Testi</i>	ALM <sub>tek yönlü model</sub> = 21.58 Prob > N (0,1)= 0.000 ALM <sub>iki yönlü model</sub> = 465.58 Prob > $\chi^2(1)$ = 0.000		
<i>Wooldridge Testi</i>	F (1, 25) = 92.367 Prob > F = 0.000		
<i>Hausman Testi</i>	$\chi^2(6) = 78.75$ Prob > $\chi^2 = 0.000$		

Sabit etkiler tahmincisine dayalı olarak kurulan modelde *F* testi sınama bulguları;  $H_0$  hipotezi ‘birim etkilerin olmadığı dolayısıyla tüm birim etki hata öğelerinin sıfıra eşit olduğu’ varsayımının reddedildiğini göstermektedir. Bu doğrultuda panel birim etkilerin anlamlılığının bileşik hipotezle sınıandığını belirten (25, 175) serbestlik derecesine sahip *F* istatistiği ve olasılık değeri, birim etkilerin var olduğunu açıklamaktadır. Birim etkilerin varlığı, tahminci seçimi için klasik modelin uygun olmadığına işaret etmektedir.

*LR* testi, klasik modelin uygunluğunu rassal etkiler modeline karşı sınamak amacıyla kurulmaktadır. Temel hipotez ‘klasik model geçerlidir’ şeklinde açıklanmaktadır. Ayrıca, test modeldeki birim ve/veya zaman etkilerin varlığının ya da yokluğunun bilgisini de vermektedir. *LR* oran test istatistiği ve olasılık değeri



bulgularına göre; birim etkilerin standart hatalarının sıfıra eşit olduğu  $H_0$  hipotezi reddedilmekte, zaman etkilerinin standart hatalarının sıfıra eşit olduğu  $H_0$  hipotezi ise kabul edilmektedir. Elde edilen bulgu doğrultusunda modelde birim etkilerin geçerli olduğu ve klasik modelin uygun olmadığı görülmektedir. Aynı zamanda  $LR$  oran testi bulguları, modelde zaman etkisinin olmadığını ifade etmektedir.

Klasik modeli rassal etkiler modeline karşı test etmek için  $LR$  oran testinden türetilen, ancak küçük örneklem özellikleri daha güçlü olduğu için önerilen Score testi yapılmıştır. Birim etkinin standart hatasının sıfıra eşit olduğunun bilgisini sunan Score testi bulgularına göre,  $H_0$  hipotezi reddedilmekte ve birim etkilerin olduğu klasik modelin uygun olmadığı  $LR$  testinin de desteklendiği durumda kabul edilmektedir.

Breusch ve Pagan tarafından geliştirilen  $LM$  testi, klasik modeli rassal etkiler modeline karşı sınamak için kullanılmaktadır. Test, klasik modelin kalıntıları üzerinden hesaplanmakta ve ‘birim etkilerin varyansının sıfır olduğu’ temel hipotezinin sınanmasına dayanmaktadır.  $LM$  test istatistiği ve olasılık değeri bulgularına göre, birim etkinin varyansının sıfıra eşit olduğunu ifade eden  $H_0$  hipotezi reddedilmekte, buna bağlı olarak klasik modelin geçerli olmadığı söylenmektedir.

Birim etkinin varlığı araştırılırken, modelde otokorelasyon sorunu olması durumunda  $LM$  testi ile elde edilen sonuçlar güvenilirliği yansıtmamaktadır. Bu nedenle otokorelasyonun varlığında da güvenilir sonuçları yansıtan  $ALM$  testi yapılmıştır. Rassal etkiler tahmincisi kullanılarak birim etkinin bilgisini veren  $ALM$  test sonuçları, tek yönlü test istatistiklerinin standart normal dağılıma uyduğuna işaret etmektedir. Tek yönlü ve iki yönlü model için test bulguları birlikte ele alındığında, birim etkinin varyansının sıfıra eşit olduğu  $H_0$  hipotezinin reddedildiği ve birim etkinin kabul edildiği, klasik modelin uygun olmadığı görülmektedir.

Wooldridge (2002) tarafından geliştirilen Wooldridge testi, rassal etkiler tahmincisi üzerinden birim etkilerin varlığını sınamak için uygulanmaktadır. Teste göre, model birim etkiler içermediğinde klasik model etkindir ve tüm istatistikler asimptotik olarak geçerlidir (Aktaran Yerdelen Tatoğlu, 2013: 177). Wooldridge testi ile birim etkilerin yanı sıra otokorelasyon sorunu da test edilmektedir.  $H_0$  hipotezi, ‘birinci mertebeden otokorelasyon yoktur’ ve ‘birim etkilerin geçerli olmadığı’ varsayımları üzerine kurulmaktadır. Tablo 5.4’te yer alan  $F$  istatistiği ve olasılık değerine göre; modelde birinci dereceden otokorelasyonun ve birim etkilerin olduğuna ulaşılmıştır.

Dolayısıyla  $H_0$  hipotezi reddedilerek, klasik modelin uygun olmadığı ifade edilmektedir.

Klasik modelin sınaması için yapılan F, LR, Score, LM, ALM ve Wooldridge sınamalarından elde edilen temel bulgulara göre, çözümlemede kullanılacak olan tahminci tercihi için klasik modelin uygun olmadığına ulaşılmaktadır.

Hausman test istatistiğine ait bulgular,  $H_0$  hipotezinin reddedildiğini ve rassal etkiler modelinin varsayımlarının karşılanmadığını göstermektedir.  $H_0$  hipotezinin reddedilmesi, rassal etkiler tahmincisinin yansız ve tutarlı olmadığını, tahmin sürecine sabit etkiler modeli ile devam edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Klasik model, sabit ve rassal etkiler modellerine ait tahminci seçimi için yapılan sınama bulgularına göre; çözümlemede kurulacak olan model tercihi için klasik ve rassal etkiler modellerinin uygun olmadığına, sabit etkiler modelinin uygun olduğuna karar verilmiştir.

#### 5.1.2.2. Sabit Etkiler Modeli

Çözümlemenin örneklem kümesi olarak Türkiye'nin düzey-2 bölgelerini oluşturan 26 alt bölgenin tümü alındığı için sabit etki varsayımı altında, tahmin işlemlerinde birim etkisini göz önünde bulunduran tek yönlü sabit etkiler modeli kullanılmıştır. Tahmin sürecinde karar verilen sabit etkiler modeli için yapılan tek yönlü birim etkisine ait sınama bulguları Tablo 5.5 içerisine aktarılmıştır:

Tablo 5.5: Sabit Etkiler Modeli – Birim Etkisi Sınama Bulguları

<i>lnghg</i>	<i>Katsayılar</i>	<i>t_ist.</i>
<i>lngsyh</i>	-0.21757	-0.67 (0.501)
<i>lngsyh<sup>2</sup></i>	0.01240	0.69 (0.498)
<i>lnmy</i>	1.18158	18.03 (0.000) <sup>a</sup>
<i>lnos</i>	0.10075	3.92 (0.000) <sup>a</sup>
<i>lnet</i>	0.08600	3.39 (0.001) <sup>a</sup>
<i>dt</i>	-0.00003	-2.62 (0.010) <sup>b</sup>
<i>lnyos</i>	-0.02230	-1.69 (0.093) <sup>c</sup>
<i>Tanımlayıcı İstatistikler</i>		
<i>R<sup>2</sup></i>	0.99	
<i>R̄<sup>2</sup></i>	0.99	
<i>F_ist.</i>	F(32, 175) = 5221.94 <i>prob &gt; F</i> = 0.000	

Not: <sup>a, b ve c</sup> simgeleri, sırasıyla, 0.01, 0.05 ve 0.10 kritik düzeylerinde t istatistik değerlerine ait anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 5.5 içerisindeki birim etkili tek yönlü sabit etkiler modeline ait tahmin süreci için ulaşılan bulgular; katsayıların ayrı ayrı *t* istatistiği ve birlikte *F* testi istatistiğindeki anlamlılığın yüksekliğine, modelin açıklama oranını yansıtan *R<sup>2</sup>* determinasyon katsayısı istatistiğinin oldukça fazla olduğuna işaret etmektedir.

### 5.1.2.3. Tek Yönlü Sabit Etkiler Modeli İçin Varsayımların Sınanması

Tek yönlü sabit etkiler modelinin etkinliğinin sınanması için değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılık testleri yapılmış, bulgular Tablo 5.6, 5.7 ve 5.8 içerisine aktarılmıştır.

Sabit etkiler modelinde değişen varyans sorunu, doğrudan panel veri modelinin hata terimlerinden kaynaklanmaktadır. Değişen varyans, birimlere göre söz konusu olmaktadır.

Tablo 5.6: Değişen Varyans Sınama Bulguları

<i>Wald Test İstatistiği</i>	<i>prob &gt; x<sup>2</sup></i>
<i>x<sup>2</sup></i> (26) = 26.68	0.4265

Her bir birimin varyansının panel ortalamasına eşit olduğunu sıyan Wald test istatistiği bulgularına göre;  $H_0$  temel hipotezi kabul edilmektedir. Bu doğrultuda modelde birimlere göre değişen varyans sorunu olmadığı, varyansın sabit olduğu anlaşılmaktadır.

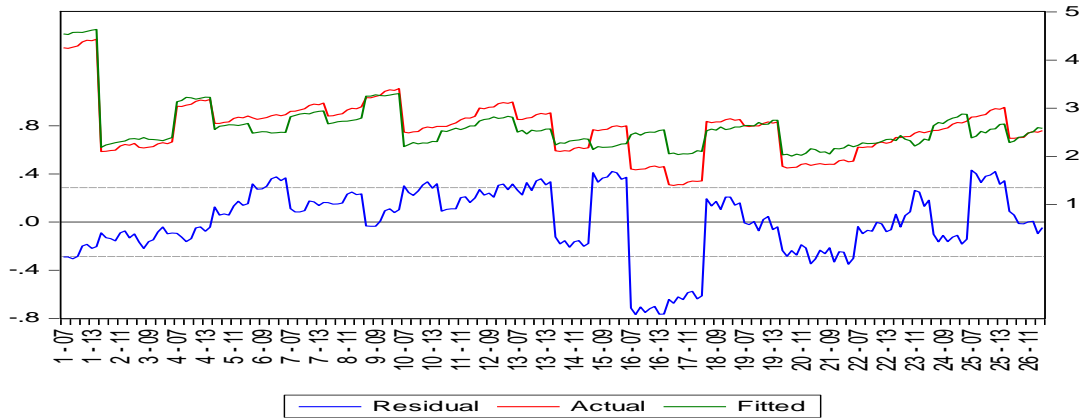
Kurulan modelde otokorelasyon sorununa dikkat edilmemesi, tahmin işlemlerinde regresyon katsayısı sonuçlarının tutarlı, ancak etkin olmamasına ve standart hataların sapmalı olmasına sebep olmaktadır. Model için otokorelasyon testleri olarak Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın DW ile Baltagi ve Wu'nun LBI sınamaları yapılmıştır.

Tablo 5.7: Otokorelasyon Sınama Bulguları

Otokorelasyon Testi	İstatistik Değeri
Bhargava vd.	Durbin-Watson = 1.886
Baltagi-Wu	LBI = 2.054

Otokorelasyon sınama bulgularına ait olasılık değerleri verilmemesine rağmen, literatürde istatistik değerlerinin 2'den küçük olması durumunda otokorelasyon sorununun önemli olduğu yorumu yapılmaktadır. Otokorelasyon testleri için bulgular incelendiğinde; *DW* ve *LBI* istatistik değerlerinin, sırasıyla, 1.886 ve 2.054 olduğu görülmektedir. Bulgular ışığında, *DW* istatistik değerine göre  $H_0$  hipotezinin reddedildiği ve modelde birinci mertebeden otokorelasyon sorunu olduğuna; ancak *LBI* istatistik değerine göre  $H_0$  hipotezinin reddedilemediği, dolayısıyla modelde birinci mertebeden otokorelasyon sorunu olmadığına ulaşılmıştır.

Yatay kesit bağımlılığı testinde,  $H_0$  temel hipotezi artıklar arasında korelasyonun olmadığı varsayımı üzerine sınanmaktadır. Modelimizde yatay kesit bağımlılığının araştırılması için oluşturulan artıklar Grafik 5.1'de gösterilmektedir:



Grafik 5.1: Yatay Kesit Bağımlılığı İçin Oluşturulan Artıklar

Grafikte gösterilen artıklar üzerinden yapılan yatay kesit bağımlılığına ait sına bulguları Tablo 5.8 içerisinde sunulmuştur:

Tablo 5.8: Yatay Kesit Bağımlılığı Sınama Bulguları

CD Testi	Test İstatistiği
Breusch–Pagan $CD_{LM1}$	1028.411 (p=0.000)
Pesaran $CD_{LM2}$	26.570 (p=0.000)
Bias–corrected $CD_{LM}$	24.713 (p=0.000)
Pesaran CD	25.683 (p=0.000)

Çözümlemede  $N = 26$  ve  $T = 8$  olmak üzere,  $N > T$  koşulu için Tablo 5.8 içerisinde yer alan sına bulgularından Pesaran'ın CD ve Bias–corrected  $CD_{LM}$  testleri dikkate alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre; yatay kesit bağımlılığı olmadığını ifade eden  $H_0$  hipotezi reddedilmekte, dolayısıyla yatay kesit birimleri arasında kalıntıların birbirleri ile ilişim içerisinde oldukları görülmektedir.

#### 5.1.2.4. Varsayımlardan Sapmaların Düzeltilmesi

Tek yönlü sabit etkiler modeli için temel varsayımların sına bulguları genel olarak değerlendirildiğinde; modelde Wald test istatistik değerine göre değişen varyans sorununun olmadığı, ancak  $DW$  test istatistik değerine göre otokorelasyonun ve Pesaran'ın CD ve Bias–corrected  $CD_{LM}$  test istatistik değerine göre yatay kesit bağımlılığının olduğu anlaşılmaktadır. Ulaşılan bulgulara göre, kurulan model için otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı sorunlarının olduğu varsayımları altında uygun düzeltmeler Driscoll ve Kraay tahmincisine göre yapılmıştır.

Driscoll ve Kraay (1998), standart non–parametrik zaman serisi kovaryans matris tahmincilerinin uzamsal ve dönemsel ilişimin genel formlarının tümü için dirençli olabilecek şekilde geliştirilebileceğini göstermiştir. Driscoll–Kraay tahminci metodolojisinde, yatay kesit ortalamalarının serisi için Newey–West şeklinde düzeltme yapılmaktadır. Bu şekilde düzeltilmiş standart hata tahminleri, yatay kesit büyüklüğü  $N'$ den bağımsız olarak ( $N \rightarrow \infty$  durumunda bile) kovaryans matris tahmincilerinin tutarlılığını sağlamaktadır (Aktaran Yerdelen Tatoğlu, 2013: 266). Bu bağlamda, çözümlemenin varsayımlarına ait uygun düzeltmeler için etkin bir tahminci olması

nedeniyle, Driscoll–Kraay tahmincisi tercih edilmiş ve bulgular Tablo 5.9 içerisine aktarılmıştır:

Tablo 5.9: Sabit Etkiler Modeli – Birim Etkisi İçin Varsayımlardan Sapmaların Düzeltilmesi

<i>lnghg</i>	<i>Katsayılar</i>	<i>Drisc/Kraay Standart Hata</i>	<i>t-ist. ( P&gt;t )</i>
<i>lngsyh</i>	-0.21757	0.27255	-0.80 (0.432)
<i>lngsyh<sup>2</sup></i>	0.01240	0.01552	0.80 (0.432)
<i>lnny</i>	1.18158 <sup>a</sup>	0.03317	35.61 (0.000)
<i>lnos</i>	0.10075 <sup>a</sup>	0.02594	3.88 (0.001)
<i>lnet</i>	0.08600 <sup>a</sup>	0.02924	2.94 (0.007)
<i>dt</i>	-0.00003 <sup>a</sup>	7.22e-06	-5.18 (0.000)
<i>lnyos</i>	-0.02230	0.01849	-1.21 (0.239)
<i>c</i>	-2.95363	1.37763	-2.14 (0.042)
<i>Tanımlayıcı İstatistikler</i>			
<i>R<sup>2</sup></i>	0.88		
<i>F_ist.</i>	F(7, 25) = 202989.72		
<i>prob &gt; F</i>	prob = 0.000		

Not: <sup>a</sup> simgesi, 0.01 kritik düzeyinde t istatistik değerlerine ait anlamlılığa işaret etmektedir.

Sabit etkiler modelini yansıtan bulgular, tanımlayıcı istatistiklerden *F* istatistiğinin %95 güven aralığında modelin bir bütün olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Determinasyon katsayısı grup içi *R<sup>2</sup>* değerine göre, modeldeki bağımsız değişkenler sera gazı salınımlarındaki değişkenliğin yaklaşık olarak %88'ini açıklamaktadır.

Kurulan modelde *DW* istatistik değerine göre otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı sorunlarının olduğu varsayımı altında hesaplanan *t* istatistik değerlerine ve 0.01 anlam düzeyine göre; çevre kirliliği göstergesi olarak çözümlenmeye dâhil edilen sera gazı salınımları üzerinde nüfus yoğunluğu, otomobil sayısı, elektrik tüketimi ve dış ticaret değişkenlerinin etkileri istatistiki olarak anlamlı; *gsyh*, *gsyh<sup>2</sup>* ve yükseköğretim öğrenci sayısı değişkenlerinin etkileri ise anlamsız bulunmuştur.

Denklik (4.1) içerisinde yer alan değişkenler için istatistiki anlamlılık altında ulaşılan bulgular sonucunda, aşağıdaki vektör elde edilmiştir:

$$lnghg_{it} = 1.18158 lnny_{it} + 0.10075 lnos_{it} + 0.08600 lnet_{it} - 0.00003 dt_{it}$$

Modele ait tahmin sonuçlarını gösteren katsayılar tablosundan elde edilen vektör incelendiğinde; nüfus yoğunluğunun, otomobil sayısının ve elektrik tüketiminin sera gazı salınımlarını artırdığı, dış ticaretin ise sera gazı salınımlarını azalttığı

görülmektedir. Buna göre nüfus yoğunluğu, otomobil sayısı ve elektrik tüketimi %1 arttığında, sera gazı salınımları, sırasıyla, yaklaşık olarak %1.18, %0.10 ve %0.09 artmaktadır. Bununla birlikte dış ticaretteki bir birimlik artış, sera gazı salınımlarını 0.00003 oranında azaltmaktadır.

Ulaşılan söz konusu bulguların güvenilirliği literatürde yapılan benzer çalışmalar ele alınarak tartışılmıştır. Ayrıca, bulguların tartışılması çözümlemenin örneklem kümesini içeren alt bölgelerin ekonomik gelişme yollarının farklı olması nedeniyle, ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmaların çoklu ülke ve tek ülke perspektifinden değerlendirilmiştir.

Birim etkili tek yönlü sabit etkiler tahmincisi ile kurulan modelde,  $gsyh$  ve  $gsyh^2$  değişkenlerinin sera gazı salınımları üzerindeki etkilerinin istatistiki olarak anlamsız bulunması, kuramsal temelli beklentilerimizle uyuşmamaktadır. Bu bağlamda, çevre kirliliği ile gelir arasında anlamsız bir ilişkinin olması, Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin kurulan model için kuadratik formda desteklenmediğini ifade etmektedir. Elde edilen bu bulgu, EKC hipotezinin geçerliliği üzerine Türkiye örneğinde ve örneklem kümesinde Türkiye'nin de yer aldığı Lise (2005) & Başar ve Temurlenk (2007) & Halicioğlu (2008) & Akbostancı vd. (2009) & Figueroa ve Pasten (2009) & Aslan (2010) & Karaca (2012) & Omay (2013) & Dam vd. (2013) & Bölük ve Mert (2014) & Koçak (2014) & Erdoğan vd. (2015) & Ergün ve Atay Polat (2015) & Onater-İsberk (2016) tarafından yapılan ampirik çalışmalar ile benzer sonuçlar içermektedir.

Yukarıda belirtilen çalışmalardan, özellikle, Akbostancı vd. (2009) tarafından Türkiye'nin 58 şehri için panel veri analizi kullanılarak yapılan çalışma, EKC hipotezinin sınanması için çözümlenmeden elde edilen bulgularımıza paralel sonuçlar içermesi bakımından dikkate değer görülmektedir. Bununla birlikte, Bölük ve Mert (2014) tarafından yapılan ve bağımlı değişken olarak sera gazı salınımlarının alındığı çalışma, ulaşılan bulgularımız açısından dikkat çeken bir diğer çalışmadır. Bulgularımıza yönelik belirtilmesi gereken bir diğer nokta, Figueroa ve Pasten (2009) tarafından yapılan çalışmadan elde edilen temel bulgu doğrultusunda, EKC hipotezinin düşük gelirli ülkelere ziyade yüksek gelirli ülkelere uygulanabilirliği olmaktadır. Ayrıca, Effiong ve Oisaozoje (2016) çalışmalarında, ampirik kanıtların kullanılan panel veri tekniklerine göre değişkenlik gösterdiğinin bilgisini elde etmişlerdir. Çalışmanın

temel bulgusu olarak, ekonomik büyümenin, atmosferik kirleticiler üzerindeki etkisinin farklı olması nedeniyle çevre kalitesini iyileştirmek için yeterli bir koşul olmayacağı ifade edilmiştir.

EKC hipotezinin doğrulanmama durumu, Türkiye örneklem kümesi için çoklu ve tek ülke ölçeğinde Atıcı ve Kurt (2007) & Burke (2010) & Güney ve Bakırtaş (2011) & Saatçi ve Dumrul (2011) & Arı ve Zeren (2011) & Demiray Erol vd. (2013) & Ozturk ve Acaravci (2013) & Gündüz (2014) & Erataş ve Uysal (2014) & Çil Yavuz (2014) & Özcan (2015) & Balıbey (2015) & Kılıç ve Akalın (2016) & Gozgor ve Can (2016) & Lebe (2016) & Katircioğlu ve Taşpınar (2017) tarafından yapılan çalışmaların bulguları ile uyuşmamaktadır.

Söz konusu çalışmalardan Güney ve Bakırtaş (2011) tarafından yozlaşma ile çevresel sürdürülebilirlik ilişkisi ve EKC hipotezinin ayrı ayrı sınıdığı çalışmanın bulgularına göre; yozlaşma değişkeni olmadan kurulan modelde hipotezin geçerli olması, ancak yozlaşma değişkeninin modele ilave edilmesi ile birlikte hipotezin geçerli olmamasına yönelik bulgular, hipotezin seçilen parametrelere bağlı olduğuna örnek oluşturmaktadır.

Yukarıda görüldüğü gibi EKC'nin varlığına ilişkin çelişkili bulgular, Türkiye açısından hipoteze ait akademik literatürdeki eleştirileri destekler niteliktedir. Bu doğrultuda, ekonomik büyüme ve salınımlar arasındaki ayrışma fazı varlığının, analizlerde kullanılan inceleme dönemi, ekonometrik tahmin yöntemi, çevre kirliliğini temsil eden farklı bağımlı ve açıklayıcı parametrelerin varlığı, hipotezin lineer, kuadratik ve kübik form yapıları, analize dâhil edilen ülke ve/veya ülkelerin farklılığı gibi faktörlere duyarlı olduğunu göstermektedir.

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde sıklıkla görüldüğü gibi Türkiye'de de veri kısıtlılığı ve güvenilirliği problemleri, Stern vd. (1996) tarafından belirtildiği gibi çevre ile ilgili verilerin yetersiz, düzensiz ve oldukça düşük kalitede olması da yapılan ampirik analizlerin bulgularını etkileyen unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca, ülkelerdeki gölge ekonominin büyüklüğü, ulusal hesapların gerçeği yansıtmamasına neden olmaktadır. Öztunalı (2012) tarafından yapılan 'Shadow Economy and Environmental Pollution' başlıklı tez, 1950–2009 inceleme dönemi için Türkiye'deki gölge ekonominin büyüklüğü gerçeğini gözler önüne sermektedir. Bu bağlamda, Elgin (2016) tarafından 1950–2012 zaman aralığında Türkiye'nin gölge ekonomisi



büyükliğinde azalan bir eğilimin olduğu, ancak son 10–15 yıla ait verilerde anlamlı bir farklılığın olmadığı ifade edilmektedir. Bu doğrultuda, gölge ekonominin büyüklüğünün GSMH'ye oranının %28–30 bant aralığında sabitlendiği belirtilmektedir. Ampirik kanıtlara bağlı olarak, bu durum modelimize dâhil edilen gelir parametresi için ulaşılan bulgularda olası bir neden olarak düşünülmektedir.

Dijkgraaf ve Vollebergh (2005) tarafından ifade edilen 'ülkelerin kalkınma yollarının heterojen olduğu' yönündeki görüş örneklem kümesi açısından ele alındığında, 26 alt bölgenin ekonomik gelişme yollarının farklılığı da, EKC hipotezine ait ortak bir hiperbolik ilişkinin elde edilememesinin bir başka olası nedeni olarak görülmektedir (Bkz. EK–2).

Bulgular, sera gazı salınım miktarlarını etkileyen en güçlü tahminci parametresinin nüfus yoğunluğu olduğunu göstermektedir. Nüfus yoğunluğunda meydana gelen %1'lik bir artış, salınımlarda kendisinden daha yüksek miktarda, yaklaşık olarak %1.18'lik pozitif yönlü bir değişim meydana getirerek çevre kalitesini kötüleştirir. Bu bağlamda nüfustaki artışın çevresel bozulmayı artıracığı yönündeki beklentimiz doğrultusunda elde edilen bulgular, Gassebner vd. (2006) & Akbostancı vd. (2009) & Aslan (2010) & Borhan ve Ahmed (2010) & Arı ve Zeren (2011) & Orubu ve Omotor (2011) & Borhan vd. (2012) & Karaca (2012) & Ahmed ve Long (2012) & Shahbaz vd. (2013b) & Abdulai ve Ramcke (2013) & Demiray Erol vd. (2013) & Şahinöz ve Fotourehchi (2013) & Erataş ve Uysal (2014) & Boopen ve Vinesh (2015) & Apergis ve Ozturk (2015) & Liddle (2015) & Zhang vd. (2016) & Alam vd. (2016) & Zortuk ve Çeken (2016) & Effiong ve Oisaozoje (2016) & Sinha ve Bhattacharya (2016) & Bimonte ve Stabile (2017) tarafından çoklu ve/veya tek ülke durumları için yapılan çalışmalarla da desteklenmektedir. İlgili literatürde nüfus parametresine ait sıklıkla nüfus yoğunluğu değişkeni kullanılmış olmakla birlikte, bazı çalışmalarda toplam nüfus, kentsel nüfus, nüfus artışı, nüfus artış hızı, nüfus büyümesi ve kentsel yoğunluk değişkenleri de kullanılmıştır. Nüfus parametresi için istisnai bir durum, Hung ve Shaw (2006) tarafından çevre kirliliği göstergesi için seçilen PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> ve CO salınımlarına ait değişkenlerden, nüfus yoğunluğunun sadece PM<sub>10</sub> üzerinde etkili olduğu sonucudur.

Elde edilen bulgulara göre, sera gazı salınım miktarlarını etkileyen ikinci güçlü tahminci parametresi otomobil sayısıdır. Söz konusu bulgu, otomobil sayısındaki %1'lik

bir değişimin, salınımlarla aynı yönlü ve yaklaşık olarak %0.10'luk bir değişime karşılık geldiğinin bilgisini vermektedir. Bulgularımız, Kahn ve Schwartz (2004) & Borhan ve Ahmed (2010) & Boopen ve Vinesh (2015) tarafından tek ülke ölçeğinde yapılan çalışmaların sonuçları ile benzer doğrultuda bulunmuştur. Ayrıca, Hung ve Shaw (2006) tarafından yapılan çalışmada, motorlu taşıtların denetiminin çevre kirliliği için kullanılan değişkenlerden NO<sub>2</sub> için anlamlı olması bulgumuzu destekleyen bir diğer çalışmadır. Liddle (2015) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları, çevre kalitesi ile yakıt fiyatları arasındaki negatif etki için, yakıt fiyatlarının artmasının/azalmasının otomobil sayısını azaltması/artırması kapsamında düşünüldüğünde ulaşılan bulgularımızla benzer nitelikte olduğu görülmektedir. İlgili literatürde ulaşım parametresi başlığı altında, araç yaşı, araç yaşı<sup>2</sup>, araç yaşı<sup>3</sup>, km, seyahat, kamyonet sayısı; araç sayısı; motorlu araçlar; motorlu taşıtların denetimi; yakıt fiyatları değişkenleri kullanılmıştır.

Bulgular, salınımların düzeyini etkileyen üçüncü güçlü tahmincinin elektrik tüketimi olduğuna yönelik ampirik kanıtlar vermektedir. Buna göre, elektrik tüketimi %1 arttığında sera gazı salınımları yaklaşık olarak %0.09 yükselmektedir. Beklentilerimiz paralelinde elde edilen bulgularımız, Richmond ve Kaufmann (2006) & Gassebner vd. (2006) & Halicioğlu (2008) & Lean ve Smyth (2009) & Apergis ve Payne (2009) & Jalil ve Mahmud (2009) & Apergis ve Payne (2010) & Shahbaz vd. (2010) & Acaravci ve Ozturk (2010) & Burke (2010) & Hussain vd. (2011) & Arı ve Zeren (2011) & Jayanthakumaran vd. (2012) & Ahmed ve Long (2012) & Shahbaz vd. (2012a) & Tiwari ve Shahbaz (2012) & Shahbaz vd. (2012b) & Shahbaz vd. (2013a) & Ozturk ve Acaravci (2013) & Shahbaz vd. (2013b) & Saboori ve Sulaiman (2013a) & Saboori ve Sulaiman (2013b) & Bekhet ve Yasmin (2013) & Dam vd. (2013) & Tan vd. (2014) & Koçak (2014) & Aytun (2014) & Lopez–Menendez vd. (2014) & Çil Yavuz (2014) & Farhani vd. (2014) & Shahbaz vd. (2014b) & Al–Mulali vd. (2015b) & Ergün ve Atay Polat (2015) & Heidari vd. (2015) & Özcan (2015) & Ozturk ve Al–Mulali (2015) & Al–Mulali vd. (2015c) & Alam vd. (2016) & Onater–İsberk (2016) & Zortuk ve Çeken (2016) & Khan vd. (2016) & Effiong ve Oisaozoje (2016) & Sinha ve Bhattacharya (2016) & Al–Mulali vd. (2016) & Gozgor ve Can (2016) & Lebe (2016) & Katircioğlu ve Taşpınar (2017) tarafından yapılan çalışmaların kapsamlı bir listesini doğrulamaktadır. Yapılan bu çalışmalarda enerji parametresi altında; elektrik tüketimi,

fosil yakıt elektrik tüketimi, elektrik üretimi, enerji tüketimi, fosil yakıt enerji tüketimi, yenilenebilir kaynaklardan enerji tüketimi, birincil enerji tüketimi, enerji kullanımı, ticari enerji kullanımı, enerji yoğunluğu, yenilenebilir enerji yoğunluğu, kömür tüketimi, gaz tüketimi ve petrol tüketimi değişkenlerine yer verilmiştir. Bölük ve Mert (2014) tarafından yapılan araştırma, bulgularımızı elektrik üretiminin CO<sub>2</sub> salınımları üzerindeki uzun dönemli negatif etkisi bakımından desteklemezken, kısa dönemli pozitif etkisi bakımından ise desteklemektedir. Shahbaz vd. (2014a) tarafından yapılan çalışmada, CO<sub>2</sub> salınımları ile elektrik tüketimi arasındaki ilişki açısından ilgili literatürün sonuçlarına karşıt bir bulguya ulaşıldığı görülmektedir. Onater–İsberk (2016) tarafından yapılan çalışmada, karbon salınımlarındaki artış, Şili hariç, birincil enerji tüketimi açısından doğrulanırken, non–karbonhidrat enerji tüketimi açısından doğrulanmamıştır.

Sera gazı salınım miktarlarını etkileyen bir diğer tahminci dış ticaret parametresidir. Buna göre dış ticaret oranındaki negatif yönlü bir birimlik değişme, salınım miktarlarını 0.0003 oranında artırmaktadır. Bu durum, ticaretin çevre kalitesi üzerindeki etkisinin çok az olduğuna işaret etmektedir. Ticaretin salınımlar üzerindeki eğiliminin belirlenmesine yönelik olarak ulaşılan bulgularımız, Davis ve Caldeira (2010) tarafından yapılan ‘Consumption–based Accounting of CO<sub>2</sub> Emissions’ başlıklı çalışmada belirtildiği gibi yorumlanabilmektedir. Çünkü ticaretin kirlilik üzerindeki etkisinin, çeşitli faktörlerin görece gücüne bağlı olabilmesi nedeniyle, ithalat ve ihracat için ayrı ayrı tüketim temelinde enerji ve kirletici yoğunluklarının hesaplamalarını sunan tüketim temelli bir çözümleme benimsenmesinin bulgularımızın etkisini belirgin bir şekilde göstermesi açısından daha uygun olabileceği düşünülmektedir.

Dış ticaret parametresine ilişkin elde edilen bulgular, aynı zamanda kirlilik üzerinde ticaretin etkisini açıklamaya yönelik olarak geliştirilen kirlenme halesi hipotezinin Türkiye’de geçerli olduğunu ifade etmektedir. Kirlenme halesi hipotezinin doğrulanması durumu, Copeland ve Taylor (2004) tarafından EKC ile ilgili literatürün genel bir incelemesini yaparak ulaştıkları sonuç olan ‘kirlilik sığınağı hipotezini doğrulayan az sayıda çalışmanın bulunduğu’ çıkarsamasını destekler niteliktedir. Çevre kirliliği ile negatif bir ilişki sergileyen dış ticaret değişkenine yönelik ulaşılan bulgular için, Shahbaz vd. (2010) & Shahbaz vd. (2012a) & Shahbaz vd. (2012b) & Shahbaz vd. (2013b) & Shahbaz vd. (2014a) & Osabuohien vd. (2014), ticaretin uzun dönemde

salınımları azaltması; Jayanthakumaran vd. (2012), uluslararası ticaretin kısa vadede Çin’de salınımları azaltma eğiliminde olması; Ahmed ve Long (2012), ticaretin çevresel kaliteyi olumlu etkilemesi; Bekhet ve Yasmin (2013), ithalatın kısa ve uzun dönemde çevre kirliliğini azaltması; Al-Mulali vd. (2016), Orta Doğu ve Kuzey Afrika için ticaretin uzun dönemde salınımlar üzerinde negatif etkisi nedeni ile söz konusu araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalara atıfta bulunmaktadır. Ayrıca, dış ticaretin kirleticilerde büyümeyi azaltarak çevresel kaliteyi iyileştirdiğini gösteren ilgili literatür, yapılan çalışmalarda kirlenme halesi hipotezinin geçerli olduğunun örneklerini oluşturmaktadır. Atıcı ve Kurt (2007) & Halicioğlu (2008) & Tiwari ve Shahbaz (2012) & Oztürk ve Acaravcı (2013) & Shahbaz vd. (2014a) & Farhani vd. (2014) & Al-Mulali vd. (2015b) & Boopen ve Vinesh (2015) & Al-Mulali vd. (2015c) & Oztürk ve Al-Mulali (2015) & Kılıç ve Akalın (2016) & Gozgor ve Can (2016) & Lebe (2016) & Zhang vd. (2016) tarafından yapılan çalışmalar ise, dış ticaretin çevre kirliliğini artırdığını açıklayan kirlilik sığınağı hipotezini desteklemektedir. Kirlenme halesi ve kirlilik sığınağı hipotezleri kapsamında değerlendirilen söz konusu çalışmalarda ticaret açıklığı, ticaret açıklık indisi, ticaret hacmi, ticaret yoğunluğu, ihracat, ithalat ve ihracatta çeşitlendirme indisi değişkenleri kullanılmıştır.

Eğitim parametresi ile ilgili elde edilen bulgularda, sera gazı salınımları ile yükseköğretim öğrenci sayısı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Bu doğrultuda, beklentilerimizi karşılamayan bir bulguya ulaşılmıştır. Bulgu incelendiğinde; eğitim düzeyinin çevre kalitesini etkilemediği görülmektedir. Çevre kirliliğinin ülke ve/veya ülkelerdeki eğitim seviyesi ile ilişkili olduğunun ampirik kanıtlarını sunan Hung ve Shaw (2006) & Gassebner vd. (2006) & Baiocchi vd. (2010) & Orubu ve Omotor (2011) & Aytun (2014) & Boopen ve Vinesh (2015) & Hübler (2016) & Sinha ve Bhattacharya (2016) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları, araştırmamızın istatistiksel anlamlılık sonuçları ile paralellikler içermemektedir. İlgili literatür için yapılan araştırmaların ampirik analizlerinde, okuryazarlık oranı, yetişkin okuryazarlık oranı, ilköğretimde okullaşma oranı, ortaöğretimde okullaşma oranı, yükseköğretimde okullaşma oranı, eğitim, eğitim düzeyi ve eğitim yılı değişkenlerine yer verilmiştir. Çözümlememizin örneklem kümesine ait eğitim parametresine ilişkin verilerin kısıtlılığı, sağlıklı ve güvenilir olmaması literatürde kullanılan değişkenlerin kurulan model içerisine alınamamasına neden olmuştur. Bu doğrultuda eğitim

parametresi için yükseköğretim öğrenci sayısının seçilerek, model içerisine dâhil edilmesi ulaşılan bulgular açısından olası bir neden olarak düşünülmektedir.

## 5.2. Sonuç

Yapılan araştırmada; ekonomik faaliyetlere ekolojik sınırlar sorunu ile yaklaşan ekolojik iktisat çerçevesinde çevre sorunsalının, mikro düzeyde Türkiye düzey-2 bölgeleri kapsamında yer alan 26 alt bölge örneklem kümesi ele alınarak 2007–2014 zaman aralığı içerisinde incelenmesi amaçlanmıştır.

Amaç doğrultusunda, çevre kirliliğinin açıklayıcı parametrelerini belirleyebilmek için akademik literatürde yapılan benzer çalışmalara dayanarak GSYH, GSYH<sup>2</sup>, nüfus yoğunluğu, otomobil sayısı, elektrik tüketimi, dış ticaret ve yükseköğretim öğrenci sayısı değişkenlerine ait oluşturulan dengeli bir panel veri seti ele alınmıştır. Gelir dışındaki diğer açıklayıcı değişkenlerin kurulan model içerisinde entegrasyonu, çevre kirliliğinin belirleyicilerini daha geniş bir perspektifle değerlendirmek için yapılmıştır.

Çevre kirliliği ile iktisadi büyüme arasındaki olası ilişime yönelik olarak, öncelikle Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi; ardılı çevre kirliliği ile diğer açıklayıcı değişkenler arasındaki olası ilişim sınanmıştır. Sınama işlemleri için, sabit etki varsayımı altında, tahmin sürecinde birim etkisini göz önünde bulunduran tek yönlü model kullanılmıştır.

Tek yönlü sabit etkiler modelinin varsayımlarına ait uygun düzeltmeler için tercih edilen Driscoll–Kraay dirençli tahminci bulgularında, sera gazı salınımlarını açıklamada nüfus yoğunluğu, otomobil sayısı, elektrik tüketimi ve dış ticaret değişkenlerinin istatistiki olarak anlamlı olduğu; gelir ve yükseköğretim öğrenci sayısı değişkenlerinin ise istatistiki olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda çözümleme sonuçlarında nüfus yoğunluğu, otomobil sayısı, elektrik tüketimi ve dış ticaret parametrelerinin çevre kirliliğini dolayısıyla çevresel kaliteyi etkilediğine yönelik ampirik kanıtlar sunulmuştur. Ulaşılan sonuçlar, söz konusu parametreler için iktisadi anlamlılık temelinde beklentilerimizle örtüşük sonuçlar türetmiştir. Bu bağlamda çözümlemenin örneklem kümesini oluşturan 26 alt bölgeye ait nüfus, ulaşım, enerji ve dış ticaret parametreleri söz konusu bölgelerin çevresel bozulma düzeylerinin tahminçileri olarak değerlendirilmiştir.

Sonuçlar, katsayı değerlerinin büyüklüğü açısından incelendiğinde, sera gazı salınımları ile açıklayıcı değişkenler arasındaki en güçlü ilişkinin nüfus yoğunluğu değişkenine ait olduğu görülmüştür. Belirtilen sonuç, korelasyon matrisi çözümlemesine ait sonuçlar tarafından da desteklenmiştir. Bu bağlamda incelenen dönem içerisinde nüfus yoğunluğunun fazla olması, kaynaklar ve çevre tarafından sunulan hizmetler üzerindeki baskıları artırarak, kirlilik yoğunluğunu yükseltmiştir. Ayrıca nüfus yoğunluğu arttıkça ve dolayısıyla ekonomik faaliyetlerin ölçeği genişledikçe, kaynaklar daha fazla sömürülmüştür.

Sera gazı salınımlarını etkileyen ikinci güçlü tahminci parametresinin ulaşım kategorisi altında yer alan otomobil sayısı olduğu görülmüştür. Bulgulardan ulaşılan sonuçlar, Kahn ve Schwartz (2004) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak ele alındığında; yoksul insanlar düşük gelir grubuna sahip bölgeler, zengin insanlar ise yüksek gelir grubuna sahip bölgeler olarak değerlendirildiğinde, yüksek gelirli bölgelerin salınım miktarlarını düşürmek için daha sıkı düzenleyici standartları uyguladığı ve daha pahalı eylemlerde bulunduğu varsayılmıştır. Bu doğrultuda söz konusu bölgelerde taşıtlardan kaynaklı salınımların yarattığı dışsallıklar, çevresel bozulma için daha az düzeylerde meydana gelmiştir. Dolayısıyla çözümlemenin söz konusu dönemi için ulusal düzeyde Türkiye’de ve uluslararası düzeyde ise küresel salınım miktarları düşürülmüş, ulaşımdan kaynaklı çevresel bozulmada iyileştirme sağlanmıştır.

Enerji parametresine ilişkin sınaama sonuçları, elektrik tüketimindeki %1’lik bir değişimin sera gazı salınımlarını kendisiyle aynı yönlü olarak değiştirdiğinin bilgisini vermiştir. Bu doğrultuda, ilgili zaman aralığındaki elektrik tüketimi, küresel ısınma, hava kirliliği, iklim değişikliği gibi çevre sorunsalı ile ilgili endişelerin bir kaynağı olarak çevresel etkiler yaratmıştır.

Dış ticaret değişkenine ait ulaşılan sonuçlar, dış ticaret oranında meydana gelen bir artış ya da bir azalışın, sera gazı salınım miktarlarını çok küçük bir oranda ve kendisiyle ters yönde etkilediğini göstermiştir. Dış ticaretin sera gazı salınımları ile ilgili olumlu ancak en zayıf ilişki içerisinde olduğuna yönelik bu sonuç, korelasyon matrisi sonuçları tarafından da desteklenmiştir. Böylece literatürdeki dış ticaretin, temiz teknoloji transferi ve yönetim anlayışı değişiklikleri nedeniyle çevre sorunsalını azaltması olarak ifade edilen kirlenme halesi hipotezi doğrulanmıştır.

### 5.3. Politika Önerileri

Çözümlemeden elde edilen sonuçlar; Türkiye düzey-2 bölgeleri kapsamındaki 26 alt bölgenin nüfus yoğunluğu, otomobil sayısı ve elektrik tüketimi değişkenlerine ait artışların çevre kirliliğini yükselttiğini, dış ticaret değişkenine ait artışların ise çevre kirliliğini düşürdüğünü ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, modelimiz içerisine dâhil edilen söz konusu değişkenlerin bütünsel etkilerinin 2007–2014 zaman aralığında Türkiye’de çevresel sürdürülebilirlik konusunda olası faktörler olması, belirtilen parametre alanları için politika müdahalelerine ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Bölgesel düzeyde yakın geçmiş durumdan, mevcut durum ve gelecek projeksiyonu için amaçlarla uyumlu politika önerilerine yönelik çıkarımlar nüfus, ulaşım, enerji ve dış ticaret parametre alanları için aşağıdaki gibidir.

2016 yılı verileri, Türkiye’de kullanılan toplam enerji kaynaklarının %66.9’luk kısmının yenilenemeyen enerji kaynaklarından oluştuğunun bilgisini sunmaktadır. Kömür, yenilenemeyen enerji kaynakları içerisinde %33.7 oran ile en büyük paya sahiptir. Doğal gaz %32.5 ile ikinci sırada, sıvı yakıtlar ise %0.7 ile üçüncü sırada yer almaktadır (Bkz. EK–1). Bu doğrultuda, petrol ve petrol ürünlerinin türevlerini içeren sıvı yakıt, kömür ve doğal gaz tüketimine yönelik ivedilikle azaltma politikalarının uygulanması gerekmektedir.

Enerji üretimi kapsamında jeotermal, rüzgâr, katı biyokütle, güneş ve biyogaz gibi yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının 2007 yılından itibaren artmaya başladığı ve artış eğiliminin 2016 yılına kadar sürdüğü, ancak bu artış oranının yetersiz olduğu görülmektedir. Dolayısıyla çevresel bozulmayı azaltmak için yarattığı olumsuz etkiler nedeniyle yenilenemeyen enerji kaynaklarından, yenilenebilir enerji kaynaklarına hızlı bir geçiş süreci benimsenmelidir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından %24.5 değerle en yüksek miktarda kullanılan hidroelektrik enerjisi, yenilenemeyen enerji kaynaklarının yerine kullanılacak bir alternatif olarak değerlendirilmektedir (Bkz. EK–1). Ancak, hidroelektrik santrallerinin sayısının artırılması çevresel tahribata neden olmayacak şekilde planlanmalıdır. Bu kapsamda Bölük ve Mert (2014) & Al–Mulali vd. (2015b) tarafından yapılan çalışmalar, salınımların kontrolünde yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyelini ve önemini belirtmektedir.

Burke (2010) 'On Impacts of Economic Growth' başlıklı tezinde, ülkelerin gelir seviyeleri, fosil yakıt rezervleri ve fosil yakıt tüketimlerinin, nükleer enerji ve modern yenilenebilir enerji kaynakları üzerindeki etkisini inceleyerek, enerji parametresi ile ilgili literatüre kapsamlı bir araştırma sunmuştur. Araştırmada, enerji ve gelir arasındaki ilişki, Karbon Kuznets eğrileri şeklinde farklı bir tanımlama ile ifade edilmiş, ülkelerin kalkınma yolları 'Elektrik Merdiveni Hipotezi' kapsamında incelenmiştir. Hipoteze göre, ülkelerin gelişme düzeyleri için ulusal bir elektrik merdiveni yerel enerji kaynaklarına bağlıdır. Ülkelerin ekonomik gelişimsel seyri sürecinde, genellikle, elektrik ihtiyacı önce kömür ve doğal gaz, ardından nükleer enerji ve rüzgâr enerjisi gibi modern yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru geçiş yapmaktadır. Bu durum elektrik merdivenin alt kısımlarındaki yüksek karbon düzeyinden, üst kısımlarına doğru gidildikçe düşük karbon düzeyine geçişi ifade etmektedir.

Enerji politikaları tasarlanırken dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta, mevcut politikalar içerisinde yenilenemeyen enerji kaynaklarına diğer bir alternatif olarak düşünülmekte olan nükleer enerjinin tercih edilmemesidir. Çünkü nükleer enerji, enerji talebi için iyi bir seçenek olarak düşünülebilse de çözülmesi imkânsız ekolojik sorunlar yaratmaktadır. Dünyadaki görece yoğun enerji kaynaklarının, yaygın bir nükleer enerji programını besleyebilecek yeterlilikte olduğu varsayımı, yüksek miktarlarda radyoaktivitenin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu durum ise, hem çevre için büyük biyolojik tehlikeler oluşturmakta hem de siyasal risk olasılığını artırmaktadır. Roussopoulos (2017), nükleer enerjinin biyolojik tehlikelerine yönelik iki örneği aşağıdaki sözlerle ifade etmektedir:

Fukuşima nükleer tesislerinin patlamasının yol açtığı radyoaktif tortu sadece bölgede mutasyona uğramış papatyaların yetişmesine neden olmayıp aynı zamanda radyasyona bulaşmış suların Pasifik okyanusu boyunca dolaşması ABD'nin batı kıyılarında çok sayıda denizaslanının ölmesini de muhtemelen açıklamaktadır. 2010 yılında Meksika Körfezi'ndeki petrol sızıntısının ardından bir zamanlar coşkun kuş kolonilerine ev sahipliği yapan yeşil takımadalarda artık zehirlenmiş iskeletlerden ve yükselen dalgaların aşındırdığı ve hatta yok ettiği siyah çorak topraklardan geçilmemektedir.

Düşük gelire sahip ülkeler, petrol, kömür ve doğal gaz kaynaklı enerji üretiminin ve/veya tüketiminin hâkim olduğu alanlara sahiptir. Oysa yüksek gelire sahip ülkeler, daha çok çeşitlilik gösteren bir enerji sektörüne sahiptir ve giderek artan miktarlarda rüzgâr enerjisi, biyoenerji, hidroelektrik enerjisi gibi yenilenemeyen enerji kaynaklarını benimsemektedir.



Bu çerçevede enerji ihtiyacının karşılanması noktasında politikalar içerisinde yer alabilecek bir diğer alternatif rüzgâr enerjisidir. Ancak, rüzgâr tribünlerinin tozlaşmayı zorlaştırması, türbülansların akımları önleyerek uçan böcek türlerini yok etmesi, sinyal mekanizmalarını belirli bir alana kadar engellemesi ve sıcaklık değişimleri üzerindeki etkisi nedeniyle doğal dengeyi bozması gibi olumsuz etkiler taşınması ve dolayısıyla ekolojik dengeye vereceği zararlar dikkate alınmalı, politikaların tasarlanması çevresel riskler çerçevesinde planlanmalıdır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilecek enerjinin kazanımı için olası diğer alternatifler jeotermal, biyokütle ve güneş temelindeki enerji üretimidir. Bu kapsamda yenilenebilir enerji kaynağına dayalı olan üretim tesis tiplerinin mevcut durumu içerisindeki hidroelektrik ve rüzgâr enerjisine dayalı üretim tesislerinden ziyade, jeotermal enerji, biyokütle ve güneş enerjisine dayalı üretim tesislerinin sayısının artırılması hedeflenmelidir. Belirtilen enerji kaynakları içerisindeki en iyi alternatif, Türkiye'nin yıllık toplam güneş ışınım süresinin fazlalığına bağlı olarak güneş enerjisidir. Güneş enerjisi potansiyelinin yüksekliği, enerji üretimi kazanımında güneş panellerinin sayısının artırılması gerektiğinin önemini vurgulamaktadır.

Nüfus politikaları için planlamalar, niceliksel değerler yerine niteliksel değerlere göre belirlenmelidir. Bu doğrultuda, çevreyi koruma ve iyileştirme amacı için toplumsal bilinçlenmenin artırılması ve toplumun farkındalık düzeyinin geliştirilmesi için eğitimin teşvik edilmesi en iyi seçenek olarak görülmektedir. Aynı zamanda, bölgeler arasındaki nüfus dağılımının birbirine yakınsaması için nüfus politikaları, ekonomi politikaları ile koordineli bir şekilde ele alınmalıdır. Özellikle, kalkınma öncelikli illere daha fazla yatırım yapılarak yeni istihdam alanlarının yaratılmasına çalışılmalı ve bu sayede nüfus dağılımı bölgeler arasında birbirine yakınsanmalıdır. Bununla birlikte, sosyo-ekonomik politikalarda çevresel faktörlere ağırlık veren stratejiler geliştirilmelidir. Nüfus yoğunluğu yüksek olan illerde fiziksel altyapı eksiklikleri için iyileştirmeler yapılarak, çevrede daha fazla atık birikmesine engel olunmalıdır.

Türkiye'nin 2015 yılına ait verilerinde, GSYH içerisindeki çevresel harcamaların payının %1.33 olduğu görülmektedir (Bkz. EK-3). Bu bağlamda gelir içerisindeki çevresel harcamaların payının yükseltilmesi bir başka politika önerisini oluşturmaktadır.

Çevre politikası araçlarının mevcut durumu, daha çok enerji vergileri, çevresel etki değerlendirmeleri ve kirlilik cezaları ile sınırlıdır. Bu bağlamda Telli vd. (2008)

tarafından ifade edildiği gibi, geçmiş verilere dayanan çıkarsamalar doğrultusunda kullanılan araçların daha aktif bir çevre politikası tasarımı yapabilmek için yeterli olmadığı ise açıktır. Bu araçların ek kirlilik vergileri, emisyon ticareti ve izinleri, bitki verimliliğinin artırılması, düşük enerji yoğunluklarına yönelik azaltma yatırımları gibi politika önlemlerinin diğer şekillerini de kapsayacak biçimde genişletilmesi gerekmektedir.

Dış ticarete yönelik çevre politikalarında, temiz teknoloji ithalatına; sıkı çevre düzenlemelerinin hayata geçirilmesi konusunda daha duyarlı olmaya ve doğayı öncelikli bir konuma taşımayı amaçlayan çevre yönetim anlayışının benimsenmesine odaklanılmalıdır.

Çevre politikaları ile nüfus, kentleşme, eğitim, ulaşım, enerji ve ticaret gibi ekonomik ve toplumsal politikalar arasında eşgüdüm ve tutarlılık sağlanmalıdır. Söz konusu politika alanlarının, çevre üzerindeki olası etkileri belirlenmelidir. Olası etkilerin kısa ve uzun dönemli çevresel ve toplumsal maliyetleri hesaba katılmalı, birikimli çevre sorunlarına neden olacağı, tersinmezlik içeren sonuçlarının olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle enerji ile ilgili politikalarda çevre açısından geri dönüşümü olmayan olumsuz etkilerin meydana gelip gelmeyeceği ikileminde kalınması durumunda planlamalar için sakınım ilkesi dikkate alınmalıdır.

Çevresel iyileştirmelerin ve çevreyi korumanın, sağlıklı bir çevrede yaşama hakkını sağlayacağı; hava kirliliği, küresel ısınma, iklim değişikliği gibi ekolojik dengeye verilen zararı en aza indireceği; çevrenin sınır aşan özelliği nedeniyle ulusal ve uluslararası sera gazı salınım yörüngelerinin azaltılmasında ciddi etkiler yaratabileceği unutulmamalıdır.

Schumacher'in (2015) dediği gibi: 'Çağdaş insan, kendini doğanın bir parçası olarak değil; efendisi, doğayı egemenliği altına almak ve yenmek olan bir dış güç olarak görmektedir. Öyle ki doğa ile savaştan bile söz etmektedir; oysa bu savaşı kazanacak olursa kendisinin de mağlup olacağını unutmaktadır'.

## KAYNAKÇA

- Abdulai, A., L. Ramcke, (2009) “The Impact of Trade and Economic Growth on the Environment: Revisiting the Cross-Country Evidence”, Kiel Institute for the World Economy, Kiel Working Papers No. 1491, Germany.
- Acaravci, A., I. Ozturk, “On the Relationship between Energy Consumption, CO<sub>2</sub> Emissions and Economic Growth in Europe”, *Energy*, 35/2010, ss. 5412-5420.
- Adams, W. M., (2009), Green Development: Environment and Sustainability in a Developing World, (3rd edition), Routledge, London & New York.
- Ahmed, K., W. Long, “Environmental Kuznets Curve and Pakistan: An Empirical Analysis”, *Procedia Economics and Finance*, 1/2012, ss. 4-13.
- Akbostancı, E., S. Türüt-Aşık, G. İ. Tunç, “The Relationship Between Income and Environment in Turkey: Is There an Environmental Kuznets Curve?”, *Energy Policy*, 37/2009, ss. 861-867.
- Akdur, R., (2005) “Avrupa Birliği ve Türkiye’de Çevre Koruma Politikaları: Türkiye’nin Avrupa Birliğine Uyumu”, Ankara Üniversitesi Avrupa Topluluğu Araştırma ve Uygulama Merkezi Araştırma Dizisi: 23, Ankara.
- Alam, M., W. Murad, A. H. Noman, vd., “Relationships Among Carbon Emissions, Economic Growth, Energy Consumption and Population Growth: Testing Environmental Kuznets Curve Hypothesis for Brazil, China, India and Indonesia”, *Ecological Indicators*, 70/2016, ss. 1-25.
- Al-Mulali, U., C. F. Tang, I. Ozturk, “Estimating the Environment Kuznets Curve Hypothesis: Evidence from Latin America and the Caribbean Countries”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 50/2015a, ss. 918-924.
- Al-Mulali, U., S. A. Solarin, I. Ozturk, “Investigating the Presence of the Environmental Kuznets Curve (EKC) Hypothesis in Kenya: an Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Approach”, *Natural Hazards*, October 2015b, ss. 1-19.
- Al-Mulali, B. Saboori, I. Ozturk, “Investigating the Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Vietnam”, *Energy Policy*, 76/2015c, ss. 123-131.
- Al-Mulali, U., I. Ozturk, S. A. Solarin, “Investigating the Environmental Kuznets Curve hypothesis in Seven Regions: The Role of Renewable Energy”, *Ecological Indicators*, 67/2016, ss. 267-282.

- Antonakakis, N., I. Chatziantoniou, G. Filisz, “Energy Consumption, CO<sub>2</sub> Emissions, and Economic Growth: A Moral Dilemma”, *MPRA Paper No. 67422*, 2015, ss. 1-31.
- Apergis, N., J. E. Payne, “CO<sub>2</sub> emissions, energy usage, and output in Central America”, *Energy Policy*, 37/2009, ss. 3282-3286.
- Apergis, N., J. E. Payne, “The Emissions, Energy Consumption, and Growth Nexus: Evidence from the Commonwealth of Independent States”, *Energy Policy*, 38/2010, (1), ss. 650-655.
- Apergis, N., I. Ozturk, “Testing Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Asian Countries”, *Ecological Indicators*, 52/2015, ss. 16-22.
- Arat, G., M. Türkeş, (2002) “Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri Teknoloji Öngörü Projesi”, rap. Erol Saner, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli, Uluslararası Sözleşmeler Ön Rapor, <[https://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/vizyon2023/csk/EK- 8 .pdf](https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/csk/EK- 8 .pdf)> (27.11.2016).
- Arı, A., F. Zeren, “CO<sub>2</sub> Emisyonu ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Analizi”, *Yönetim ve Ekonomi*, 18/2011, (2), ss. 37-47.
- Aslan, F., (2010) *İktisadi Büyümenin Ekolojik Sınırları ve Kalkınmanın Sürdürülebilirliği*, (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Ankara (Türkiye).
- Atıcı, C., F. Kurt, “Türkiye’nin Dış Ticareti ve Çevre Kirliliği: Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımı”, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 13/2007, (2), ss. 61-69.
- Aytun, C., “Gelişen Ekonomilerde Karbondioksit Emisyonu, Ekonomik Büyüme ve Eğitim Arasındaki İlişki: Panel Veri Analizi”, *The Journal of Academic Social Science Studies*, 2014, (27), ss. 349-362.
- Baderin, M. A., M., Ssenyonjo, “Development of International Human Rights Law Before and After the UDHR”, SOAS School of Law Legal Studies Research Paper Series Research Paper No. 02/2011, School of Oriental and African Studies University of London.
- Bagliani, M., G. Bravo, S. Dalmazzone, (2006) “A Consumption-Based Approach to Environmental Kuznets Curves Using the Ecological Footprint Indicator”, Department of Economics, Working Paper No. 01/2006, İtalia.

- Baiocchi, G., J. Minx, K. Hubacek, “The Impact of Social Factors and Consumer Behavior on Carbon Dioxide Emissions in the United Kingdom”, *Journal of Industrial Ecology*, 14/2010, (1), ss. 50-72.
- Balibey, M., “Relationships among CO<sub>2</sub> Emissions, Economic Growth and Foreign Direct Investment and the Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Turkey”, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5/2015, (4), ss. 1042-1049.
- Baltagi, B. H., (2005), *Econometric Analysis of Panel Data*, (3. Edition), John Wiley & Sons Ltd., England.
- Baltagi, B. H., P. X. Wu, “Unequally Spaced Panel Data Regressions with AR(1) Disturbances”, *Econometric Theory*, 15/1999, ss. 814-823.
- Barde, J. P., (1994) “Economic Instruments in Environmental Policy: Lessons from the OECD Experience and Their Relevance to Developing Economies”, OECD Development Centre, Working Paper No: 92.
- Bartelmus, P., (2008), *Quantitative Eco-nomics How sustainable are our economies?*, Springer Science + Business Media B.V.
- Barzel, Y., “An Alternative Approach to the Analysis of Taxation”, *The Journal of Political Economy*, 84/December 1976, (6), ss. 1177-1197.
- Başar, S., M. S. Temurlenk, “Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama”, *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21/2007, (1), ss. 1-12.
- Baum, C. F., “Residual Diagnostics for Cross-section Time Series Regression Models”, *The Stata Journal*, 1/2001, (1), ss. 101-104.
- Baumol, W. J., W. E. Oates, “The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment”, *The Swedish Journal of Economics*, 73/1971, (1), ss. 42-54.
- Bekhet, H. A., T. Yasmin, “Disclosing the Relationship among CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, Economic Growth and Bilateral Trade between Singapore and Malaysia: An Econometric Analysis”, *International Science Index, Economics and Management Engineering*, 7/2013, (9), ss. 2529-2534.
- Bergh, J. C. J. M. van den, “Ecological economics: themes, approaches, and differences with environmental economics”, *Reg Environ Change*, 2001, 2, ss. 13-23.

- Bergh, J. C. J. M. van den, (2007) "Evolutionary Thinking in Environmental Economics", Tinbergen Institute Discussion Paper 2007-018/3, Tinbergen Institute.
- Bimonte, S., A. Stabil, "Land Consumption and Income in Italy: A Case of Inverted EKC", *Ecological Economics*, 2017, ss. 1-20.
- Birdsall, N., D. Wheeler, "Trade Policy and Industrial Pollution in Latin America: Where Are the Pollution Havens?", *Journal of Environment & Development* 2, 1/1993, ss. 137-150.
- Bırol, Ö. H., A. H. Gencer, "Neo-klasik İktisat ve Neo-klasik Sentez", *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16/2014, (1), ss. 259-280.
- Blackman, A., W. Harrington, (1999) "The Use of Economic Incentives in Developing Countries: Lessons from International Experience with Industrial Air Pollution", Discussion Paper 99-39, Resources for the Future, Washington.
- Boopen S., S. Vinesh, "On the Relationship between Co2 Emissions and Economic Growth: The Mauritian Experience, January 2015, 1-25; <<https://www.researchgate.net/publication/266343206>> (28.01.2017).
- Borghesi, Simone. "The Environmental Kuznets Curve: a Survey of the Literature", November 1999, 1-30; <[https://www.unibas.ch/fileadmin/www/redaktion/umwelt/borghesi99\\_review\\_on\\_EKC.pdf](https://www.unibas.ch/fileadmin/www/redaktion/umwelt/borghesi99_review_on_EKC.pdf)>, 27.10.2016.
- Borhan, H., E. M. Ahmed, "Environmental Pollution and Income as a Measure of Economic Growth in Malaysia", *Journal of Administrative Science*, 7/2010, (2), ss. 43-67.
- Borhan, H., E. M. Ahmed, M. Hitan, "The Impact of CO<sub>2</sub> on Economic Growth in Asean 8", *Social and Behavioral Sciences*, 35/2012, ss. 389-397.
- Boulding, Kenneth E., "The Economics of the Coming Spaceship Earth", 1-14; <[http://www.zo.utexas.edu/courses/thoc/Boulding\\_SpaceshipEarth.pdf](http://www.zo.utexas.edu/courses/thoc/Boulding_SpaceshipEarth.pdf)> 06.05.2016.
- Boyle, A., (2010) "Human Rights and the Environment: A Reassessment", 18 Fordham Environmental Law Review, UNEP Paper Revised.
- Bölük, G., M. Mert, "The Renewable Energy and Growth: Evidence for Turkey Using Environmental Kuznets Curve Model", The 2014 WEI International Academic

- Conference Proceedings, The West East Institute, Budapest/ Hungary, 2014, ss. 21-34; <<https://www.westeastinstitute.com/wp-content/uploads/2014/07/G%C3%BClden-B%C3%B6lke-Full-Paper.pdf>> (13.11.2016).
- Brander, J. A., “Viewpoint: Sustainability: Malthus revisited?”, *Canadian Journal of Economics*, 40/2007, (1), ss. 1-38.
- Brander, L., E. Gómez-Baggethun, B. Martín-López, M. Verma, (2010) “Chapter 5: The economics of valuing ecosystem services and biodiversity”, ed. R. David Simpson, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations*, TEBB Document.
- Brown, Peter G., “An Economics for Spaceship Earth”, *Quaker Eco-Bulletin*, 4/2004, (2), ss. 1-4.
- Buchanan, J. M., “External Diseconomies, Corrective Taxes, and Market Structure”, *The American Economic Review*, 59/1969, (1), ss. 174-177.
- Burke, P. J., (2010) *On Impacts of Economic Growth*, (Unpublished doctoral thesis), The Australian National University, Australian.
- Burnett, J. W., (2011) *A Theoretical and Empirical Analysis of Economic Growth and Environmental Degradation*, (Unpublished doctoral thesis), Graduate Faculty of The University of Georgia, Georgia (USA).
- Carson, R. T., Y. Jeon, D. R. McCubbin, “The relationship between air pollution emissions and income: US Data”, *Environment and Development Economics*, 2/1997, ss. 433-450.
- Central Intelligence Agency, <<https://www.cia.gov>> (10.08.2017)
- Clapp, J. ve P. Dauvergne, (2005), *Paths to a Green World: The Political Economy of the Global Environment*, The MIT Press Cambridge, London.
- Cleaver, T., (2005), *Economics: The Basics*, (second published), Routledge Taylor & Francis e-Library, London and New York.
- Coase, R. H., “The Problem of Social Cost”, *The Journal of Law and Economics*, 3/October 1960, ss. 1-44.
- Common, M., S. Stagl, (2005), *Ecological Economics an Introduction*, (first published), Cambridge University Press, UK.

- Copeland, B. R., M. S. Taylor, 'Trade, Growth, and the Environment', *Journal of Economic Literature*, 42/Mar. 2004, (1), ss. 7-71.
- Costanza, R., "What Is Ecological Economics", *Ecological Economics*, 1 (1989), ss. 1-7.
- Costanza, R., "Visions, Values, Valuation, and the Need for an Ecological Economics" *BioScience*, 51/June 2001, (6), ss. 459-468.
- Cropper, M., C. Griffiths, "The Interaction of Population Growth and Environmental Quality", *American Economic Review Papers and Proceedings*, 84/1994, (2), ss. 250-254.
- Czech, Brian, (2009) "Ecological Economics", in *Animal and Plant Productivity*, ed. Robert J. Hudson, in Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford, UK, 1-21; <<http://www.eolss.net/login.ezproxy.library.ualberta.ca>> 06.05.2016.
- Çağlayan Akay, E., (2015) "Dinamik Panel Veri Modelleri", *Stata ile Panel Veri Modelleri*, (1. baskı), ed. Selahattin Güriş, Der Yayınları: 454, İstanbul.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2011) Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yayını, Ankara.
- Çil Yavuz, N., "CO<sub>2</sub> Emission, Energy Consumption, and Economic Growth for Turkey: Evidence from a Cointegration Test with a Structural Break", *Energy Sources*, 2014, (9), ss. 229-235.
- Çokgezen, J., "Avrupa Birliği Çevre Politikası ve Türkiye", *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, XXIII/2007, (2), ss. 91-115.
- Dale, A., L. Newman, "Sustainable development, education and literacy", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 6/2005, (4), ss. 351-362.
- Daly, H. E., J. Farley, (2004), *Ecological Economics: Principles and Applications*, Island Press, Washington.
- Dam, M. M., (2014) *Sera Gazı Emisyonlarının Makroekonomik Değişkenlerle İlişkisi: OECD Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi*, (Yayımlanmamış doktora tezi), Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Aydın (Türkiye).
- Dam, M. M., E. Karakaya, Ş. Bulut, "Çevresel Kuznets Eğrisi ve Türkiye: Ampirik Bir Analiz", *XIV. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu*, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi EYİ 2013 Özel



- Sayısı, Kütahya, 2013, ss. 85-96;  
<[https://birimler.dpu.edu.tr/app/views/panel/ckfinder/userfiles/17/files/DERG\\_EY\\_ZEL\\_SAYI/7.pdf](https://birimler.dpu.edu.tr/app/views/panel/ckfinder/userfiles/17/files/DERG_EY_ZEL_SAYI/7.pdf)> (13.11.2016).
- Dasgupta, S., A. Mody, S. Roy, vd., “Environmental Regulation and Development: A Cross-country Empirical Analysis”, *Oxford Development Studies*, 29/2001, (2), ss. 173-188.
- Davis, S. J., K. Caldeira, “Consumption-based accounting of CO<sub>2</sub> emissions”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107/ March 2010, (12), ss. 5687-5692; <<https://www.researchgate.net/publication/41825501>> (27.08.2017).
- Dechezleprêtre, A., M. Sato, (2014) “The Impacts of Environmental Regulations on Competitiveness”, The Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Publications, Global Green Growth Institute, London & Seoul.
- Dechezleprêtre, A., R. Martin, S. Bassi, (2016) “Climate Change Policy, Innovation and Growth”, The Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Publications, Global Green Growth Institute, London & Seoul.
- Demiray Erol E., F. Erataş, H. Başçı Nur, “Çevresel Kuznets Eğrisi'nin Yükselen Piyasa Ekonomilerindeki Geçerliliği: Panel Veri Analizi”, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1/2013, (1), ss. 400-415.
- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), (2010) Binyıl Kalkınma Hedefleri Raporu Türkiye 2010, Devlet Planlama Teşkilatı Yayını, Ankara, <[http://www.surdurulebilirlikalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2016/07/UNDP-TR-TR-2010-MDG-Report\\_TR.pdf](http://www.surdurulebilirlikalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2016/07/UNDP-TR-TR-2010-MDG-Report_TR.pdf)> (14.11.2016).
- Dinda, S., “Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey”, *Ecological Economics*, 49/2004, ss. 431-455.
- Effiong, E., A. Oisaozoje, “Let the Data Speak: Revisiting the Environmental Kuznets Curve in Africa”, *MPRA Paper No: 73163*, 2016, ss. 1-18.
- Egli, H., (2001) “Are Cross-Country Studies of the Environmental Kuznets Curve Misleading? New Evidence from Time Series Data for Germany”, Ernst-Moritz-Arndt University of Greifswald, Discussion Paper 10/2001, Northern Germany.
- Elgin, C., (2016), Boğaziçi Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi, <<http://tto.boun.edu.tr/tr/content/kayit-disi-ekonomi-buyumenin-onunde-en-buyuk-engel>> (28.08.2017).

- Erataş, F., Doğan U., “Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımının “BRICT” Ülkeleri Kapsamında Değerlendirilmesi”, *İktisat Fakültesi Mecmuası*, 64/2014, (1), ss. 1-25.
- Erdoğan, İ, K. Türköz, M. Ş. Görüş, “Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Türkiye Ekonomisi İçin Geçerliliği”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Nisan 2015, (44), ss. 113-123.
- Ergün, S., M. Atay Polat, “ OECD Ülkelerinde CO<sub>2</sub> Emisyonu, Elektrik Tüketimi ve Büyüme İlişkisi”, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Ocak-Haziran 2015, (45), ss. 115-141.
- Farhani, S., A. Chaibi, C. Rault, “CO<sub>2</sub> Emissions, Output, Energy Consumption, and Trade in Tunisia”, *Economic Modelling*, 38/2014, ss. 426-434.
- Figuroa, E. B., R. C. Pasten, “Country-Specific Environmental Kuznets Curves: a Random Coefficient Approach Applied to High-Income Countries”, *Estudios de Economía*, 36/2009, (1), ss. 5-32.
- Forsyth T., (2011) “Global Environmental Problems and Politics”, University of London International Programmes Publications Office. London.
- Foxon, T. J., J. K. Steinberger, (2013) “Energy, efficiency and economic growth: a coevolutionary perspective and implications for a low carbon transition”, Centre for Climate Change Economics and Policy Working Paper No. 146, Sustainability Research Institute Paper No. 49, Sustainability Research Institute School of Earth and Environment.
- Gassebner, M., M. Lamla, J. E. Sturm, (2006) “Economic, Demographic and Political Determinants of Pollution Reassessed: a Sensitivity Analysis”, CESifo Working Paper No: 1699.
- Gauvin, Tony, “Economic Growth in the Context of Sustainable Development”, 1-15; <[http://www.comm-dev.org/images/attachments/118\\_Track%201%20Econ%20growth.pdf](http://www.comm-dev.org/images/attachments/118_Track%201%20Econ%20growth.pdf)> 04.03.2016.
- Gençalp, E., B. Gürsoy, “Uluslararası Çevre Rejimleri”, *Sosyal Bilimler Dergisi*, 3/Haziran 2016, (7), ss. 215-235.

- Glendon, M. A., "The Rule of Law in the Universal Declaration of Human Rights", *Northwestern Journal of International Human Rights*, 2/Spring 2004, (1), ss. 1-19.
- Gottinger, H. W., (1994) "Some Policy Issues of Greenhouse Gas Economics", Center for International Climate and Environmental Research, Policy Note 1994: 1, Oslo.
- Gowdy, J., J. D. Erickson, "The approach of ecological economics", *Cambridge Journal of Economics*, 29/2005, (2), ss. 207-222
- Gozgor, G., M. Can, "Export Product Diversification and The Eenvironmental Kuznets Curve: Evidence from Turkey", *Environmental Science and Pollution Research*, August 2016, ss. 21-10.
- Green, W. H., (2010), Models for Panel Data, <<http://people.stern.nyu.edu/wgreene/Lugano2013/Greene-Chapter-11.pdf>> (07.05.2017).
- Grossman, G. M., A. B. Krueger, (1991) "Environmental impact of the North American Free Trade Agreement", NBER Working Paper No 3914, Cambridge.
- Gujarati, D. N., (2004) "Basic Econometrics, Fourth Edition", The McGraw-Hill Companies, USA.
- Gündüz, H. İ., "Çevre Kirliliği ile Gelir Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Panel Eşbütünleşme Analizi ve Hata Düzeltme Modeli", *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, XXXVI/2014, (I), ss. 409-423.
- Gündüzöz, İ., "Yeni Kuşak İnsan Hakları Çerçevesinde Türkiye'de Mülki İdare Amirliğine Analitik Bir Yaklaşım", *İnsan Hakları Yıllığı*, 33/2015, ss. 19-33.
- Güney, T., İ. Bakırtaş, "Çevresel Sürdürülebilirlik ve Yozlaşma İlişkisi: Bir Kesit Veri Analizi", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2011, (30), ss. 231-240.
- Güriş, S., (2015) "Panel Veri ve Panel Veri Modelleri", *Stata ile Panel Veri Modelleri*, ed. Selahattin Güriş, Der Yayınları: 454, İstanbul.
- Hahnel, R., (2014), Yeşil İktisat: Ekolojik Krize Karşı Koymak, çev. Ali K. Saysel vd., (1. basım), BGST Yayınları, İstanbul.
- Halicioğlu, F., "An Econometric Study of CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, Income and Foreign Trade in Turkey", *MPRA Paper No. 11457*, 2008, ss. 1-17.

- Han, E., A. A. Kaya, (2013), *Kalkınma Ekonomisi Teori ve Politika*, (8. basım), Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Hanson, M. A., (2011) “*Structure, Agency, and the Kuznets Curve: Observations and Implications For Sustainability Planning in U.S. Cities*”, (Unpublished doctoral thesis), University of Southern California, Faculty of the USC Graduate School, Southern California (USA).
- Harrelson-Stephens, J., R. L. Callaway, (2007) “What Are Human Rights? Definitions and Typologies of Today’s Human Rights Discourse”, ed. Julie, Harrelson-Stephens, Rhonda L Callaway, *Exploring International Human Rights: Essential Readings*, Lynne Rienner Publishers, USA.
- Harris, J. M., (2000) “Basic Principles of Sustainable Development”, Global Development and Environment Institute Working Paper No. 00-04, Tufts University, USA.
- Harris, J. M., A. M. Codur, (2004) “Macroeconomics and the Environment”, Tufts University Global Development and Environment Institute, Boston (USA).
- Heidari, H., S. T. Katircioğlu, L. Saeidpour, “Economic Growth, CO<sub>2</sub> Emissions, and Energy Consumption in the Five ASEAN Countries”, *Electrical Power and Energy Systems*, 64/2015, ss. 785-791.
- Hexem, R. W., (1971) *Factors Affecting the Economic and Social Well-Being of Agriculturalists in Less-Developed Countries and Agriculture’s Contribution to General Economic Expansion*, (Unpublished doctoral thesis), Iowa State University Of Science and Technology Ames, Michigan (USA).
- Hoerner, J. A., B. Bosquet, (February 2001) “Environmental Tax Reform: The European Experience”, Center for a Sustainable Economy, The European Experience, Washington.
- Hoyos, R. E. D., V. Sarafidis, “Testing for Cross-sectional Dependence in Panel-data Models”, *The Stata Journal*, 6/2006, (4), ss. 482-496.
- Hsiao, C., (2003), *Analysis of Panel Data*, (second edition), Cambridge University Press, United Kingdom.
- Hung, M. F., D. Shaw, (2006) “Economic Growth and the Environmental Kuznets Curve in Taiwan: A Simultaneity Model Analysis”, *Long-run Growth and*

- Economic Development: From Theory to Empirics*, eds. M. Boldrin, Edward Elgar, UK.
- Hussain, M., M. I. J. Attari, P. R. Drake, “An Econometric Study of Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>) Emissions, Energy Consumption and Economic Growth of Pakistan”, 1<sup>st</sup> Int. Conf. on Emerging Research Paradigms in Business and Social Science, 2011, Dubai, ss. 1-24; <<https://www.researchgate.net/publication/259930251>> (01.11.2016).
- Hussen, A. M., (2005), *Principles of Environmental Economics: Economics, ecology and public policy*, (second published), Routledge Taylor & Francis e-Library, London and New York.
- Hübler, M., “How to Curb Poverty-Related Deforestation?”, *Applied Economics Letters*, May 2016, (doi: 10.1080/13504851.2016.1194959): 1-11; <<https://www.researchgate.net/publication/303346651>> (25.01.2017).
- Jalil, A., S. F. Mahmud, “Environment Kuznets Curve for CO<sub>2</sub> Emissions: A Cointegration Analysis for China”, *Energy Policy*, 37/2009, ss. 5167-5172.
- Jayanthakumaran, K., R. Verma, Y. Liu, “CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, Trade and Income: a Comparative Analysis of China and India”, *Energy Policy*, 42/2012, ss. 450-460.
- Johnson B. H. and B. Lundvall, (2013), “Are there alternatives to growth pessimism?: Reflections on how innovation strategies may contribute to sustainable development”, 2nd Lundvall-symposium, Aalborg, Denmark, 14-15 March 2013.
- Johnstone, N., S. Managi, M. C. Rodríguez, vd., (2016) “Environmental Policy Design, Innovation And Efficiency Gains In Electricity Generation”, OECD Environment Working Papers, No. 104, OECD Publishing, Paris.
- Jordan, B. R., (2012) *Sustainability at Multiple Scales: Interactions between Environment, Economic and Social Indicators at the Country, City and Manufacturing Facility Scale*, (Unpublished doctoral thesis), Georgia Institute of Technology, Georgia (USA).
- Kahn, M. E., J. Schwartz, “Do Richer People Pollute More or Less? New Evidence on Household Level Vehicle Emissions Kuznets Curves”, *SSRN Electronic Journal*, July 2004, (doi: 10.2139/ssrn.564627): 1-30; <<https://www.researchgate.net/publication/228242138> > 27.01.2017.

- Kallis, G., R. B. Norgaard, ‘Coevolutionary Ecological Economics’, *Ecological Economics*, 69/2010, ss. 690-699.
- Karaca, C., ‘Ekonomik Kalkınma ve Çevre Kirliliği İlişkisi: Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Ampirik Bir Analiz’, *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21/2012, (3), ss. 139-156.
- Kartal, Z., ‘Gelişme ve Ekolojik Modeller’, *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31/2007, (2), ss. 115-124.
- Katircioğlu, S. T., N. Taşpınar, ‘Testing the Moderating Role of Financial Development in an Environmental Kuznets Curve: Empirical Evidence from Turkey’, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68/2017, ss. 572-586.
- Kaypak, Ş., ‘Çevre Sorunlarının Çözümünde Küresel Çevre Politikalarının Önemi’, *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2013 Güz, (31), ss. 17-34.
- Keleş, R., vd., (2015) Çevre Politikası, (8. baskı), İmge Kitabevi Yayınları, Ankara.
- Khan, S. A. R., K. Zaman, Y. Zhang, ‘The Relationship between Energy-Resource Depletion, Climate Change, Health Resources and the Environmental Kuznets Curve: Evidence from the Panel of Selected Developed Countries’, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 62/2016, ss. 468-477.
- Kılıç, R., G. Akalın, ‘Türkiye’de Çevre ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı’, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16/2016, (2), ss. 49-60.
- Koçak, E., ‘Türkiye’de Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı’, *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 2/2014, (3), ss. 62-73.
- Komen, M. H. C., S. Gerking, H. Folmer, ‘Income and environmental R&D: empirical evidence from OECD countries’, *Environment and Development Economics*, 2/1997, ss. 505-515.
- Koutsoyiannis, A., (1997), Modern Mikro İktisat, çev. Zülfikar Sayın, (2. baskı), Gazi Kitabevi, Ankara.
- Kumaş, M., (2015) *Intra-Industry Trade and Cross-Border Pollution: The Impact of FDI*, (Unpublished master thesis), Istanbul Technical University, Institute of Social Sciences, Department of Economics, Istanbul (Turkey).

- Kuznets, S., “Economic Growth and Income Inequality”, *The American Economic Review*, XLV/1955, (1), ss. 1-28.
- Lean, H. H., R. Smyth, (2009) “CO<sub>2</sub> Emissions, Electricity Consumption and Output in ASEAN”, Monash University Business and Economics, Development Research Unit Discussion Paper DEVDP 09-13, Australia.
- Lebe, F., “Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi: Türkiye İçin Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17/2016, (2), ss. 177-194.
- Lee, H., D. Roland-Holst, “The environment and welfare implications of trade and tax policy”, *Journal of Development Economics*, 52/1997, ss. 65-82.
- Liddle, B., “Urban Transport Pollution: Revisiting the Environmental Kuznets Curve”, *MPRA Paper No. 62104*, 2015, ss. 1-21.
- Lipset, S. M., “Some Social Requisites of Democracy: Economic Development and Political Legitimacy”, *The American Political Science Review*, 53/Mar. 1959, (1), ss. 69-105.
- Lise, W., “Decomposition of CO<sub>2</sub> Emissions over 1980-2003 in Turkey”, *Development Trajectories and Energy Transitions*, 2005, ss. 1-21.
- Lopez-Menendez, A. J., R. Perez, B. Moreno, “Environmental Costs and Renewable Energy: Re-visiting the Environmental Kuznets Curve”, *Journal of Environmental Management*, 145/2014, ss. 368-373.
- Luski, I., R. Lusky, “External Diseconomies in Consumption and Monopoly Pricing”, *Econometrica*, 43/1975, (2), ss. 223-229.
- Macklem, P., (2015) “Human rights in international law: three generations or one?”, *The Sovereignty of Human Rights*, Oxford University Press, UK.
- Majidova, K., (2009) *Eski Sovyetler Birliği Ülkelerinde Ekonomik Büyümenin Panel Veri Modelleri İle Analizi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, İstanbul (Türkiye).
- Malthus, T., (1998), “An Essay on the Principle of Population”, (electronic publishing), Electronic Scholarly Publishing Project, London.
- Mazzati, M., A. Musolesi, “Carbon Kuznets Curves: Long-run Structural Dynamics and Policy Events”, *NOTA DI LAVORA*, 87/2009, ss. 1-33.

- Meadows, D., J. Randers, D. Meadows, “A Synopsis Limits to Growth: The 30-Year Update”, 2004, ss. 1-28.
- Mebratu, D., “Sustainability and Sustainable Development: Historical and Conceptual Review”, *Environ Impact Asses Rev*, 1998, (18), ss. 493-520.
- Mills, J. H., (2009) “*Economic Prosperity, Strong Sustainability, and Global Biodiversity Conservation: Testing the Environmental Kuznets Curve Hypothesis Dissertation*”, (Unpublished doctoral thesis), The Ohio State University (USA).
- Naeem, S., vd., (2009) *Biodiversity, Ecosystem Functioning, and Human Wellbeing An Ecological and Economic Perspective*, (1. publishing), Oxford University Press, England.
- Nelson, M. P., “Deep Ecology”, *Encyclopedia of Environmental Ethics and Philosophy*, 2008, 206-211; <[http://naturaepsiche.it/fileadmin/img/D.\\_R.\\_Keller\\_Deep\\_Ecology.pdf](http://naturaepsiche.it/fileadmin/img/D._R._Keller_Deep_Ecology.pdf)> 06.05.2016.
- Nielsen, K. M., (2016) *Corruption and the Environmental Kuznets Curve: Evidence from The Post-Communist Countries*, (Unpublished master thesis), Aarhus University, International Economic Consulting, Aarhus (Denmark).
- Norgaard, R. B., “Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder”, *Ecological Economics*, 69/2010, ss. 1219-1227.
- Numata, D., (2005) “Economic Analysis of Deposit-Refund Systems with Measures for Mitigating Negative Impact on Suppliers”, Kobe University Working Paper Series No. 169, Japan.
- Oğurlu, İ., “Çevre-Kent İmajı-Kent Kültürü Etkileşimlerine Bir Bakış”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 13/Güz 2014, (26), ss. 275-293.
- Omay, R. E., “The Relationship between Environment and Income: Regression Spline Approach”, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 3/2013, ss. 52-61.
- Onater-Isberk, E., “Environmental Kuznets Curve under Noncarbohydrate Energy”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 64/2016, ss. 338-347.
- Orubu, O. C., D. G. Omotor, “Environmental Quality and Economic Growth: Searching for Environmental Kuznets Curves for Air and Water”, *Energy Policy*, 2011, ss. 1-40.



- Osabuohien, E. S., U. R. Efobi, C. M. W. Gitau, “Beyond the Environmental Kuznets Curve in Africa: Evidence from Panel Cointegration”, *Journal of Environmental Policy and Planning*, 2014, ss. 1-22.
- Ozturk, I., A. Acaravci, “The Long-Run and Causal Analysis of Energy, Growth, Openness and Financial Development on Carbon Emissions in Turkey”, *Energy Economics*, 36/2013, ss. 262-267.
- Ozturk, I., U. Al-Mulali, “Investigating the Validity of the Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Cambodia”, *Ecological Indicators*, 57 (2015), ss. 324-330.
- Öner Kaya, E., “Sürdürülebilir Kalkınma Sürecinde Bankaların Rolü ve Türkiye’de Sürdürülebilir Bankacılık Uygulamaları”, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 2/3-2010, ss. 75-94.
- Özcan, A., Sürdürülebilirlik Ekseninde “Yeni Çevresel Haklar Deneyimi” ve Ekopolitik Bir Analiz: “Güneş ve Rüzgâr Hakları”, *Alternatif Politika*, 8/Şubat 2016, (1), ss. 34-66.
- Özcan, B., “ÇKE Hipotezi Yükselen Piyasa Ekonomileri İçin Geçerli mi? Panel Veri Analizi”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 16/2015, (1), ss. 1-14.
- Öztunalı, O., (2012) *Shadow Economy and Environmental Pollution*, (Unpublished master thesis), Boğaziçi University, Institute of Social Sciences, Department of Economics, Istanbul (Turkey).
- Pan, C. I., T. Chang, Y. Wolde-Rufael, “Military Spending and Economic Growth in the Middle East Countries: Bootstrap Panel Causality Test”, *Defence and Peace Economics*, 26/2015, (4), ss. 443-456.
- Panayotou, T., (1993) “Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development”, World Employment Programme Research Working Paper, Technology and Employment Programme, Geneva.
- Panayotou, T., (1994) “Economic Instruments for Environmental Management and Sustainable Development”, Environmental Economics Series Paper No. 16, United Nations Environment Programme, Environment and Economics Unit.
- Panayotou, T., “Demystifying the Environmental Kuznets Curve: Turning a Black Box into a Policy Tool”, *Environment and Development Economics*, 2/1997, ss. 465-484.

- Panayotou, T., (2000) "Economic Growth and the Environment", Center for International Development at Harvard University Working Paper No. 56 and Environment and Development Paper No. 4, Cambridge.
- Panayotou, T., "Economic Growth and the Environment", *Economic Survey of Europe*, 2003, (2), ss. 45-72.
- Pargal, S., H. Hettige, M. Singh, vd., (1996) "Formal and Informal Regulation of Industrial Pollution: Comparative Evidence from Indonesia and the US", *PRD Working Paper No: 1797*, Washington.
- Passig, D., (2011), 2050, çev. Nita Kurrant, Koton Kitap, İstanbul.
- Plott, C. R., 'Externalities and Corrective Taxes', *Economica*, New Series, 33/1966, (129), ss. 84-87.
- Rakıcı, A. G., (2010) *EU Environmental Policy and Turkey with Special Reference to Industrial Pollution*, (Unpublished master thesis), Marmara Üniversitesi Avrupa Birliği Enstitüsü, Avrupa Birliği Siyaseti ve Uluslararası İlişkiler Anabilim Dalı, İstanbul (Türkiye).
- Republic of Turkey,  
<[http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The\\_INDC\\_of\\_TURKEY\\_v.15.19.30.pdf](http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The_INDC_of_TURKEY_v.15.19.30.pdf)> (25.04.2016).
- Rezai, A., S. Stagl, (2016) "Ecological Macroeconomics: Introduction and Review", Working Paper Series Nr. 9/Year 2/2016, Institute for Ecological Economics Vienna University of Economics and Business, Austria.
- Richmond, A. K., R. K. Kaufmann, "Is There a Turning Point in the Relationship Between Income and Energy Use and/or Carbon Emissions?", *Ecological Economics*, 56/2006, ss. 176-189.
- Robinson, J., "Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development" *Ecological Economics*, 48/2004, ss. 369-384.
- Roussopoulos, D., (2017), *Politik Ekoloji: İklim Krizi ve Yeni Toplumsal Gündem*, çev. Fuat Dara Elhüseyni, (1. basım), Sümer Yayıncılık, İstanbul.
- Ruth, M., (2007) "Entropy, Economics, and Policy", Artec-paper Nr. 140, Forschungszentrum Nachhaltigkeit, Germany.
- Saatçi, M., Y. Dumrul, "Çevre Kirliliği ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisinin Türk Ekonomisi İçin Yapısal Kırılmalı Eş-Bütünleşme

- Yöntemiyle Tahmini”, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Ocak-Haziran 2011, (37), ss. 65-86.
- Saboori, B., J. Sulaiman, S. Mohd, “Economic Growth and CO<sub>2</sub> Emissions in Malaysia: A Cointegration Analysis of the Environmental Kuznets Curve”, *Energy Policy*, 51/2012, ss. 184-191.
- Saboori, B., J. Sulaiman, “CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) Countries: A cointegration approach”, *Energy*, 55/2013a, ss. 813-822.
- Saboori, B., J. Sulaiman, “Environmental Degradation, Economic Growth and Energy Consumption: Evidence of the Environmental Kuznets Curve in Malaysia”, *Energy Policy*, 60/2013b, ss. 892-905.
- Sasmaz, M. U., “Validity of double dividend hypothesis in EU-15 countries”, *Global Journal on Humanites & Social Sciences*, 2016, (4), ss. 30-36.
- Schlegel, R., R. W. Pfouts, W. Hochwald, vd., “Review: Four Reviews of Nicholas Georgescu-Roegen: The Entropy Law and the Economic Process”, *Journal of Economic Issues*, VII/September 1973, (3), ss. 475-499.
- Schöb, R., “Environmental Taxes and Pre-Existing Distortions: The Normalization Trap”, *International Tax and Public Finance* 4, 1997, ss. 167-176.
- Schumacher, E. F., (2015), Küçük Güzeldir: Önceliği İnsana Veren Bir Ekonomi Anlayışı, çev. Osman Çetin Deniztekin, (1. basım), Varlık Yayınları, İstanbul.
- Scitovsky, T., “Two Concepts of External Economies”, *The Journal of Political Economy*, 62/Apr. 1954, (2), ss. 143-151.
- Selden, T. M., D. Song, “Environmental Quality and Development: Is There A Kuznets Curve for Air Pollution?”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 27/1994, (2), ss. 147-162.
- Serrasqueiro, Z., P. M. Nunes, “Determinants of Capital Structure: Comparison of Empirical Evidence from the Use of Different Estimators”, *International Journal of Applied Economics*, 5/2015, (1), ss. 14-29.
- Shadmehri, M. T. A., F. Khadem, A. Ghadimi, “Economic Schools Thought: Mainstream, Ortodox and Heterodox Economics”, *Kuwait Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review*, 3/August 2014, (12a), ss. 24-30.

- Shafik, N., S. Bandyopadhyay, (1992) "Economic Growth and Environmental Quality: Time Series and Cross-Country Evidence", Background Paper for the World Development Report, The World Bank, Washington.
- Shahbaz, M., H. H. Lean, M. S. Shabbir, "Environmental Kuznets Curve and the Role of Energy Consumption in Pakistan", 2010, ss. 1-29.
- Shahbaz, M., H. H. Lean, M. S. Shabbir, "Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Pakistan: Cointegration and Granger Causality", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16/2012a, (1), ss. 2947-2953.
- Shahbaz, M., S. A. Solarin, H. Mahmood, "Does Financial Development Reduce CO<sub>2</sub> Emissions in Malaysian Economy? A Time Series Analysis", *MPRA Paper No: 40603*, 2012b, ss. 1-28.
- Shahbaz, M., M. Mutascu, P. Azim, "Environmental Kuznets Curve in Romania and The Role of Energy Consumption", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 18/2013a, ss. 165-173.
- Shahbaz, M., A. K. Tiwari, M. Nasir, "The Effects of Financial Development, Economic Growth, Coal Consumption and Trade Openness on Environment Performance in South Africa", *Energy Policy*, October 2013b, ss. 1-31.
- Shahbaz M., R. Sbia, H. Hamdi, vd. "Economic Growth, Electricity Consumption, Urbanization and Environmental Degradation Relationship in United Arab Emirates", *Ecological Indicators*, 45/2014a, ss. 622-631.
- Shahbaz, M., N. Khraief, G. S. Uddin, vd., "Environmental Kuznets Curve in an Open Economy: A Bounds Testing and Causality Analysis for Tunisia", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 34/2014b, ss. 325-336.
- Sinha, A., J. Bhattacharya, "Confronting Environmental Quality and Societal Aspects: an Environmental Kuznets Curve Analysis for Indian Cities", *Int. J. Green Economics*, 10/2016, (1), ss. 69-88.
- Smith, S., (1992) "Taxation and the Environment: A Survey", Centre for Social and Economic Research on the Global Environment Working Paper 92-31, UK Economic and Social Research Centre, UK.
- Song T., T. Zheng, L. Tong, "An Empirical Test of the Environmental Kuznets Curve in China: A Panel Cointegration Approach", *China Economic Review*, 19/2008, ss. 381-392.

- Spash, C. L., (2013) "The Ecological Economics of Boulding's Spaceship Earth", Institut für Regional- und Umweltwirtschaft Institute for the Environment and Regional Development, SRE-Discussion 2013/02,.
- Stavins, R. N., (1998) "Market-Based Environmental Policies", Discussion Paper 98-26, Resources for the Future, Washington.
- Steenge, A. E., R. van den Berg, (2008) "Impact Studies without Multipliers: Lessons from Quesnay's Tableau Economique", *International Input-Output Meeting on Managing the Environment*, Sevilla, 9-11 July 2008.
- Stern, D. I., (2003), "The Environmental Kuznets Curve", *International Society for Ecological Economics, Internet Encyclopaedia of Ecological Economics*, s. 1-18; <<http://isecoeco.org/pdf/stern.pdf>> (01.11.2016).
- Stern, D. I., "The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve", *World Development*, 32/2004, (8), ss. 1419-139.
- Stern, D. I., C. J. Cleveland, (2004) "Energy and Economic Growth", Rensselaer Polytechnic Institute, Rensselaer Working Papers in Economics N. 0410, USA.
- Stern, D. I., M. S. Common, E. B. Barbier, "Economic Growth and Environmental Degradation: The Environmental Kuznets Curve and Sustainable Development", *World Development*, 24/1996, (7), ss. 1151-1160.
- Suri, V., D. Chapman, "Economic Growth, Trade and the Energy: Implications for the Environmental Kuznets Curve", *Ecological Economics*, 25/1998, ss. 195-208.
- Şahin, G., E. Kalaycı, "Para Politikası Araçlarının Enflasyon Hedeflemesi Üzerine Görelî Etkisi: Türkiye Ekseninde Bir Zaman Serisi Çözümlemesi", *15th International Symposium on Econometrics, Operations Research and Statistics*, 15th ISEOS Proceedings Book, Isparta, 2014, ss. 1059-1071.
- Şahinöz, A., Z. Fotourehchi, "Çevresel Kuznets Eğrisi: İndirgenmiş ve Ayrıştırılmış Modellerle Ampirik Bir Analiz", *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31/2013, (1), ss. 199-224.
- Taban, S., (2011), İktisadi Büyüme Kavram ve Modeller, (2. basım), Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Tan, F., H. H. Lean, H. Khan, "Growth and Environmental Quality in Singapore: Is There any Trade-off?", *Ecological Indicators*, 47/2014, ss. 149-155.

- Taylor, Bron, Michael Zimmerman, “Deep Ecology”, 1-13;  
<<http://users.clas.ufl.edu/bron/pdf--christianity/Taylor+Zimmerman--Deep%20Ecology.pdf>> 17.04.2016
- Telli, Ç., E. Voyvoda, E., Yeldan, “Economics of environmental policy in Turkey: A general equilibrium investigation of the economic evaluation of sectoral emission reduction policies for climate change”, *Journal of Policy Modeling*, 30/2008, ss. 321-340.
- The World Bank, <<http://databank.worldbank.org>> (10.08.2017)
- The World Bank Publication, (2012) “Getting to Green: A Sourcebook of Pollution Management Policy Tools for Growth and Competitiveness”, The International Bank for Reconstruction and Development, Washington.
- Tiwari, A. K., M. Shahbaz, “The Environmental Kuznets Curve and The Role of Coal Consumption in India: Cointegration and Causality analysis in an Open Economy”, *MPRA Paper No: 37775*, 2012, ss. 1-34.
- Topal, K., “Çevre Sorunlarının Kaynağı Olarak Nüfus Artışı mı? Tüketim mi? Neo-Malthusyen Düşünceye Eleştirel Bir Yaklaşım”, *Türk İdare Dergisi*, Mart 2011, (470), ss. 133-152.
- Toprak, D., “Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Çevre Politikaları ve Mali Araçlar”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2/Güz 2006, (4), ss. 146-169.
- Torras, M., J. K. Boyce, “Income, Inequality, and Pollution: A Reassessment of the Environmental Kuznets Curve”, *Ecological Economics*, 25/1998, ss. 147-160.
- Torres-Reyna, O., Panel Data Analysis Fixed and Random Effects using Stata, Princeton University Press, December 2007, USA, <<http://dss.princeton.edu/training/>> (08.05.2017).
- Torunoğlu, E., (2013), “Ulusal Çevre Koruma Politikaları”, *Çevre Sorunları ve Politikaları*, ed. Ülker Bakır Ögütveren, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir.
- Türkiye Barolar Birliği, (2014) Uluslararası Çevre Koruma Sözleşmeleri, Türkiye Barolar Birliği Yayınları: 247, Ankara, <[http://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/0a964846d55e228\\_ek.pdf](http://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/0a964846d55e228_ek.pdf)> (11.08.2017).
- Türkiye İstatistik Kurumu, <<http://www.tuik.gov.tr/Start.do>> (30.04.2017).

- United Nations, Johannesburg Summit 2002, Turkey Country Profile, <<http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/wssd/turkey.pdf>> (27.11.2016).
- Ün, T., (2015) “Stata ile Panel Veri Analizi”, *Stata ile Panel Veri Modelleri*, (1. baskı), ed. Selahattin Güriş, Der Yayınları: 454, İstanbul.
- Ünsal, E. M., (2012), Mikro İktisat, (9. baskı), İmaj Yayınevi, Ankara.
- Vogt, T., (1984), “Social Indicators and Environmental Dimensions”, A Survey of Work on Social Indicators Developed Under the United Nations Work Programme, Rapporteur FRA Statistisk Sentralbyrå 84/7.
- Vukina, T., J. C. Beghin, E. G. Solakoğlu, (1999) “Transition to Markets and the Environment: Effects of the Change in the Composition of Manufacturing Output”, Center for Agricultural and Rural Development, Working Paper 99-WP 216, Iowa.
- Walls, M., (2011) “Deposit-Refund Systems in Practice and Theory”, Resources for the Future Discussion Paper, Washington.
- Wang, Y., X. Guo, Y. Yao, “EKC Analysis for Economic Growth and Environmental Quality: A Case of Beijing”, *Information Technology Journal*, 12/2013, (14), ss. 2888-2892.
- Winterbotham, Andrew, “The Solutions to Externalities: From Pigou to Coase”, *The Student Economic Review*, XXVI, 172-180; <<https://www.tcd.ie/Economics/assets/pdf/SER/2012/Externalities.pdf>> 19.04.2016.
- Wright, R., (2012), İlerlemenin Kısa Tarihi, çev. Ebru Kılıç, (1. baskı), Aylak Kitap, İstanbul.
- Yaduma, N., M. Kortelainen, A. Wossink, (2013) “The Environmental Kuznets Curve at Different Levels of Economic Development: A Counterfactual Quantile Regression Analysis for CO<sub>2</sub> Emissions”, Economics Discussion Paper Series EDP-1322, Economics School of Social Sciences the University of Manchester, UK.
- Yerdelen Tatoğlu, F., (2013), Panel Veri Ekonometrisi, (2. Baskı), Beta Yayınları, İstanbul.
- Yılmaz, M., A. Bakış, “Sustainability in Construction Sector”, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195/2015, ss. 2253-2262.

- Yücel, E., “Canlılar ve Çevre (5. Ünite)”, Açıköğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir, 85-109; <http://www.anadolu.edu.tr/aos/kitap/IOLTP/2281/unite05.pdf>> 05.04.2016.
- Zhang, Z. X., A. Baranzini, “What Do We Know About Carbon Taxes? an Inquiry into their Impacts on Competitiveness and Distribution of Income”, *Energy Policy*, 32/2004, ss. 507-518.
- Zhang, Y. J., Y. L. Jin, J. Chevallier, vd., “The Effect of Corruption on Carbon Dioxide Emissions in APEC Countries: A Panel Quantile Regression”, *Analysis Technological Forecasting & Social Change*, 112/2016, ss. 220-227.
- Zortuk, M., S. Çeken, “Testing Environmental Kuznets Curve in the Selected Transition Economies with Panel Smooth Transition Regression Analysis”, *Amfiteatru Economic*, 18/2016, (43), ss. 537-547.



## EKLER

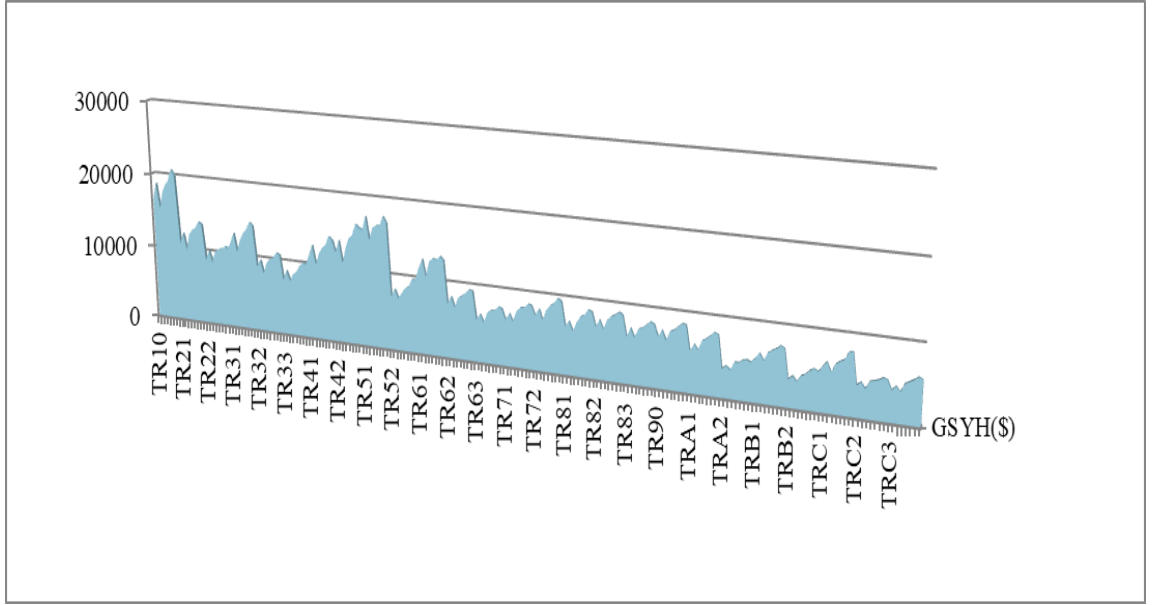
### EK-1: Enerji Kaynaklarına Göre Elektrik Enerjisi Üretimi ve Payları: 2004-2016

Yıl	Toplam (GWh)	Kömür (%)	Sıvı yakıtlar (%)	Doğal gaz (%)	Hidrolik (%)	Yenilenebilir Enerji ve Atıklar <sup>16</sup> (%)
1998	111.022	32.2	7.2	22.4	38.0	0.3
1999	116.440	31.8	6.9	31.2	29.8	0.3
2000	124.922	30.6	7.5	37.0	24.7	0.3
2001	122.725	31.3	8.4	40.4	19.6	0.3
2002	129.400	24.8	8.3	40.6	26.0	0.3
2003	140.581	22.9	6.6	45.2	25.1	0.2
2004	150.698	22.8	5.0	41.3	30.6	0.3
2005	161.956	26.6	3.4	45.3	24.4	0.3
2006	176.300	26.4	2.4	45.8	25.1	0.3
2007	191.558	27.9	3.4	49.6	18.7	0.4
2008	198.418	29.1	3.8	49.7	16.8	0.6
2009	194.813	28.6	2.5	49.3	18.5	1.2
2010	211.208	26.1	1.0	46.5	24.5	1.9
2011	229.395	28.8	0.4	45.4	22.8	2.6
2012	239.497	28.4	0.7	43.6	24.2	3.1
2013	240.154	26.6	0.7	43.8	24.7	4.2
2014	251.963	30.2	0.9	47.9	16.1	4.9
2015	261.783	29.1	0.9	37.9	25.6	6.5
2016	274.408	33.7	0.7	32.5	24.5	8.6

Kaynak: TÜİK, Türkiye Elektrik Üretim - İletim İstatistikleri

<sup>16</sup> Jeotermal, rüzgâr, katı biyokütle, güneş, biyogaz ve atık kaynaklarını içermektedir.

**EK-2: 2007-2014 Yılları Arasındaki GSYH**



**EK-3:** Çevresel Harcamaların GSYH İçerisindeki Payı (% , yıllık)

