



**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**SAĞLIK HARCAMASI, ENERJİ TÜKETİMİ VE ÇEVRE
KİRLİLİĞİ İLİŞKİSİ: AMPİRİK BİR ANALİZ**

**Hazırlayan
Özge YÜCEL**

**Danışman
Prof. Dr. Eyyup ECEVİT**

Yüksek Lisans Tezi

Aralık 2024, KAYSERİ

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**SAĞLIK HARCAMASI, ENERJİ TÜKETİMİ VE ÇEVRE
KİRLİLİĞİ İLİŞKİSİ: AMPİRİK BİR ANALİZ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
Özge YÜCEL**

**Danışman
Prof. Dr. Eyyup ECEVİT**

**Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
SYL-2014-5496 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

Aralık 2024, KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Özge YÜCEL





T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü

Öğrenci No : 4030330240
Anabilim Dalı : İktisat
Program Adı : Yüksek Lisans
Tez Başlığı : Sağlık Harcaması, enerji tüketimi ve çevre kirliliği

ilişkisi: Ampirik bir analiz

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmasının a) Giriş, b) Ana bölümler ve c) Sonuç kısımlarından oluşan (Kapak, Ön söz, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) toplam 109 sayfalık kısmına ilişkin 11/12/2024 tarihinde **Turnitin** intihal programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre tezin benzerlik oranı: % 25'tir.

Filtrelemeye **alıntılar dahil** edilmiştir. Filtrelemede **yedi (7) kelimedenden daha az** örtüşme içeren metin kısımları hariç tutulmuştur.

Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez İntihal Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmasının herhangi bir intihal içermediğini, aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim. 11/12/2024

Danışman: Prof. Dr. Eyyup ECEVİT

Özge YÜCEL

KILAVUZA UYGUNLUK

“Sağlık Harcaması, Enerji Tüketimi ve Çevre Kirliliği İlişkisi: Ampirik Bir Analiz”
başlıklı Yüksek Lisans/Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez
Yazma Yönergesine uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Özge Yücel

Danışman

Prof. Dr. Eyyup ECEVİT

İktisat ABD Başkanı

Prof. Dr. Cüneyt DUMRUL

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Prof. Dr. Eyyup ECEVİT danışmanlığında **Özge YÜCEL** tarafından hazırlanan “**Sağlık Harcaması, Enerji Tüketimi ve Çevre Kirliliği İlişkisi: Ampirik Bir Analiz**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü **İktisat** Anabilim Dalı’nda **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

11/11/2024

JÜRİ:

Danışman : Prof. Dr. Eyyup ECEVİT
Üye : Doç. Dr. Sevgi SÜMERLİ SARIGÜL
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Erhan MUĞALOĞLU

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu'nun /.... /..... tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

..... /..... /

Prof. Dr. Atabey KILIÇ

Enstitü Müdürü

ÖN SÖZ

Bu çalışmanın tamamlanmasında öncelikle, tez danışmanım Prof. Dr. Eyyup ECEVİT'e, rehberliği, sabrı ve teşvikleri için içtenlikle teşekkür ederim. Hocamın desteği, bu süreci tamamlamamda çok büyük bir rol oynamıştır. Ayrıca, değerli jüri üyeleri Doç. Dr. Sevgi SÜMERLİ SARIGÜL'e ve Dr. Öğretim Üyesi Erhan MUĞALOĞLU'ya değerli katkıları ve eleştirileri için teşekkür ederim. Onların yorumları, çalışmanın kalitesini arttırmaya yardımcı olmuştur. Bununla birlikte, her ne kadar büyük bir özen göstermiş olsam da tüm olası hatalar ve eksiklikler tamamen tarafıma aittir.

Son olarak bu süreçte beni maddi ve manevi destekleyen ve aldığım her kararda yanımda olan annem ve babama teşekkürü borç bilirim. Sevgili kızım Beren'e, oğlum Burak'a ve eşim Ali Gökhan'a bu süreç boyunca göstermiş oldukları anlayış ve destek için minnettarım. Onların sabrı ve anlayışı, zorlu anlarda bana güç vermiştir.

Özge YÜCEL, Kayseri, 2024

SAĞLIK HARCAMASI, ENERJİ TÜKETİMİ VE ÇEVRE KİRLİLİĞİ İLİŞKİSİ: AMPİRİK BİR ANALİZ

Özge YÜCEL

Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Aralık 2024
Danışman: Prof. Dr. Eyyup ECEVİT

ÖZET

Küreselleşen dünyada enerji, sağlık, çevre gibi makroekonomik değişkenler birbirleriyle oldukça sıkı bir ilişkiye sahiptir. Bu değişkenler arasındaki ilişkilerin anlaşılması doğru ve zamanında politika üretebilmek için büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada sağlık harcamaları, enerji tüketimi ve çevre kirliliğinin Kırgızistan, Türkiye, Kazakistan, Azerbaycan, Özbekistan ve Kazakistan'dan oluşan Türki Cumhuriyetlerinde ortalama yaşam süresi üzerindeki etkisi Havuzlanmış En Küçük Kareler, Sabit Etkiler Modeli ve Tesadüfi Etkiler Modeli kullanılarak 2000-2020 dönemi için araştırılmıştır. Çalışma bulgularına göre, Türki Cumhuriyetlerinde kişi başı sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme ortalama yaşam süresini anlamlı bir şekilde artırırken, karbon emisyonları ise ortalama yaşam beklentisini azaltmaktadır. Kişi başı enerji tüketimi ise ortalama yaşam beklentisi üzerinde azaltıcı bir etkiye sahip olmakla birlikte, bu etki oldukça düşük düzeydedir.

Çalışma sonuçlarından hareketle, sağlık hizmetlerine yapılan yatırımların, bireylerin daha uzun ve sağlıklı bir yaşam sürmelerine katkı sağlamakta olduğu ve bu nedenle sağlık harcamalarının, yalnızca maliyet artışı olarak değil, aynı zamanda toplum sağlığı açısından önemli bir yatırım olarak söylenebilir. Ayrıca, fosil yakıtlardan yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişin teşvik edilmesi ekonomik büyümeyi sağlarken çevre kirliliğinin de önüne geçecektir. Bu bağlamda, Türk Cumhuriyetlerinde yenilenebilir enerji kullanımının artırılması, hem çevresel kirliliği azaltacak hem de insan sağlığına olumlu katkılar sağlayacaktır. Karbon emisyonlarının ortalama yaşam süresini azaltıcı etkisi, çevre politikalarının sağlık politikaları ile entegre edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sağlık harcamaları, Enerji Tüketimi, Karbon emisyonları, Panel veri, Türki Cumhuriyetleri

THE RELATIONSHIP BETWEEN HEALTH EXPENDITURE, ENERGY CONSUMPTION AND ENVIRONMENTAL POLLUTION: AN EMPIRICAL ANALYSIS

Özge YÜCEL

**Erciyes University, Graduate School of Social Sciences
Master's Thesis, December 2024
Supervisor: Prof. Dr. Eyyup ECEVİT**

ABSTRACT

In a globalizing world, macroeconomic variables such as energy, health, and environment are closely connected. Understanding these relationships is crucial for formulating accurate and timely policies. This study investigates the impact of health expenditures, energy consumption, and environmental pollution on average life expectancy in the Turkic Republics, specifically Kyrgyzstan, Turkey, Kazakhstan, Azerbaijan, Uzbekistan, and Kazakhstan, over the period 2000-2020. The analysis employs Pooled Least Squares, Fixed Effects Model, and Random Effects Model. The findings indicate that while per capita health expenditures and economic growth significantly increase average life expectancy in the Turkic Republics, carbon emissions have a detrimental effect. Although per capita energy consumption also reduces average life expectancy, its impact is relatively minor.

Based on the results of the study, it can be said that investments in health services contribute to individuals living longer and healthier lives, and therefore health expenditures are not only an increase in costs, but also an important investment in terms of public health. In addition, encouraging the transition from fossil fuels to renewable energy sources will provide economic growth and prevent environmental pollution. In this context, increasing the use of renewable energy in the Turkic Republics will both reduce environmental pollution and make positive contributions to human health. The effect of carbon emissions in reducing average life expectancy reveals that environmental policies should be integrated with health policies.

Keywords: Health expenditures, Energy Consumption, Carbon emissions, Panel data, Turkic Republics

İÇİNDEKİLER

SAĞLIK HARCAMASI, ENERJİ TÜKETİMİ VE ÇEVRE KİRLİLİĞİ İLİŞKİSİ: AMPİRİK BİR ANALİZ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
TEZ ÖZGÜNLÜK SAYFASI.....	ii
KILAVUZA UYGUNLUK	iii
KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	iv
ÖN SÖZ	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	xiv
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ÇEVRE TANIMI VE ÇEVRESEL SORUNLAR

1.1.Çevre Kavramı.....	3
1.2.Çevre Kirliliği Türleri.....	3
1.2.1.Hava Kirliliği.....	4
1.2.2.Su Kirliliği.....	5
1.2.3.Toprak Kirliliği.....	6
1.2.4.Gürültü Kirliliği.....	6
1.3.Çevresel Sorunların Nedenleri	7
1.3.1.Nüfus Artışı	7
1.3.2.Kentleşme	8
1.3.3.Teknoloji Kullanımı	9
1.4.Çevre Politikalarının İlkeleri	9
1.4.1.Kirleten Öder İlkesi	10
1.4.2.İhtiyat İlkesi.....	11

1.4.3.Önleme İlkesi.....	12
1.4.4.İşbirliği İlkesi.....	12
1.5.Çevre Sorununun Uluslararası Düzeye Taşınması	13
1.5.1.Birleşmiş Milletler İnsani Gelişme ve Çevre Konferansı (1972).....	13
1.5.2. Brundtland Raporu (1987).....	14
1.5.3. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin Kurulması (1988)	15
1.5.4. BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (1992)	16
1.5.5. Kyoto Protokolü (1997).....	16
1.5.6. Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi (2002)	17
1.5.7. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (2012)	17
1.5.8. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı (2015)	18

İKİNCİ BÖLÜM

SAĞLIK VE SAĞLIK HARCAMALARI

2.1. Sağlık Hizmetlerinin Tanımı	21
2.2.Sağlık Hizmetleri Piyasasının Özellikleri	22
2.2.1.Dışsallık.....	22
2.2.2.Asimetrik bilgi.....	23
2.2.3.Yarı Kamusalılık.....	24
2.2.4.Arzın talep yaratmaması.....	25
2.2.5.İkame Edilememesi ve Ertelenememesi.....	25
2.2.6.Arz-Talep Dengesizliği	26
2.2.7.Piyasaya Giriş Engelleri	27
2.3. Sağlık Hizmetlerinin Sınıflandırılması.....	27
2.3.1.Koruyucu Sağlık Hizmetleri.....	28
2.3.2. Tedavi Edici Sağlık Hizmetleri	29
2.3.3. Rehabilitasyon Edici Sağlık Hizmetleri	30
2.4. Sağlık Harcamaları	31
2.4.1. Kişi başına gelir artışı	34
2.4.2.Ortalama yaşam süresinin uzaması	34
2.4.3.Teknolojik Gelişmeler	36
2.4.4.Eğitim Seviyesi ve Sağlık Bilincinin Artması.....	36
2.4.5.Kentleşme	37

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENERJİ VE ENERJİ KAYNAKLARI

3.1. Enerji Kavramı	38
3.2. Enerji Yoksulluğu.....	39
3.3. Enerji Kaynakları.....	40
3.3.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları	40
3.3.1.1. Kömür.....	41
3.3.1.2. Petrol.....	41
3.3.1.3. Doğalgaz.....	43
3.3.1.3. Nükleer Enerji	43
3.3.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	44
3.3.2.1. Güneş Enerjisi	45
3.3.2.2. Rüzgâr Enerjisi	46
3.3.2.3. Hidroelektrik Enerji.....	48
3.3.2.4. Jeotermal Enerji.....	49
3.3.2.5. Biyokütle Enerjisi.....	50

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

4.1. Çevre Kirliliğinin Sağlık Göstergelerine Etkisi Konusunda Yapılan Ampirik Çalışmalar	52
4.2. Sağlık Harcamalarının Sağlık Göstergelerine Etkisi Konusunda Yapılan Ampirik Çalışmalar	56
4.3. Enerji Tüketiminin Sağlık Göstergelerine Etkisi Konusunda Yapılan Ampirik Çalışmalar	57
4.4. Literatürün Genel Değerlendirmesi	60

BEŞİNCİ BÖLÜM

EKONOMETRİK ANALİZ

5.1. Ekonometrik Metodoloji: Panel Veri Analizi.....	65
5.1.1. Panel Birim Kök Testi	67
5.1.2. Panel Regresyon Modeli.....	67
5.1.2.1. Havuzlanmış Panel Regresyon Modeli	70
5.1.2.2. Sabit Etkiler Modeli	70

5.1.2.3. Rassal Etkiler Modeli	72
5.2. Veri Seti ve Model.....	73
5.3. Analiz sonuçları.....	75
5.3.1. Değişkenlere İlişkin Genel İstatistikler	75
5.3.2. Panel Birim Kök Testi Sonuçları.....	77
5.3.3. Panel Regresyon Analizi Sonuçları	78
SONUÇ	84
KAYNAKÇA.....	87



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 4.1.	Ampirik çalışmalara ilişkin literatür özeti.....	62
Tablo 5.1.	Analizde kullanılan değişkenler ve tanımları.....	74
Tablo 5.2.	Tanımlayıcı İstatistikler.....	77
Tablo 5.3.	Levin vd. Panel Birim Kök Testi Sonuçları	78
Tablo 5.4.	Panel Veri Analizi Sonuçları.....	79



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Karbon emisyonlarının gelir gruplarına göre yıllar itibariyle değişimi	20
Şekil 2.1. Gelir gruplarına göre sağlık harcamalarının milli gelir içerisindeki payı	33
Şekil 2.2. Gelir gruplarına göre ortalama yaşam süresi.....	35
Şekil 5.1. Modelde Yer Alan Değişkenlerin Grafikleri.....	76



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

BM	: Birleşmiş Milletler
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
FEM	: Tesadüfi Etkiler Modeli
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
HEKK	: Havuzlanmış En Küçük Kareler
KBCO2	: Kişi Başı Karbondioksit Emisyonu
KBET	: Kişi Başına Enerji Tüketimi
KBGSYH	: Kişi Başı Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
KBSH	: Kişi Başına Sağlık Harcaması
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
SEM	: Sabit Etkiler Modeli
STK	: Sivil Toplum Kuruluşları
UNCED	: BM Çevre ve Kalkınma Konferansı
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
WCED	: Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
WMO	: Dünya Meteoroloji Örgütü
WSSD	: Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi

GİRİŞ

Sağlık, bireylerin ve toplumların refah düzeyini belirleyen en temel faktörlerden biridir. Sağlık harcamaları, bireylerin yaşam kalitesini ve dolayısıyla da yaşam süresini doğrudan etkileyerek toplumların hem sosyal hem de ekonomik gelişimini desteklemektedir. Sağlıklı bir toplum, üretken ve dinamik bir üretim potansiyeline sahip olurken, sağlık harcamaları, bireylerin daha uzun ve sağlıklı bir yaşam sürmelerine olanak tanımaktadır.

Enerji tüketimi ise ekonomik büyümenin ve sanayileşmenin itici gücü olarak, ülkelerin kalkınma süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Diğer yandan, enerji tüketiminin artması, beraberinde çevresel sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Artan enerji tüketimine bağlı olarak fosil yakıtların yoğun kullanımı, sera gazı emisyonlarını artırarak çevre kirliliğine neden olmaktadır. Bu durum, sadece insan sağlığını olumsuz etkilemekle kalmamakta aynı zamanda ekosistemleri de etkilemektedir. Hava kirliliği, solunum yolu hastalıkları başta olmak üzere birçok sağlık sorununa yol açmakta ve yaşam kalitesini düşürmektedir.

Sağlık, enerji ve çevre konusu birbirinden bağımsız olmayıp oldukça iç içe geçmiştir. Sağlık, enerji tüketimi ve çevre kirliliği, günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin sürdürülebilir kalkınma ve yaşam kalitesi hedeflerine ulaşmada karşılaştıkları en önemli sorunlar arasındadır. Çevre konusu, özellikle 1900'lü yılların ikinci yarısından itibaren uluslararası gündemde yer almaya başlamış ve çevre kirliliği ile mücadele küresel bir hedef haline gelmiştir. Çevre konusundaki artan bilinç, sağlık alanında da kendini göstermiş, sağlık harcamaları bir gider olmaktan ziyade bir yatırım olarak görülmeye başlanmıştır. 2019 yılının sonlarına doğru patlak veren COVID-19 pandemisi, dayanıklı sağlık sistemleri inşa etmenin ne kadar önemli olduğunu bir kez daha gözler önüne sermiştir. Ayrıca, çevre kirliliği konusunda olduğu gibi sağlık alanında da ülkelerin aslında birbirlerine ne kadar bağımlı olduğu daha iyi anlaşılmıştır.

Sağlık harcamaları, enerji tüketimi ve çevre kirliliği arasındaki ilişkilerin ekonometrik bir çerçevede ele alınacağı bu tez üç bölüm olarak kurgulanmıştır. Tezin birinci bölümünde çevrenin tanımı yapılacak ve çevresel sorunlar tartışılacaktır. Bu bölümde sırasıyla çevre kirliliği türleri, çevre sorunlarının nedenleri, çevre politikalarının ilkeleri tartışılacak ve son olarak çevre konusunun uluslararası gündemde kendine yer bulması ve çevre konusunda yapılan uluslararası konferanslar tanıtılacaktır.

Tezin ikinci bölümü sağlık konusuna ayrılmıştır. Sağlık ve sağlık harcamaları başlıklı ikinci bölümde öncelikle sağlık hizmetlerinin tanıtımı yapılacak, sonrasında sağlık piyasasının özellikleri detaylı bir şekilde ele alınacaktır. Daha sonra sağlık hizmetlerinin sınıflandırılacak ve sağlık harcamaları ve sağlık harcamalarını etkileyen faktörler açıklanacaktır.

Tezin son kısmı olan üçüncü bölümde ise sağlık harcamaları ve çevre kirliliği ilişkisi panel veri analizi kullanılarak ampirik olarak araştırılacaktır. Bu bölümde öncelikle çevre, sağlık ve enerji konusunda yapılacak çalışmalara yer verilecek, daha sonra gerçekleştirilecek olan panel veri analizinin teorik temelleri tanıtılacak ve son kısımda uygulama sonuçlarına yer verilecektir. Çalışmanın örneklemini Türkiye, Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan, Özbekistan ve Türkmenistan olmak üzere Türki Cumhuriyetleri ve zaman periyodu ise 2000-2020 dönemini kapsayacaktır.

Sonuç olarak, sağlık harcamaları, enerji tüketimi ve çevre kirliliği arasındaki ilişkilerin anlaşılması, sürdürülebilir kalkınma ve çevre politikalarının oluşturulmasında kritik bir rol oynamaktadır. Bu tez, bu üç unsur arasındaki dinamikleri ve etkileşimleri ampirik veriler ışığında inceleyerek, politika yapıcılar için önemli çıkarımlar sunmayı amaçlamaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

ÇEVRE TANIMI VE ÇEVRESEL SORUNLAR

Çalışmanın ilk bölümü olan bu kısımda öncelikle çevre tanımı ve çevresel sorunlar tanıtılacak, çevre kirliliği türleri ele alınacak ve son olarak çevre sorununun uluslararası düzeye taşınması ve bu amaçla yapılan girişimler incelenecektir.

1.1.Çevre Kavramı

Çevre çok farklı tanımlara sahip olmakla birlikte, Türk Dil Kurumu sözlüğünde, “*Hayatın gelişmesinde etkili olan doğal, toplumsal, kültürel dış faktörlerin tümü*” şeklinde tanımlanmıştır. Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nın yaptığı tanıma göre ise “*Çevre; insanların ve diğer canlıların hayatları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde bulundukları fiziki, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamdır*”. Bir diğer tanıma göre ise çevre, genel olarak bir canlının yaşamını ve sürekliliğini etkileyen tüm unsurları içeren ortam olarak tanımlanabilir (Uluğ, 1997, s.4).

Keleş vd. (2005, s. 46) ise çevreyi “*insan faaliyetler ve canlı varlıklar üzerinde hemen ay da uzunca bir süre içinde dolaylı ya da dolaysız bir etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkenlerin belirli bir zamandaki toplamıdır*”. En genel manada ise çevreyi, canlı ve cansız varlıkların karşılıklı olarak etkileşim içinde bulundukları yapay ve doğal maddelerden oluşan bir yaşam ortamı olarak tanımlamak mümkündür (Berkes & Kışlalıoğlu, 1993)

1.2.Çevre Kirliliği Türleri

Çevre kirliliği, doğal kaynakların ve ekosistemlerin bozulmasına, insan sağlığı ve biyolojik çeşitlilik üzerinde ciddi olumsuz etkilere yol açan, günümüzün önemli

sorunlarından birisidir. Sanayileşme, kentleşme, nüfus artışı ve bilinçsiz tüketim alışkanlıkları, çevre kirliliğinin ana nedenleri arasında yer alır. Çevre kirliliği, hava, su, toprak ve gürültü kirliliği gibi çeşitli türlerde ortaya çıkar. Bu kirlilik türleri, yaşam kalitesini düşürmekte, ekosistemlerin dengesini bozmakta ve gelecek nesiller için sürdürülebilir bir çevre bırakmayı zorlaştırmaktadır. Bu başlık altında çevre kirliliği türleri ele alınacaktır.

1.2.1.Hava Kirliliği

Canlıların yaşamını sürdürebilmesi için su ve toprakla birlikte en önemli gereksinimlerden biri havadır. Atmosferin bileşimi, %78,08'i azot (N₂), %20,95'i oksijen (O₂) ve kalan kısmını ise Argon (Ar), Karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), Nitris Oksit (N₂O) ve ozon (O₃) gibi daha az yaygın gazlar oluşturmaktadır. Hava kirliliği, atmosferde bulunan duman, çeşitli gazlar, kokular, toz ve su buharı gibi maddelerin insanlar ve diğer canlılar üzerinde olumsuz etkilere neden olacak şekilde artış göstermesi olarak tanımlanabilir (Garipağaoğlu, 2015). Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2024, s. 1) ise hava kirliliğinin tanımını şu şekilde yapmaktadır: *“Hava kirliliği, atmosferin doğal özelliklerini değiştiren herhangi bir kimyasal, fiziksel veya biyolojik ajanın iç veya dış ortamı kirletmesidir”*.

Hava kirliliğinin insan ve çevre sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri ilk olarak enerji tüketiminin yoğun olduğu sanayileşmiş bölgelerde görülmüştür. Sanayi devrimi sonrasında Avrupa’da sanayinin kümelendiği bölgelerde hava kirliliği, insan ve çevre sağlığını etkilemeye başlamıştır. Bununla birlikte, hava kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkilerinin bilimsel olarak incelenmesinin tarihçesi 1910’lı yıllara dayanmaktadır. İlk kez bu dönemde karbonmonoksit ve diğer kirleticilerin kent havasını zehirlediği ve insanlarda sağlık bozukluklarına yol açtığı gözlemlenmiştir (Kutlar, 1998).

Hava kirliliğine yol açan pek çok faktör vardır. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Sanayi üretimi: Fabrikaların, rafinerilerin ve üretim tesislerinin hava emisyonları.
- Ulaşım: Motorlu araçların egzoz emisyonları

- Enerji Üretimi: Kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtların yakılmasıyla oluşan enerji üretimi emisyonları.
- Evsel Isıtma ve Pişirme: Evlerde kullanılan odun, kömür veya gaz gibi yakıtların yanması sonucu çıkan emisyonlar.
- Tarım: Tarım faaliyetleri sırasında ortaya çıkan amonyak ve diğer kimyasallar.
- Atıklar: Atık depolama alanlarından ve atık yakma tesislerinden kaynaklanan emisyonlar.

Diğer yandan, sebebi ne olursa olsun hava kirliliğindeki artış belli bir düzey sonrası canlı ve cansız varlıklar için zarar teşkil etmektedir. CO₂, miktarı atmosferde en fazla değişen kirletici gaz olup, sera gazı emisyonları içerisinde %76 gibi oldukça yüksek bir orana sahip olması nedeniyle hava kirliliğinde önemli rol oynayan bir sera gazıdır. Normal şartlar altında kirletici olarak görülmeyen bu gaz, atmosferde çok az bulunur (yaklaşık %0.035). Ancak son yıllarda CO₂ miktarı hızla ve yoğun bir şekilde artmaktadır. Bu artışın temel nedeni, CO₂ gazının yeryüzünden atmosfere kolayca salınabilmesidir.

Hava kirliliğinin insan sağlığı üzerinde büyük olumsuz etkisi olup araştırmalar hava kirliliğinin solunum yolu hastalıklarına, akciğer kanserine, mide ve sinir yolları kanserine, kalp hastalıklarına neden olduğunu ortaya koymuştur.

1.2.2.Su Kirliliği

Dünyanın yaklaşık dörtte üçünü kaplayan su, canlıların yaşamı için hayati bir öneme sahip bir yaşam kaynağıdır. Su kirliliği, su kaynaklarının kullanımını olumsuz şekilde etkileyecek veya zarar verecek ölçüde içerisinde organik, inorganik, biyolojik ya da radyoaktif maddelerin bulunması olarak tanımlanabilir (Karacan, 2007).

Su kirliliğinin birçok nedeni olmakla birlikte bunlardan üç tanesi öne çıkmaktadır. Tarımsal üretim kaynaklık su kirliliği, tarımsal üretimi artırmak veya böcek ve çeşitli haşerelerle mücadele amacıyla kullanılan kimyasal gübre ve ilaçların sızma veya erozyon yoluyla yeraltı sularına karışmasıdır. Akıntılar sonucu akarsulara karışan bu kimyasallar suda yaşayan canlıları ve bu canlılar ile beslenen insanların uzun dönemde sağlığını bozmaktadır (Ertürk, 1998). Sanayi faaliyetleri sonucu meydana gelen su kirliliği, üretim sonrası ortaya çıkan zararlı atıkların suya karışması sonucu oluşur. Bu atıkların bazıları

zehirli değilken, bazıları kurşun, cıva veya arsenik içermesi sebebiyle oldukça zehirli olup canlılar üzerinde öldürücü etkisi vardır (Bozyiğit & Karaaslan, 1998). Yerleşim yerlerinden kaynaklanan su kirliliğı ise altyapı yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Özellikle nüfus yoğunluğunun fazla olduğı yerlerde kanalizasyon sistemlerinin gelişmemiş olması su kirliliğine neden olmaktadır.

1.2.3.Toprak Kirliliğı

Tıpkı hava ve su gibi canlıların yaşamı için vazgeçilmez bir unsur olan toprak, minerallerin ve organik atıkların parçalanarak ayrışması sonucu oluşan yeryüzünü ince bir tabaka halinde kaplayan, canlı doğal bir kaynaktır. Yirminci yüzyılın başları ile birlikte modern tarıma geçilmesi ile birlikte toprak kirliliğı de bir evre sorunu olarak ortaya çıkmıştır. Toprak kirliliğı, toprağın, insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan çeşitli bileşikler tarafından bulaştırılmasını takiben, toprakta yaşayan canlılar ile yetişen ve yetiştirilen bitkilerle beslenen canlılara zarar verecek düzeyde anormal fonksiyonda bulunması, toprağı eklenen kimyasal materyalin toprağın özümleme kapasitesinin üzerine çıkması ve toprağın verim kapasitesinin düşmesi şeklinde tanımlanabilir (DPT, 2007, s. 19)

Toprağın kirlenmesine yol açan etmenlerden bazıları şu şekilde sıralanabilir:

- Ağır metaller
- Kirlenmiş sular
- Katı atıklar ve öpler
- Maden ocakları
- Radyoaktif atıklar
- Gübreler ve zirai mücadele ilaçları

1.2.4.Gürültü Kirliliğı

Gürültü insan sağılığı üzerinde olumsuz etkisi olan ve içinde bulunulan ortamın huzurunu bozan, çalışma verimliliğini düşüren bir evre sorunudur (Şahin & Sert Sütçü, 2021). Gürültü kirliliğine neden olan faktörler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Sanayileşme
- Kentleşme
- Motorlu araç sayısındaki artış
- Eğlence merkezleri
- Jeneratör ve kompresörler
- Yapım ve onarım faaliyetleri
- Kara, hava ve deniz trafiğinin yoğunlaşması

İnsan sağlığı ve psikolojisi açısından olumsuz etkileri olan gürültü kirliliğinin en temel kaynağı taşıtlar ve taşıt trafiğidir (Salomons & Berghauser Pont, 2012, s. 2). Günümüzde artan kentleşme ve sanayileşme ile birlikte gürültünün tamamen ortadan kaldırılması mümkün değildir. Ancak teknoloji ve çevre duyarlılığı ile bu sorun daha düşük seviyelere çekilebilir.

1.3.Çevresel Sorunların Nedenleri

Çevresel sorunlarını çok farklı nedeni olmakla birlikte bu nedenler nüfus artışı, teknoloji kullanımı ve kentleşme olmak üzere üç başlık altında incelenebilir.

1.3.1.Nüfus Artışı

Hızlı ve plansız nüfus artışı başta hava kirlenmesi olmak üzere pek çok çevresel sorunların en temel nedenidir. İnsanlık tarihi boyunca ilk kez 1804 yılında bir milyar nüfusa ulaşan dünya nüfusu, 1900’lü yıllarını başından itibaren oldukça hızlı bir artış hızı yakalamış ve bir milyarlık bir nüfus artış süresi on yıla kadar düşmüştür (Worldometer, 2024). 1960’lı yıllardan itibaren gelişmiş ülkelerde nüfus artışı duraklama dönemine girmiş iken, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ise hızlı nüfus artışı devam etmektedir. Birleşmiş Milletler’in projeksiyonuna dünya nüfusunun 2030’da 8,5 milyara, 2050’de 9,7 milyara, 2100’de ise 10,4 milyara ulaşacağı öngörülmektedir (UN DESA, 2022).

Nüfus artışı çevreyi aşağıdaki şekillerde etkilemektedir:

- Sınırlı sayıda enerji, hammadde ve diğer doğal kaynakların daha fazla insan tarafından paylaşılmak zorunda kalınması

- Gerek tüketim ve gerek üretim artışı sonucu ortaya çıkan atıkların çevre kirliliğini artırması
- Yeni yerleşim yeri ihtiyacının orman arazilerinin kullanıma açılması ile karşılanması
- Son olarak, sebebi ne olursa olsun çevresel problemlerin dikkate alınmaması ve çevre bilincinin oluşmaması

1.3.2.Kentleşme

Birleşmiş Milletlerin kentleşme projeksiyonlarına göre (UN, 2018), dünya nüfusunun %55'i kentsel alanlarda yaşamakta olup bu oranın 2050 yılına kadar %68'e çıkması beklenmektedir. Projeksiyonlar, dünya nüfusundaki genel artışla birleştiğinde, kentleşmenin yani insan nüfusunun kırsal alanlardan kentsel alanlara kademeli olarak kaymasının 2050 yılına kadar kentsel alanlara 2,5 milyar insan daha ekleyebileceğini göstermektedir. Bu artışın yaklaşık %90'ı Asya ve Afrika gibi bölgelerde gerçekleşeceği öngörülmektedir. Özellikle tarım toplumlarında tarımsal üretim için ihtiyaç duyulan çocuk ve genç işgücü, nüfus artışının temel nedenleri arasındadır.

Dünya kentleşmeye devam ettikçe, kentleşme hızının özellikle en hızlı olması beklenen düşük gelirli ve alt orta gelirli ülkelerde bölgelerde, sürdürülebilir kalkınma giderek kentsel büyümenin başarılı bir şekilde yönetilmesine bağlı hale gelmektedir. Artan kentleşmeye bağlı olarak ortaya çıkan çevresel sorunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Hızlı nüfus artışı nedeniyle yetersiz altyapı ve gecekondulaşma
- Artan trafik sorunu ve hava kirliliği
- Kentleşme sonucu artan nüfus ile birlikte yeşil alanların azalması

Ancak burada belirtmeliyiz ki, Ertürk'ün (1998) belirttiği gibi burada sorun olan kentleşmenin kendisi değil plansız kentleşmenin ortaya çıkardığı çevresel sorunlardır. Birçok ülke, plansız kentleşmeye bağlı olarak konut, ulaşım, enerji sistemleri ve diğer altyapı gereksinimleri ile birlikte istihdam, eğitim, sağlık gibi temel hizmetler açısından büyüyen kentsel nüfuslarının ihtiyaçlarını karşılamakta zorluklarla karşılaşacaktır.

1.3.3.Teknoloji Kullanımı

İnsanlık tarihi boyunca yaşanan çevresel sorunlar genellikle doğal nedenlerden kaynaklanmış ve çevre kendisini yenilemiştir. Ancak sanayi birlikte sonrasında endüstride, tıpta, kimyada, tarımda ortaya çıkan teknolojik ilerlemeler üretimi artırmış fakat bu artış beraberinde ciddi çevresel sorunlara yol açmıştır. Sanayileşme, kalkınmanın bir önkoşulu olmakla birlikte plansız, düzensiz ve çevreyi dikkate almayan teknoloji kullanımı çevresel sorunların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Nitekim, Hindistan'ın Bhopal şehrindeki Union Carbide kimyasal tesisinde 1984 yılında meydana gelen gaz sızıntısı, 500,000'i aşkın kişiyi etkilemiş ve binlerce insanın ölümüne yol açmış, bölgedeki insan sağlığı ve çevre üzerinde uzun vadeli etkiler yaratmıştır. Bu tarihten 2 yıl sonra, Ukrayna'daki Chernobyl Nükleer Santrali'nde meydana gelen patlama ve ardından gelen yangın, büyük miktarlarda radyoaktif madde salınımına neden olmuştur. Bu olay, çevre üzerinde uzun süreli ve geniş kapsamlı etkilere yol açmış, insan sağlığını ve doğal yaşamı ciddi şekilde etkilemiştir. 1989 yılında, Alaska'nın Valdez koyunda meydana gelen petrol tankerinin karaya oturması sonucu büyük çapta petrol sızıntısı yaşanmış ve bölge ekosistemi uzun yıllar boyunca etkilenmiştir. 2011 yılında Japonya'nın Fukushima Daiichi Nükleer Santrali'nde meydana gelen deprem ve ardından gelen tsunaminin neden olduğu nükleer kazada ise radyoaktif sızıntılar denize ve çevreye yayılmış, bölgedeki çevre sağlığı ve balıkçılık endüstrisi ciddi zararlar görmüştür.

Çevreyi dikkate almayan teknoloji kullanımının çevreyi etkilemesi şu kanallar ile gerçekleşmektedir:

- Doğal kaynakların aşırı tüketimi
- Üretim sonucu ortaya çıkan atıkların çevreye salınması (arıtılmaması)
- Kullanılan yakıtların kirletme oranının yüksek olması
- Üretim için yanlış yer seçilmesi sebebiyle verimli toprakların kaybedilmesi
- Çevreyi dikkate almayan eski teknolojilerin kullanılması

1.4.Çevre Politikalarının İlkeleri

Çevre politikalarının temel ilkeleri, sürdürülebilir bir gelecek ve sağlıklı bir çevre oluşturma amacıyla belirlenmiştir. Bu ilkeler, çevresel sorunların etkin bir şekilde ele

alınmasını ve kaynakların verimli kullanılmasını sağlamak amacıyla oluşturulmuştur. Çevre politikalarının temelinde, çevrenin korunması ve iyileştirilmesi, insan sağlığının korunması, biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi yer almaktadır. Bu bağlamda, “kirleten öder ilkesi”, “ihtiyat ilkesi”, “önleme ilkesi” ve “işbirliği ilkesi” gibi önemli prensipler, çevre yönetimi ve politika oluşturma süreçlerinde rol oynamaktadır. Bu ilkeler, çevresel etkilerin azaltılmasını, olası risklerin önceden tespit edilmesini ve toplumsal işbirliğinin artırılmasını hedeflemektedir.

1.4.1.Kirleten Öder İlkesi

Kirleten Öder İlkesi (PPP-Polluter Pays Principle), ilk olarak 1972 yılında Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) tarafından tanıtılmış olup, kirletenin kirlilikten sorumlu tutulmasını öngörmektedir¹. PPP, çevreyi kirleten bir kişi veya kuruma sorumluluk yükleyerek insan sağlığına veya çevreye verilen zararı orijinal durumuna getirmek için tazminat ödemesini gerektirir. Kirleten öder ilkesi, dünya çapında sürdürülebilir kalkınmayı yönlendiren çevre politikasının temel ilkelerinden biridir. Bu ilkenin ana fikri, her kirleticinin ekonomik olarak verimli bir üretim ve kirlilik düzeyine ulaşması ve kirletenin sadece kirliliğe neden olan faaliyetlerin faydalarını değil, aynı zamanda diğerlerine veya çevreye verilen zararları da görmesi gerektiğidir. “Kirleten öder” ilkesini benimseyen strateji, atık üretenleri, atıkların geri dönüştürülmesi ve bertaraf edilmesinden sorumlu tutmaktır (Gaur vd., 2022, s. 366).

PPP, çevreye verilen zararın bir ölçüde azaltılmasına konusunda fayda sağlamış olmakla birlikte çoğu gelişmekte olan ülke bu ilkeyi halen ana çevre politikası yönergesi olarak imzalamamıştır. Kirleten öder ilkesinin arkasındaki fikir oldukça ilgi çekici olmasına rağmen, bu ilkenin teorik ve pratik açıları bulunmaktadır. Öncelikle, gerçek kirleticinin veya maliyeti kimin üstlenmesi gerektiğinin net bir şekilde belirlenmesi konusunda belirsizlik devam etmektedir. İkinci olarak, kirleten kişi yoksul bir hane, kayıt dışı sektör

¹ 1972 yılında, sübvansiyonlar ve tarifelerin etkileri konusundaki endişelere yanıt olarak, OECD Uluslararası Çevresel Politikaların Ekonomik Yönleri Hakkında Rehber İlkeleri'ni benimsemiştir. Bu rehber ilkeler arasında Kirletene Ödetme İlkesi (PPP) bulunmaktadır ” (M. R. Grossman, 2007, s. 6): “*Kirliliği önleme ve kontrol önlemlerinin maliyetlerinin tahsis edilmesinde kullanılacak ilke, seyrek çevresel kaynakların rasyonel kullanımını teşvik etmek ve uluslararası ticaret ve yatırımlarda çarpıklıkları önlemek için kullanılan 'Kirletene Ödetme İlkesi' olarak adlandırılmaktadır. Bu ilke, kirletene, çevrenin kabul edilebilir bir durumda olmasını sağlamak amacıyla kamu otoriteleri tarafından belirlenen yukarıda bahsedilen önlemleri uygulamanın maliyetlerini taşıması gerektiği anlamına gelmektedir*

firmaları, küçük ve orta ölçekli resmi sektör firmaları olabilir ve bu tür kirleticilere sorumluluk yüklemek pratikte oldukça zordur. Tüm bu sorunlar, PPP'nin gelişmekte olan ülkelerde çevre politikası yönergesi olarak uygulanmasını zorlaştırmaktadır (Gaur vd., 2022, s. 367).

Son olarak, belirtmeliyiz ki kirleten öder ilkesi çevre sorunlarını önlemekten ziyade meydana gelen zararların tazmin edilmesine odaklanır. Dolayısıyla, bu ilke çevreye verilen zararların önlenmesini sağlamadığı gibi, zararın parasal ölçüyle değerlendirildiği durumlarda, tazminat ödenmesi çevrenin eski haline dönmesini de garanti etmez. Ayrıca, zararın tazmin edilmesiyle birlikte çevreye zarar verme eylemi bir tür meşruluk kazanmakta ve bu ilke “ödeyen kirletir” anlayışına dönüşme riski de vardır.

1.4.2.İhtiyat İlkesi

Kirleten öder ilkesinin ekonomik temeline karşın, ihtiyat ilkesi daha çok hukuki bir yaklaşımdır. İhtiyat ilkesi kavramı, insan sağlığına ve çevreye olumsuz etki yapabilecek her türlü faaliyet ve eylemlerin gerçekleştirilmeden önce olası zararların fark edilerek önlenmesi gerektiği şeklinde tanımlanabilir. Diğer bir deyişle, ihtiyat ilkesi çevre sorunlarına yol açabilecek durumları önceden tahmin etmeyi, olası zararları önlemeyi ve ekosistemleri uzun vadede korumayı hedefler. Bu nedenle, uygun tedbirlerin alınması ve kirlilik kaynaklarının ortadan kaldırılması gerekmektedir. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) uygulamaları da bu amaca hizmet etmektedir (Ayşegül Mutlu, 2006, s. 64).

İhtiyatlılık ilkesi, özellikle çevrede kalıcı ve toksik olan maddelerin zararlı etkilerinden emin olmadığımızda, temkinli davranmanın en iyisi olduğunu önerir. Yani, maruziyeti önlemek, ondan sonra çevresel maruziyetin negatif sağlık etkilerini temizlemeye veya iyileştirmeye çalışmaktan daha iyidir (The University of Michigan Environmental Health Science Center, 2021).

Kirleten öder ilkesinin aksine, ihtiyat ilkesinde esas olan zararlarla mücadele etmek değil, sorunu kaynağında çözerek çevre için risk taşıyan faaliyetlerin herhangi bir olumsuz etkiye yol açmadan engellemesidir. Olası bir risk taşıyan faaliyetlerin veya bu faaliyetlerin etkilerinin önlenememesi durumunda ise bu etkiler gerçekleştikten sonra çevrede meydana getireceği zararların onarımı daha çok zor olacağı gibi bazen bu zararın

onarımı mümkün dahi olamayacaktır. Bu açıdan kirleten öder ilkesi ve ihtiyatlılık ilkesinin birbirlerini tamamlayıcı bir rol üstelendikleri söylenebilir.

1.4.3.Önleme İlkesi

Önleme (veya kaynakta önleme) ilkesi, hükümet politikalarının çevresel zararları önlemeyi hedeflemesi gerektiği anlamına gelmektedir (Sarıkaya, 2004, s. 3). Bu ilke, CO2 emisyonları, kirlilik veya biyoçeşitlilik kaybı gibi çevresel zararların önlenmesini sağlamak için çevre politikasının birçok yönünü destekler. Önleme ilkesi, çevresel zararın ya hiç oluşmadan önce ya da mevcut zararı kontrol altına alarak önlenmesini teşvik eder. Bu sayede çevresel zarar meydana geldiğinde ortaya çıkan ek maliyetler ve karmaşıklıklar önleneyeği için bu durum aynı zamanda ekonomik bir fayda da sağlayacaktır.

Önleme ilkesi ve ihtiyat ilkesi arasında sıkı bir ilişki vardır. Önleme ilkesi, çevresel bir tehdidin varlığı halinde uygulama alanı bulurken, ihtiyat ilkesi somut bir tehlikenin varlığı şart olmaksızın çevresel bir riskin öngörülebilmesi üzerine kuruludur. Bu bağlamda, ihtiyat ilkesinin uygulanabilmesi için gerekli olan olasılık, önleme ilkesinin devreye girmesi için gerekli olan olasılığa göre daha düşük seviyede tutulur. Bu nedenle, önleme ilkesi, ihtiyat ilkesinin özünü oluşturur ve ihtiyat ilkesinin aslında önleme ilkesinin daha gelişmiş bir versiyonu olduğunu söylemek yanlış olmaz (Güneş, 2012, ss. 17–18).

1.4.4.İşbirliği İlkesi

İşbirliği ilkesi uluslararası alanda kirlilikle mücadele için en etkili olabilecek ilkelere biridir. Çevresel sorunların etki alanlarının ulusaldan ziyade küresel nitelik taşıması nedeniyle çevre politikalarının başarılı olabilmesi için uluslararası ölçekte işbirliği ve koordinasyon gereklidir. (Ayşegül Mutlu, 2006, s. 153).

İşbirliği ilkesi, çevre sorunlarının çözümünde devlet ve toplumun birlikte hareket etmesini ve herkesin gerekli çözümlere katkı sağlaması gerektiğini vurgular. Özellikle, politikaların oluşturulması, planlanması ve ilgili mevzuatın hazırlanması ile bunların uygulanması süreçlerinde kamu katılımını önemli kılar (Sevim, 2000, s. 32).

Çevre kirliliği, günümüzde ulusal sınırları aşan bir sorun haline gelmiştir. Bu sorun, bir ülkenin sınırları içinde başlayıp diğer ülkeleri de etkilemekte ve bu nedenle uluslararası boyutta işbirliği ve koordinasyon gerektirmektedir. Çevre kirliliği artık ulusal sınırlar ile sınırlı kalmamakta, bir ülkedeki endüstriyel atıklar veya sera gazı emisyonları, sadece o ülkeyi değil, küresel ölçekte diğer ülkeleri ve küresel olarak iklim değişikliği gibi bütün dünyayı etkilemektedir. Dolayısıyla, uluslararası işbirliği, çevre kirliliğinin kaynaklarını ve etkilerini daha etkili bir şekilde yönetmeyi sağlamak için oldukça önem arz etmektedir. Ortak standartlar belirlenerek çevresel risklerin azaltılması, teknoloji ve bilgi paylaşımıyla çözümler bulunması ve küresel çapta uyumlu politikaların oluşturulması gibi önlemler uluslararası işbirliği sayesinde mümkün olabilir. Nitekim, 1900’lü yılların ikinci yarısından itibaren çevre kirliliği konusunda ülkeler arasında işbirliği faaliyetleri başlamıştır. Bir sonraki başlıkta çevre konusunda uluslararası alanda yapılan çalışmaları ele alacağız.

1.5.Çevre Sorununun Uluslararası Düzeye Taşınması

Çevresel bilincin artması ile birlikte çevresel sorunların uluslararası düzeyde kendisine yer bulması 1960’lı yıllarda başlamıştır. Çevresel sorunların uluslararası düzeye taşınması, küresel iş birliği ve koordinasyon gerekliliğini ortaya koyan önemli bir konudur. Zira, birçok çevresel sorun, ulusal sınırları aşan küresel boyutta etkilere sahiptir. İklim değişikliği, biyoçeşitlilik kaybı, deniz ve hava kirliliği gibi sorunlar, tek bir ülkenin çözümleyemeyeceği kadar karmaşık ve geniş çaplıdır. Bu nedenle, uluslararası düzeyde ortak politikalar geliştirilmesi, bilgi ve teknoloji paylaşımı, finansal destek sağlanması ve bilinçlendirme çalışmaları büyük önem taşımaktadır.

1.5.1.Birleşmiş Milletler İnsani Gelişme ve Çevre Konferansı (1972)

Stockholm’de düzenlenmesi sebebiyle Stockholm Konferansı olarak da bilinen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı 113 ülkeden 120 resmi katılımcı ile 5-16 Haziran 1972 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çevresel sorunlara yönelik küresel farkındalık Stockholm Konferansı ile başlamıştır. Konferans, birçok açıdan ilk olma özelliği taşıdığı için dünya çapında dikkat çekmiştir. Bu ilklerden bazıları şu şekildedir (Najam & Cleveland, 2003, ss. 125–126):

- Çevre ile ilgili konularda küresel anlaşma arayışına girilen ilk toplantı olmuştur.
- Dünyanın çevresel geleceğini ele almak için ulusları bir araya getiren ilk toplantı olmuştur.
- Sadece bir konuyu ele alan Birleşmiş Milletler'in ilk büyük konferansı olmuştur.
- Devlet dışı aktörlerin, özellikle sivil toplum kuruluşları (STK'lar) ve bilim insanlarının büyük varlık gösterdiği ve etkili olduğu ilk küresel toplantı olmuştur.

Toplantının açılış günü olan 5 Haziran tarihi Birleşmiş Milletler (BM) Genel Kurulu tarafından *Dünya Çevre Günü* ilan edilmiştir. Toplantı, çevre ve kalkınmaya ilişkin 26 ilkeyi içeren bir deklarasyon, 109 tavsiyeyi içeren bir eylem planı ve bir karar üzerinde anlaşmaya varmıştır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler tarafından ortaklaşa formüle edilen bu deklarasyon, çevre sorunlarına hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin katkıda bulunduğunu kabul eden ilk uluslararası anlaşma olması açısından önem taşımaktadır. Deklarasyonda, gelişmiş ülkelerdeki çevre sorunlarının sanayileşme ve teknolojik gelişmeden, gelişmekte olan ülkelerdeki çevre sorunlarının ise az gelişmişlikten kaynaklandığı belirtilmiştir.

Stockholm Konferansı, sanayileşmiş ülkelerin çevre kalitesi konusundaki endişelerini ve gelişmekte olan ülkelerin insan gelişimi konusundaki endişelerini, daha sonra “sürdürülebilir kalkınma” olarak bilinecek tek bir bileşik çerçeveye dönüştürerek uluslararası politika açısından bir dönüm noktası olarak değerlendirilebilir. Konferans ayrıca, küresel çevre için yetkili bir savunucu olarak hizmet veren Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) kurulmasına da yol açmıştır.

1.5.2. Brundtland Raporu (1987)

Stockholm Konferansı'ndan sonraki on yıl boyunca küresel çevre sorunlarının çoğu uluslararası boyutta yeterince ele alınmamış, kirlilik, asit yağmurları, ormansızlaşma ve çölleşme gibi sorunlar daha da büyümüştür. 1983 yılında Birleşmiş Milletler, çevreyi korumak için küresel stratejiler geliştirmek amacıyla Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nu (WCED) kurmuş ve sonradan raporun adını da alacağı zamanın Norveç

Başbakanı Harlem Brundtland'ı komisyon başkanı olarak atamıştır. Komisyon, 1987 yılında Our Common Future (Ortak Geleceğimiz) başlıklı raporunu yayımlamış, fakat bu rapor Brundtland Raporu olarak anılmaya başlanmıştır. Brundtland raporu *sürdürülebilir kalkınma* kavramını ilk kez tanımlaması açısından önemlidir. Raporda sürdürülebilir kalkınma şu şekilde tanımlanmıştır: “*Sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerinden ödün vermeden, mevcut nesillerin ihtiyaçlarını karşılayan kalkınmadır*” (WCED, 1987, s. 3). Brundtland Raporu ayrıca ekonomik kalkınmanın çevre korumasından ayrı olarak ele alınamayacağını vurgulamıştır.

1.5.3. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin Kurulması (1988)

Çevre bilincinin artması ve çevre konusunun uluslararası gündemi daha fazla meşgul etmesi ile birlikte uluslararası alanda daha fazla adımlar atılmaya başlanmıştır. Bu adımlardan biri de çevre konusunda ortak bir bilinç oluşturmak ve daha iyi bir koordinasyon sağlamak amacıyla Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC) kurulmasıdır.

Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından 1988 yılında kurulan IPCC'nin amacı, hükümetlere iklim politikaları geliştirebilmeleri için kullanabilecekleri bilimsel bilgileri sağlamaktır. IPCC raporları, uluslararası iklim değişikliği müzakerelerinde de önemli bir girdi teşkil etmektedir. IPCC, Birleşmiş Milletler veya WMO üyesi hükümetlerden oluşan bir organizyon olup halihazırda 195 üyesi bulunmaktadır. IPCC'nin değerlendirme raporları için uzmanlar, her yıl yayımlanan araştırmaları değerlendirerek, iklim değişikliğinin nedenleri, etkileri, gelecekteki riskleri ve uyum ve azaltımın bu riskleri nasıl azaltabileceği konusunda rapor hazırlarlar.

IPCC, son yayımlanan AR6 Sentez Raporu: İklim Değişikliği 2023 başlıklı raporunda, 2014'teki rapordan bu yana iklim değişikliğinin azaltılmasıyla ilgili politikalarda ve mevzuatta kaydedilen ilerlemelere rağmen “21. yüzyılda ısınmanın 1,5°C'yi aşmasının muhtemel” olduğunu ortaya koymuştur.

1.5.4. BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (1992)

BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED) 5 Haziran Dünya Çevre gününü de kapsayacak şekilde 3 Haziran 1992 tarihinde Brezilya'nın Rio de Janeiro şehrinde başlamış ve 11 gün sürmüştür. 110'un üzerinde devlet yetkilisinin katılımı ve 30.000'den fazla katılımcı ile çevre konusunda o güne kadar düzenlenen en büyük konferans olmuştur. Dünya Zirvesi olarak da bilinen UNCED zirvesinin sonuçları şunlardı (Alada vd., 1993, s. 96): İklim değişikliği çevre sözleşmesi, biyolojik çeşitlilik sözleşmesi, Rio Deklarasyonu, Gündem 21, ormanların korunması ve geliştirilmesine ilişkin prensipler listesi.

Rio Zirvesi'nin en önemli sonuçlarından birinin Birleşmiş Milletler'in sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin bağlayıcı olmayan eylem planı olan Gündem 21 söylenebilir. Gündem 21, *“Birleşmiş Milletler Sistemi, Hükümetler ve Büyük Gruplar tarafından, çevre üzerindeki insan etkilerinin olduğu her alanda küresel, ulusal ve yerel düzeyde alınacak kapsamlı bir eylem planıdır”* (UNCED, 1992). Rio Zirvesi'nin bir diğer önemli etkisi ise “insan hakları, nüfus, sosyal kalkınma ve çevresel olarak sürdürülebilir kalkınma ihtiyacı arasındaki ilişkiyi inceleyen tüm sonraki BM konferanslarını etkilemesi” olmuştur.

1.5.5. Kyoto Protokolü (1997)

İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, 1992 yılında BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda kabul edilerek yürürlüğe girmiş, sözleşmeye taraf olan ülkeler ise sera gazı emisyonlarını ulusal programlarla 1990 seviyesine indirme ve geliştirmekte olan ülkelere teknolojik ve mali destek sağlama yükümlülüğü üstlenmişlerdir. Bu doğrultuda, ulusal sera gazı envanterlerinin hazırlanması ve bildirilmesi ile emisyon azaltımı için gerekli tedbirlerin alınması, Çerçeve Sözleşmesi'nin zorunlu hükümleri arasında yer almaktadır. Kyoto Protokolü ise, bu Çerçeve Sözleşmesi kapsamında imzalanan ve gelişmiş ülkelerin 1990 seviyesine göre sera gazı emisyonlarını %5.2 oranında azaltmayı taahhüt ettikleri bir anlaşmadır (Özmen, 2009, s. 46) Protokol, Aralık 1997'de Japonya'nın Kyoto şehrinde görüşülmesi sebebiyle bu adı almıştır. Protokolün temel amacı, altı sera gazının (karbondioksit, metan, nitroz oksit, hidroflorokarbonlar, perflorokarbonlar, ve kükürt hekzaflorür) 2008-2012 yılları arasındaki beş yıllık ortalama emisyon değerlerini

azaltmaktır ve 16 Şubat 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir. 2020 yılı itibariyle Protokole 192 taraf vardır².

Protokole imza atmayan önemli ülkeler arasında ABD ve Avustralya bulunmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri her ne kadar 1998 yılında protokolü imzalasa da ABD Kongresi'nin anlaşmayı onaylamaması sonucu protokol resmiyet kazanmamıştır. Bu kararın arkasında protokolün ulusal ekonomiyi olumsuz etkileyeceğini, iş kaybına ve rekabet gücü kaybına neden olacağı endişesi yer almaktadır. Çin ve Hindistan gibi bazı ülkeler ise, protokole yer alan ve protokolün en fazla eleştirilen yönlerinden biri olan “küresel sera gazı emisyonlarının büyük kısmının gelişmiş ülkeler tarafından gerçekleştirildiği, gelişmekte olan ülkelerin kişi başı emisyonlarının düşük olduğu ve bu ülkelerin küresel emisyonlarının ihtiyaçlarına göre artacağı” hükmüne dayanarak emisyon azaltımı yapmamaktadır. 2020 yılı itibariyle küresel sera gazı emisyonlarında ilk on ülke şunlardır: Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Hindistan, Avrupa Birliği, Rusya, Endonezya, Brezilya, Japonya, İran ve Kanada. Bu ilk on ülke, 2020 yılında toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %67'sini temsil etmektedir.

1.5.6. Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi (2002)

Dünya ekosistemine verilen zararların hızla artması, dünya liderlerini sürdürülebilir kalkınmanın hayata geçirilmesi için yeni adımlar atmak üzere bir zirve düzenlemeye zorladı. Rio de Janeiro'daki ilk “Dünya Zirvesi”nden on yıl sonra, Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (WSSD), 26 Ağustos - 4 Eylül 2002 tarihleri arasında Johannesburg'da gerçekleşti. Bu konferans, Rio 1992 Zirvesi'nin uygulanmasının devamı niteliğindedir ve Birleşmiş Milletler'in sürdürülebilir kalkınma odaklıydı. Rio+10'un önemli bir sonucu olan Johannesburg Bildirisi, önceki olarak Stockholm 1972 ve Rio 1992 BM konferanslarında kabul edilen bildirilere dayanmaktadır. Bildiri, Gündem 21 hedeflerine ulaşmak için amaçlar ve zaman çizelgelerini içermektedir.

1.5.7. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (2012)

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (UNCSD), Rio 2012 veya Rio+20 olarak da bilinen ve Dünya Zirvesi 2012 olarak anılan etkinlik, küresel topluluğun

² Kanada Aralık 2012'den itibaren protokolden çekilmiştir.

ekonomik ve çevresel hedeflerini uzlaştırmayı amaçlayan üçüncü uluslararası sürdürülebilir kalkınma konferansıydı. 13-22 Haziran 2012 tarihleri arasında Rio de Janeiro'da gerçekleşen bu konferans, 1992'deki UNCED ve 2002'deki WSSD'nin ardından düzenlenmiştir. Konferans, çığır açıcı anlaşmalar veya taahhütler üretmemiş olmasına rağmen, sürdürülebilir kalkınma konularını tartışmak için önemli bir platform sağlamıştır. Konferansın en önemli ürünü olan “*İstedığımız Gelecek*” adlı bağlayıcı olmayan belge, sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirmek için net ve pratik yöntemler sunmaktadır. Ayrıca, konferans yeşil ekonomi politikalarıyla ilgili önemli rehberlikler de sunmuştur.

1.5.8. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı (2015)

2015 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı, 30 Kasım-12 Aralık 2015 tarihleri arasında Paris'te gerçekleştirilmiştir. Konferans, sera gazı emisyonlarını azaltmayı hedefleyen uluslararası bir anlaşma olan Paris Anlaşması'nı müzakere etmiştir. Anlaşma, 22 Nisan 2016'da imza için açılmış ve 175 taraf (174 ülke ve AB) tarafından destek imzaları ile uluslararası bir anlaşmaya yönelik ilk gün rekorunu kırmıştır. Anlaşma, 5 Ekim 2016'da yürürlüğe girmek için gerekli eşikleri başarmış ve 5 Kasım 2016'da yürürlüğe girmiştir (İlgi & Çobanoğlu, 2019, s. 134).

Paris'te, dünyanın dört bir yanından gelen ülkeler Birleşmiş Milletler'e taahhütlerini sunmuş ve sera gazı emisyonlarını ne kadar azaltacaklarını belirlemişlerdir. En büyük emisyon salıcılarının taahhütlerine bakıldığında, Çin dünya genelindeki karbon emisyonlarının %30'u ile birinci sıradadır ve en geç 2030 yılına kadar karbon emisyonlarını zirveye çıkarmayı taahhüt etmiştir. İkinci en büyük emisyon salıcı olan ABD ise, küresel karbon emisyonlarının %15'ini oluşturarak 2025 yılına kadar emisyonlarını 2005 seviyelerine göre %26-28 oranında azaltma taahhüdünde bulunmuştur. Avrupa Birliği ise 2030 yılına kadar 1990 seviyelerine göre sera gazı emisyonlarını en az %40 oranında azaltmayı taahhüt etmiştir. Hindistan ise 2030 yılına kadar GSYİH'ye göre emisyon yoğunluğunu 2005 seviyelerine göre %33-%35 oranında azaltmayı vadetmiştir. Anlaşmanın temel hedefi, küresel ısınmayı “sanayi öncesi döneme göre 2°C'nin altında tutmak ve 1,5°C'yi hedefleyerek, iklim değişikliğinin risklerini ve etkilerini önemli ölçüde azaltmaktır” (M. Öztürk & Öztürk, 2019, s. 536).

Paris Anlaşması, iklim değişikliğiyle mücadelede bir dönüm noktası olarak kabul edilmiştir. Anlaşma, şimdiye kadar yapılmış en kapsamlı iklim anlaşması olmuştur (Keskin & Kökyay, 2020, s. 307). Ekim 2018 itibarıyla, Avrupa Birliği ve 194 ülke, en büyük emisyon salıcıları olan ABD, Çin ve Hindistan dahil olmak üzere Anlaşmayı imzalamıştır. Önceki Kyoto Protokolü'nden farklı olarak, Paris anlaşması küresel ısınmayı “ön-sanayi dönemi seviyelerine göre 2°C'nin altında tutma” taahhüdünü özellikle ifade etmekte ve 1,5°C'yi hedeflemektedir. Anlaşma ayrıca 2020 yılına kadar gelişmekte olan ülkeler için yıllık 100 milyar USD'lik iklim finansmanı sağlama hedefini de belirlemiştir, bu da fakir ülkelerin iklim değişikliğinin artan etkileriyle başa çıkmasına yardımcı olacaktır.

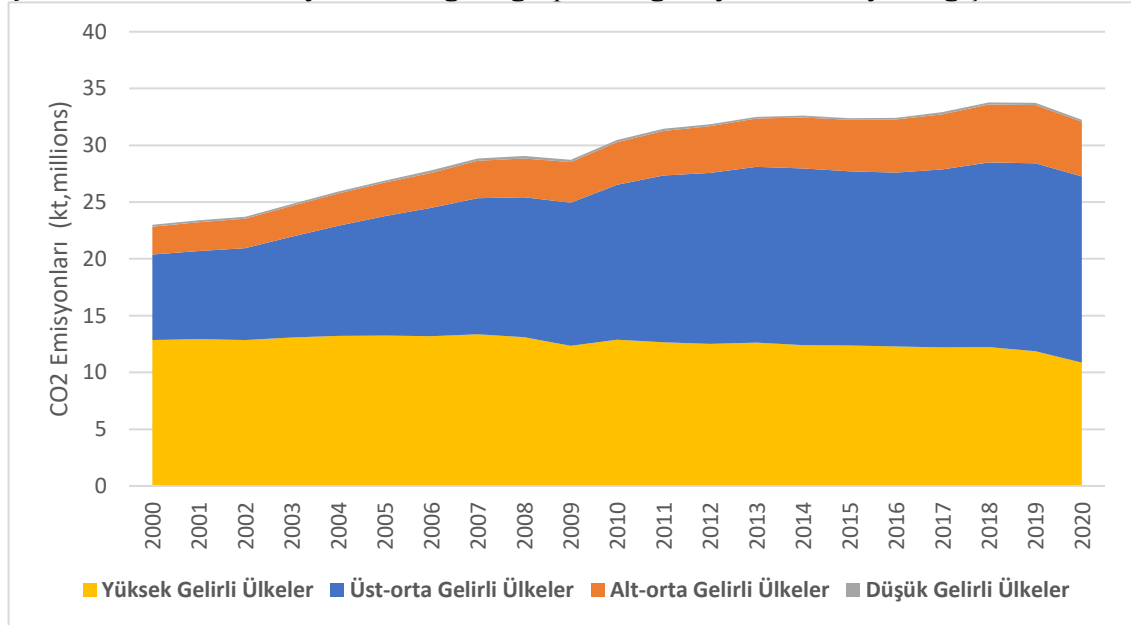
Paris İklim Anlaşması'nın olumsuz yönleri arasında, büyük ülkelerin sera gazı emisyonlarını sınırlama taahhütlerini yerine getirmekte başarısız oldukları öne çıkmaktadır. Ayrıca, anlaşmanın bağlayıcı olmaması ve uyumsuzluk durumunda ceza olmaması, başarılı olmayı nispeten zorlaştırmaktadır. Anlaşmadan çıkmak için ceza olmaması nedeniyle ülkeler her zaman anlaşmadan çıkabilme imkanına da sahiptirler. Nitekim, 1 Haziran 2017 tarihinde ABD Başkanı Donald Trump, Paris Anlaşmasının ABD ekonomisini “zayıflatacağını” ve ABD'yi “kalıcı bir dezavantaj”da bırakacağını iddia ederek ABD'nin iklim değişikliği azaltımı için 2015 Paris Anlaşması'ndaki tüm katılımını sona erdireceğini açıkladı. ABD gibi sera gazı emisyonlarında dünyada ikinci sırada yer alan ve dünyanın en büyük ekonomilerinden birinin Paris anlaşmasından çıkması iklim değişikliği ile küresel mücadele konusunda büyük bir geri adım olarak görülebilir. Diğer yandan, bu durum fazla sürmemiş ve 2020 başkanlık seçiminin ardından, Başkan seçilen Joe Biden, görevdeki ilk gününde Paris Anlaşması'na yeniden katılma sözü vermiştir. 20 Ocak 2021'de, göreve başlamasından kısa bir süre sonra Biden, anlaşmaya yeniden katılmak için bir idari emir imzalamış ve Amerika Birleşik Devletleri, çekilmenin yürürlüğe girmesinden 107 gün sonra, 19 Şubat 2021'de Paris Anlaşması'na resmen yeniden katıldı.

Son olarak, Şekil 1.1'de karbon dioksit emisyonlarının 2000–2020 yılları arasında gelir gruplarına³ göre dağılımına verilmiştir. 2000'li yıllarda toplam karbon dioksit

³ Dünya Bankası Atlas yöntemine göre, 2021 yılı için kişi başı gayrisafi milli hasıla değeri 1.045 ABD doları ve altında olan ülkeler düşük gelir, 1.046–4.095 ABD doları arası gelire sahip ülkeler alt-orta gelir, 4.096–12.695 ABD doları arası gelire sahip ülkeler üst-orta gelir ve 12.695 ABD doları ve üzeri

emisyollarının dağılımlı, gelir d zeyeine paralel bir yapı sergilemektedir. Diğer bir deyişle, en fazla gelire sahip ülkeler oransal olarak en fazla emisyonu gerçekleştirirken, gelir düzeyindeki azalış ile birlikte emisyon miktarı da azalmaktadır. Rakamsal olarak 2000 yılı itibariyle, yüksek gelirli ülkeler yaklaşık 12.8 milyon kt (kilo ton) CO2 emisyonu gerçekleştirirken, üst-orta gelir grubundaki ülkeler 7,5, alt-orta gelir grubundaki ülkeler 2,4 ve düşük gelirli ülkeler ise 0,15 milyon kt emisyon gerçekleştirmişlerdir. 2020 yılına gelindiğinde toplam karbon emisyonları yüksek gelirli ülkelerde 10,8 milyon kt, üst-orta gelir grubunda 16,3 milyon kt, alt-orta gelir grubunda 4,8 milyon kt ve düşük gelirli ülkeler grubunda ise 0,18 milyon kt olarak gerçekleşmiştir.

şekil 1.1. Karbon emisyonlarının gelir gruplarına göre yıllar itibariyle değişimi



Kaynak: Yazar tarafından Dünya Bankası (2024) verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Oransal olarak bakıldığında, son yirmi yılda yüksek gelirli ülkelerin toplam emisyon içerisindeki payı ciddi bir azalış göstermiştir. Bu açıdan, önceki kısımda tartışılan  evre konusunda yapılan uluslararası çalışmaların bu iyileşmede etkisi olduğu söylenebilir. Diğer yandan, aynı iyileşmeden üst-orta gelir grubu ve alt-orta gelir grubundaki ülkeler için bahsetmek mümkün değildir. Bu  lke gruplarında karbon emisyonlarının toplam emisyon içerisindeki payı büyük bir artış göstermiştir.

gelire sahip ülkeler yüksek gelir grubu içerisinde yer almaktadır. Bu sınıflandırmaya doğrultusunda düşük gelir grubunda 26 ülke, alt-orta gelir grubunda 51 ülke, üst-orta gelir grubunda 54 ülke ve yüksek gelir grubunda 86 ülke yer almaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

SAĞLIK VE SAĞLIK HARCAMALARI

Dünya Sağlık Örgütü tarafından yapılan ve günümüzde en fazla kabul görmüş tanıma göre sağlık, “*sadece hastalık ya da sakatlığın olmaması değil, bedenen, zihinsel ve sosyal olarak tam bir iyilik halidir*” (WHO, 1948, s. 100). Dünya Sağlık Örgütü’nün tanımında da belirtildiği üzere, sağlık, yalnızca fiziksel bedenin bütünlüğünden ibaret değildir. Sağlık, beden, duygusal, entelektüel ve sosyal ile maddi parçaların bir bileşimi olarak anlaşılan bir insanın bütünlüğünü tasvir eder.

İktisat literatüründe sağlık, bireylerin ve toplumların refahını belirleyen önemli bir faktör olarak ele alınır. Sağlık, ekonomik büyüme, insan sermayesi ve üretkenlik açısından kritik bir role sahiptir. İyi bir sağlık durumu, insanların iş gücü piyasasına katılımını artırır ve verimliliği artırarak ekonomik büyümeye olumlu katkı sağlar. Sağlıklı bireyler, daha az hasta olma, daha az iş gücü kaybı ve daha az sağlık harcaması gibi avantajlar sağlarlar. Bu durum, toplumun genel refahını artırıcı etkiler doğurur ve ekonomik kalkınma sürecine olumlu yansır.

2.1. Sağlık Hizmetlerinin Tanımı

Sağlık hizmeti, kişi, aile ve toplumların sağlıklarının korunması, geliştirilmesi, hasta olanların tedavi edilmesi ve tedavi edilenlerin geri kalan yaşamlarını sağlıklı olarak sürdürülebilmelerini sağlamaktır. Bu amaçla sağlık kuruluşlarınca yapılan çalışmalara *sağlık hizmetleri* denir. İnsanların sağlık hizmetlerinden yeterince, yerinde, zamanında ve gereksiz masraflardan kaçınarak yararlanmaları önemlidir. Bu amaçla hangi durumlarda hangi kurum ve kuruluşlara başvurulacağı iyi bilinmelidir. Sağlık hizmetlerinin temel amacı; sağlığı korumak, tedavi etmek ve rehabilite etmektir. Sağlık hizmetlerinin içeriği şunlardır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2015, ss. 3–4):

- Sağlık hâlinin korunması,
- Sağlığın geliştirilmesi,
- Sağlığı olumsuz etkileyen unsurların giderilmesi, önlenmesi,
- Yeniden sağlıklı hâline kavuşulması için gereken tanı ve tedavi işlemleri
- Kalıcı olumsuzluklar ortaya çıktığında bunların yaşamla bağdaşır hâle gelmesi için gerekli olan tedavi ve destek işlemleri (rehabilitasyon)
- Genel ve özel sağlık eğitimi, bilgilendirme

2.2.Sağlık Hizmetleri Piyasasının Özellikleri

Sağlık, toplumsal refahın merkezi ayrıca ekonomik ve sosyal gelişmenin önemli bir unsurudur. Toplumsal refah ise sağlıklı bireylerle mümkün olacağından sağlık hizmetleri toplumdaki tüm bireylere etkinlik ve eşitlik ilkesi çerçevesinde sağlanmalıdır. Dolayısıyla sağlık hizmetlerinin etkin sunumu bireyin ve toplumun sağlık düzeyinin iyileştirilmesinin yanında verimli işleyen bir sağlık sektörünü de beraberinde getirmektedir (Öztürk Yaprak & Ecevit, 2019, s. 1484).

İnsanların ve toplumların sağlığını korumak, hastalandıklarında tedavi etmek, tam olarak iyileşemeyen ve engelli hale gelen bireyleri başkalarına bağımlı olmadan yaşamalarını sağlamak için rehabilite etmek ve toplumların sağlık seviyesini yükseltmek amacıyla yapılan planlı çalışmaların tümüne “sağlık hizmetleri” denir. Sağlık hizmetlerinin alınıp satıldığı piyasa ise “sağlık hizmetleri piyasası” olarak adlandırılır (Bilgili & Ecevit, 2008, ss. 203–204).

Sağlık hizmetleri piyasasının kendisine has bazı özellikleri piyasa başarısızlıklarına neden olur ve dolayısıyla tam rekabet piyasası özelliklerine sahip değildir. Bu sebeple, sağlık hizmetleri piyasası diğer hizmet piyasalarından farklı bir şekilde ele alınır. Sağlık piyasasının kendisine özgü özelliklerinin anlaşılması doğru ve etkin politika geliştirmek için büyük önem taşımaktadır. Sağlık hizmetleri piyasasının özellikleri aşağıda ele alınmıştır.

2.2.1.Dışsallık

Dışsallık, bir ekonomide alıcı veya satıcının üretim veya tüketim faaliyetleri gerçekleştirmesi sonucunda üçüncü kişilerin bu durumdan olumlu ya da olumsuz

etkilenmesidir. Diğer bir deyişle, iki tarafın eyleminin üçüncü bir tarafı etkilemesidir. Dışsallık sonucu ortaya çıkan etkinin olumlu ilse *pozitif dışsallık*, olumsuz ise *negatif dışsallık* olarak ifade edilir.

Sağlık hizmetleri kişilere özel fayda sağlayıp maliyet yüklerken, yarı kamusal mal özelliğinden dolayı topluma da dışsal faydalar sağlayıp maliyetler yükleyebilmektedir. Sağlık hizmetlerinin bu özelliği, faydaların ve maliyetlerin herhangi bir mal ve hizmetin piyasada oluşan fiyatı içinde tamamen kapsamıyor olması sorununu ortaya çıkarmaktadır. Bunun nedeni ise özel faydalarının yanı sıra topluma yayınlan dışsal faydalarının da olması ile özel maliyetlerinin yanı sıra topluma yayılan dışsal maliyetlerini de söz konusu olmasından kaynaklanmaktadır. Birinci durumda pozitif dışsallık söz konusu iken, ikinci durumda negatif dışsallık söz konusudur. Her iki durumda da oluşan fiyat, fayda ve maliyetleri içermemekte, *Pareto Optimallik* koşulundan uzaklaşılmasına neden olmaktadır (Aydın & Şiriner, 2022, s. 477).

Dışsallık, sağlık hizmetleri piyasasında oldukça sık görülen bir durumdur. Sağlık hizmetlerinin satın alınmaması, eksik satın alınması, yanlış satın alınması gibi çeşitli durumlar yalnızca hizmetin sunulduğu kişi ile sınırlı kalmamakta, kişinin yakın çevresinden başlayarak tüm çevresini sosyal, ekonomik, kültürel ve benzeri pek çok açıdan etkilemektedir. Ortaya çıkan bu duruma, piyasa içerisinde çözüm bulmak mümkün değildir. Bu nedenle pek çok kez ortaya çıkan sağlık hizmeti ihtiyacının karşılanması bireyin kendisine bırakılmamakta ve kamu vasıtasıyla yönlendirilmektedir. Zira, bireylerin sağlığındaki iyileşme şüphesiz toplum sağlığını da olumlu etkileyecektir. Nitekim, günümüzde zararlı alışkanlıklar ile mücadele kapsamında yayınlanan kamu spotları da bu durumu amaçlamaktadır (Yorulmaz & Aydoğdu, 2023, s. 136).

2.2.2. Asimetrik bilgi

Asimetrik bilgi, iktisat literatürüne ilk defa ABD’li iktisatçı George Arthur Akerlof’un 1970 yayımladığı “*The Market for Lemons: Quality, Uncertainty and the Market Mechanism*” adlı makalesiyle girmiştir. Asimetrik piyasalar üzerine yaptığı çalışmalar nedeniyle 2001 yılında Nobel Ekonomi Ödülü’nü kazanan Akerlof, makalesinde otomobil pazarı örneği ile asimetrik bilgi kavramını geliştirmiştir. “*Limonlar piyasası*” olarak adlandırılan teoriye göre, Akerlof ikinci el otomobil piyasasını örnek alarak, alıcıların ve

satıcıların ellerindeki bilgi düzeylerindeki farklılıklara odaklanır. İkinci el otomobil pazarında, satıcılar araçlarının kalitesi hakkında daha fazla bilgiye sahipken, alıcılar bu bilgilere sahip değildir. Bu bilgi asimetrisi, düşük kaliteli araçların (*limonların*) piyasada yaygınlaşmasına neden olur, çünkü alıcılar araçların kalitesine güvenemedikleri için ortalama bir fiyat ödemeye razı olurlar. Sonuç olarak, yüksek kaliteli araçlar piyasadan çekilir ve pazar genel olarak düşük kaliteli araçlarla dolar. Bu durum, piyasa başarısızlığına ve dolayısıyla ekonomik verimsizliğe yol açar.

Hizmet piyasalarında genellikle tüketicilerin satıcılarla olan ilişkileri açıktır. Ancak, sağlık hizmetleri piyasasında hasta-doktor ve hasta-hastane arasında yoğun bir asimetrik bilgi söz konusudur. Sağlık hizmetleri piyasasında asimetrik bilgi, genelde doktor ile hasta veya hasta ile sağlık sigortası kuruluşu arasında görülmektedir. Hastalar, tükettikleri sağlık hizmetlerinin niteliği, fiyatı ve kalitesi konusunda çoğu zaman yeterli bilgiye sahip değildir. Sağlık hizmetini satın almak isteyen hasta, başvurduğu doktorun sahip olduğu tıbbi bilgiye sahip değildir. Ayrıca, doktorun da hastaya hastalığı ile ilgili yeterli düzeyde bilgi ver(e)memesi asimetrik bilginin oluşmasına neden olur. Dolayısıyla, doktor, hasta adına hem hizmetin kalitesini hem de tüketim miktarını tek taraflı olarak belirleme gücüne sahiptir (Bilgili & Ecevit, 2008, s. 204). Sonuç olarak, daha fazla bilgiye sahip olan tarafın daha az bilgiye sahip olan tarafı istismar etmesine ve tıbbi müdahalenin maliyet etkinliğini etkilemesine sebep olur. Bu durum diğer piyasalarda da ortaya çıkabilmesine rağmen, sağlık hizmetleri piyasasında daha yaygın olarak görülür. Çünkü sağlık hizmetleri alanında tüketiciler bu hizmetlerin nihai kullanıcıları olmalarına rağmen kendi sağlık hizmeti seçimleri üzerinde nispeten daha az etkiye sahiptirler. Sonuç olarak, bilgi asimetrisi sağlık sistemini verimsiz kılan faktörlerden biri olup piyasa başarısızlıklarına yol açmaktadır (Aydın & Şiriner, 2022, ss. 474–475).

2.2.3.Yarı Kamusalılık

Kamusal mal ve hizmetler, tamamen devlet tarafından karşılanan tam kamusal mal, yarı tüketici yarı devlet tarafından karşılanan yarı kamusal mal ve tamamen tüketici tarafından karşılanan özel mallar olmak üzere üçe ayrılır.

Piyasa başarısızlıklarının en önemli nedenlerinden biri piyasada bulunan kamusal mallardır. Gerçek anlamda öncüsü 1890'lara İtalyan iktisatçı Mazzola olarak anılmasın

rağmen, tüketim özelliklerine göre mal ve hizmetleri özel ve kamusal mal ve hizmetler olarak teorik açıdan inceleyen ilk iktisatçı 1970 yılında Nobel Ekonomi Ödülü de kazanan ABD’li iktisatçı Paul Samuelson’dur. Kamusal mallar, tüketiminde rekabet bulunmayan, bölünemeyen, fiyatlandırılmayan ve tüketiminden mahrum bırakılamayan mallardır. Bu yönleriyle özel mallardan ayrılmaktadırlar. Sağlık hizmetleri yarı kamusal mal olarak kabul edilmekte ve bir yarı kamusal hizmet olarak hem bireye özel fayda sağlayan hem de toplumsal fayda oluşturan özellik göstermektedir (Kubar, 2018, s. 45).

Sağlık hizmetlerinin tüketiminde rekabetin bulunmaması ve bireylerin bu hizmetlerden kolayca mahrum bırakılamaması, tüketicilerin bu hizmetler için bedel ödemekten kaçınmasına neden olmaktadır. Tüketicilerin ödeme yapmaktan kaçınması, üreticilerin mal ve hizmet üretme isteğini azaltmakta ve sağlık hizmetlerine ücretsiz erişim imkanı, talebin önemli ölçüde artmasına yol açabilmektedir (A. Mutlu & Işık, 2012)

2.2.4.Arzın talep yaratmaması

Sağlık hizmetlerinde hasta ile hekim arasında gerçekleşen ilişki, “Vekâlet Teorisi Yaklaşımı” ile açıklanmaktadır. Bu yaklaşıma göre, hekim hastanın vekili olarak hareket eder ve hasta adına karar vererek talep oluşturur; bu durum “arzın talep yaratması” olarak adlandırılmaktadır. Hekim, hastanın sağlık sigortası sayesinde elde ettiği satın alma gücünü çeşitli nedenlerle kullanarak gereksiz sağlık harcamalarına neden olabilir. Sağlık sigortası bulunan bir hasta için, hekim aşırı ilaç yazabilir veya gereksiz tıbbi tetkikler isteyebilir. Bu durumda, bu hizmetlerin kişiye olan özel maliyetleri, toplumsal maliyetlerinden daha düşüktür. Ancak bu maliyetlerin artması, sigorta şirketlerinin gelecekte primleri artırmasına yol açacaktır. Bu süreç, ekonomik kayıplara, sistemin gereksiz meşguliyetine ve sosyal sorunlara yol açmaktadır. Hekimler, performans kaygıları, ekonomik nedenler ve yönetsel sorunlar nedeniyle ellerindeki karar verme gücünü, bilgi asimetrisinden yararlanarak, hasta için gerekli olmayan sağlık hizmetlerinin kullanımını teşvik ederek talep oluşturabilirler (Temel & Aydın, 2018, s. 749).

2.2.5.İkame Edilememesi ve Ertelenememesi

İktisat literatüründe *ikame*, gereksinim duyulan bir ürünün yerine o ürünle aynı faydayı veren farklı bir ürünün kullanılma şeklinde tanımlanır. Piyasada yer alan mal ve

hizmetlerin birçoğu ikame edilebilir durumdadır. Bir ürünün ikame edilebilir olması aynı zamanda talep esnekliğinin de nispeten yüksek olmasına yol açacaktır.

Sağlık hizmetlerine ne zaman ihtiyaç duyulacağı öngörülemezlikle birlikte, sağlık sorunlarının ciddiyetine bağlı olarak ertelenemezlik durumu da ortaya çıkabilir. Sağlık hizmetleri, diğer mal ve hizmetlerde olduğu gibi ikame edilemez. Örneğin, cep telefonu almak isteyen bir tüketici, istediği markadan farklı bir markayı tercih edebilir. Ancak kalp ameliyatı olması gereken bir hastanın, bu ameliyat yerine safra kesesi ameliyatını tercih etmesi mümkün değildir (Tatar, 2012, s. 10). Bu nedenle pek çok mal ve hizmet için geçerli olan ikame edilebilirlik özelliği sağlık hizmetleri piyasasında geçerli değildir. Dolayısıyla, sağlık hizmetleri ikame edilemez ve stoklanamaz. Talep edilen bir hizmet başka bir hizmetle ikame edilemez. Sağlık hizmetlerine olan talep doğduğu anda bizzat kişinin varlığı ile hemen giderilmelidir. Talebin ertelenmesi ya da stoklanıp başka zaman sunulması olanaksızdır (Bilgili & Ecevit, 2008, ss. 204–205)

2.2.6.Arz-Talep Dengesizliği

Sağlık hizmetleri piyasasında arz-talep dengesizliği, sağlık hizmetlerinin doğası gereği sıkça görülen bir durumdur. Sağlık hizmetlerine olan talep, genellikle aciliyet ve zorunluluk durumunda ortaya çıkar. Bu nedenle, bireyler sağlık sorunları ortaya çıktığında anında ve etkili hizmet almak isterler. Ancak, sağlık hizmetlerinin arzı genellikle sınırlıdır ve bu arz, sağlık hizmeti sağlayıcılarının kapasitesi, sağlık personeli sayısı, tıbbi ekipmanların varlığı ve sağlık altyapısının durumu gibi faktörlere bağlıdır. Bu sınırlı arz, özellikle ani salgınlar, doğal afetler veya yoğun hasta dönemlerinde talebi karşılamakta yetersiz kalabilir, bu da hizmetlerde gecikmelere, hizmet kalitesinde düşüşe ve hatta bazı hastaların hizmete erişememesine yol açar.

Arz-talep dengesizliği, sağlık hizmetlerinin ikame edilemezliği ve ertelenemezliği nedeniyle daha da karmaşık bir hal alır. Örneğin, kalp krizi geçiren bir hastanın acil olarak tedavi edilmesi gereklidir ve bu tedavi başka bir hizmetle ikame edilemez. Bu durum, sağlık hizmetlerine yönelik talebin esnek olmamasına ve hizmet sağlayıcıların ani taleplere hızlı bir şekilde yanıt verememesi durumunda ciddi sorunlara yol açar. Aynı zamanda, sağlık hizmetlerine olan talep genellikle sağlık sigortası sistemleri tarafından karşılandığı için, maliyetlerin kontrol edilmesi ve kaynakların etkin kullanımı da arz-talep

dengelesizliğini etkileyen önemli unsurlardır. Bu dengelesizlik, sağlık hizmetlerinin planlanmasında ve yönetilmesinde büyük zorluklar yaratmakta ve sürdürülebilir sağlık hizmetleri sunumunu sağlamak için karmaşık stratejilerin geliştirilmesini gerektirmektedir.

2.2.7.Piyasaya Giriş Engelleri

Sağlık hizmetleri piyasasına girişte doğal ve hukuki sınırlamalar söz konusudur. Diğer hizmet piyasalarına kıyasla sağlık piyasasında işgücünün yetişmesi oldukça uzun zaman almaktadır. Bunun yanı sıra, sağlık hizmetleri piyasasında hizmet verilebilmesi belli izinlere tabiidir. Arz tarafında görülen bu sınırlamalar talep tarafında da rastlanılmaktadır. Bunlar, hastaların istediğı hastaneyi ve doktoru tercih edememesi şeklinde görülmektedir.(Bilgili & Ecevit, 2008, s. 204).

Sağlık hizmetleri piyasasına girişlerin sınırlandırılması, bu piyasada hizmetlerin tek elden yürütülmesin ve eksik rekabet koşullarına neden olur. Devlet, sağlık piyasalarına girişlerde sınırlamalar gibi çeşitli düzenlemelere gitmenin yanı sıra, ulusal sağlık sigortası kurumu kurma, bunu finanse etme veya mevcut sigorta kurumlarına sübvansiyonlarda bulunma gibi başka çeşitli müdahalelerde bulunur. Sağlık hizmetlerinde devlet müdahalesinin kaldırılması ve tümünün özel sektöre bırakılması, sağlık hizmet alımının ihtiyaca yönelik değil de satın alma gücüne yönelik gerçekleşeceğini göstermektedir. Bu durum da gelir adaletsizliği nedeniyle, düşük gelir grubundaki kişilerin sağlık hizmetlerinden faydalanmaları konusunda eşitsizlikler yaratabilecek ve bu kişileri hizmetten mahrum bırakabilecektir. Sağlığın bir hak görüldüğü toplumlarda devletin sağlık hizmetlerini tümüyle özel sektöre bırakması söz konusu değildir.

2.3. Sağlık Hizmetlerinin Sınıflandırılması

Sağlık hizmetleri, bireylerin ve toplumların sağlık düzeyini korumak, iyileştirmek ve sağlıklı yaşam koşullarını sürdürebilmek amacıyla sunulan çeşitli hizmetleri kapsar. Bu hizmetler, sağlık ihtiyaçlarının çeşitliliğı ve karmaşıklığı göz önünde bulundurularak farklı kategorilere ayrılmıştır. Sağlık hizmetlerinin çeşitleri, dört ana başlık altında incelenmektedir: *koruyucu sağlık hizmetleri*, *tedavi edici sağlık hizmetleri* ve *rehabillite edici sağlık hizmetleri*. Bu kısımda sağlık hizmetlerinin çeşitleri tanıtılacaktır.

2.3.1.Koruyucu Sağlık Hizmetleri

Kişinin ve toplumun sağlığını korumak ve geliştirmek için alınan tedbirlerin tümü koruyucu sağlık hizmetleri olarak adlandırılır. Bu hizmetler, hastalık riskini azaltarak toplumun genel sağlık düzeyini iyileştirmeyi amaçlar. Koruyucu sağlık hizmetleri, sağlık harcamalarının büyük bir kısmını önlemeye yönelik tedavilere odaklayarak diğer sağlık hizmetlerine göre daha ekonomik bir yaklaşım sunar. Bu sayede, toplumun tüm bireyleri sağlık faydalarından eşit olarak yararlanabilir.

Koruyucu sağlık hizmetleri, diğer sağlık hizmetlerinden ucuzdur çünkü herhangi bir ücreti yoktur. Bununla birlikte, toplum sağlığı açısından oldukça önemlidir. Zira, koruyucu sağlık hizmetlerinin yetersiz kalması hastalıkların yayılmasına ve hem maddi hem de manevi büyük kayıplara sebep olacaktır (Akalin, 2020, s. 4).

Koruyucu sağlık hizmetleri, hastalığın tedavisi ile doğrudan ilişkili değildir. Fakat aşılama hizmetleri dışında kişilerin fiziksel yapıları ile alakalı olmakla beraber, bireylerin çevresine yönelik hizmetle sunulması ile sağlığının korunması ve iyileştirilmesinde dolaylı şekilde etkilidir. Aşılama hizmetleri, suların ve gıdaların denetimi, hastalıkların taranması, atıkların ve hayvan hastalıklarının denetlenmesi, hava kirliliği gibi hastalık oluşturabilecek çevresel faktörlerin kontrol edilmesi gibi işlevler koruyucu sağlık hizmetleri kapsamında yer almaktadır. Koruyucu sağlık hizmetlerinin kapsamı günümüzde genişlemiş olup sağlıklı beslenme, aile planlaması hizmetlerinin sunumu, kronik hastalıkların oluşmasının engellenmesi ve erken teşhis gibi hizmetlerle toplumsal sağlık hizmetlerini de kapsamaktadır (Gümüş, 2017, s. 8).

Sağlığın korunması, bozulduktan sonra tedavi edilmesinden daha ekonomiktir⁴. Dolayısıyla, sağlık hizmetlerinde koruyucu sağlık hizmetleri diğer sağlık hizmetlerine oranla daha öncelikli bir hizmettir. Ayrıca, sağlık hizmetleri içerisinde koruyucu sağlık hizmetleri ülkenin gelişmişlik düzeyi açısından da önemli bir göstergedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyine paralel olarak koruyucu sağlık hizmetlerinin etkinliği de farklılık göstermektedir (Gümüş, 2017, s. 8).

⁴ Benzer bir yaklaşıma birinci bölümde çevre kirliliği konusunda değinilmişti. Çevre politikası oluşturmadaki mevcut odak noktası, çevre kirliliğini teşvikler/cezalar yoluyla önlemenin, kirlilik sonrası düzeltmeye göre çok daha maliyet etkin olduğu yönündedir.

Koruyucu sağlık hizmetlerinin uygulanması kişiye ve çevreye yönelik olarak iki ana gruba ayrılır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2015, s. 4). Kişiye yönelik koruyucu sağlık hizmetleri, kişileri ve dolayısıyla toplumu hastalıklara karşı güçlü ve dirençli kılmayı, hastalanmaları durumunda ise erken dönemde teşhis ve tedavi etmeyi sağlayan hizmetlerdir. Bunlar:

- Hastalıkların erken tanı ve tedavisi
- Kişisel sağlık düzeyini yükseltme
- Yeterli ve dengeli beslenme
- Aile planlaması
- Bağışıklama
- Sağlık eğitimi
- İlaçla koruma
- Kişisel hijyen

Çevreye yönelik sağlık hizmetlerinin amacı, çevrede sağlığı olumsuz etkileyen biyolojik, fiziksel ve kimyasal etkenleri yok ederek veya bu etkenlerin kişileri etkilemelerini önleyerek çevreyi olumlu hale getirmektir. Çevre sağlığı hizmetleri kapsamında yürütölen bazı hizmetler şu şekilde sıralanabilir:

- Su kaynaklarının sağlanması ve denetimi
- Katı atıkların denetimi
- Zararlı canlılarla mücadele
- Besin sanitasyonu
- Hava kirliliğinin denetimi
- Güröltü kirliliğinin denetimi
- Radyolojik zararlıların denetimi
- İş sağlığı

2.3.2. Tedavi Edici Sağlık Hizmetleri

Tedavi edici sağlık hizmetleri, sağlık durumu bozulan bireyleri eski sağlık düzeylerine kavuşturmak üzere yapılan tıbbi işlemlerin tümüne denir. Tedavi edici sağlık hizmetleri kendi içerisinde üçe ayrılır. *Birinci basamak tedavi hizmeti*, hastaların ilk başvurdukları,

evde veya ayakta tedavi edildikleri kuruluşlardır. Ülkemizde aile hekimliği hizmeti ve toplum sağlığı merkezleri buna örnek verilebilir. Birinci basamakta tedavisi tam olarak yapılamayan hastalar ikinci basamağa sevk edilirler.

İkinci basamak tedavi hizmeti, hastaların yatışının yapılarak tanı ve tedavi hizmetlerinin hastanede verilmesidir. Devlet hastaneleri, yataklı sağlık merkezleri ve özel hastaneler bu hizmeti sağlayan birimlerdir.

Üçüncü basamak tedavi hizmeti ise en üst düzey tıp teknolojisi kullanılarak üniversite hastaneleri, araştırma merkezleri gibi yerlerde özel hastalıklara (kanser, ruh ve sinir hastalıkları gibi), yaş grubuna (çocuk hastalıkları hastanesi gibi) uzmanlaşmış kişilerce ve donanımla verilen hizmetlerdir.

Birinci, ikinci ve üçüncü basamak hizmetlerin sunulmasında hizmetin kapsamı, ulaşılabilirlik ve maliyetler önemlidir. Basamak sayısı yükseldikçe kapsam ve maliyetlerde artış ortaya çıkmakta, hizmete erişimde ise bir daralma oluşmaktadır (Filizöz, 2021, s. 283). Koruyucu sağlık hizmetlerine kıyasla, tedavi edici sağlık hizmetlerinde kişisel fayda ön plandadır⁵. Bu sebeple, tedavi edici sağlık hizmetleri normal üstü kar sağlamaktadır. Bu açıdan, sadece kamu sektörü tarafından değil aynı zamanda özel müteşebbisler tarafından bu hizmet yoğun olarak verilmektedir (Kurtulmuş, 1998, s. 90).

2.3.3. Rehabilitasyon Edici Sağlık Hizmetleri

Rehabilitasyon edici sağlık hizmetleri, özellikle kaza, savaş veya doğal felaketler sonucu insan sakatlanmalarına yol açan veya çalışma yetilerini ya da motivasyonlarını engelleyen olaylar sonrası hastaların topluma yeniden kazandırılmaları ve böylece ekonomik, sosyal ve kültürel olarak güçlendirilmelerini sağlamaya yönelik hizmetlerdir (Altay, 2007, sf. 23). Bu hizmetle, iyileştirme merkezlerinde, hastanelerde veya evde bakım şekilde

⁵ Burada belirmeliyiz ki kişinin fayda görmesinin de aynı zamanda toplum üzerinde etkisi olacaktır. Hükümetin, bireylere kamu hizmeti olarak sunacağı tedavi hizmetlerinin toplam faydası, bireye sağlanan ayrııştırılabilir fayda ile topluma sağlanan bölünmez dış faydanın toplamıdır. Dolayısıyla, bu hizmetlerde sosyal fayda, hastalığın diğer insanlara bulaşıcılık düzeyine veya hastanın çevresi için tehlike oluşturma düzeyine bağlıdır. Bu açıdan, hastanın herhangi bir sağlık kuruluşuna yatırılıp tedavi altına alınması, hastalığın toplumun diğer kesimine bulaşma riskini azalttığı ölçüde dışsal fayda sağlayacaktır. Özetle, bireyin tedavi görmesi sadece kişiye fayda sağlamakla kalmayıp aynı zamanda toplum üzerinde de olumlu etki sağlayacaktır.

sunulmaktadır. Rehabilitate edici sağlık hizmetleri ile toplumun ekonomik, sosyo-kültürel yönden güçlendirilmesi ve bireylerin bu hizmetler vasıtasıyla yeniden topluma kazandırılması hedeflenmektedir (Filizöz, 2021, s. 264).

Rehabilitate edici sağlık hizmetleri, tıbbi ve sosyal rehabilitate edici sağlık hizmetleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Tıbbi rehabilitasyon, bedensel kalıcı bozukluk ve sakatlıkları düzeltilmesi, yaşam kalitesinin artırılması amacıyla verilen hizmetlerdir. Postür bozukluklarının düzeltilmesi, ekstremitte protezlerin kullanılması, işitme, görme kusurlarının en aza indirgenmesi tıbbi rehabilitasyona örnek olarak verilebilir. Sosyal rehabilitasyon ise sakatlığı veya özürlü olan kişilerin günlük hayata aktif olarak katılması, başkalarına bağımlı olmadan yaşayabilmesi amacıyla yapılan, işe uyum sağlama, yeni iş bulma ya da öğretme çalışmalarını kapsar (Adnan, 2002, s. 37)

2.4. Sağlık Harcamaları

Sağlığın geliştirilmesi ve teşviki amacıyla yapılan harcamalara sağlık harcaması adı verilmektedir. Sağlık için temel koşullar ve kaynaklar arasında barış, barınma, eğitim, gıda, gelir, istikrarlı bir ekosistem, sürdürülebilir kaynaklar, sosyal adalet ve eşitlik yer alır. Sağlığın iyileştirilmesi, bu temel ön koşullarda güvenli bir altyapı gerektirir. İyi sağlık, sosyal, ekonomik ve kişisel gelişim için önemli bir kaynak olup yaşam kalitesinin önemli bir boyutunu oluşturur. Politik, ekonomik, sosyal, kültürel, çevresel, davranışsal ve biyolojik faktörlerin tümü sağlığı destekleyen etkenlerdir. Sağlığın teşviki ve geliştirilmesi ise bu etmenleri iyileştirmeyi amaçlayan faaliyetleri içerir.

Sağlık sistemine ilişkin önemli göstergelerden biri olan sağlık harcamalarının, ekonomik büyüme üzerinde uzun dönemli bir etkisi vardır. İçsel büyüme teorilerinde beşeri sermaye ekonomik büyümeyi belirleyen önemli bir faktör olarak ele alınmıştır ve sağlık hizmetleri de beşeri sermaye yatırımı olarak görülmüştür. T. W. Schultz başta olmak üzere farklı yazarlar, sağlık hizmetlerini, insanın çalışma yeteneğini koruyup geliştirerek, çalışmanın verimini artırmasından dolayı insana yatırım olarak değerlendirmişlerdir. Mushkin'e göre, sağlık hizmetlerinde kullanılan kaynaklar, çalışma gücünü koruyarak ileri yıllarda ortaya çıkacak hastalıkları azaltarak gelecekteki sağlık harcamalarından tasarruf edileceğini öne sürmüştür. Bu şekilde gelişen insanın sağlık sermayesi stoku, insan sermayesinin önemli bir bölümü oluşturur. Dolayısıyla, sağlık sermayesi stoku artıracak

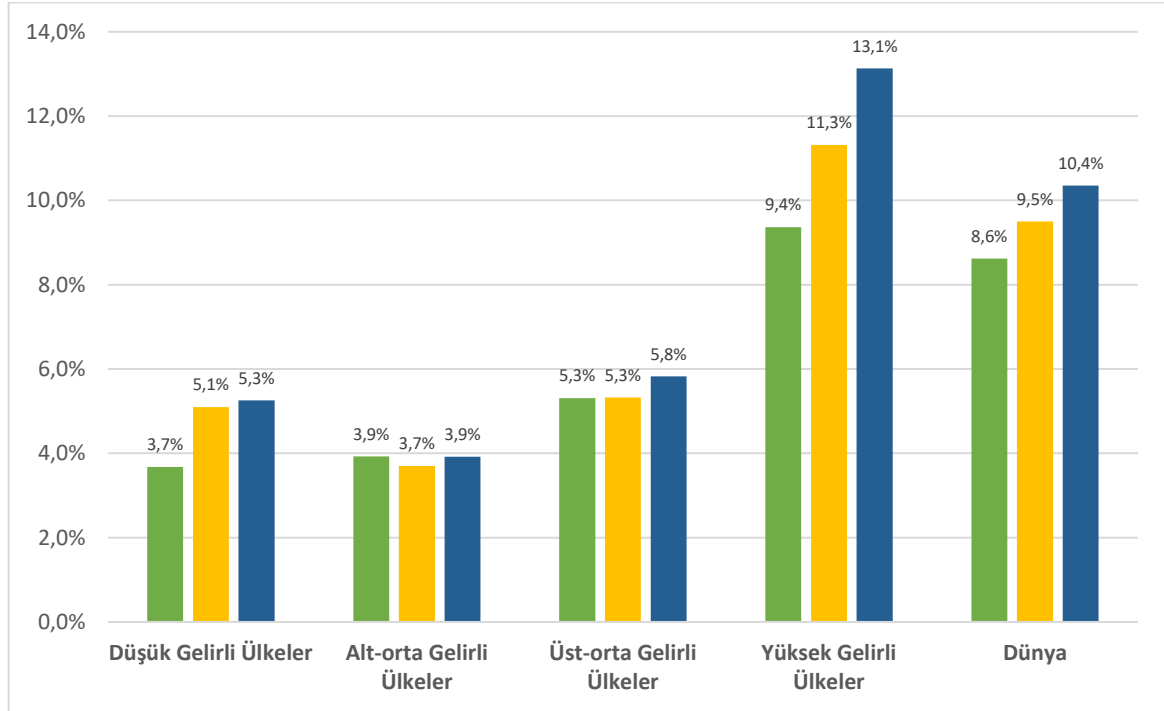
sağlık hizmetleri ve yatırımları, beşeri sermayenin artmasını sağlayarak ülke gelişiminde çok önemli bir fonksiyon üstlenmektedir (Taban, 2006, ss. 35–36).

Sağlık harcamalarının insan sermayesi yatırımı olarak görülmesi ve insan sermayesi birikiminin ekonomik büyümenin temel kaynaklarından biri olduğu göz önüne alındığında, sağlık harcamalarının artması nihayetinde daha yüksek bir Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'ya (GSYİH) yol açmaktadır. İkinci olarak, etkili sağlık müdahaleleriyle ilişkili sağlık harcamalarının artması, işgücü arzını ve verimliliğini artırarak nihayetinde GSYİH'yi artırır (Xu vd., 2011, s. 3). Ecevit'in (2018, s. 318) de belirttiği gibi, sağlıklı işgücü, sağlıklı olmayan işgücüne göre daha verimli olacaktır. Ayrıca, sağlıklı işgücü, sağlıklı olmayan işgücünün tedaviye ayıracağı zamanı da çalışarak geçirecek ve dolayısıyla çalışma süreci de kesintiye uğramayacaktır.

Ekonomik kalkınma ile birlikte toplumlarda sağlık için ayrılan kaynaklar arttığı gibi bireylerin sağlık bilinci de yükselmektedir. Şekil 2.1' de Dünya Bankası gelir sınıflandırılmasına göre düşük gelirli, alt-orta gelirli, üst-orta gelirli ve yüksek gelirli ülkelerde sağlık harcamalarının GSYİH içerisindeki payı (%) 2000, 2010, ve 2021 yılları için gösterilmektedir. Sağlık harcamalarının ülke gruplarına göre seyri incelendiğinde şu hususlar öne çıkmaktadır: (i) Sağlık harcamalarının GSYİH içerisindeki payında gelir gruplarına göre büyük farklılıklar görülmektedir, (ii) Sağlık harcamalarının gelire oranı yıllar itibariyle artmaktadır. Son yirmi yılda, sağlık harcamalarının gelir içerisindeki payı yaklaşık %3,7'lik bir oran ile en fazla yüksek gelirli ülkelerde gerçekleşmiş iken, bu oran alt-orta gelir grubunda yatay seyretmiştir. Dünya ortalamasına bakıldığında, sağlık harcamalarının oransal payının artması yönünde bir trend olduğu söylenebilir. (iii) 2021 yılı itibariyle yüksek gelirli ülkelerde sağlık harcamalarının gelir içerisindeki payı %13,1 iken bu oran üst orta gelirli ülkelerde %5,8, üst-orta gelirli ülkelerde %5,8, alt-orta gelirli ülkelerde %3,9 ve düşük gelirli ülkelerde %5,3 düzeyindedir. Burada dikkati çeken bir husus, düşük gelirli ülkelerde sağlık harcamalarının gelir içerisindeki oransal payının alt-orta gelirli ülkelere göre daha yüksek olmasıdır.⁶

⁶ Bu durum birkaç sebeple açıklanabilir. Birincisi, düşük gelir grubundaki ülkelerde gelir düzeyinin oldukça düşük olması sebebiyle oldukça mütevazı sağlık harcamaları dahi oransal olarak yüksek görünecektir. İkincisi, düşük gelirli ülkeler genellikle çeşitli uluslararası organizasyonlardan ve yüksek gelirli ülkelere göre özellikle sağlık yardımı almaktadırlar. Alınan bu fonlar sayesinde sağlık harcamaları milli gelirden bağımsız olarak artmakta ve bu nedenle oransal artış görülmektedir.

Şekil 2.1. Gelir gruplarına göre sağlık harcamalarının milli gelir içerisindeki payı



Kaynak: Yazar tarafından Dünya Bankası (2024) verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Sağlık harcamaları, bireylerin ve devletlerin ekonomik kaynaklarının büyük bir kısmını tüketen önemli bir kalemdir ve bu harcamaların sürdürülebilirliği ve etkinliği sağlık politikalarının başarıya ulaşmasında belirleyici rol oynar. Bu nedenle, sağlığın ekonomik literatürdeki yeri ve önemi, sağlık politikalarının oluşturulması ve yönetilmesinde stratejik kararların alınmasında önemli bir yol gösterici olarak değerlendirilir. Sağlık harcamalarını etkileyen çok farklı faktörler olmakla birlikte literatürde en fazla yer verilen gelir artışı, ortalama yaşam süresinin uzaması, teknolojik gelişmeler, eğitim seviyesi ve sağlık bilincinin artması ve kentleşmenin sağlık harcamaları üzerindeki etkisi aşağıda anlatılmıştır.

Üçüncüsü, düşük gelirli ülkeler sıklıkla bulaşıcı hastalıklar ve diğer sağlık sorunları ile karşı karşıyadır. Bu sorunlar ile mücadele, ülkenin ekonomik kapasitesine göre önemli miktarda yatırım yapılmasını gerektirebilir ve bu da sağlık harcaması oranında bir artışa sebep olabilir. Tersine, düşük-orta gelirli ülkelerde ise milli gelir nispeten daha yüksek olduğu için sağlık harcamaları mutlak olarak daha fazla olsa bile oransal olarak daha düşüktür.

2.4.1. Kişi başına gelir artışı

İktisat literatüründe sağlık düzeyinin gelişmiş olmasının beşeri sermayenin verimliliğini artıracak ve dolayısıyla da ülke kalkınmasına olumlu etkilerinin olacağı konusunda bir uzlaşma vardır. Nitekim, sağlığın ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği farklı çalışmalarla ortaya konulmuştur (bkz., Ecevit & Çetin, 2016; Selim vd., 2014; Şen & Bingöl, 2018; Taban, 2006). Artan gelir artışı da sağlık harcamalarında çeşitli nedenlerle artışa yol açar. İlk olarak, gelir düzeyinin yükselmesi bireylerin sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırır. Artan gelirle birlikte, bireyler sağlık sigortası ve özel sağlık hizmetleri gibi daha kaliteli ve kapsamlı sağlık hizmetlerine yönelirler. Bu durum, daha fazla tıbbi muayene, tetkik ve tedaviye olan talebi artırır. Ayrıca, bireylerin gelir seviyesinin artması, sağlık alanında daha fazla harcama yapma eğilimini de beraberinde getirir; bu da sağlık hizmetlerine olan talebin ve harcamaların yükselmesine neden olur. Diğer yandan, gelir artışı, bireylerin sağlıklarına daha fazla özen göstermelerine de yol açar. Daha fazla gelire sahip bireyler, önleyici sağlık hizmetlerine, sağlıklı yaşam tarzı programlarına ve alternatif tıbbi tedavilere daha fazla yatırım yapabilirler. Ayrıca, artan gelirle birlikte, yaşlanan nüfusun uzun vadeli bakım ve rehabilitasyon hizmetlerine olan ihtiyacı da artar. Ayrıca, sağlık alanına yapılan harcamaların büyük bir bölümü kamu tarafından karşılanmaktadır. Bu durum, kamu hizmetlerinde gelir esnekliğinin birden büyük olmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla, bireylerin gelirlerinde bir birim artış meydana geldiğinde talep ettikleri kamu hizmetlerinde bir birimden daha fazla artış görülmektedir (A. Mutlu & Işık, 2012, s. 217). Sonuç olarak, tüm bu faktörler, toplam sağlık harcamalarının yükselmesine katkıda bulunur.

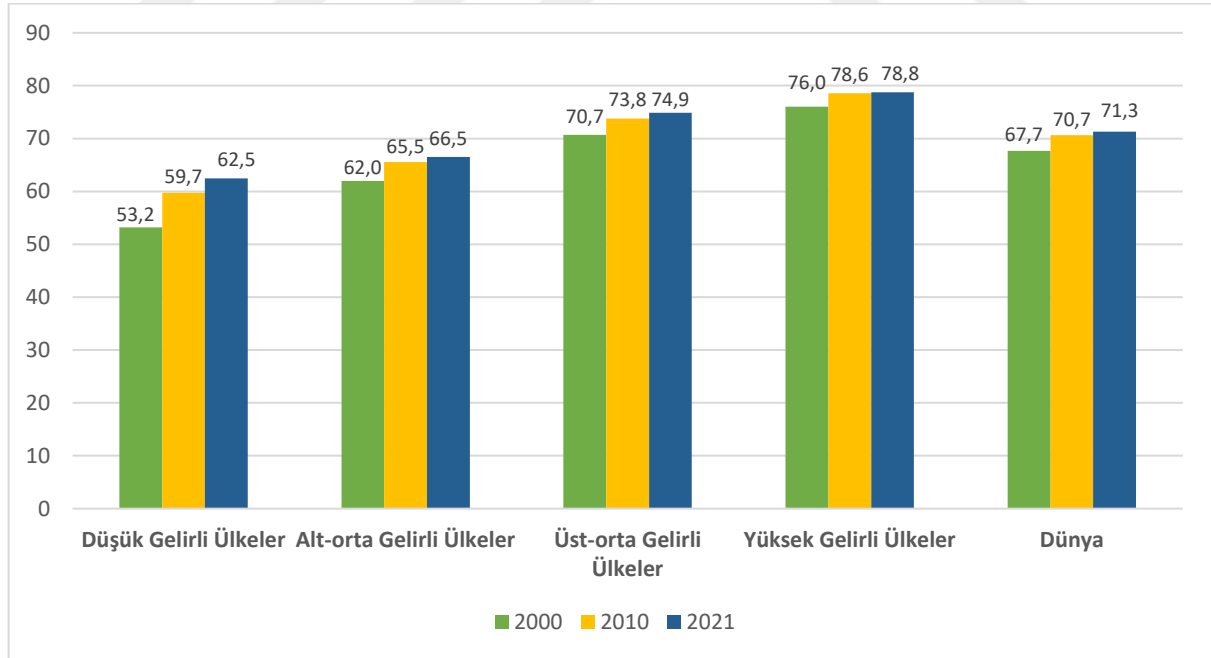
2.4.2. Ortalama yaşam süresinin uzaması

Başta sağlık harcamalarındaki artış olmak üzere sağlık hizmetlerindeki iyileşmeler ve teknolojik gelişmeler genel yaşam koşullarını iyileştirmiştir. Ortalama yaşam süresinin uzaması, sağlık harcamalarını artıran çeşitli faktörleri beraberinde getirir. Uzun bir yaşam süresi, bireylerin daha uzun süre boyunca sağlık hizmetlerine ihtiyaç duyması anlamına gelir. Yaşlılıkla birlikte kronik hastalıkların ve yaşa bağlı sağlık sorunlarının görülme sıklığı artar. Bu durum, uzun süreli tedavi ve bakım gerektiren hastalıkların yaygınlaşmasına neden olur. Ayrıca, yaşlı nüfusun artmasıyla birlikte hastane yatışları, tedavi masrafları, ilaç kullanımı ve rehabilitasyon gibi sağlık hizmetlerine olan talep de

artar. Tüm bu faktörler, toplam sağlık harcamalarının yükselmesine yol açar. Dolayısıyla, yaşam süresinin uzaması, sağlık sektöründeki harcamaların önemli ölçüde artmasına neden olur.

Şekil 2.2’de Dünya Bankasının gelir sınıflamasına göre farklı ülke gruplarında ortalama yaşam süreleri verilmiştir. 2000 yılı itibarıyla 67,7 yıl olan ortalama insan ömrü 2021 yılına gelindiğinde 71,3’e yükselmiştir. Sağlık harcamalarının milli gelire oranında görülen trendler, ortalama yaşam beklentisi için de büyük oranda geçerlidir. Gelir düzeyi arttıkça, ortalama yaşam süresi de artmaktadır. Nitekim, düşük gelirli ülkeler grubunda 62,5 olan ortalama insan ömrü, alt-orta gelir grubunda 66,5’e, üst-orta gelir grubunda 74,9’a ve yüksek gelirli ülkeler grubunda ise 78,8’e yükselmektedir. Şekil 2.1 ve Şekil 2.2 beraber değerlendirildiğinde, insan ömrünün uzamasında sağlık harcamalarındaki artışın önemli bir payı olduğu söylenebilir. Tez çalışmasının son kısmı olan uygulama bölümünde bu iki değişken arasındaki ilişki Türkiye Cumhuriyetleri örneğinde araştırılacaktır.

Şekil 2.2. Gelir gruplarına göre ortalama yaşam süresi



Kaynak: Yazar tarafından Dünya Bankası (2024) verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

2.4.3.Teknolojik Gelişmeler

Teknolojideki gelişmeler, sağlık sektörü dahil her alanda önemli etkiler yaratmaktadır. Günümüzde hızla ilerleyen teknoloji, ülkelerin mevcut kaynaklarını daha verimli kullanmasını sağlamaktadır. Ancak, bu teknolojiyi sağlık alanına entegre etmek için yapılan araştırmalar yüksek maliyetleri de beraberinde getirmektedir. Bu araştırmalar sonucunda geliştirilen ürün ve ekipmanların kullanımı için alanında uzman kişilerin eğitilmesi ve istihdam edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, bu ekipmanların zaman içinde bakım maliyetleri de ortaya çıkmaktadır. Tüm bu faktörler, sağlık harcamalarının artmasına yol açmaktadır (A. Mutlu & Işık, 2012).

2.4.4.Eğitim Seviyesi ve Sağlık Bilincinin Artması

Eğitim seviyesinin yükselmesi ve sağlık bilincinin artması, sağlık harcamalarını artırıcı bir etkiye sahiptir. Küresel ölçekteki eğilimler, toplumsal bilinçlenmeye önemli katkılar sağlamış ve dolayısıyla sağlık ve hastalık gibi kavramların algılanışı değişmiştir. Eğitim seviyesindeki artış ve kaliteli sağlık hizmetlerinin sunumu, bireylerin sağlık hizmetlerine olan taleplerinde önemli değişikliklere yol açmıştır. Böylelikle bireyler, sağlık durumlarını iyileştirmek veya korumak için daha bilinçli bir yaklaşım sergilemiştir. Bu durum, sağlık harcamalarında süregelen bir artış eğilimine sebep olmuştur. Toplumdaki eğitim düzeyinin yükselmesiyle birlikte sağlık bilinci de artmış, bu da bireylerin hem bireysel hem de toplumsal düzeyde sağlık hizmetlerine olan taleplerini artırmıştır (A. Mutlu & Işık, 2012, s. 220).

Yüksek eğitim düzeyine sahip bireyler, sağlık durumlarıyla ilgili bilinçli davranışlar geliştirme konusunda daha istekli olup sağlık kurumlarına daha sık başvurma eğilimindedirler. Bu durum, sağlık hizmetlerinin genel talebini artırarak sağlık harcamalarında yükselişe neden olur (Xu vd., 2011, s. 3). Ayrıca, toplumda eğitim seviyesinin ve sağlık bilincinin artması, halk sağlığına verilen önemin artmasını da sağlar. Yüksek eğitim seviyesi, toplumdaki değer yargılarının evrim geçirmesine ve dolayısıyla sağlık hizmetlerine olan talebin artmasına katkıda bulunur.

2.4.5.Kentleşme

Kentleşmenin çevre kirliliği ve enerji tüketimi üzerinde etkisi olduğu gibi bir diğer etkisi de sağlık hizmetlerine erişim ve kullanım sıklığının artmasıdır. Şehirlerdeki sağlık altyapısının daha gelişmiş olması, bireylerin daha sık ve çeşitli sağlık hizmetlerinden yararlanmasını sağlar. Bununla birlikte, kentlerde yaşayan insanların iş ve sosyal hayatlarının yoğunluğu, daha hızlı ve kolay erişilebilir sağlık hizmetlerine olan talebi artırır. Ayrıca, büyük şehirlerdeki sağlık hizmetlerinin maliyeti, kırsal bölgelere göre genellikle daha yüksektir.

Kentleşmenin olumsuz anlamda sağlık harcamalarını artırması da mümkündür. Yoğun nüfuslu şehirlerde yaşayan bireyler, hava kirliliği, su kirliliği ve gürültü gibi çevresel risklere daha fazla maruz kalır. Bu tür çevresel faktörler, solunum yolu hastalıkları, kalp rahatsızlıkları ve zihinsel sağlık sorunları gibi çeşitli sağlık problemlerinin yaygınlaşmasına yol açar. Ayrıca, şehir hayatının getirdiği stres, hızlı yaşam temposu ve sağlıksız beslenme alışkanlıkları, obezite, diyabet ve hipertansiyon gibi kronik hastalıkların artmasına neden olur. Bu durum, sağlık hizmetlerine olan talebi ve dolayısıyla sağlık harcamalarını artırır. Dolayısıyla, bütün bu faktörler, kentleşmenin sağlık harcamalarını önemli ölçüde artırdığını gösterir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENERJİ VE ENERJİ KAYNAKLARI

3.1. Enerji Kavramı

Enerji, Yunanca kökenli olup “aktivite, işlem” anlamındaki *energeia* kelimesinden türemiştir. Enerji, Türk Dil Kurumu tarafından “*maddede var olan ve ısı, ışık biçiminde ortaya çıkan güç*” şeklinde tanımlanmıştır.

Enerjinin kullanım alanları oldukça geniştir; imalat sanayi, ulaşım, iletişim, hizmet sektörü ve konutlar gibi birçok alanda enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Enerji, ekonomiyi tüm yönleriyle etkilerken, tarımsal ve sanayi üretiminde, verimli ulaşımın sağlanmasında ve yaşam kalitesinin artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Enerji, yoksulluk, eşitsizlik, iklim değişikliği, gıda güvenliği, sağlık ve eğitim de dahil olmak üzere günümüzün küresel kalkınma zorluklarının çoğunun ele alınmasında merkezi bir rol oynamaktadır (Nussbaumer vd., 2012).

Enerji kaynakları, dönüşümlerine ve tükenme durumlarına göre farklı sınıflandırmalara tabiidir. Dönüşümlerin göre enerji kaynakları birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak nitelendirilir. Doğadaki orijinal haliyle bulunan enerjiye birincil enerji denir. Kömür, doğalgaz, petrol, hidroelektrik, nükleer, jeotermal, rüzgâr ve güneş gibi kaynaklar birincil enerjiye örnek teşkil eder. Birincil enerji kaynaklarının belirli işlemlerle dönüştürülmesi sonucunda elde edilen enerjiye ise ikincil enerji denir. Kullanım açısından bakıldığında, en büyük payı ikincil enerji oluşturur. İkincil enerji kullanımında en yaygın olanlar elektrik enerjisi, petrol ürünleri ve ısı enerjisidir. Günümüzde elektrik enerjisi, ısınma, tarım, ulaşım ve sanayi sektörlerinde en temel enerji tüketim kaynağı olarak öne çıkmaktadır (Erdoğan, 2016, s. 26). Tükenme durumlarına göre ise enerji kaynakları

yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olarak ikiye ayrılır. Kömür, petrol, doğalgaz gibi enerji kaynakları yenilenemez enerji kaynakları iken, rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji ve hidro enerji ise yenilenebilir enerji kaynaklarıdır.

3.2. Enerji Yoksulluğu

Yoksulluk, gelişmekte olan ülkelerin en temel gerçeklerinden biridir. Yoksulluk, bir bireyin veya ailenin yemek, barınak, yakıt, giyim, güvenli su, sanitasyon, sağlık hizmeti ve eğitim gibi en temel insan ihtiyaçlarına erişim eksikliğini ifade etmektedir. Yoksulluk, maddi refah için gereken asgari standardı elde edememe olarak kendini gösterir. İnsan yoksulluğu ayrıca insan gelişimi için uzun, sağlıklı, yaratıcı bir yaşam, makul bir yaşam standardı, onur, öz saygı, başkalarının saygısı ve insanların hayatta değer verdiği şeyler dahil olmak üzere en hayati önem taşıyan fırsatların ve seçimlerin reddedilmesini de içerir (Reddy, 2000, s. 43). Enerji yoksulluğuna ilişkin pek çok farklı tanım olmakla birlikte bunların hepsi, belirli temel ihtiyaçları karşılamaya yetmeyen enerji tüketimi düzeyine atıfta bulunmaktadır (González-Eguino, 2015).

Yoksulluğun enerji boyutu, yani *enerji yoksulluğu*, ekonomik ve insani kalkınmayı desteklemek için yeterli, uygun fiyatlı, güvenilir, yüksek kaliteli, güvenli ve çevre dostu enerji hizmetlerine erişimde yeterli seçeneğin olmaması olarak tanımlanabilir (Reddy, 2000, s. 44). Day (2016) ise enerji yoksulluğunu hanelerin hayatta kalma ve kalkınma ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli, uygun fiyatlı ve yüksek kaliteli enerjiye erişememesi olarak tanımlanmaktadır (Day vd., 2016).

González-Eguino'ya (2015, s. 377) göre, önümüzdeki on yıllarda enerji sektörü, enerji güvenliği, iklim değişikliği ve enerji yoksulluğu olmak üzere üç büyük dönüşümle karşı karşıya kalacaktır. Yetersiz enerji arzı, kalkınmanın tüm yönlerini, özellikle sosyal, ekonomik, çevresel ve hatta yaşam kalitesini etkilemektedir. Yaşam standardındaki iyileştirmeler, artan tarımsal ve endüstriyel üretimde, verimli ulaşımın sağlanmasında, yeterli barınmada, sağlık hizmetlerinde ve diğer insan hizmetlerinde kendini göstermektedir ve bunlar bütünsel olarak enerji tüketiminde bir artışı da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, enerji ekonomik büyüme için önemli bir gereklilik olarak kabul edilir ve potansiyel olarak ekonomik ve sosyal kalkınmayı engelleyen bir faktördür (Apergis & Danuletiu, 2014, s. 578).

Günümüzde enerji alanında birçok zorluk bulunmakla birlikte, üç ana konu enerji tartışmalarına yön vermektedir. İlk olarak, fosil yakıtlar sınırlı bir kaynaktır. Kömür, petrol ve doğal gaz rezervleri hala önemli miktarda mevcut olsa da artan talep ve sınırlı arz göz önüne alındığında bu kaynakların bir gün tükeneceği kaçınılmazdır. Bu nedenle, sürdürülebilir bir enerji arzı sağlamak için alternatif enerji kaynaklarının araştırılması büyük önem taşımaktadır (Apergis & Danuletiu, 2014, s. 578).

3.3. Enerji Kaynakları

Enerji kaynakları, yenilenebilir enerji kaynakları ve yenilenemeyen enerji kaynakları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yenilenemeyen enerji kaynakları, kullanıldıklarında tükenen ve yeniden yerine konulamayan kaynaklardır. Fosil yakıtlar ve nükleer enerji, yenilenemez kaynaklara örnek olarak gösterilebilir. Yenilenebilir enerji kaynakları ise kullanıldıklarında aynı kaynağın aynı veya daha az miktarda yeniden oluşabilen enerji kaynaklarıdır. Rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji, hidrolik enerji ve biyokütle enerjisi yenilenebilir enerji kaynaklarına örnek olarak verilebilir.

Fosil kaynakların coğrafi dağılımına bakıldığında, petrol ve doğalgaz rezervlerinin belirli bölgelerde yoğunlaştığı, kömürün ise dünya genelinde daha dengeli bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Fosil yakıt rezervleri sınırlı olup, gelecekte tükeneceği öngörülmektedir. Bu nedenle bu kaynakların zamanla fiyatlarının artacağı da bilinen bir gerçektir.

3.3.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

Fosil enerji kaynakları olarak da bilinen yenilenemeyen enerji kaynakları, yer kabuğunun derinliklerinde bulunan, çürüyen bitki ve hayvan kalıntılarından elde edilen, karbon ve hidrojen içeren enerji kaynaklarına verilen addır. Bu kaynaklar kullanıldıklarında doğal süreçler tarafından yeniden üretilemeyen veya çok uzun sürelerde oluşan enerji kaynaklarıdır. Dolayısıyla, yer yüzünde sınırlı miktarda bulunur ve kullanım sonucu zamanla tükenirler. BP'nin Dünya Enerjisi 2022 raporuna göre (BP, 2022, s. 3), 2019 yılında küresel enerji ihtiyacının %82'si fosil kaynaklı enerjiden karşılanmıştır.

3.3.1.1. Kömür

Kömür bilinen en eski fosil yakıtlardan biri olup bitkisel kökenli organik maddeler ve inorganik bileşenlerden oluşan tortul bir kayadır. Bataklıklarda bitki ve ağaç kalıntılarının üst üste yığılmasıyla çökmesi ve milyonlarca yıllık bir süreç içerisinde kimyasal ve fiziksel etkilerle değişime uğraması sonucu oluşur (Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, 2021).

Nüfus artışı ve hızlı sanayileşmeye paralel olarak enerji ihtiyacının her yıl daha da yükselmesi kömüre olan talebi giderek artırmıştır. Bu artış, kömürün yaygın bulunabilirliği, işleme kolaylığı, nakliye ve depolama avantajları ile maliyet açısından sunduğu avantajlardan kaynaklanmaktadır. Kömür, dünyada 50’den fazla ülkede üretilmektedir. Bu açıdan, kömür rezervleri petrol ve doğalgaz gibi diğer fosil yakıtlara kıyasla dünyanın belli bir bölümünde değil dünya genelinde yaygın bir şekilde bulunmaktadır.

Kömür en eski enerji kaynaklarından olup aynı zamanda düşük maliyetlerle elde edilebilen bir fosil yakıttır. Bu nedenle her ne kadar çevre ve insan sağlığı üzerinde bazı olumsuz etkiler yaratsa da yüksek rezerv potansiyeli, diğer fosil yakıtlara kıyasla daha düşük üretim maliyetleri ve kullanım kolaylığı nedeniyle tercih edilen bir enerji kaynağıdır. Nitekim, ısınmadan enerji üretimine kadar birçok alanda kullanılan kömür %27’lik oranla petrolden sonra ikinci sırada yer almaktadır.

2021 yılı itibarıyla dünya üzerinde kanıtlanmış kömür rezervinin 1,16 trilyon ton olduğu hesaplanmaktadır (EIA, 2023). Rezervlerin ülkelere göre dağılımına bakıldığında ise ABD %22’lik payla birinci sırayı alırken, onu %15 ile Rusya, %14’lük paylarla Avustralya ve Çin, %11 ile Hindistan izlemektedir. Türkiye ise 12,5 milyar tonluk rezerv ile %1,1’lik bir paya sahiptir.

3.3.1.2. Petrol

Petrol kelimesi, Latince “*petra*” (taş) ve “*oleum*” (yağ) sözcüklerinin birleşiminden oluşarak “*yağ taşı*” anlamında Fransızca’da pétrole kelimesinden Türkçeye petrol olarak geçmiştir. Günümüzün en önemli enerji kaynağı olarak kabul edilen petrol, milyonlarca yıl öncesinden kalan canlıların fosilleri tarafından oluşmaktadır. Petrol, karbon, hidrojen,

azot, oksijen ve kükürt elementlerinden oluşur. Bu hidrokarbon bileşikleri, toprağın ve suyun basıncıyla derinlere çökerek, sıcaklık, basınç ve zamanın etkisiyle petrolü meydana getirir.

Petrol, dünya genelinde enerji üretiminin önemli bir kaynağı olup, ulaşım ve endüstri sektörleri açısından olmazsa olmaz bir girdidir. Elektrik üretiminden ulaşım sektörüne kadar birçok alanda enerji ihtiyacını karşılayan petrol, motorlu taşıtlarda, deniz ve hava taşımacılığında temel yakıt kaynağıdır. Petrol rezervlerinin dünya genelinde homojen bir dağılım göstermemesi, bu kaynağın iktisadi, siyasi, askeri ve sosyal gibi birçok alanda sorunlar yaratmasına neden olmaktadır. petrol fiyatlarındaki sürekli dalgalanmalar, özellikle petrole bağımlı üretim yapan ülkelerin ekonomilerini olumsuz etkileyen yukarı yönlü fiyat artışlarına yol açmaktadır (Gündoğan & Tok, 2019). 1960 yılında Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü'nün (OPEC) kurulması dünya petrol piyasasında önemli değişikliklere yol açmış ve petrole olan etkileri, fiyatlar, arz, siyasi dinamikler ve ekonomik gelişmeler üzerinde derin bir etki yaratmıştır.⁷

Dünya'da güncel petrol rezervleri açısından en fazla rezerve sahip on ülke ve payları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Sıra	Ülke	Rezerv (milyon varil)	Payı
1	Venezuela	304,000	%17,67
2	Suudi Arabistan	259,000	%15,06
3	İran	209,000	%12,15
4	Kanada	170,000	%9,88
5	Irak	145,000	%8,43
6	Kuveyt	102,000	%5,93
7	Birleşik Arap Emirlikleri	98,000	%5,70
8	Rusya	80,000	%4,65
9	ABD	48,000	%2,79
10	Libya	48,300	%2,81

Kaynak: EIA

⁷ Nitekim, 1973 birinci petrol krizi ve 1979 ikinci petrol krizi OPEC'in dünya petrol pazarındaki rolünü ve etkisini belirgin bir şekilde ortaya koyan önemli olaylardır. OPEC, bu krizler sırasında fiyatları kontrol etme ve arzı yönetme gücünü göstererek, uluslararası enerji politikalarının şekillenmesinde önemli bir aktör haline gelmiştir.

3.3.1.3. Doğalgaz

Doğalgaz; gözenekli kayaçların boşluklarına sıkışmış olarak veya serbest halde bulunan renksiz, kokusuz ve hafif bir gazdır. Doğal gaz, doğal olarak oluşan metanın (CH₄) diğer hidrokarbonlar ve inert gazlarla bir karışımıdır. Diğer fosil yakıtlar gibi doğalgaz da milyonlarca yıl önce yaşamış bitki ve hayvan atıklarının yeraltında yüksek sıcaklık ve basınç etkisiyle kimyasal değişmeye uğramasıyla oluştuğu, yani organik kökenli olduğu düşünülmektedir (Zumerchik, 2001, s. 820).

Doğal gaz yeni bir kaynak olmamakla birlikte –tarihsel kaynaklar ilk kez M.Ö. 900’lerde Çin’de kullanıldığını göstermektedir– elde edilmesi, çıkarılması ve teknolojileri konusunda 20. Yüzyılın ikinci yarısından sonra önemli gelişmeler yaşanmıştır. Avrupa’da ilk doğalgaz Hollanda’nın Groningden şehrinde 1959 yılında bulunmuş ve 1963 yılında üretimine başlanmıştır.⁸ Günümüzde, doğalgaz üretiminde Kuzey Amerika ülkeleri %26,3 ile birinci sırada yer alırken, Orta Doğu ve Avrasya ülkeleri %21,6, Asya Pasifik ülkeleri %14,2, Afrika ülkeleri ise %10,4’lük bir paya sahiptir.

İşlenmesi, depolanması ve taşınması kolay olan doğal gaz çevreye en az zarar veren fosil yakıt türüdür. Genellikle üretildiği kısa süre içinde tüketildiği için, yıllık üretim ve tüketim miktarları arasında belirgin bir fark gözlemlenmez. Günümüzde, doğalgaz yoğun olarak elektrik üretiminde, konutlarda, sanayide ve hizmet sektöründe kullanılmaktadır.

3.3.1.3. Nükleer Enerji

Atom çekirdeklerinin fisyonu sonucu ortaya çıkan enerji türüne nükleer enerji denir. Nükleer enerji, genellikle yenilenemeyen enerji kaynakları arasında sınıflandırılmaktadır. Bunun nedeni, nükleer santrallerin uranyum veya toryum gibi radyoaktif elementlerin kullanılmasıyla enerji üretmesidir. Bu elementler sınırlı bir kaynak olduğundan, tüketildikçe yenilenemezler.

Nükleer enerji santrallerinde yüksek oranda enerji üretilmekte ve aynı zamanda da çevre dostudurlar. Nükleer enerji üretilirken karbon salınımı oldukça düşüktür, bu nedenle

⁸ Groningen’de 1963’den beri çıkarılan doğal gaz sismik aktiviteyi sınırlamak amacıyla Ekim 2023 tarihinde sona erdirilmiş, yıllardır yapılan üretim kesintilerinin ardından, normal gaz üretimi geçen ekim ayında sona ermiş ve Nisan 2024 tarihinde Hollanda Senatosu gaz sahasının kalıcı olarak kapatılmasını öngören tasarımı onaylamıştır.

iklim değişikliğiyle m¼cadelede önemli bir rol oynamaktadırlar. Diğer yandan, nükleer enerji santrallerinde yaşanabilecek kazalar da çevre ve insan sağlığı açısından çok büyük risk taşımaktadır. Nitekim, 1986 yılında o zamanki Sovyetler Birliği'nde meydana gelen nükleer santral kazasının etkileri uzun yıllar devam etmiştir. Benzer şekilde, 2011 yılında Japonya'da gerçekleşen deprem ve ardından gelen tsunaminin etkisiyle Fukuşima Nükleer Santrali'nde radyoaktif sızıntıya yol açmış ve uzun vadeli çevresel ve sağlık sorunlarına yol açmıştır.

OPEC'in kurulması sonucu 1970'lerin başlarında yaşanan petrol krizi sonucu ülkeler alternatif enerji arayışlarına yönelmiş ve bu yönelmenin bir sonucu olarak nükleer enerji santrallerine olan ilgi artmıştır. Günümüzde, 32 ülkede nükleer enerji santralleri bulunmakta ve üretilen elektriğin yaklaşık %10'u bu santrallerden sağlanmaktadır (IAEA, 2023).

3.3.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynakları, doğal süreçler sonucu sürekli olarak yeniden oluşan enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının çevresel etkileri minimum düzeyde olup, bu kaynaklarının tükenmesi söz konusu değildir. Bu nedenle bu kaynaklar, enerjinin çevre üzerindeki etkileri azaltmak ve sürdürülebilir enerji sağlamak için tercih edilir. Daha geniş bir tanımla, fosil yakıtlara dayanmayan, doğada serbest ve doğal olarak bulunan, işlenme ihtiyacı duymayan ve elektrik üretirken minimum düzeyde karbondioksit emisyonu yaratan bu enerji kaynakları, tükenir enerji kaynaklarına göre çevre için çok daha sağlıklı bir alternatiftir. Yenilenebilir enerji kaynakları, enerji kaynaklarına kıyasla hem insan sağlığına hem de çevreye daha olumlu etkileri olan, doğadan elde edilen biyokütle, dalga, gel-git, güneş, hidrolik, rüzgar ve jeotermal gibi doğal enerji kaynaklarıdır. Dünya üzerinde denizler, güneş, ısı ve rüzgâr var oldukça, bu kaynaklar sürekli olarak yenilenebilir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- Ülkelerin ithalata başvurmadan kendi sahip oldukları kaynakları değerlendirmesine olanak tanır.
- İthalatı azaltarak ve kaynak çeşitliliğini artırarak üretimi destekler.

- Uluslararası standartlara uygunluk sağlar.
- Daha önce yeterince önem verilmeyen, ancak yenilenebilir enerji potansiyeline sahip olan coğrafi bölgeleri değerlendirir ve bu bölgelerde iş imkânı sunar.
- Ekonomik büyüme ve kalkınmada önemli bir rol oynar.
- Tükendir enerji kaynaklarına kıyasla çevre kirliliği, atmosfer ve insan sağlığı üzerinde çok daha az olumsuz etki yaratır.
- Daha fazla alana ulaşma potansiyeline sahip olduğundan, devletin yapacağı ek harcamaları azaltmaya katkı sağlar.

Diğer yandan yenilenebilir enerji kaynaklarının birtakım dezavantajları da mevcuttur. Bunlardan öne çıkanları şu şekilde sıralayabiliriz:

- Yenilenebilir enerji kaynaklarının maliyeti oldukça fazladır.
- Tercih edilmesi gereken kaynaklar olmasına rağmen, yenilenemez kaynaklarla rekabet etmekte zorluk yaşanmaktadır.
- Tesislerin istenen veya ulaşılması zor bölgelere kurulmasında güçlüklerle karşılaşılabilir.
- Üretimde meydana gelebilecek dalgalanmalar enerji dengesini olumsuz etkileyebilir.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) hazırladığı 1,5°C Küresel Isınma Özel Raporunda 1,5°C sınırı, sürdürülebilir kalkınma ve yoksulluğu önleme için kritik öneme sahip bir eşik olarak öne çıkmaktadır. Küresel ısınmayı 1,5°C ile sınırlandırmak, ekolojik sistemler ve yaşam alanları üzerindeki birçok kalıcı etkinin önlenmesi anlamına gelmektedir. Bu açıdan, yenilenebilir enerji ortalama küresel sıcaklık artışının 1,5°C'nin altında tutulmasında en önemli etkenlerden biridir. 2050 yılına kadar net sıfır emisyon hedefi doğrultusunda, yenilenebilir enerji kaynakları elektrik üretiminin neredeyse tamamen karbondan arındırılmasını mümkün kılacaktır. Ayrıca, yenilenebilir ulaşım yakıtları ve yenilenebilir ısı, ulaşım, binalar ve sanayi gibi alanlarda önemli emisyon azaltımları sağlar.

3.3.2.1. Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile (hidrojen gazının helyuma dönüşmesi) açığa çıkan ışıma enerjisidir. Güneş, yaklaşık $3,9 \times 10^{26}$ W güç yayan, temiz

ve tükenmez bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Güneşten yayılan bu enerjinin çok az bir miktarı Dünyaya ulaşmaktadır. Atmosferin dış yüzeyindeki her metrekareye ortalama 1.367 W güç düşmektedir. Atmosfere gelen bu ışımanın genellikle X ışınlarından ve ultraviyole ışıklardan oluşan bir kısmını emerken bir kısmını ise yansıtmaktadır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2024).

Güneş panelleri, güneş enerjisini toplamak ve elektrik enerjisine çevirmek için en yaygın kullanılan teknolojidir. Güneş enerjisi, fosil yakıtlar gibi sera gazı emisyonuna neden olmaması ve doğal kaynakları tüketmemesi nedeniyle çevre dostu bir enerji kaynağı olarak bilinir. Ayrıca, kurulum ve kullanım kolaylığının yanı sıra zararlı atık da oluşturmaz.

Dünyanın kendi çevresinde dönmesi sonucu gece ve gündüz oluşurken, güneşin etrafında dolanması sonucu mevsimler meydana gelir. Bu nedenle, güneşten dünyaya gelen enerji miktarı günlük ve mevsimlik olarak değişir. Ayrıca, güneş enerjisi miktarı, hava durumu ve mevsim geçişlerinin değişken olduğu bölgelerde önemli ölçüde farklılık gösterebilir. Güneş ışınlarının geliş açısına bağlı olarak, bölgelerdeki güneş enerjisi kullanımında farklılıklar oluşur. Ekvator ve ekvatora yakın yerler, güneş ışınlarını dik veya dike yakın açıyla alırken, ekvator'dan uzak bölgeler eğik açıyla güneş enerjisi alır. Bu nedenle, güneş ışınlarının dik açıyla geldiği bölgeler daha sıcak olma eğilimindedir. Türkiye, coğrafi konumu nedeniyle önemli bir güneş enerjisi potansiyeline sahiptir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA) göre, ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2.741 saat olup ortalama yıllık toplam ışıınım değeri 1.527,46 kWh/m² olarak hesaplanmıştır. 2024 Ağustos itibarıyla Türkiye’de 78 şehre yayılmış 29.454 enerji üreten güneş enerji santrali olup bu santrallerin kurulu gücü 18.69 GW düzeyindedir.

Dünyada kurulu güneş enerjisi bakıldığında ise Çin yaklaşık 393 GW’lık kapasitesi ile birinci sırayı almaktadır. Çin’i sırasıyla 63 GW ile Hindistan, 24 GW ile Brezilya, 20 GW ile İspanya izlemektedir.

3.3.2.2. Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr, yeryüzünün eşit olmayan ısınması ve soğuması sonucu ortaya çıkan kuvvetlerin etkisi ile oluşan hava hareketleridir (Elibüyük & Üçgöl, 2014, s. 1). Rüzgâr enerjisi ise, havanın doğal hareketinden faydalanarak elektrik üreten bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Rüzgârın kinetik enerjisi, büyük pervanelere sahip rüzgâr türbinleri tarafından mekanik enerjiye dönüştürülür ve bu enerji, elektrik jeneratörleri aracılığıyla elektrik enerjisine çevrilir. Rüzgâr enerjisinin en önemli avantajlarından biri, çevreye zararlı sera gazı emisyonu yapmaması ve fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmasıdır. Ayrıca, rüzgâr enerjisi kaynağı tükenmez; rüzgâr olduğu sürece enerji üretimi mümkündür.

Rüzgâr enerjisinden faydalanabilmek için geniş ve sürekli rüzgâr alan açık araziler, kıyı bölgeleri ve deniz üstü alanlar tercih edilir. Özellikle denizlerde kurulan rüzgâr santralleri, karadakilere göre daha yüksek enerji üretim kapasitesine sahip olabilir. Bununla birlikte, rüzgâr enerjisinin bazı sınırlamaları da vardır. Rüzgâr hızı dalgalanabilir ve her zaman istenilen düzeyde enerji sağlayamayabilir. Ayrıca, rüzgâr türbinlerinin kurulum maliyetleri yüksek olabilir ve bazı bölgelerde çevresel ve estetik kaygılar ortaya çıkabilir. Ancak, uzun vadede, rüzgâr enerjisi hem ekonomik hem de çevresel açıdan sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak ön plana çıkmaktadır.

Dünyada ilk elektrik üreten rüzgar türbini, 1883 yılında Avusturyalı Josef Friedländer tarafından Viyana Uluslararası Elektrik Fuarı'nda kurulmuştur. 1973 yılındaki birinci petrol krizi sonrasında ülkelerin alternatif enerji kaynaklarına yönelmeleri rüzgar enerjisine olan ilgiyi de oldukça artırmıştır.

Yenilenebilir bir enerji kaynağı olan rüzgâr enerjisinin, fosil ve diğer enerji kaynaklarına kıyasla birçok avantajı bulunmaktadır. Öncelikle, rüzgâr enerjisi yenilenebilir, temiz ve ücretsiz bir enerji kaynağıdır. Dünya ve güneş var olduğu sürece bu kaynağın tükenme ihtimali yoktur. Rüzgâr enerjisinin kullanımı, hava kirliliği sorununu azaltır; fosil yakıtların neden olduğu kirlilik, rüzgâr türbinleri için söz konusu değildir. Bu türbinler, yakıt olarak rüzgârı kullandıkları için atmosfere zararlı gaz emisyonları yapmaz ve küresel ısınmaya katkıda bulunarak iklim değişikliğine yol açmaz. Rüzgâr enerjisi elde edilirken yanma süreci gerçekleşmediği için karbon emisyonu oluşmaz ve bu nedenle karbonla ilgili zararlı işlemlere katkıda bulunmaz. Rüzgâr enerjisinin temin edilmesi kolay olduğu için yakıt maliyeti de yoktur. Rüzgâr, her yerde bol veya yeterli miktarda

bulunduğundan, yakıt ithalatını ve bu bağımlılığı ortadan kaldırır. Ayrıca, rüzgâr enerjisi istihdam yaratır ve bölgesel kalkınmayı destekleyerek işsizliğin azalmasına katkıda bulunur. Ülkemizde rüzgâr türbinleri ve kulelerini üreten firmaların varlığı, hem yapım süreçlerinde hem de inşaat faaliyetlerinde yerel halk için iş imkânları sağlar. Kırsal bölgelerde elektrik ağının geliştirilmesine katkıda bulunur ve rüzgâr türbinlerinin kurulumuyla elde edilen satın alma veya kira bedelleri, bu bölgelerdeki insanlara önemli ekonomik faydalar sunabilir (İlkılıç, 2016, s. 11).

Rüzgâr, doğada ücretsiz bir enerji kaynağı olması nedeniyle, petrol fiyatlarındaki dalgalanmalara bağlı riskler taşımaz. Ayrıca, rüzgâr enerjisi santralleri, termik ve hidrolik santrallere göre daha hızlı bir şekilde kurulup işletilebilir. Rüzgâr çiftliklerinin sökme maliyeti oldukça düşüktür; sökülecek türbinlerin hurda değeri, sökme maliyetini karşılayacak kadar yüksektir. Doğaya zarar vermediği için yaşam döngüsünü tamamlayan rüzgâr çiftlikleri, kolaylıkla eski hallerine dönme imkanına sahiptir. Rüzgâr türbinleri, kurulum alanının yalnızca %1'ini kaplar, bu nedenle kalan alanlar tarımsal faaliyetler için kullanılmaya devam edilebilir (İlkılıç, 2016, s. 11).

Rüzgâr enerjisinde en yüksek kurulu güce sahip ülkelere bakıldığında ise Çin 441.895 MW ile birinci sırayı alırken, ABD 148,020 MW ile ikinci sıraya, Almanya 69.459 MW ile üçüncü sıraya, Hindistan 44.736MW ile dördüncü sıraya ve İspanya 31,028MW ile beşinci sırayı almaktadır. Türkiye ise 11.697 MW'lık rüzgâr enerjisine dayalı kurulu gücü 12. sırayı almaktadır (Energy Institute, 2024).

3.3.2.3. Hidroelektrik Enerji

Hidroelektrik enerjisi, suyun hareketinin enerjiye dönüştürülmesiyle elde edilen yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Genellikle büyük barajlar veya su santralleri aracılığıyla üretilir. Su, barajların yüksek noktalarından aşağı doğru akarken, türbinleri döndürerek mekanik enerji üretir. Bu mekanik enerji daha sonra elektrik jeneratörleri tarafından elektrik enerjisine dönüştürülür (Özgüven, 2018).

Hidroelektrik enerjisinin birçok avantajı vardır. Hidroelektrik santraller, büyük miktarda enerji üretme kapasitesine sahip olmaları ve karbon emisyonu yaratmamaları nedeniyle çevre dostu bir enerji çözümü olarak öne çıkar. Ayrıca, suyun depolanması sayesinde

enerji talebinin arttığı dönemlerde daha fazla enerji üretme imkânı sunar. Sürekli ve yenilenebilir bir kaynak olan su, iklim değişikliği gibi çevresel sorunlara karşı dirençlidir. Bunun yanı sıra, hidroelektrik santraller, enerji üretiminde maliyet etkin bir çözüm sunar; çünkü bir kez inşa edildikten sonra işletme maliyetleri oldukça düşüktür. Hidroelektrik enerjisi, çevre dostu olması ve bütün bu avantajları nedeniyle enerji üretimindeki payı gitgide artmaktadır.

Hidroelektrik enerjisi Dünya’da 150’den fazla ülkede üretilmekle birlikte küresel üretimin yaklaşık yarısı Çin (694 milyar kWh), Brezilya (430 kWh), Kanada (377 kWh) ve ABD (328 milyar kWh) tarafından gerçekleştirilmektedir (BP, 2024).

3.3.2.4. Jeotermal Enerji

Jeotermal kelimesinin kökeni ise Yunancada dünya anlamına gelen “*geo*” ve ısı anlamına gelen “*termal*” kelimelerinden oluşur ve yerin derinliklerinden gelen ısı enerjisi olarak tanımlanır. Daha kapsamlı bir tanıma göre ise, jeotermal enerji, yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısı ve basıncın oluşturduğu sıcaklıkların; bölgesel atmosferik ortalama sıcaklığın üzerinde olan ve çevresindeki yeraltı ve yerüstü sularına göre daha fazla çözölmüş mineraller, çeşitli tuzlar ve gazlar içerebilen sıcak su, buhar ve gazlar ile yüzeye taşınan ısı enerjisidir (Kendirli & Çakmak, 2010).

Jeotermal enerji, yenilenebilir enerji kaynakları arasında önemli bir yere sahiptir. Bu enerji türü, yer kabuğundaki sıcaklık farklarından kaynaklanır ve çeşitli uygulamalarda kullanılabilir. Jeotermal kaynaklar, sıcak su veya buharın yüzeye yakın bulunduğu bölgelerde ortaya çıkar. Bu enerji, elektrik üretiminden ısıtma sistemlerine kadar birçok alanda kullanılabilir. Örneğin, jeotermal enerji santralleri, yer altındaki sıcak su ve buharı kullanarak elektrik üretirken, sıcak su kaynakları ise tarım, konut ısıtması ve seracılık gibi alanlarda ısıtma amacıyla kullanılmaktadır.

Jeotermal enerjinin en büyük avantajlarından biri, çevre dostu bir enerji kaynağı olmasıdır. Jeotermal enerji kullanımı, fosil yakıtların yanmasıyla ortaya çıkan karbondioksit ve diğer sera gazı emisyonlarını büyük ölçüde azaltır. Ayrıca, yerin derinliklerinde sürekli olarak ısı üretimi gerçekleşmesi nedeniyle bu enerji kaynağı sürekli olarak yenilenebilir ve enerji sistemlerinin sürdürülebilirliği açısından büyük

önem taşır. Bunun yanı sıra, jeotermal enerji, enerji arz güvenliğini artırarak ülkelerin enerji bağımlılığını azaltmasına da yardımcı olur. Diğer yandan, jeotermal enerji kullanımının bazı zorlukları da vardır. Jeotermal enerji santralleri kurmak için genellikle yüksek başlangıç maliyetlerine katlanmak gereklidir. İlave olarak, jeotermal kaynakların sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi önemlidir, çünkü aşırı kullanım durumunda bu kaynaklar zamanla tükenebilir. Tüm bu zorluklara rağmen, jeotermal enerji potansiyeli yüksek olan bölgelerde, bu enerji kaynağı, temiz ve sürdürülebilir enerji üretiminde önemli bir alternatif sunmaktadır (Külekçi, 2009, s. 89).

Türkiye, kurulu jeotermal gücü bakımından Avrupa'nın 1. ülkesi ve kurulu güç bakımından ise Dünyanın 4. ülkesi konumundadır. Jeotermal enerjiden elektrik üretiminde ilk beş ülke; ABD, Endonezya, Filipinler, Türkiye ve Yeni Zelanda şeklindedir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2024).

3.3.2.5. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle enerjisi, bitkiler, ağaçlar, tarımsal atıklar, hayvan gübresi gibi organik maddelerin enerjiye dönüştürülmesiyle elde edilen yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Biyokütle, enerji üretimi için doğrudan yakılabilir veya biyogaz üretimi gibi işlemlerle dönüştürülebilir. Bu enerji türü, fosil yakıtların alternatifi olarak kullanılabilir ve karbon salınımını azaltma potansiyeline sahiptir, çünkü organik maddelerin yakılması sırasında salınan karbondioksit, bu maddelerin büyümesi sırasında atmosferden alınan karbondioksit miktarına eşittir.

Biyokütle enerjisinin önemli bir avantajı, tarımsal ve ormansal atıkların değerlendirilmesiyle çevre kirliliğinin azaltılmasıdır. Tarımsal atıkların yakılması veya işlenmesi, bu atıkların doğada çözülme sürecinde oluşabilecek zararlı gazların salınımını azaltır. Ayrıca, biyokütle enerjisi, kırsal alanlarda ekonomik fırsatlar yaratır; çiftçiler, atıklarını enerji üretiminde kullanarak ek gelir elde edebilirler. Biyokütle tesisleri, yerel istihdamı artırarak bölgesel kalkınmaya katkıda bulunur. Bununla birlikte, biyokütle enerjisi üretiminin bazı zorlukları da vardır. Organik maddelerin toplanması, taşınması ve işlenmesi, enerji maliyetlerini etkileyebilir. Ayrıca, sürdürülebilir biyokütle üretimi için ormanların ve tarım arazilerinin dikkatli yönetilmesi gereklidir; aksi takdirde, bu uygulamalar ekosistemler üzerinde olumsuz etkilere yol açabilir. Bu nedenle,

biyokütle enerjisi kullanımının çevresel etkileri dikkate alınarak, sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesi önemlidir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

Küreselleşen dünyada enerji, sağlık, çevre gibi makroekonomik değişkenler birbirleriyle oldukça sıkı bir ilişkiye sahiptir. İnsanların en temel haklarından biri olan sağlığın önemi, 2019 yılı Aralık ayında Çin’de patlak veren ve kısa sürede bütün dünyaya yayılan COVID-19 pandemisi sonrasında daha da iyi anlaşılmıştır. COVID-19 pandemisi, daha dayanıklı sağlık sistemleri inşa etmek ve çevre kirliliği ve yenilenebilir enerji gibi küresel hedeflere ortak bir şekilde ulaşmanın önemini ortaya koymuştur. Pandemi ile birlikte sağlık konusunda dünya genelinde büyük bir endişe ortaya çıkış ve sağlığın, çevre ve enerji ile ilişkisinin önemi daha da artmıştır. Bu nedenle daha güvenli bir dünyanın inşası için sağlık, çevre ve enerji arasındaki ilişki ve etki büyük önem kazanmıştır.

Ekonometrik uygulama kısmına geçmeden önce, tezin dördüncü bölümünde sağlık harcamalarının, enerji tüketiminin ve çevre kirliliğinin sağlık göstergeleri üzerindeki etkilerine ilişkin yapılan çalışmalara ayrı ayrı yer verilecektir.

4.1. Çevre Kirliliğinin Sağlık Göstergelerine Etkisi Konusunda Yapılan Ampirik Çalışmalar

Çevre kirliliğinin sağlık üzerindeki olumsuz etkileri, toplumların ekonomik yükünü artırmakta ve sağlık harcamalarını doğrudan etkilemektedir. Birçok çalışma, hava, su ve toprak kirliliğinin çeşitli sağlık sorunlarına yol açtığını ve bu sorunların tedavi maliyetlerinin ulusal sağlık bütçelerine ciddi yükler getirdiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, çevre kirliliği ile mücadele etmek için yapılan yatırımların, uzun vadede sağlık harcamalarını azaltabileceği ve toplum sağlığını iyileştirebileceği yönünde bulgular da mevcuttur. Bu nedenle, sağlık harcamaları ve çevre kirliliği arasındaki dinamiklerin

anlaşılması, sürdürülebilir sağlık politikalarının geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Yerleşik literatürde çevre kirliliğini etkileyen faktörlerin neler olduğu çeşitli çalışmalarda ortaya konulmuştur. Bu çalışmaların çoğunluğu çevresel Kuznets eğrisi ve kirlilik sığmağı hipotezi dahil olmak üzere çevresel kalite ve ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi açıklayan geleneksel teorilere dayanmaktadır (G. M. Grossman & Krueger, 1991; Shafik & Bandyopadhyay, 1992; Torras & Boyce, 1998). Diğer yandan, sağlık harcamalarının belirleyicileri de literatürde sıklıkla çalışılan konular arasındadır (Anyanwu & Erhijakpor, 2009; Hitiris & Posnett, 1992; Karasoy & Demirtaş, 2018; S. Öztürk & Küsmez, 2019).

Osaboien ve arkadaşları (2020), Nijerya'da enerji tüketiminin yaşam beklentisi üzerindeki etkisini incelemek için çalışmada Otoregresif Dağıtılmış Gecikmeli (ARDL) modeli uygulanmıştır. Bulgular, karbon emisyonlarının yaşam beklentisini olumsuz etkilediğini göstermiştir. Daha spesifik olarak, karbon emisyonlarındaki %1'lik bir artışın ortalama yaşam beklentisini %0,35 oranında azalttığını göstermiştir. Bu sonuçtan hareketle yazarlar Nijerya hükümetinin daha az karbon salınımına neden olan alternatif enerji kullanımına yönelmesi gerektiğini önermektedir. Böylece, iyi sağlık ve refahın yanı sıra herkes için uygun fiyatlı, güvenilir ve sürdürülebilir enerji kullanımı sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasına yardımcı olacaktır.

Osabohien ve arkadaşlarının gerçekleştirmiş olduğu zaman serisi analizi Murthy ve diğerleri tarafından (2021) D-8 ülkeleri (Malezya, Endonezya, Bangladeş, Nijerya, Mısır, İran, Pakistan ve Türkiye) için gerçekleştirilmiştir. Yazarlar, 1992-2017 yılları verileri kullanılarak CO₂ emisyonlarının yaşam beklentisi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Panel ARDL yöntemi ve PMG tahmincisi kullanılarak yapılan analiz sonuçları, ekonomik büyüme, nüfus artışı ve sağlık harcamalarının yaşam beklentisini anlamlı ve olumlu bir şekilde etkilediğini, ancak CO₂ emisyonlarının yaşam beklentisi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve olumsuz bir etkiye olduğunu ortaya koymuştur. Sonuçlar, CO₂ emisyonlarının yaşam beklentisinin önemli bir belirleyicisi olduğunu ortaya koyması açısından önemlidir. Yazarlar, yaşam beklentisinin olumsuz etkilenmemesi için CO₂ emisyonlarını azaltmaya yönelik politikaların yürürlüğe konması gerektiğini belirtmişlerdir. edilmesi önemlidir.

Ibukun ve Omisore (2022), MINT ülkelerinde (Meksika, Endonezya, Nijerya ve Türkiye) hava kirliliği, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki uzun vadeli ve dinamik nedensel ilişkiyi incelemişlerdir. 1995-2018 dönemini kapsayan veriler üzerinde gerçekleştirilen eşbütünleşme ve nedensellik testi sonuçları, MINT ülkelerinde değişkenler arasında uzun vadeli bir ilişkinin varlığına dair kanıt sunmakta ve nedensellik testi, dört ülkede sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensel ilişki olduğunu doğrulamaktadır. Araştırma sonuçları, hava kirliliğinin sağlık ve ekonomik çıktılar üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle mümkün olduğunca düşük tutulmasının önemini ortaya koymaktadır. Yazarlar, MINT ülkelerinde kirlilik standartlarının izlenmesi ve şeffaf bir şekilde uygulanması gerektiğini, bunun sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak ve ekonomik büyümenin sürdürülebilirliğini sağlamak için önemli olduğunu tartışmaktadırlar.

Anser ve diğerleri (2020), gelişen Asya ekonomilerinde, enerji kullanımı, sera gazı emisyonları ve ekonomik faaliyetlerin sağlık riskleri üzerindeki etkilerini 1995-2018 dönemi için incelemişlerdir. Sağlık riskleri olarak ölüm oranları ve solunum yolu hastalıklarının kullanıldığı araştırma sonuçlarına göre, örneklem ülkelerindeki sera gazı emisyonları, fosil yakıt tüketimi ve doğal kaynakların tükenmesinin uzun vadede sağlık risklerini artıran ana faktörler olduğunu vurgulanırken, temiz enerji kullanımı ve kişi başına düşen ekonomik büyümedeki iyileşmelerin bireylerin sağlık durumunu iyileştirmeye yardımcı olduğunu göstermektedir. Yazarlar, çevresel kirliliğin ve yenilenemeyen enerji kullanımının olumsuz etkilerinden bölgeyi kurtarmak için hükümet müdahale programlarına ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır. Gelişen Asya ülkelerinde, fosil yakıtların yanması, çevresel kirlilik ve temiz enerjiye sınırlı erişim, bireylerde yüksek ölüm oranı ve solunum yolu hastalıklarının artışına neden olan faktörlerdir. Çalışma sonuçları, alternatif yeşil enerjinin sera gazı emisyonlarını kontrol etmekte ve çevresel kalitenin iyileştirilmesi yoluyla sağlık sorunlarını azaltmakta yardımcı olabileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, su, rüzgâr ve güneşten elde edilen temiz ve yenilenebilir enerjinin, yerel düzeyde enerji ihtiyacını karşılamak ve gelişen Asya ülkelerinde solunum yolu hastalıklarının sıklığını azaltarak bireylerin sağlık durumunu iyileştirmek için faydalı olabileceği önerilmektedir.

Vyas ve diğerleri (2023), Hindistan’da hava kirliliği, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri 1975-2018 dönemi verilerini kullanarak araştırmışlardır. Çalışma ele alınan değişkenler arasındaki ilişkilerin kısa ve uzun dönemde farklılaşması açısından önem taşımaktadır. Kısa vadede, sağlık harcamaları, GSYİH ve CO2 emisyonlarından etkilenirken, GSYİH, NOX emisyonları, HE ve CO2 emisyonları gibi üç faktörden de etkilenmektedir. Ancak, uzun vadede HE esas olarak GSYİH ve CO2 emisyonlarına bağlıdır.

Çin’in çeşitli bölgelerinde hava kalitesinin bozulması nedeniyle hanelerin temiz hava harcamaları artmaktadır. Çin’deki 110.700 kentsel aile üzerine yapılan araştırmalar, hava kirliliğine maruz kalmanın tıbbi tedavi maliyetlerini artırdığını göstermiştir. Kirliliğe daha fazla maruz kalan ailelerin sağlık harcamalarında daha fazla para harcadığı ortaya konmuştur (Yang & Zhang, 2018).

Zaman & Abd-el Moemen (2017), 1980-2013 döneminde seçilmiş 14 Latin Amerika ve Karayip ülkesi panelinde yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimi, kalıcı tarım arazisi, yüksek teknoloji ihracatı, sağlık harcamaları ve karbon dioksit (CO2) emisyonları arasındaki dinamik bağlantıları incelemiştir. Çalışmada, panel birim kök testi, panel eşbütünleşme, panel en küçük kareler, panel sabit etki modeli, panel rastgele etki modeli ve panel iki aşamalı en küçük kareler (2SLS) yöntemleri kullanmıştır. Uygulama sonuçları, değişkenler arasında uzun vadeli bir ilişki olduğunu doğrulamıştır. Panel sonuçları, yüksek teknoloji ihracatının CO2 emisyonlarını azalttığını, elektrik üretimi, kalıcı tarım arazisi ve sağlık harcamalarının CO2 emisyonlarını artırarak çevreyi kötüleştirdiğini göstermektedir. Çalışma sonuçlarından hareketle yazarlar sağlıklı bir büyüme için zorunlu olan uzun vadeli sürdürülebilir politikaların desteklenmesi gerektiği sonucuna varmışlardır.

Sağlık harcamaları, Latin Amerika ve Karayipler’deki on dört ülkede karbon dioksit emisyonlarının artışına katkıda bulunmuştur. Sağlık harcamaları, yüksek teknoloji ihracatı, tarım arazisi ve karbon dioksit emisyonları arasındaki dinamik ilişkiyi değerlendirmek için panel regresyon kullanılmıştır. Rastgele etki modeli, sabit etki modelinden daha iyi sonuçlar vermiştir (Khalid Zaman & Moemen, 2017).

4.2. Sağlık Harcamalarının Sağlık Göstergelerine Etkisi Konusunda Yapılan Ampirik Çalışmalar

Sağlık harcamalarının, sağlık göstergeleri üzerine etkileri konusunda yapılan çalışmalarda sağlık göstergesi olarak en yaygın kullanılan değişken ortalama yaşam süresi olmakla birlikte, farklı araştırmacılar tarafından bebek ve çocuk ölümleri, kaba ölüm oranı gibi değişkenler de literatürde kullanılmıştır. Sağlık göstergesi olarak hangi değişken alınırsa alınsın, sağlık harcamalarının sağlık göstergeleri üzerindeki olumlu etkisi pek çok araştırmacı (örneğin, Becchetti vd., 2017; Bousmah vd., 2016; Jaba vd., 2014; Jacqueline vd., 2018) tarafından gösterilmiştir.

Zaidi ve Saidi (2018), 1990–2015 dönemi yıllık verilerini kullanarak Sahra Altı Afrika ülkelerinde sağlık harcamaları (HE), çevresel kirlilik (CO₂ emisyonları; nitrojen oksit emisyonları- NOE) ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. ARDL testinin sonuçlarına göre ekonomik büyümenin HE üzerinde olumlu bir etkisi varken, CO₂ emisyonları ve NOE'nin HE üzerinde uzun vadede olumsuz bir etkisi olduğunu bulunmaktadır. Sonuçlar, kişi başına düşen GDP'deki %1'lik bir artışın sağlık harcamalarını %0.332 artıracığını, ancak CO₂ emisyonları ve NOE'deki %1'lik bir artışın HE'yi sırasıyla %0.066 ve %0.577 oranında azaltacağını ortaya koymaktadır. Diğer yandan, VECM Granger nedensellik testinin sonuçları HE ile kişi başına düşen GDP arasında tek yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Tersine, CO₂ emisyonları ile kişi başına düşen GDP arasında ve ayrıca HE ile CO₂ emisyonları arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Zhao ve arkadaşları (2022) 30 Çin eyaletinin panel verileri kullanılarak 2007-2018 dönemine ait çevresel kirlilik ve ekonomik büyümenin halk sağlığı üzerindeki etkisi bireysel sabit etki modeli ile analiz edilmiştir. Yazarlar, Çin'in dört bölgesinin sağlık durumunun yalnızca ekonomik büyüme ve çevresel kirlilikten değil, aynı zamanda kişi başına düşen gelir ve kentleşme oranının da etkisi altında olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışma sonuçları, Çin'in ekonomik büyümesi, çevresel kirlilik ve halk sağlığı arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçlarına göre, SO₂ ve doğum öncesi ölüm oranı arasında %1 düzeyinde anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır. Daha spesifik olarak, sülfür dioksit emisyonlarındaki her %1'lik artış, ölüm oranını %0.456 artırmaktadır. Kişi başına düşen GSYİH, doğum öncesi ölümleri azaltma üzerinde olumlu

bir etkiye sahiptir; kişi başına düşen GSYİH %1 arttığında, doğum öncesi ölüm oranı %0.546 azalmaktadır. Ayrıca, sağlık seviyesi de kişi başına düşen gelir ve kentleşme oranı gibi iki kontrol değişkeninden önemli ölçüde etkilenmektedir. Araştırmanın ortaya koymuş olduğu bir diğer önemli bulgu ise çevresel kirliliğin çocuk sağlığını olumsuz etkileyerek doğum öncesi ölümleri önemli ölçüde artırmakta olduğu, ekonomik büyümenin ise doğum öncesi ölümleri azaltmaya yardımcı olduğudur. Zhao ve arkadaşlarına göre, çevresel kirliliğin ve ekonomik büyümenin halk sağlığı üzerindeki etkisinde önemli bölgesel farklılıklar da bulunmaktadır. Özellikle, kuzeydoğu Çin’de sülfür dioksit emisyonlarının ölüme neden olduğu zarar derecesi, doğu Çin’dekinden önemli ölçüde yüksektir; doğu Çin, batı Çin’den daha fazla zarar vermekte, batı Çin ise orta Çin’den daha yüksek bir zarar oluşturmaktadır.

4.3. Enerji Tüketiminin Sağlık Göstergelerine Etkisi Konusunda Yapılan Ampirik Çalışmalar

Özellikle son yüzyılda yaşanan hızlı ekonomik büyümeye paralel olarak artan enerji tüketimi çevre kirliliği ve sağlık tartışmalarını da beraberinde getirmiştir. Bu nedenle enerji tüketiminin sağlık göstergeleri üzerindeki etkisi son yıllarda oldukça ilgi çekici bir alan haline gelmiş ve bu alanda gerçekleştirilen çalışmaların sayısı artış göstermiştir.

Mujtaba & Shahzad (2021) 28 OECD ekonomisinde çevresel kirleticiler, ekonomik büyüme ve halk sağlığı ilişkisinin 2002-2018 dönemi verileri kullanarak araştırmıştır. Panel FMOLS ve panel VECM modeli sonuçlarına göre yenilenebilir enerji ve karbon dioksit (CO₂) emisyonları ile sağlık harcamaları arasında uzun dönemde bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Yenilenebilir enerji ile sağlık harcamaları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Yazarlar, yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımların hava kirliliğini azaltmaya, sağlık hizmetlerini iyileştirmeye ve ekonomik büyümeyi teşvik etmeye yol açtığı sonucuna ulaşmıştır.

Ibrahim ve Ajide (2021) seçilmiş dört petrol üreten Afrika ülkesinde (Cezayir, Mısır, Libya ve Nijerya) 1990-2017 yılları arasında yenilenemeyen enerji (NRE) ile yaşam süresi arasındaki işlevsel ilişkiyi incelemiştir. Yazarlar, gelir düzeyi ve yolsuzlukla mücadele ile ölçülen kurumsal kalitenin yenilenemeyen enerjinin (doğal gaz, petrol ve kömür) yaşam süresi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Ampirik analizler, sırasıyla

yatay kesit bağımlılığı testi, panel birim kök testleri ve eş-bütünleşme testi üzerine inşa edilmiştir. Nihai analizde, model tahmini için tam modifiye edilmiş OLS panel yöntemi kullanılmıştır. Ampirik sonuçlar, her iki modelde de NRE'nin yaşam süresi üzerindeki olumsuz etkisini ortaya koymaktadır. Ayrıca, gelir düzeyinin olumlu etkileri, NRE'nin yaşam süresi üzerindeki olumsuz etkilerini bastırmada yardımcı olurken, kurumsal kalitenin bu etkileri daha da kötüleştirdiği görülmüştür. Diğer yandan, yenilenebilir enerji yaşam süresi üzerinde olumlu etki gösterirken, karbon emisyonları yaşam süresi azaltıcı etkide bulunmaktadır. Bu sonuçlar ışığında ilgili politika önerileri sunulmaktadır. Araştırma bulguları doğrultusunda yazarlar yenilenebilir enerjinin yaşam süresini artırıcı olduğu görüldüğünden, yenilenebilir enerji kaynaklarına büyük ölçekli yatırımlar yapılması ve bu enerjinin tüketimini teşvik etmek için vergi indirimi ya da fiyat sübvansiyonu gibi teşviklerin sağlanması gerektiğini savunmuşlardır. Ele alınan ülkelerde enerji kaynaklarının temelini oluşturan yenilenemeyen enerjinin olumsuz etkilerini önlemek için ise, bu enerjinin kullanımını her açıdan caydırıcı adımlar atılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Yakın zamanda Somoye ve arkadaşları (2024) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada 1965-2019 yılları arasında Nijerya'da fosil yakıt tüketimi ve yenilenebilir enerji tüketiminin yaşam süresi üzerindeki etkilerini analiz edilmiştir. Çalışmada, Gecikmesi Dağıtılmış Otoresif Model (ARDL) ve Doğrusal Olmayan ARDL (NARDL) yöntemleri kullanılmıştır. Eşbütünleşme için uygulanan sınır testi, uzun dönemli bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur. ARDL bulgularına göre, fosil yakıtlar ve yenilenebilir enerji tüketimi hem uzun hem de kısa dönemde yaşam süresini olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca, NARDL sonuçları, fosil yakıtlar ve yenilenebilir enerji tüketimindeki olumlu şokların hem kısa hem de uzun vadede yaşam süresini artırdığını göstermektedir. Yazarlar, fosil yakıt kullanımında daha temiz teknolojilerin uygulanmasını ve yenilenebilir enerji kaynaklarının yönelimin teşvik edilmesini önermektedir.

Salehnia vd. (2022) yaşam süresini etkileyen faktörleri inceledikleri çalışmalarında 2000-2018 yılları arasında 100 ülkede enerji tüketimi, demokratik süreç ve hükümet hizmet sunumunun yaşam süresi üzerindeki etkilerini panel kantil regresyon yöntemiyle araştırmışlardır. Ele alınan faktörlerin yaşam süresi üzerindeki etkisi, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3,

0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9 ve 0.95 kantilleri için tahmin edilmiştir. Ayrıca, yaşam süresi üzerinde kontrol değişkenleri olarak GSYİH, CO2 emisyonu ve Gini katsayısına yer verilmiştir. Sonuçlar, CO2 emisyonu ve demokratik sürecin yaşam süresi üzerindeki etkisinin tüm kantillerde olumsuz olduğunu, GSYİH'nin ise 0.95 kantili hariç tüm kantillerde olumsuz etki yaptığını göstermektedir. Ayrıca, hidroelektrik tüketimi ile yaşam süresi arasındaki ilişkinin 0.05, 0.1, 0.2, 0.8 ve 0.9 kantillerinde olumsuz ve anlamlı olduğu bulunmuştur. Sonuçlara göre, petrol ve diğer sıvı yakıtların tüketimi, hükümet hizmet sunumu ve Gini katsayısının yaşam süresi üzerindeki etkisi tüm kantillerde olumlu olup, yalnızca Gini katsayısının yaşam süresi üzerindeki etkisi tüm kantillerde anlamlıdır. Yenilenemeyen enerji, daha kullanışlı olması ve insanların bu enerjiye daha kolay erişebilmeleri nedeniyle yazarlar hükümetlerin yeşil enerji kullanımını teşvik eden adımlar atmaları ve enerji tüketim sepetinde yenilenebilir enerji lehine dönüşüm yapılması gerektiğini tartışmaktadırlar.

Weitensfelder ve arkadaşları (2024) enerji tüketimi ve yaşam beklentisi ilişkisini farklı bir açıdan ele almışlardır. Yazarlar, 1972-2014 yılları verilerini kullanarak enerji kullanımı ve yaşam süresi ilişkisini eşik modelleri ile araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre, sağlık ve refah için belirli bir enerji kullanım düzeyi seviyesi olmakla birlikte bu seviyenin üzerinde enerji kullanımının olumlu bir etkisi bulunmamaktadır. Diğer bir deyişle, enerji kullanımının yaşam süresi üzerindeki etkisinin bir sınır noktasına ulaşmakta ve bu sınırın üzerinde daha fazla enerji kullanımının yaşam süresini artırmamaktadır. Çalışma sonuçlarından hareketle yazarlar daha az gelişmiş ülkeler için, enerji kullanımındaki bir artış, daha iyi barınma, gıda güvenliği, ulaşım, eğitim veya kültürel olanaklar sağlama açısından hala faydalı olabileceğini ancak, dünyanın gelişmiş bölgeleri için enerji kullanımının azaltılmasının, vatandaşlarının sağlık ve refahını tehlikeye atmayacağını öne sürmektedirler.

Wang ve diğerleri (2020), 1972-2017 Pakistan verilerini kullanarak ekonomik büyüme ile yaşam süresi arasındaki ilişkiyi, finansal gelişme ve enerji tüketiminin potansiyel rolünü de dikkate alarak incelemişlerdir. Değişkenlerin durağanlık özelliklerini gözlemlmek için geleneksel ve ileri düzey birim kök testleri uygulanmıştır. Yaşam süresi ve belirleyicileri arasındaki eşbütünleşme düzeylerini belirlemek amacıyla, yapısal kırılmaların veride ortaya çıktığı durumlarda ARDL sınır testi tekniği kullanılmıştır.

Ampirik sonuçlar, değişkenler arasında eşbütünleşmenin varlığını doğrulamaktadır. Analiz sonuçları, ekonomik büyümenin yaşam süresi ile olumlu bir ilişki içinde olduğunu göstermiştir. Enerji tüketimi, çevresel bozulma yoluyla yaşam süresini azaltmaktadır.

Yakın zamanda gerçekleştirilen kapsamlı bir diğer çalışmada, Wang (2023) yenilenebilir enerjinin yaşam süresi üzerindeki etkilerini 121 ülke için 2002-2018 kapsayacak şekilde ele almışlardır. Çalışmada hem sabit etkili model hem de eşik model sonuçları, yenilenebilir enerji tüketimi ile yaşam süresi arasında olumlu bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ayrıca, yenilenebilir enerji ile yaşam süresi arasındaki ilişki, gelir grupları arasında farklılık göstermektedir. Yüksek gelir grubundaki yenilenebilir enerji tüketimi ile yaşam süresi arasındaki korelasyon, tüm gelir grupları arasında en yüksektir ve bu da yenilenebilir enerji tüketiminin yüksek gelirli ülkelerde yaşam süresini artırmada daha etkili olduğunu göstermektedir. Yazarlar, yenilenebilir enerji politikası ile sağlık politikasının entegre edilmesi gerektiğini ve böylece yenilenebilir enerjinin daha büyük sağlık yararları sağlamasının sağlanması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

4.4. Literatürün Genel Değerlendirmesi

Küresel ısınma ve iklim değişikliğine bağlı olarak çevre, Covid-19 pandemisi sonrası sağlık; sürdürülebilir enerji ve enerji yoksulluğu gibi kavramların yeniden önem kazanması sonucu enerji değişkenleri arasında oldukça sıkı bir ilişki mevcut olup bu ilişkilerin bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Bununla birlikte, literatürde çevre, enerji ve sağlık arasındaki ilişkileri inceleyen birçok çalışma bulunmakla birlikte, bu değişkenleri bir bütün olarak ele alan çalışmalar oldukça azdır.

Son yıllarda, bu değişkenler arasındaki ilişkiler bir bütün olarak incelenmeye başlanmıştır. Bu konuda literatürdeki az sayıdaki çalışmalardan biri Rahman ve Alam (2021) gerçekleştirilmiştir. Yazarlar, sağlık durumu, sağlık harcaması, enerji tüketimi ve çevre kirliliği ilişkisini 2002–2017 arası verileri kullanarak SAARC– BIMSTEC ülkeleri için analiz etmişlerdir⁹. Araştırma sonuçlarına göre değişkenler arasında eşbütünleşme

⁹ SAARC, Bölgesel entegrasyonu ve ekonomik, sosyal, kültürel kalkınmayı teşvik etmek, yoksullukla mücadele etmek, bölgesel barış ve istikrarı sağlamak amacıyla 1985 yılında kurulan ve Afganistan, Bangladeş, Bhutan, Hindistan, Maldivler, Nepal, Pakistan ve Sri Lanka olmak üzere sekiz üye ülkeden oluşan bir örgüttür. BIMSTEC, 1997 yılında ticaret ve yatırım, teknoloji, enerji, turizm, balıkçılık ve ulaşım gibi çeşitli sektörlerde bölgesel iş birliğini teşvik etmek amacıyla Bangladeş, Bhutan, Hindistan, Myanmar, Nepal, Sri Lanka ve Tayland olmak üzere 7 ülke tarafından kurulmuştur.

ilişkisi mevcut olup, enerji tüketimi, kamu ve özel sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme katsayıları sırasıyla 0.027, 0.014, 0.030 ve 0.029 olarak bulunmuş ve bu değişkenlerin sağlık durumu üzerinde olumlu ve istatistiksel olarak anlamlı etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Çevre kirliliği katsayısı ise -0.085 olarak bulunmuş ve uzun vadede bu bölgelerin sağlık durumu üzerinde önemli bir olumsuz etki yaptığı belirlenmiştir.

Benzer bir diğer çalışma ise oldukça yakın zamanda Polcyn ve arkadaşları (2023) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yazarlar, sağlık harcaması, enerji tüketimi ve çevresel kirliliğin yaşam beklentisi üzerindeki etkisini 46 Asya ülkesi için 1997–2019 dönemi için incelemişlerdir. CS-ARDL, AMG ve CCEMG tahminlerinden elde edilen birbiri ile uyumlu sonuçlara göre, ele alınan değişkenler içerisinde ortalama yaşam süresi üzerinde en fazla etkili değişken sağlık harcamaları bulunmuştur. Ayrıca, enerji tüketiminin de ortalama yaşam süresini artırırken, karbon emisyonlarının azalttığı tespit edilmiştir.

Sağlık harcaması, enerji tüketimi ve çevre ilişkisi üzerine yapılan çalışmalara ait özet bilgiler Tablo 4.1’de sunulmuştur. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde çevre, enerji ve sağlık arasındaki ilişki bir bütün olarak yeterince ele alınmamıştır. Ayrıca, literatürde yer alan ve çevre, sağlık ve enerji ilişkisini bir bütün olarak ele alan az sayıda çalışmanın da oldukça yeni ve az miktarda olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmalar içerisinde bu ilişkiyi Türki cumhuriyetler örnekleminde araştıran herhangi bir çalışma olmaması nedeniyle mevcut çalışmanın literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Tablo 4.1. Ampirik çalışmalara ilişkin literatür özeti

Yazar(lar)	Örneklem	Dönem	Yöntem	Temel Bulgular
Osaboien vd. (2020)	Nijerya	1980-2015	ARDL	Karbon emisyonlarındaki %1’lik bir artışın ortalama yaşam beklentisini %0,35 oranında azalttığını göstermiştir
Murthy vd. (2021)	D-8 ülkeleri	1992-2017	Panel ARDL	Ekonomik büyüme, nüfus artışı ve sağlık harcamaları yaşam beklentisini anlamlı ve pozitif etkilemekte; CO2 emisyonları yaşam beklentisi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif bir etkiye sahiptir.
Ibukun ve Omisore (2022)	MINT ülkeleri	1995-2018	Panel eşbütünleşme ve nedensellik	Ele alınan ülkelerde sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır.
Anser vd. (2020)	Asya ülkeleri	1995-2018	Panel ARDL	Sera gazı emisyonları, fosil yakıt tüketimi ve doğal kaynakların tükenmesinin uzun vadede sağlık risklerini artıran ana faktörlerdir; temiz enerji kullanımı ve kişi başına düşen ekonomik büyümedeki iyileşmelerin bireylerin sağlık durumunu iyileştirmeye yardımcı olmaktadır. göstermektedir.
Vyas vd. (2023)	Hindistan	1975-2018	ARDL	Kısa dönemde sağlık harcamaları, GSYİH ve nitrik oksit emisyonlarından etkilenmekte, GSYİH ise sağlık harcamaları, karbon emisyonları ve nitrik oksit emisyonlarından etkilenmektedir. Diğer yandan, uzun dönemde, sağlık harcamaları GSYİH ve karbon emisyonlarından etkilenmektedir.
Zaman ve Abd-el Moemen (2017)	Seçilmiş 14 Latin Amerika ve Karayip ülkesi	1980-2013	Panel 2SLS	Yüksek teknoloji ihracatının CO2 emisyonlarını azalttığını, elektrik üretimi, kalıcı tarım arazisi ve sağlık harcamalarının CO2 emisyonlarını artırarak çevreyi kötüleştirdiğini göstermektedir.
Zaidi ve Saidi (2018)	Sahra Altı Afrika ülkeleri	1990-2015	ARDL	Ekonomik büyüme, sağlık harcamaları (HE) üzerinde pozitif etkiye sahipken, CO2 emisyonları ve nitrojen oksit emisyonları HE üzerinde uzun vadede olumsuz bir etkiye sahiptir.
Zhao vd. (2022)	30 eyaleti Çin	2007-2018	Sabit etkiler modeli	Sağlık durumu yalnızca ekonomik büyüme ve çevresel kirlilikten değil, aynı zamanda kişi başına düşen gelir ve kentleşme oranının da etkilenmektedir. Çin’in ekonomik büyümesi, çevresel

				kirlilik ve halk sağığı arasında uzun dönemli bir ilişki vardır.
Mujtaba ve Shahzad (2021)	28 OECD ülkesi	2002-2018	Panel FMOLS ve Panel VECM	Yenilenebilir enerji ve karbon emisyonları ile sağıık harcamaları arasında uzun dönemde nedensellik mevcuttur.
Ibrahim ve Ajide (2021)	Cezayir, Mısır, Libya ve Nijerya	1990-2017	Panel eşbütünleşme	Yenilenemeyen enerji yaşam süresi üzerinde olumsuz etkiye sahipken, gelir düzeyi bu olumsuz etkiyi azaltıcı etkiye sahiptir. Diğer yandan, yenilenebilir enerji yaşam süresi üzerinde olumlu etki gösterirken, karbon emisyonları yaşam süresi üzerinde azaltıcı etkide bulunmaktadır.
Somoye vd. (2024)	Nijerya	1965-2019	ARDL ve NARDL	Yenilenebilir enerji tüketimi hem uzun hem de kısa dönemde yaşam süresini olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca, NARDL sonuçları, fosil yakıtlar ve yenilenebilir enerji tüketimindeki olumlu şokların hem kısa hem de uzun vadede yaşam süresini artırdığını göstermektedir.
Salehnia vd. (2022)	Seçilmiş 100 ülke	2000-2018	Panel kantil regresyon	CO2 emisyonu ve demokratik sürecin yaşam süresi üzerindeki etkisi tüm kantillerde olumsuzdur. Ayrıca, petrol ve diğer sıvı yakıtların tüketimi, hükümet hizmet sunumu ve Gini katsayısının yaşam süresi üzerindeki etkisi tüm kantillerde olumlu olup, yalnızca Gini katsayısının yaşam süresi üzerindeki etkisi tüm kantillerde anlamlıdır.
Weitensfelder vd. (2024)	120 ülke	1972-2017	Eşik modelleri	Enerji kullanımının yaşam süresi üzerindeki etkisi bir sınır noktasına ulaşmakta ve bu sınırın üzerinde daha fazla enerji kullanımını yaşam süresini artırmamaktadır.
Wang vd. (2020)	Pakistan	1992-2017	ARDL	Ekonomik büyüme yaşam süresi ile olumlu bir ilişki içindedir. Enerji tüketimi, çevresel bozulma yoluyla yaşam süresini azaltmaktadır.
Wang (2023)	121 ülke	2002-2018	Eşik modelleri	Yenilenebilir enerji tüketimi ile yaşam süresi arasında olumlu bir ilişki vardır. Yenilenebilir enerji ile yaşam süresi arasındaki ilişki, gelir grupları arasında farklılık göstermektedir. Yüksek gelir grubundaki yenilenebilir enerji tüketimi ile yaşam süresi arasındaki korelasyon, tüm gelir grupları arasında en yüksektir ve bu da yenilenebilir enerji tüketiminin yüksek gelirli

				ülkelerde yaşam süresini artırmada daha etkili olduğunu göstermektedir
Rahman ve Alam (2021)	SAARC ve BIMSTEC ülkeleri	2002-2017	Panel eşbütünleşme	Enerji tüketimi, kamu ve özel sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme katsayıları sırasıyla 0.027, 0.014, 0.030 ve 0.029 olarak bulunmuş ve bu değişkenlerin sağlık durumu üzerinde olumlu ve istatistiksel olarak anlamlı etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Çevre kirliliği katsayısı ise -0.085 olarak bulunmuş ve uzun vadede bu bölgelerin sağlık durumu üzerinde önemli bir olumsuz etki yaptığı belirlenmiştir.
Polcyn vd. (2023)	46 Asya ülkesi	1997-2019	Yatay kesit genişletilmiş ARDL ve CCEMG	Ortalama yaşam süresi üzerinde en fazla etkili değişken sağlık harcamaları bulunmuştur. Ayrıca, enerji tüketiminin de ortalama yaşam süresini artırırken, karbon emisyonları ise azaltmaktadır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

EKONOMETRİK ANALİZ

Tezin son kısmı olan bu bölümde sağlık harcamaları, enerji tüketimi ve çevre kirliliğinin ortalama yaşam süresi üzerindeki etkileri panel veri analizi yöntemleri kullanılarak ekonometrik olarak araştırılacaktır. Bölümün ilk kısmında öncelikle gerçekleştirilecek olan panel veri analizinin teorik temelleri tanıtılacak, son kısımda ise uygulama sonuçlarına yer verilecek, politika önerileri ile bölüm sona erecektir.

5.1. Ekonometrik Metodoloji: Panel Veri Analizi

Ekonometrik analizlerde üç farklı veri türü bulunmaktadır: zaman serileri, yatay kesit verileri ve panel veri. Zaman serileri, bir veya birkaç değişkenin zaman içindeki gözlemlerini içerirken, yatay kesit verileri bir zaman noktasında bireyler, hane halkları, firmalar, şehirler, ülkeler veya diğer farklı ekonomik birimlerin örneklemesini içerir. Panel veri ise bu iki veri türünün birleşimi olarak, her bir yatay kesit üyesi için bir zaman serisi içerir (Yörük Eren & Çarıkçı, 2023, ss. 83–84).

Son yıllarda ekonometrik analizlerde panel veri kendisine giderek artan bir kullanım alanı bulmaktadır. Panel veri analizinin giderek popüler olmasının arkasında sağladığı birtakım avantajlar bulunmaktadır. Panel veri analizinin sağlamış olduğu bazı avantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Çetin & Ecevit, 2010, ss. 171–172):

- Panel veri setleri, bireyler, firmalar, ülkeler gibi kesitlerin heterojen olduğu bilgisini içerir. Bu, veri setlerinin heterojenliğe karşı kontrol edilmesini sağlar.
- Tekrar eden yatay kesit gözlemleriyle çalışıldığı için, panel veri uygulanan politikaların etkilerinin değerlendirilmesi gibi değişim dinamiklerini daha iyi yansıtır.

- Panel veri, yatay kesit veya zaman serisi tek başına gözlemlenemeyen ve tespit edilemeyen etkileri daha iyi ölçer.
- Panel veri analizinde, kesit verileri ve zaman serileri birleştiği için panel veri, daha bilgilendirici veriler, daha fazla değişkenlik, değişkenler arasında daha az bağlantı (çoklu doğrusallık), daha fazla serbestlik derecesi ve daha etkin bir model sağlar.
- Son olarak, panel veri ekonomik tahmin edicilerin etkinliğini artırmaktadır.

Jenerik bir panel veri modelini aşağıdaki gibi gösterebiliriz:

$$Y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^k \beta_k X_{kit} + e_{it} \quad (3.1)$$

Yukarıdaki denklemde, $i = 1, 2, \dots, N$ olmak üzere yatay kesitleri (ülke, firma, şehir...vb) ve $t = 1, 2, \dots, T$ olmak üzere zaman periyodunu temsil etmektedir. Y bağımlı değişkeni, X_k bağımsız değişkenleri, β_k eğim parametrelerini ve u_{it} ise sıfır ortalama ve sabit varyansa sahip hata terimini temsil etmektedir. Değişkenlerin her biri, farklı değerler alabileceği için kesit boyutunu ve zaman boyutunu ifade etmek için i ve t olmak üzere iki alt indeksle gösterilmektedir. Bu modelde sabit ve eğim katsayıları hem kesitlere hem de zamana göre değer almaktadır (Tatoğlu, 2013, s. 4).

Panel veri setinin her bir yatay kesiti için eşit uzunlukta zaman serisi içeriyorsa, bu durum *dengeli panel* olarak adlandırılır. Zaman serisi uzunluklarının yatay kesitten yatay kesite değiştiği duruma ise *dengesiz panel* denir (Çetin & Ecevit, 2010, s. 172). Diğer yandan, panel veri setinde yer alan kesit birimlerinin (N) sayısı, zaman periyotlarının (T) sayısından daha fazla ise *kısa panel*, eğer zaman periyotlarının sayısı kesit birimlerinin sayısından daha fazla ise *uzun panel* olarak adlandırılır. Bu çalışmada dengeli ve uzun panel veri analizi gerçekleştirilecektir.

Panel modeli tahmin edilirken modelin sabit terimi, eğim katsayıları ve hata terimi ile ilgili varsayımlara bağlı olarak beş farklı model tahmin edilebilir:

- i. Sabit ve eğim katsayıları hem birimlere hem de zamana göre sabit kalır ve hata terimi zaman ve birimler arasındaki farklılıkları temsil edebilir.
- ii. Eğim katsayıları sabitken, sabit terim birimlere göre değişebilir, ancak zamana göre sabit kalabilir.

- iii. Eğim katsayıları sabitken, sabit terim birimlere ve zamana göre değişebilir.
- iv. Hem sabit hem de eğim katsayıları birimlere göre değişebilir.
- v. Tüm katsayılar hem zamana hem de birimlere göre değişebilir.

5.1.1. Panel Birim Kök Testi

Zaman serisi değişkenine bir rastgele şok geldiğinde, bu şokun etkisinin geçici olması, durağanlık analizlerinden tutarlı sonuçlar elde edilmesini mümkün kılar. Ancak, eğer şokun etkisi uzun vadede serinin ortalama ve varyansında bir değişikliğe neden oluyorsa, zaman serisi değişkeni durağanlık özelliğini kaybeder. Rastgele şoklar, serideki dalgalanmaların uzun süreli olmasına yol açabilir (Perron, 1990). Granger ve Newbold (1974) öncü çalışmalarında, durağan olmayan zaman serilerine sahip regresyonların gerçekte var olmayan ilişkileri ortaya çıkarabileceğini göstermiştir. Sahte regresyon olarak adlandırılan bu olgu, yanlış çıkarımlara yol açabilir.

Bir zaman serisinin durağanlığına ilişkin fikir vermek amacıyla grafikler veya korelogramlar kullanılmakla birlikte, en yaygın yöntem birim kök testleridir. Literatürde panel veri serilerinin birim kök içerip içermediğini tespit etmek amacıyla geliştirilen ilk birim kök testi Levin, Lin ve Chu tarafından geliştirilmiştir (LLC, Levin vd., 2002) testidir. LLC testinin temel varsayımı paneldeki tüm kesitlerin ortak bir otoregresif parametreye sahip olduğudur. Diğer bir deyişle, her bir kesit için bireysel etkiler ve deterministik trende izin verirken, otoregresif parametrelerin tüm birimler için aynı olduğu varsayılır (Baltağı, 2013, s. 340).

Levin, Lin ve Chu (2002) aşağıdaki gibi bir panel modelini dikkate alır (Baltağı, 2013, ss. 340–342):

$$\Delta y_{it} = \rho y_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta y_{it-L} + \alpha_{mi} d_{mt} + \epsilon_{it}, \quad m = 1,2,3 \quad (3.2)$$

d_{mt} deterministik değişkenler vektörünü, α_{mi} ise model $m = 1,2,3$ için ilgili katsayılar vektörünü göstermektedir. Özellikle, $d_{1t} = \{\emptyset\}$, $d_{2t} = \{1\}$ ve $d_{3t} = \{1, t\}$ olarak tanımlanmıştır. Sıfır hipotezi, her bir ülke zaman serisinin birim kök içerdiğini ($H_0: \rho = 0$) varsayarken, buna karşılık alternatif hipotez, her bir ülke zaman serisinin

durağan olduğunu ($H_1: \rho \neq 0$) ileri sürer. Gecikme derecesi p_i bilinmediği için, LLC testlerini uygulamak amacıyla üç aşamalı bir prosedür önermektedir:

Birinci adımda her bir kesit için ayrı ayrı Augmented Dickey–Fuller (ADF) regresyonları gerçekleştirilir:

$$\Delta y_{it} = \rho y_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta y_{i,t-L} + \alpha_{mi} d_{mt} + \epsilon_{it}, m = 1, 2, 3 \quad (3.3)$$

Gecikme uzunluğu p_i kesitler arasında farklılık gösterebilir. Belirli bir T için, maksimum gecikme uzunluğu p_{max} seçilir ve daha küçük bir gecikme uzunluğunun tercih edilip edilmediğini belirlemek için $\widehat{\theta}_{iL}$ 'nin t-istatistik değeri kullanılır. Burada, istatistikleri boş hipotez altında standart normal dağılıma sahiptir, $N(0,1)$.

p_i belirlendikten sonra, ortogonalize edilmiş hata terimlerini elde etmek için iki yardımcı (*auxiliary*) regresyon gerçekleştirilir:

- $\Delta y_{it}, \Delta y_{i,t-L} (L = 1, \dots, p_i)$ ve d_{mt} üzerine regress edilir ve hata terimleri $\hat{\epsilon}_{it}$ elde edilir
- $\Delta y_{i,t-1}, \Delta y_{i,t-L} (L = 1, \dots, p_i)$ ve d_{mt} üzerine regress edilir ve hata terimleri $\hat{v}_{i,t-1}$ elde edilir. Elde edilen hata terimleri kesitler arasındaki farklı varyansları kontrol etmek için standartlaştırılır:

$$\tilde{\epsilon}_{it} = \hat{\epsilon}_{it} / \sigma_{\epsilon i} \text{ ve } \tilde{v}_{it} = \hat{v}_{it} / \sigma_{v i}$$

Yukarıdaki denklemde $\tilde{\epsilon}_{it}$ $i = 1, \dots, N$ olmak üzere her bir ADF regresyonundan gelen standart hata terimleridir.

İkinci adımda uzun dönem ve kısa dönem standart sapmaları arasındaki oran tahmin edilir. Birim kök boş hipotezi altında uzun dönem varyans şu şekilde tahmin edilebilir:

$$\hat{\sigma}_{it}^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=2}^T \Delta y_{it}^2 + 2 \sum_{L=1}^{\bar{K}} w_{\bar{K}L} \left[\frac{1}{T-1} \right] \sum_{t=2+L}^T \Delta y_{it} \Delta y_{i,t-L} \quad (3.4)$$

Yukarıdaki denklemde, $\bar{K}$ kırpma (truncation) gecikmesidir. $\bar{K}$, $\hat{\sigma}_{yi}^2$ 'nin tutarlılığını sağlamak için uygun bir şekilde elde edilmelidir. Her ülke için uzun dönem standart sapmasının yenilik standart sapmasına oranı şu şekilde tahmin edilir: $\hat{s}_i = \hat{\sigma}_{yi} / \hat{\sigma}_{\epsilon i}$.

Ortalama standart sapma ise: $\hat{S}_N = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{s}_i$.

Üçüncü adımda ise panel test istatistikleri hesaplanır. Aşağıdaki havuzlanmış regresyon modeli tahmin edilir:

$$\tilde{e}_{it} = \rho \tilde{v}_{i,t-1} + \tilde{\epsilon}_{it} \quad (3.5)$$

Bu regresyon $N\tilde{T}$ gözleme dayanmaktadır ve $\tilde{T} = T - \bar{p} - 1$ ve $p = \sum_{i=1}^N p_i / N$, $\bar{p}$ bireysel ADF regresyonlarının ortalama gecikme uzunluğudur.

$H_0: p = 0$ geleneksel t-istatistiği şu şekildedir:

$$\hat{p} = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2+p_i}^T \tilde{v}_{i,t-1} \tilde{e}_{it}}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2+p_i}^T \tilde{v}_{i,t-1}^2} \quad (3.6)$$

Son olarak, uyarlanmış t-istatistikleri ise aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$t_p^* = \frac{t_p - N\tilde{T}\hat{S}_N\hat{\sigma}_{\tilde{\epsilon}}^2\hat{\sigma}(\hat{p})\mu_{m\tilde{T}}^*}{\sigma_{m\tilde{T}}^*} \quad (3.7)$$

3.7 numaralı eşitlikteki $\mu_{m\tilde{T}}^*$ ve $\sigma_{m\tilde{T}}^*$ sırasıyla ortalama ve standart sapmalar olup LLC tarafından paylaşılmıştır (Tablo 2, Levin vd., 2002).

5.1.2. Panel Regresyon Modeli

Panel veri analizi, zaman içinde birden fazla birim üzerinde veri toplamanın avantajlarını kullanarak, hem zaman serisi hem de kesit verilerini analiz etmeye olanak tanır. Bu tür verilerle çalışırken, verilerin doğasına ve araştırma sorusuna bağlı olarak farklı modeller kullanılır. Panel veri analizinde en yaygın kullanılan modellerden üçü, Havuzlanmış En Küçük Kareler (pooled OLS), Sabit Etkiler (fixed effects) ve Rassal Etkiler (random effects) modelleridir. Her bir model, verilerdeki değişkenliği ve bireysel farklılıkları farklı şekillerde ele alır ve bu nedenle model seçiminde verinin yapısı ve analiz amacına göre uygun model seçilmelidir.

5.1.2.1. Havuzlanmış Panel Regresyon Modeli

Panel veri analizinde en basit ve yalın model havuzlanmış panel regresyon modelidir. Bu yöntem verilerin hem kesit hem de zaman periyotlarının birleştirilerek regresyon modeli ile tahminine dayanmaktadır. Diğer bir deyişle, bu model panel veri üzerine En Küçük Kareler (HEKK) yönteminin uygulanmasıdır. Bu model, veri setinde gözlemlenen her bir birimin aynı temel özelliklere sahip olduğunu ve gözlemlenemeyen birim özel etkilerin olmadığını varsaymaktadır. Dolayısıyla, 3.1 numaralı denklemde yer alan α_i katsayısı her bir kesit için sabit kabul edilir ve yatay kesitler (ülkeler, firmalar, hane halkları...vs) içinde bağımlılık bulunmaz. Havuzlanmış panel regresyon modeli aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^k \beta_k X_{kit} + e_{it}, i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T \quad (3.2)$$

Bu denklemde β sabit ve eğim parametrelerini içermekte olup β tahmincisi:

$$\hat{\beta} = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T X'_{it} X_{it} \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T X'_{it} Y_{it} \right) \quad (3.3)$$

şeklinde hesaplanır. Dolayısıyla, HEKK tahmincisi birim ve/veya zaman etkilerinin olmadığı, sabit ve eğim parametrelerinin ise sabit olduğu varsayımına dayanmaktadır.

5.1.2.2. Sabit Etkiler Modeli

Panel veri analizinde oldukça yaygın kullanılan bir diğer yöntem Sabit Etkiler Modelidir (SEM). Havuzlanmış panel regresyon modelinin aksine bu modelde kesitlerin davranışlarındaki farklılıklar sabit terimin kesitler arası farklılaşması suretiyle kendisini gösterir. Diğer bir ifadeyle, Bununla birlikte, eğim katsayıları bu modelde de sabittir. SEM modeli aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$Y_{it} = \alpha_i + \bar{\beta} + \beta_{1it} X_{1it} + \beta_{2it} X_{2it} + \dots + \beta_{kit} X_{kit} + e_{it} \quad (3.4)$$

Sabit etkiler modelinde, eğim katsayıları tüm kesitler için aynı ($\beta_i = \beta$) varsayılmakta iken, sabit parametre birim etki içermesi dolayısıyla birimden birime farklılaşmaktadır. Diğer bir deyişle, sabit terim her bir kesit için farklı değer almakta, bu sayede birimlerin davranışlarındaki farklılıkları ortaya konulmaktadır. Bu sebeple sabit katsayı, sabit bir

değişken gibi düşünülmesine sebep olmaktadır (Tatoğlu, 2020, ss. 79–80). Yukarıdaki denklemde $\alpha_i + \bar{\beta}$ i'inci birimi özgü sabit terimi, β is ortalama sabit terimi göstermektedir. α_i ise i'inci kesitin ortalama sabit terimden farklılığını göstermektedir. XX numaralı denklemde hata terimi ile açıklayıcı değişkenler arasında ilişki varsa, SEM tahmincisinin sapmasız olması nedeniyle SEM modeli uygun olarak değerlendirilir. Ayrıca, değişken sayısının az ve gözlem sayısının büyük olduğu durumlarda da SEM modeli tercih edilebilir (Gözcör & Pişkin, 2011, s. 130).

Uygulamada pratik bir kural olarak, eğer birim veya zaman etkilerinin mevcut olmadığı varsayılıyorsa, Havuzlanmış Regresyon Modeli uygun bir tercih olabilir. Ancak, birim veya zaman etkilerinin varlığı düşünülüyorsa, Sabit Etkiler Modeli veya Rassal Etkiler Modeli kullanılmalıdır. Bununla birlikte HEKK ile SEM arasında karar vermek amacıyla istatistiksel bir yöntem izlemek daha uygun olacaktır. Sabit etkiler modeli tahmin edildikten sonra modelde yer alan ve kesitlere özgü etkileri temsil eden kukla değişkenlerin bir bütün olarak anlamlılığı F -testi ile test edilebilir¹⁰. İki model arasında karar vermek amacıyla aşağıdaki gibi bir hipotezden yararlanılabilir:

$$H_0: d_1 = d_2 = \dots = d_{N-1}$$

$$H_A: d_1 \neq d_2 \neq \dots \neq d_{N-1}$$

İlgili F -testi ise şu şekilde hesaplanır:

$$F = \frac{\frac{RSS_R - RSS_{UR}}{q}}{\frac{RSS_{UR}}{n - k}} \sim F_{q, n-k} \quad (3.5)$$

Boş hipotezin reddedilememesi durumunda modelde yer alan ve birimlere özgü etkileri temsil eden kukla değişkenlerin tamamı istatistiksel olarak anlamsız olacak ve dolayısıyla havuzlanmış panel regresyon modeli, sabit etkiler modeline tercih edilecektir. Alternatif olarak, boş hipotezin reddedilmesi durumunda ise, modelde yer alan ve birimlere özgü sabit etkileri temsil eden kukla değişkenlerden en az bir tanesi istatistiksel olarak anlamlı olacak ve dolayısıyla sabit etkiler modeli, havuzlanmış regresyon modeline tercih edilecektir.

¹⁰ Kesit sayısı kadar kukla değişken kullanılması durumunda kukla değişken tuzağı nedeniyle model tahmin edilemeyecektir. Bu nedenle, ya kesit sayısından bir az sayıda kukla değişken kullanılmalı veya modelde sabit terim yer almamalıdır.

5.1.2.3. Rassal Etkiler Modeli

Sabit etkiler modelinde varsayıldığının aksine bireysel etkiler modelde yer alan açıklayıcı değişkenler ile ilgili değilse, sabit terimlerin birimlere göre rassal dağıldığının varsayılması daha uygundur (Gözcü & Pişkin, 2011, s. 130). Rassal etkiler model, panel veri analizinde kullanılan ve kesitlere özgü etkilerin rassal değişkenler olarak ele alındığı bir modeldir. Dolayısıyla, panel modelinde sabit terim rassal bir değişken olacak ve her bir birim için sabit terim değeri $\beta_{it} = \beta + u_i$ olacaktır. Burada u_i , sıfır ortalama ve sabit varyansa sahip rassal hata terimidir. Bu açıklamalar ışığında rassal etkiler modeli aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

$$Y_{it} = \alpha_i + \bar{\beta} + \beta_{1it}X_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \dots \beta_{kit}X_{kit} + e_{it} + u_i \quad (3.6)$$

Yukarıdaki denklemde yer alan hata terimi bileşik hata terimi olup bireye özgü hata terimlerini (u_i) ve panel hata terimlerini (e_{it}) içermekte olup sabit etkiler ve rassal etkiler modelinin temel farkı da buradadır. Sabit etkiler modelinde her kesit kendine ait bir sabit terime sahipken, rassal etkiler modelinde sabit terim, tüm kesitler için ortalama sabit terimi vermekte, hata terimi ise her keside ait sabit terimini bu ortalama sabit terimden rassal sapmasını göstermektedir. Rassal etkiler modeli Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (GLS) yöntemi ile tahmin edilir. Bu yöntem, rassal etkilerin ve hata terimlerinin varyans-kovaryans yapısını dikkate alır.

Özetle, panel verilerin kullanımıyla her birimde gözlenemeyen birim etkileri ortaya çıkabilir. Bu etkiler, hata terimi gibi tesadüfi bir değişken olarak değerlendiriliyorsa rassal etkiler; her bir yatay kesit gözlemi için tahmin edilen bir parametre olarak değerlendiriliyorsa sabit etkiler olarak adlandırılır. Genel olarak, yatay kesit boyutu büyük bir ana kütleden rastgele seçilmişse rassal etkileri, daha spesifik veya homojen bir veri seti söz konusu ise sabit etkileri düşünmek pratikte daha uygundur. Ayrıca, tesadüfi etkiler modelinde birim etkiler ile açıklayıcı değişkenler arasındaki korelasyonun sıfır olduğu varsayılırken, sabit etkiler modelinde bu korelasyonun sıfırdan farklı olmasına izin verilir. Bununla birlikte, tesadüfi etkiler modelinde zaman sabiti değişkenlerin varlığına izin verilirken, sabit etkiler modelinde bu tür değişkenlerin varlığı kısıtlanmıştır. Diğer yandan, uygulamada sabit etkiler ve rassal etkiler modeli araştırmacılar tarafından sıklıkla beraber kullanılmaktadır. Fakat hangi analiz sonucunun daha güvenilir olduğuna

karar vermek amacıyla literatürde yayın olarak Hausman (1978) testi kullanılmaktadır. Hausman testi sabit etkiler modeli parametre tahmincileri ile rassal etkiler modeli parametre tahmincileri arasındaki farkın istatistiksel anlamlılığına dayanmaktadır. Bu testin arkasındaki temel fikir, sabit etkiler tahmincisi β_{SE} 'nin, X_{it} 'lerle ilişkili olup olmadığına dayanmaktadır. Dolayısıyla, Hausman testi bireysel etkiler ile X_{it} 'ler arasında ilişki olup olmadığını araştırmaktadır:

$$H_0 = Cov(\alpha_i, X_{it}) = 0$$

$$H_1 = Cov(\alpha_i, X_{it}) \neq 0$$

Test istatistiği ise aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$W = \frac{(\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE})^2}{Var(\hat{\beta}_{FE}) - Var(\hat{\beta}_{RE})} \sim \chi_1^2 \quad (3.7)$$

Hausman testi sonucunda boş hipotez kabul edilirse, sabit ve tesadüfi etkilerin tahmincileri arasında fark çok azdır. Bu durumda araştırmacının rassal etkiler modelini kullanması daha uygun olur. Ancak boş hipotez reddedilirse, tesadüfi etkiler tahmincileri sapma gösterir ve bu nedenle sabit etkiler modelinin kullanılması daha uygun olur (Tatoğlu, 2020).

5.2. Veri Seti ve Model

2000-2020 arası dönemde Türki Cumhuriyetlerinde sağlık harcaması, enerji tüketimi ve çevre kirliliği ilişkisinin araştırıldığı bu çalışmada Türki Cumhuriyetler örneklemini şu altı ülke oluşturmaktadır: Türkiye, Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan, Özbekistan ve Türkmenistan.

Smith ve Dunt (1992) aşağıdaki gibi bir sağlık üretim fonksiyonunu önermektedir:

$$HO = f(M, E) \quad (3.8)$$

Bu fonksiyon, sağlık durumunun (HO) hem tıbbi (M, Medical) hem de tıbbi olmayan (E, Non-medical) girdilerin bir fonksiyonu olduğunu önermektedir. Bu denklem tıbbi ve tıbbi olmayan girdilerin kombinasyonu ile sağlık sonuçları açısından elde edilen çıktı arasında bir ilişki öne sürdüğünü göstermektedir. Bu model sağlık sonuçlarını etkileyen faktörleri anlamının kapsamlı bir yolunu sunmak için, sağlık hizmetlerine erişim, gelir düzeyleri, eğitim, yaşam tarzı tercihleri ve çevresel faktörler gibi değişkenleri içermektedir. Bu

çalışmada sağlık durumunun belirleyicilerini incelemek amacıyla Rahman ve Alam (2021) ve Polcyn vd. (2023) çalışmaları dikkate alınarak aşağıdaki gibi bir dengeli panel modeli oluşturulmuştur:

$$YB_{it} = \beta_0 + \beta_1 SH_{it} + \beta_2 ET_{it} + \beta_3 KGSYH_{it} + \beta_4 CO_{2it} + \varepsilon_{it} \quad (3.9)$$

Yukarıdaki denklemde $i=1, 2, \dots, 6$ olmak üzere paneldeki kesit sayısını, $t=2000, 2001, \dots, 2020$ olmak üzere zaman boyutunu, bağımlı değişken olan SD sağlık durumu göstergesi olarak doğuştan ortalama yaşam süresini, CO_2 çevre kirliliğini ölçmek amacıyla kullanılan CO_2 emisyonunu, ET enerji tüketimini, GSYH kişi başı Gayri Safi Yurtiçi Hasılayı, ve ε hata terimini temsil etmektedir. Değişkenlerin tamamının doğal logaritmaları alınmış olup, denklemde yer alan $\beta_1, \dots, \beta_4$ parametreleri ilgili açıklayıcı değişkenin uzun dönem esneklik katsayısını vermektedir. Türkiye Cumhuriyetlerinde yer alan ülkelerin nüfuslarındaki büyük farklılık nedeniyle değişkenlerin kişi başı değerleri kullanılarak model nüfusun etkisinden arındırılmıştır. Modelde yer alan değişkenlerin tanımları ve kaynakları Tablo 5.1’de verilmiştir. Veri kısıntısı nedeniyle panel veri analizi 2000-2020 yılları kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Tablo 5.1. Analizde kullanılan değişkenler ve tanımları

Değişken	Tanımı	Birimi	Kaynağı
YB	Doğuştan ortalama yaşam beklentisi	Yıl	World Development Indicators, WB
SH	Sağlık harcaması	Sabit, kişi başı US\$	World Development Indicators, WB
ET	Enerji tüketimi	Kişi başı enerji tüketimi, kilowatt-saat	Our World in Data
GSYH	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla	Sabit, kişi başı, 2015 US\$	World Development Indicators, WB
CO_2	Karbon Emisyonu	Metrik ton, kişi başı	World Development Indicators, WB

5.3. Analiz sonuçları

Çalışmanın ampirik bulguları, değişkenlerin grafikleri ve tanımlayıcı istatistikleri, birim kök test sonuçları ve panel regresyon analizi sonuçları olmak üzere üç başlık altında incelenecektir.

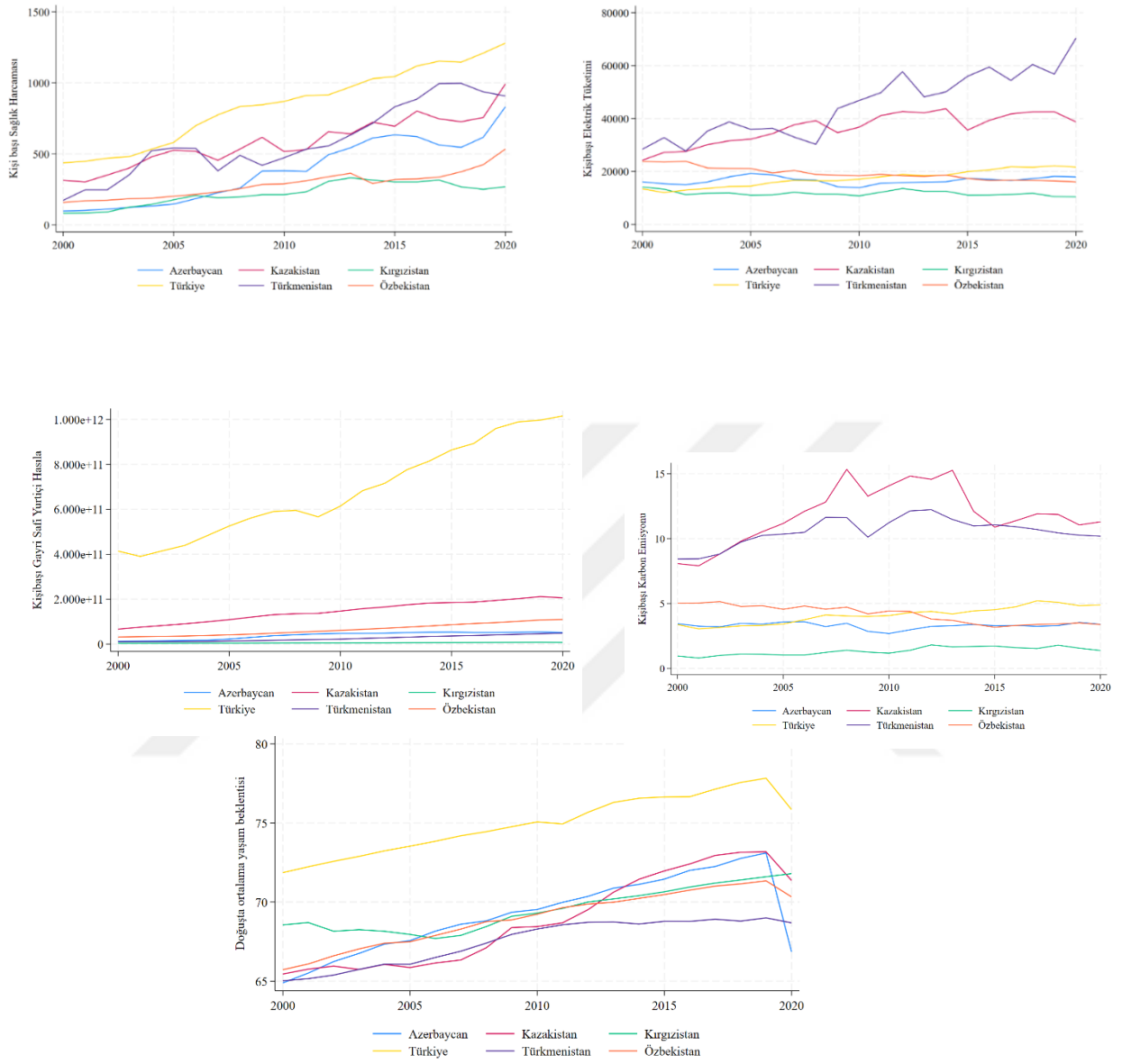
5.3.1. Değişkenlere İlişkin Genel İstatistikler

Verilerin analizine geçmeden önce serilerin zaman içerisindeki eğilimlerini anlamak amacıyla modelde yer alan değişkenlerin zaman serisi grafikleri Şekil 3.1’de verilmiştir. Şekil 3.1’in birinci panelinde yer alan kişi başı sağlık harcamaları incelendiğinde en fazla sağlık harcaması 1,280\$ ile Türkiye’de gerçekleşirken, en az sağlık harcaması ise 269\$ ile Kırgızistan’da gerçekleşmiştir. Ayrıca, incelenen ülkeler içerisinde Türkiye sağlık harcamasının en fazla artış gösterdiği ülke durumundadır. 2008 Finansal Krizi’nin sağlık harcamaları üzerinde cüzi bir etkisi olmuş ancak bu etki fazla sürmemiştir.

Kişi başı karbon emisyonlarına bakıldığında, Kazakistan bu alanda 11,29 milyon kt ile başı çekmektedir. En düşük karbon emisyonuna sahip ülke ise 3,37 milyon kt ile Özbekistan olmuştur. Genel olarak karbon emisyonları yatay bir seyir izlemektedir.

Türk Cumhuriyetlerinde ortalama yaşam beklentisi en yüksek olan ülke 75,8 yıl ile Türkiye iken, en düşük olan ise 66,8 yıl ile Azerbaycan’dır. 2019 yılında patlak veren COVID-19 pandemisi ele alınan tüm ülkelerde ortalama yaşam süresi üzerinde oldukça büyük ve azaltıcı bir etki yapmıştır.

Şekil 5.1. Modelde Yer Alan Değişkenlerin Grafikleri



Tablo 3.2’de ise değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri yer almaktadır. Genel olarak değişkenler ortalama etrafında yoğunlaşmakta olup, ortalamadan sapmalar göstermektedir. İncelenen değişkenler içerisinde en yüksek ortalamaya sahip değişken kişi başı gayrisafi yurtiçi hasıla iken en düşük ortalamaya sahip değişken kişi başı karbon emisyonudur. İncelenen değişkenler içerisinde kişi başı gayrisafi yurtiçi hasıla en fazla oynaklığa sahipken, en düşük volatilitite ortalama yaşam beklentisi değişkenine aittir. Değişkenlerin dağılımları incelendiğinde, gayrisafi yurtiçi hasıla, karbon emisyonları ve

sağlık harcamaları normal dağılıma sahipken, ortalama yaşam beklentisi ve enerji tüketimi normal bir dağılım sergilememektedir.

Tablo 5.2. Tanımlayıcı İstatistikler

	Ortalama	Mak.	Min.	Std.Sapma	Varyans	Çarpıklık	Basıklık	JB
YB	4.2366	4.3545	4.1727	0.0437	0.0019	0.5417	2.6861	0.0354
KBGSYH	24.6869	27.6465	21.9813	1.5581	2.4279	0.1532	2.2186	0.1574
KBCO2	1.5127	2.7305	-0.2216	0.7587	0.5757	-0.2488	2.2752	0.1315
KBSH	5.9867	7.1546	4.4067	0.6598	0.4354	-0.3661	2.4222	0.1019
KBET	9.9787	11.1614	9.2533	0.4900	0.2401	0.5475	2.2172	0.0086

Not: JB, Jarque-Bera istatistiğinin prob değerini göstermektedir.

5.3.2. Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Metodoloji kısmında belirtildiği gibi, sahte regresyon sorunu ile karşılaşmamak için modeldeki değişkenlerin durağan düzeylerinde regresyona tabi tutulması gerekir. Bu nedenle, regresyon modeli kurulmadan önce birim kök testleri yapılması gerekir.

Değişkenlerin birim kök özelliklerini incelemek amacıyla yapıla gerçekleştirilen Levin, Lin ve Chu birim kök test sonuçları Tablo 3.3’de sunulmuştur. Sabitli model sonuçlarına göre yaşam beklentisi, kişi başı gelir, kişi başı sağlık harcamaları ve kişi başı enerji tüketimi %1 düzeyinde durağan bulunurken, kişi başı karbon emisyonları ise %10 seviyesinde durağan bulunmuştur. Sabitli ve trendli modelin sonuçlarına bakıldığında, yaşam beklentisi %1 düzeyinde durağan iken, kişi başı gelir, kişi başı sağlık harcamaları ve kişi başı enerji tüketimi %5 düzeyinde, kişi başı karbon emisyonları ise %10 düzeyinde durağan bulunmuştur. Özetle, panel birim kök testi sonuçlarına göre değişkenler farklı anlamlılık düzeylerinde olmakla birlikte tamamı durağan, $I(0)$, bulunmuştur. Serilerin düzeylerinde durağan olmaları nedeniyle düzey değerleri kullanılarak panel regresyon modelinde kullanılabileceklerdir.

Tablo 5.3. Levin vd. Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Model	t-ist	Prob	Sonuç
YB	Sabitli	-3,5882***	0,0002	I(0)
	Sabitli & Trendli	-3,2101***	0,0007	
KBSH	Sabitli	-4,5873***	0,0000	I(0)
	Sabitli & Trendli	2,0113**	0,0221**	
KBET	Sabitli	-3,7355***	0,0001	I(0)
	Sabitli & Trendli	-1,9390**	0,0262	
KBGSYH	Sabitli	-6,6606***	0,0000	I(0)
	Sabitli & Trendli	-1,7609**	0,0391	
KBCO₂	Sabitli	-1,4340*	0,0758	I(0)
	Sabitli & Trendli	-1,6075*	0,0540	

Not: Optimum gecikme uzunluğu Schwarz Bilgi Kriteri'ne göre seçilmiştir. LLC testi için uzun vadeli varyans tahmini Newey-West bant genişliği seçimiyle Bartlett çekirdeği kullanılarak tahmin edildi. *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

5.3.3. Panel Regresyon Analizi Sonuçları

Değişkenler arasındaki ilişkiyi tahmin etmek amacıyla ekonometrik metodoloji bölümünde tanıtılan Havuzlanmış En Küçük Kareler, Sabit Etkiler Modeli ve Rassal Etkiler Modelleri tahmin edilmiştir. Tablo 3.3'de yer alan HEKK, SEM FEM model sonuçları birbirine benzerlik göstermekte ve bu da sonuçların dirençli (robust) olduğuna işaret etmektedir. Bununla birlikte, elde edilen esneklik katsayılarını yorumlamak amacıyla tek bir model seçmek amacıyla F-testi ve Hausman testi gerçekleştirilmiş ve sonuçlar tablonun alt panelinde verilmiştir. HEKK ve SEM arasında karar vermek amacıyla gerçekleştirilen F-testi sonuçlarına göre (12.71, $p < 0.00$) hiçbir kesite özgü etkinin olmadığı boş hipotezi %1 anlam düzeyinde güçlü bir şekilde reddedilmiş ve dolayısıyla Sabit Etkiler Modeli, Havuzlanmış En Küçük Kareler yöntemine tercih edilmiştir. Sabit Etkiler Modeli ile Rassal Etkiler Modeli arasında tercih yapmak amacıyla gerçekleştirilen Hausman testi sonucuna (52.69, $p < 0.00$) göre bireysel etkiler ile açıklayıcı değişkenler arasında korelasyon söz konusu olmaması nedeniyle boş hipotez %1 anlam düzeyinde reddedilmiş ve Sabit Etkiler Modeli, Rassal Etkiler Modeline Tercih Edilmiştir.

Tablo 5.4. Panel Veri Analizi Sonuçları

YB	(HEKK)	(SEM)	(REM)
KBSH	0.028** (0.06)	0.039** (0.01)	0.045** (0.02)
KBET	-0.008** (2.04)	-0.012** (0.04)	-0.008* (0.07)
KBGSYH	0.019*** (0.01)	0.026*** (0.00)	0.021*** (0.00)
KBCO2	-0.046*** (0.00)	-0.055** (0.01)	-0.067** (0.02)
Sabit	3.479*** (0.00)	3.479*** (0.00)	2.740*** (0.00)
N	126	126	126
RMSE	0.018	0.018	0.015
R ²	0.838	0.627	0.753
F-test		12.71***	
Hausman			52.69***

Notlar: Prob değerleri parantez içerisinde verilmiştir. Otokorelasyon ve değişen varyansa dirençli Huber-White standard hata kullanılmıştır. * p<.10, ** p<.05, *** p<.01

Analiz sonuçlarına göre, örneklem içerisinde incelenen ülkelerde sağlık harcamaları, doğuştan yaşam beklentisini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artırmaktadır. Daha spesifik olarak, kişi başı sağlık harcamalarındaki %1’lik bir artış ortalama yaşam süresini yaklaşık olarak %0,039 oranında artırmaktadır. Sağlık harcamalarındaki artış, insan sağlığı üzerindeki olumlu etki göstermektedir. Bu sonuç Murthy vd. (2021)’nin D-8 ülkeleri, Ibukun ve Omisore (2022)’nin MINT ülkeleri üzerine, Rahman ve Alam (2021)’in SAARC ve BIMSTEC ülkeleri üzerine ve Polcyn vd. (2023)’ün 46 Asya ülkesi üzerine bulguları ile paralellik arz etmektedir. Dolayısıyla, sağlık hizmetlerine yapılan yatırımlar insanların daha uzun ve sağlıklı bir yaşam sürmelerine katkı sağlamaktadır. Bu açıdan sağlık harcamalarındaki artışları sadece bir maliyet artışı olarak görülmemeli aynı zamanda toplum sağlığı açısından önemli bir yatırım olarak dikkate alınmalıdır. İktisat literatüründe sağlığın ekonomik büyüme üzerine etkisi dikkate alındığında sağlık harcamalarının önemi daha iyi anlaşılabilir. Bu sonuç aynı zamanda devletin sağlık sektöründe varlığını mutlak surette devam ettirmesi açısından önem arz etmektedir. Özel sektör bazı sağlık hizmetlerini belirli gelir gruplarına veya bölgelere sunmakla birlikte, devlet sağlık hizmetlerinin herkes tarafından erişilir olmasını sağlamalıdır. Nitekim, 2019

yılının sonlarına doğru patlak veren COVID-19 pandemisi devletin sağlık sektöründeki önemini açıkça göstermiştir.

Analiz sonuçlarına göre, kişi başı Gayri Safi Yurtiçi hasıla artışları ile temsil edilen ekonomik büyüme de ortalama ömür üzerinde istatistiksel anlamlı ve pozitif bir etkiye sahiptir. Bu sonuç ekonomik refahın insan sağlığı üzerindeki olumlu etkisini göstermektedir. Bu bulgu Murthy vd. (2021)'nin D-8 ülkeleri üzerine, Zhao vd. (2022)'nin 30 Çin eyaleti üzerine, Ibrahim ve Ajide (2021)'nin Cezayir, Mısır, Libya ve Nijerya üzerine, Wang vd. (2020)'nin Pakistan üzerine, Rahman ve Alam (2021)'in SAARC ve BIMSTEC ülkeleri üzerine bulguları ile örtüşmektedir. Ekonomik büyüme sonucu artan ulusal gelir daha iyi sağlık tesisleri ve altyapısı sağlamakta ve dolayısıyla artan finansal imkanlar sayesinde bireyler daha iyi yaşam koşullarına sahip olmaktadır. Burada belirtmeliyiz ki her ne kadar ekonomik büyümenin sağlık göstergelerini iyileştirmesi tek yönlü olarak ele alınmış olsa da iktisat literatüründe sağlık politikalarının ve hizmetlerinin de ekonomik büyümeyi destekleyici bir rol oynadığı muhtelif çalışmalarda gösterilmiştir.

Çalışmada ele alınan bir diğer değişken olan karbon emisyonları ise sağlık üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif bir etkiye sahiptir. Artan karbon emisyonlarına bağlı olarak artan çevre kirliliği ortalama yaşam süresini azaltıcı bir etki yapmaktadır. Bu sonuçlar Osaboien vd. (2020)'nin Nijerya üzerine, Anser (2020)'nin Asya ülkelerin üzerine, Zhao vd. (2022)'nin 30 Çin eyaleti üzerine, Salehnia vd. (2022)'nin seçilmiş 100 ülke üzerine, Rahman ve Alam (2021)'in SAARC ve BIMSTEC ülkeleri üzerine ve Polcyn vd. (2023)'ün 46 Asya ülkesi üzerine bulguları ile benzerlik göstermektedir. Analiz sonuçları içerisinde dikkati çeken bir husus, 0.055 esneklik katsayısı ile karbon emisyonlarının ortalama yaşam süresi üzerindeki zararlı etkisinin ekonomik büyüme ve sağlık harcamalarındaki artışın olumlu etkisinden daha fazla olmasıdır. Bu sonuç aynı zamanda sağlık politikalarının sadece tıbbi müdahaleler ile sınırlı kalmayıp çevresel faktörleri de içermesi gerektiği açısından önemlidir. Karbon emisyonlarının azaltılması sonucu hava kalitesinin iyileşmesi solunum yolları hastalıkları ve diğer sağlık sorunlarını önlemede yardımcı olabilir.

Son olarak, kişi başı enerji tüketimi oldukça düşük bir esneklik katsayısına sahip olmakla birlikte ortalama ömür üzerinde istatistiksel olarak olumsuz bir etkiye sahiptir (-0,012,

$p<0.05$). Bu bulgu Wang vd. (2020)'nin Pakistan üzerine bulguları ile örtüşürken, Rahman ve Alam (2021)'in SAARC ve BIMSTEC ülkeleri üzerine ve Polcyn vd. (2023)'ün 46 Asya ülkesi üzerine sonuçları ile ayrılmaktadır. Bu ayrışmanın temel sebebi ise, toplam enerji tüketimi içerisinde yenilenebilir enerji payının analize konu olan ülkelerdeki farklılaşmasından kaynaklanmaktadır. Üretim sürecinde enerjinin kritik rolü dikkate alındığında bir politika önerisi olarak enerji tüketiminin azaltılması suretiyle ortalama yaşam süresinin artırılmasını rasyonel değildir. Yapılması gereken enerji geçişini yani fosil yakıtlardan yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimi sağlamaktır. Nitekim, Türk Cumhuriyetlerinde artan enerji tüketiminin insan sağlığı üzerinde olumsuz etkisi bu ülkelerde yenilenebilir enerjinin toplam enerji tüketimi içerisinde oldukça düşük payı ile açıklanabilir. Dünya Bankası verilerine göre 2021 yılı itibariyle yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimi içerisinde payı Kırgızistan'da %27, Türkiye'de %12, Kazakistan'da %2, Azerbaycan'da %1,3, Özbekistan'da ise %1 ve Türkmenistanda ise %0,1 düzeyindedir (World Bank, 2024).

5.3.4. Tartışma ve Politika Önerileri

Türk Cumhuriyetlerinde enerji tüketiminin çevre ve sağlık üzerindeki etkilerinin analiz edilmesi, önemli politika önerilerini beraberinde getirmektedir. Öncelikle, bu ülkelerde temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırımların artırılması gerekmektedir.

Örneğin, Kırgızistan ve Türkiye'nin yenilenebilir enerji oranlarındaki görece yüksek seviyeleri, diğer Türk Cumhuriyetleri için bir model oluşturabilir. Bu model diğer ülkelere örnek teşkil edebilir ve bölgesel iş birliği ile bu oranların artırılması sağlanabilir. Ayrıca, çevre dostu enerji politikalarının teşvik edilmesi, karbon emisyonlarının azaltılması yoluyla hem çevresel hem de sağlık açısından önemli kazanımlar sağlayacaktır. Bu, sürdürülebilir ekonomik büyümeyi destekleyecek ve toplum sağlığına pozitif katkıda bulunacaktır.

Bununla birlikte, enerji verimliliği politikalarının uygulanması da önemli bir diğer adımdır. Enerji tüketiminin düşürülmesi ve mevcut enerjinin daha etkin kullanılması, çevre kirliliğinin ve sağlık üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılmasına katkıda bulunacaktır. Türk Cumhuriyetlerinde enerji verimliliğini artırmak için sanayi ve konut sektörlerinde enerji tasarrufunu teşvik eden projeler geliştirilmelidir. Örneğin, enerji

verimli bina tasarımları, akıllı şehir uygulamaları ve yenilikçi ulaşım çözümleri bu hedefe hizmet edebilir. Bu tür önlemler, sadece çevreyi korumakla kalmayacak, aynı zamanda ekonomik açıdan tasarruf sağlayarak uzun vadede büyümeyi destekleyecektir.

Türk Cumhuriyetlerinde enerji altyapısının modernize edilmesi ve yenilenebilir enerji üretim kapasitesinin artırılması da önemlidir. Enerji depolama teknolojilerine ve akıllı şebeke sistemlerine yapılan yatırımlar, enerji arz güvenliğini sağlayarak yenilenebilir enerjinin daha etkin kullanılmasını sağlayabilir. Böylece, enerji kaynaklarının daha sürdürülebilir ve verimli kullanılması sağlanacaktır. Bu stratejiler, bölgedeki enerji bağımlılığını azaltarak ekonomik ve çevresel istikrarı güçlendirme potansiyeline sahiptir.

Ek olarak, sağlık harcamalarının etkin yönetimi ve artırılması, toplum sağlığının ve ortalama yaşam süresinin iyileştirilmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır. Araştırma bulguları, sağlık harcamalarının yaşam süresi üzerindeki olumlu etkisini ortaya koymaktadır; bu nedenle, Türk Cumhuriyetlerinin bu alandaki bütçe paylarını artırmaları ve sağlık hizmetlerinin kalitesini yükseltmeleri önerilmektedir. Ancak, bu harcamaların yalnızca miktar olarak artırılması değil, aynı zamanda verimli kullanılması da önem taşımaktadır. Sağlık politikalarının, enerji tüketiminin olumsuz etkilerini de göz önünde bulundurarak çevresel ve toplumsal boyutları içeren kapsamlı bir yaklaşımla planlanması, toplum refahını daha geniş bir perspektifte destekleyecektir.

Sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği ve erişilebilirliğinin artırılması, bireylerin daha sağlıklı ve uzun bir yaşam sürmesini sağlayacaktır. Bunun için Türk Cumhuriyetlerinde sağlık altyapısının güçlendirilmesi ve yenilikçi sağlık teknolojilerinin kullanımının yaygınlaştırılması önem arz etmektedir. Dijital sağlık hizmetleri, uzak bölgelerdeki sağlık hizmetlerine erişimi artırarak toplumun genel sağlığını iyileştirebilir. Bu yenilikler, sağlık harcamalarının daha verimli kullanılmasını ve sağlık hizmetlerinin daha geniş kitlelere ulaşmasını sağlayabilir. Bir diğer öneri, sağlık harcamalarının artırılması ve bu harcamaların etkin yönetilmesi üzerine odaklanmasıdır. Çalışmamızda sağlık harcamalarındaki artışın, ortalama yaşam süresi üzerindeki olumlu etkisi açıkça ortaya konmuştur. Bu nedenle, Türk Cumhuriyetlerinin sağlık hizmetlerine daha fazla kaynak ayırarak, bu alandaki yatırımlarını artırmaları önem arz etmektedir. Sağlık hizmetlerine yönelik harcamalar, yalnızca ekonomik bir yük olarak değil, uzun vadede toplumun refahı ve insan ömrünün uzaması için kritik bir yatırım olarak görülmelidir. Bu sayede hem

bireylerin yaşam kalitesi yükselecek hem de ülkelerin sosyal ve ekonomik gelişmişlik düzeyi artacaktır.

Ayrıca, çevresel bilinçlenme ve eğitim programları, toplumun enerji ve çevre konularında daha duyarlı hale gelmesine katkı sağlayabilir. Kamu bilgilendirme projeleri, bireylerin günlük yaşamlarında enerji tasarrufu yapmalarını ve çevreyi korumalarını teşvik edebilir. Sivil toplum kuruluşlarının çevre koruma projeleri ve halkın katılımını artırıcı faaliyetler, sürdürülebilir bir toplum oluşturma sürecine önemli katkılar sunma potansiyeli taşımaktadır. Bu tür çabalar, çevreye duyarlı bireyler yetiştirerek uzun vadeli çevre koruma hedeflerinin başarılmasını destekleyecektir. Türk Cumhuriyetlerinde ekonomik büyüme ve çevre koruma hedeflerinin uyumlu hale getirilmesi, sürdürülebilir kalkınmanın temelidir. Hem sağlık hizmetlerine hem de enerji politikalarına yapılan yatırımlar, ekonomik kalkınmanın yanında çevresel ve toplumsal refahı da desteklemelidir. Bu amaçla, uzun vadeli ve sürdürülebilir kalkınma planları geliştirilerek, enerji tüketiminin çevreye olumsuz etkileri minimize edilebilir ve toplumun yaşam kalitesi artırılabilir.

Son olarak, bölgesel ve uluslararası iş birlikleri de Türk Cumhuriyetlerinde çevresel ve sağlık politikalarının güçlendirilmesine katkıda bulunabilir. Ortak araştırma projeleri, teknoloji transferi ve bölgesel forumlar, ülkelerin enerji verimliliği, sağlık hizmetleri ve çevresel sürdürülebilirlik konularında bilgi paylaşmasını ve ortak çözümler geliştirmesini sağlayabilir. Çevresel sorunların küresel bir boyut taşıdığı dikkate alındığında bu iş birlikleri bölgedeki ülkelerin iklim değişikliği ile olan küresel mücadelede daha etkili adımlar atmasına imkân tanıyacaktır.

SONUÇ

Sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği, enerji kaynaklarının etkin kullanımı ve çevre kalitesinin korunması günümüzde her ülkenin temel hedefleri arasındadır. Enerji tüketimi, modern sağlık hizmetlerinin işleyişinde önemli bir rol oynarken, aynı zamanda çevresel etkilere de neden olabilmektedir. Yüksek enerji tüketimi, ekonomik büyümenin itici gücü olurken, aynı zamanda çevre kirliliğine de neden olmaktadır. Bu bağlamda, temiz enerji kaynaklarına geçiş ve enerji verimliliği politikalarının uygulanması, hem sürdürülebilir ekonomik büyümeyi sağlamak hem de çevre kirliliğini kontrol altına almak için önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir.

Bu çalışma, sağlık harcamaları, enerji tüketimi ve çevre kirliliği arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada, Kırgızistan, Türkiye, Kazakistan, Azerbaycan, Özbekistan ve Kazakistan'dan oluşan Türk Cumhuriyetlerinde, sağlık harcamaları, enerji tüketimi ve çevre kirliliğinin ortalama yaşam süresi üzerindeki etkileri 2000-2020 dönemi için Panel Veri Analiz yöntemleri (Havuzlanmış En Küçük Kareler, Sabit Etkiler Modeli, Tesadüfi Etkiler Modeli) kullanılarak incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları, sağlık harcamaları ve ekonomik büyümenin ortalama yaşam süresini artırırken, karbon emisyonlarının bu süreyi azalttığını ortaya koymuştur. Ayrıca, kişi başı enerji tüketiminin ortalama yaşam süresi üzerinde istatistiksel olarak düşük bir olumsuz etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Sonuçlar, kişi başı sağlık harcamalarındaki %1'lik bir artışın ortalama yaşam süresini yaklaşık %0,39 oranında artırdığını göstermektedir. Bu durum, sağlık harcamalarındaki artışın insan sağlığı üzerindeki olumlu etkisini ve dolayısıyla toplumların sosyal ve ekonomik gelişimini desteklediğini ortaya koymaktadır. Sağlık hizmetlerine yapılan yatırımlar, bireylerin daha uzun ve sağlıklı bir yaşam sürmelerine katkı sağlamakta ve bu

nedenle sağlık harcamaları, yalnızca maliyet artışı olarak değil, aynı zamanda toplum sağlığı açısından önemli bir yatırım olarak değerlendirilmektedir.

Çalışmanın bir diğer bulgusu, kişi başi enerji tüketiminin ortalama yaşam süresi üzerindeki düşük ancak olumsuz etkisidir. Bu durum, enerji tüketiminin artmasının çevresel sorunları ve dolayısıyla sağlık sorunlarını da beraberinde getirdiğini göstermektedir. Ancak, üretim sürecinin vazgeçilmez bir girdisi olan enerji tüketiminin azaltılması yerine, fosil yakıtlardan yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişin teşvik edilmesi ekonomik büyümeyi sağlarken çevre kirliliğinin de önüne geçecektir. Bu bağlamda, Türk Cumhuriyetlerinde yenilenebilir enerji kullanımının artırılması, hem çevresel kirliliği azaltacak hem de insan sağlığına olumlu katkılar sağlayacaktır. Nitekim, 2021 yılı itibarıyla enerji tüketiminin toplam enerji tüketimi içerisinde payı %27 ve %12'lik oranlar ile Kırgızistan'da ve Türkiye'de iken, diğer ülkelerde oldukça düşük seviyededir. Aynı oran Kazakistan'da %2, Azerbaycan'da %1,3, Özbekistan'da ise %1 ve Türkmenistan'da ise %0,1 düzeyindedir.

Karbon emisyonlarının ortalama yaşam süresini azaltıcı etkisi, çevre politikalarının sağlık politikaları ile entegre edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Karbon emisyonlarının azaltılması, hava kalitesini iyileştirecek ve bu sayede solunum yolları hastalıkları ve diğer sağlık sorunlarını önlemede yardımcı olacaktır. Artan sağlık kalitesi ise sadece üretimi artırmakla kalmayacak aynı zamanda verimlilik artışı da sağlayacaktır.

Sonuç olarak, bu çalışma, sağlık, enerji ve çevre politikalarının birbirleriyle ilişkisinin önemini vurgulamaktadır. Sağlık harcamalarının artırılması, enerji tüketiminin sürdürülebilir kaynaklara yönlendirilmesi ve çevre kirliliğinin azaltılması, Türk Cumhuriyetlerinde ortalama yaşam süresinin artırılmasında önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle, politika yapıcılarının, sağlık, enerji ve çevre politikalarını bütüncül bir yaklaşımla ele alarak, sürdürülebilir kalkınma ve yüksek yaşam kalitesi hedeflerine ulaşmada stratejik adımlar atmaları gerekmektedir.

Bu çalışmanın özgünlüğü enerji, çevre ve sağlık ilişkisini Türk Cumhuriyetlerinde bağlamında ele alan ilk çalışma olmasıdır. Ortak kültürel, tarihi ve ekonomik bağlara sahip olan Türk Cumhuriyetleri aynı zamanda, gelişmekte olan ülkeler kategorisinde olup, enerji tüketimi, sağlık harcamaları ve çevre yönetimi gibi alanlarda benzer

zorluklarla karşı karşıyadır. Bu bağlamda, bu ülkeler üzerinde yapılan araştırmalar, bölgesel düzeyde ortak sorunlara karşı iş birliği ve strateji geliştirme fırsatlarını ortaya koyabilir. Türk Cumhuriyetlerinde enerji tüketimi ve çevre politikalarının yaşam kalitesi üzerindeki etkilerinin incelenmesi, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak ve toplumsal refahı artırmak için önemli politikalar geliştirilmesine katkıda bulunabilir. Ayrıca, bu çalışmalar bölgesel dinamikleri ve ülkeler arasındaki farklılıkları daha iyi anlamaya yardımcı olacak ve dolayısıyla politika yapıcılarının daha etkili ve yerel ihtiyaçlara uygun stratejiler oluşturmalarına katkıda bulunabilecektir.

Bu çalışma bazı sınırlar dahilinde gerçekleştirilmiştir. Öncelikle, analizde kullanılan veriler 2000-2020 dönemini kapsamakta olup, veri kısıtı nedeniyle bu dönem dışında kalan önemli ekonomik ve çevresel gelişmeler çalışmanın bulgularına yansıtılamamıştır. Ayrıca, çalışmada yalnızca belirli Türk Cumhuriyetleri incelenmiş, bu ülkelerin verileri arasında veri kalitesi ve erişilebilirlik açısından farklılıklar olabileceği göz ardı edilememiştir. Ek olarak, enerji tüketiminin sağlık üzerindeki etkileri incelenirken, enerji tüketiminde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji şeklinde bir ayrıştırma yapılmamıştır. Veri imkânı dahilinde, gelecekteki araştırmaların daha uzun veri dönemlerini ve farklı analiz yöntemlerini kullanarak çalışmayı genişletmesi faydalı olacaktır.

Gelecekteki çalışmalarda, analiz edilen dönemin genişletilmesi ve daha güncel verilerin kullanılabilir. Bu sayede özellikle son yıllarda enerji politikalarındaki değişimlerin ve yenilenebilir enerjiye geçişin etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde incelenmesine olanak sağlayacaktır. Ayrıca, çalışmanın kapsamına daha fazla ülke eklenerek karşılaştırmalı analizler yapılması, enerji tüketimi, sağlık harcamaları ve çevre kirliliği arasındaki ilişkilerin farklı ekonomik ve sosyal koşullardaki yansımalarının incelenmesini mümkün kılabilir. Bunun yanında, yöntemsel olarak daha gelişmiş eşbütünleşme testlerinin ve yapısal kırılmaları dikkate alan modellerin kullanılması, değişkenler arasındaki ilişkilerin daha derinlemesine anlaşılmasını sağlayabilir. Son olarak, enerji tüketiminin türlerine göre ayrıştırılarak yenilenebilir ve yenilenemeyen enerjinin sağlık ve çevre üzerindeki etkilerinin ayrı ayrı incelenmesi, politika yapıcılara daha uygun stratejiler geliştirme imkânı sunacaktır.

KAYNAKÇA

- Adnan, K. (2002). Sağlık hizmetleri ve sağlık sistemi. İçinde N. Uzkesici (Ed.), *Sağlık kurumları yönetimi* (ss. 1-). Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Akalın, B. (2020). *Sağlık hizmetleri ve yönetiminde yapay zeka*. Hiperyayın.
- Akerlof, G. A. (1970). The market for “Lemons”: Quality uncertainty and the market mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488–500. <https://doi.org/10.2307/1879431>
- Alada, A., Gürpınar, E., & Budak, S. (1993). Rio Konferansı üzerine düşünceler. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 0(3), 93–108.
- Anser, M. K., Hanif, I., Vo, X. V., & Alharthi, M. (2020). The long-run and short-run influence of environmental pollution, energy consumption, and economic activities on health quality in emerging countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(26), 32518–32532. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09348-1>
- Anyanwu, J. C., & Erhijakpor, A. E. O. (2009). Health expenditures and health outcomes in Africa. *African Development Review*, 21(2), 400–433. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-8268.2009.00215.x>
- Apergis, N., & Danuletiu, D. C. (2014). Renewable energy and economic growth: Evidence from the sign of panel long-run causality. İçinde *International Journal of Energy Economics and Policy* (C. 4, Sayı 4, ss. 578–587). İlhan ÖZTÜRK WT - DergiPark. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijeeep/issue/31911/350841>
- Aydın, M., & Şiriner, İ. (2022). Kamu ekonomisi perspektifinden sağlık okuryazarlığı. İçinde M. Aydın, İ. Şiriner, & Ş. A. Koç (Ed.), *Global agenda in social sciences* (ss. 459–491).
- Baltagi, B. H. (2013). *Econometric Analysis of Panel Data* (5th ed.). Wiley.
- Becchetti, L., Conzo, P., & Salustri, F. (2017). The impact of health expenditure on the number of chronic diseases. *Health Policy*, 121(9), 955–962. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2017.07.008>
- Berkes, F., & Kışlalıoğlu, M. (1993). *Çevrebilim*. Çevre Sorunları Vakfı.
- Bilgili, E., & Ecevit, E. (2008). Sağlık hizmetleri piyasasında asimetric bilgiye bağlı problemler ve çözüm önerileri. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 11(2), 201–228. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hacettepesid/issue/7564/99377>
- Bousmah, M.-Q., Ventelou, B., & Abu-Zaineh, M. (2016). Medicine and democracy: The importance of institutional quality in the relationship between health expenditure and health outcomes in the MENA region. *Health Policy*, 120(8), 928–935. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2016.06.005>
- Bozyiğit, R., & Karaaslan, T. (1998). *Çevre bilgisi*. Nobel Yayınevi.
- BP. (2022). *Statistical review of world energy*.
- Çetin, M., & Ecevit, E. (2010). Sağlık harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: OECD ülkeleri üzerine bir panel regresyon analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11(2).
- Day, R., Walker, G., & Simcock, N. (2016). Conceptualising energy use and energy

- poverty using a capabilities framework. *Energy Policy*, 93, 255–264. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.03.019>
- Devlet Planlama Teşkilatı. (2007). *Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013*.
- Ecevit, E., & Çetin, M. (2016). Ekonomik büyüme ve çevre kirliliğinin sağlık üzerindeki etkisi: Türkiye ile ilgili ampirik kanıt. İçinde *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* (Sayı 48, ss. 83–98). Erciyes Üniversitesi WT - DergiPark. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/erciyesiibd/issue/28008/297412>
- Ecevit, E., Çetin, M., & Yücel, A. G. (2018). Türki Cumhuriyetlerinde sağlık harcamalarının belirleyicileri: Bir panel veri analizi. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 10(19), 318–334. <https://doi.org/10.20990/kilisiibfakademik.407522>
- Elibüyük, U., & Üçgül, İ. (2014). Rüzgar türbinleri, çeşitleri ve rüzgar enerjisi depolama yöntemleri. *Yekarum*, 2(3). <https://dergipark.org.tr/en/pub/yekarum/issue/21891/235308>
- Erdoğan, S. (2016). *Türkiye’de enerji politikaları*. Orion Kitabevi.
- Ertürk, H. (1998). *Çevre bilimlerine giriş*. Ceylan Matbaacılık.
- Filizöz, B. (2021). Sağlık kurumlarında etik dışı davranışlar. İçinde A. Karaca & E. E. Sezgin (Ed.), *Sağlık kurumları penceresinden negatif örgütsel davranış* (ss. 277–298). Eğitim Yayınevi.
- Garipağaoğlu, N. (2015). *Türkiye ortam sorunları coğrafyası*. Yeditepe Yayınları.
- Gaur, A., Gurjar, S. K., & Chaudhary, S. (2022). *Circular system of resource recovery and reverse logistics approach: key to zero waste and zero landfill* (C. Hussain & S. B. T.-A. O. W. M. Hait (ed.); ss. 365–381). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85792-5.00008-3>
- González-Eguino, M. (2015). Energy poverty: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 377–385. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.013>
- Gözgör, G., & Pişkin, A. (2011). İşsizlik ve dış ticaret: Türkiye’deki bölgeler için genelleştirilmiş momentler yöntemi-dinamik panel veri yaklaşımı. *Business and Economics Research Journal*, 2(3).
- Granger, C. W. J., & Newbold, P. (1974). Spurious regressions in econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111–120. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(74\)90034-7](https://doi.org/10.1016/0304-4076(74)90034-7)
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, No. 3914(3914), 1–57. <https://doi.org/10.3386/w3914>
- Grossman, M. R. (2007). Agriculture and the polluter pays principle. *Electronic Journal of Comparative Law*, 11(3).
- Gümüş, S. (2017). *Hizmet pazarlaması: Sağlıkta güncel konular araştırma inceleme ve deneyimler*. Hiperyayın.
- Gündoğan, H., & Tok, D. (2019). Petrole bağımlı ülkelerde petrol fiyatlarının sanayi üretimine etkisi: Panel nedensellik çalışması. *Ege Academic Review*, 19(1), 131–

140. <https://doi.org/10.21121/eab.2019148769>
- Güneş, A. M. (2012). *Çevre hukulunda ihtiyat ilkesi*. Bilge Yayınevi.
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251–1271. <https://doi.org/10.2307/1913827>
- Hitiris, T., & Posnett, J. (1992). The determinants and effects of health expenditure in developed countries. *Journal of Health Economics*, 11(2), 173–181. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0167-6296\(92\)90033-W](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0167-6296(92)90033-W)
- Ibrahim, R. L., & Ajide, K. B. (2021). The role of income level and institutional quality in the non-renewable energy consumption and life expectancy nexus: evidence from selected oil-producing economies in Africa. *OPEC Energy Review*, 45(3), 341–364. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ope.12212>
- Ibukun, C. O., & Omisore, W. M. (2022). Air pollution, health expenditure and economic growth in MINT countries: a trivariate causality test. *Journal of Economic and Administrative Sciences, ahead-of-p*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/JEAS-03-2022-0074>
- İğci, T., & Çobanoğlu, N. (2019). İklim değişikliğinin ve iklim değişikliğiyle ilgili küresel anlaşmaların çevre etiği bakımından değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 7(2), 130–146. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aucevrebilim/issue/51058/515454>
- İlkılıç, Z. (2016). Türkiye’de rüzgar enerjisi ve rüzgar enerji sistemlerinin gelişimi. İçinde *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi* (C. 6, Sayı 2, ss. 1–13). Batman Üniversitesi WT - DergiPark. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/buyasambid/issue/29826/320977>
- Jaba, E., Balan, C. B., & Robu, I.-B. (2014). The Relationship between Life Expectancy at Birth and Health Expenditures Estimated by a Cross-country and Time-series Analysis. *Procedia Economics and Finance*, 15, 108–114. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00454-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00454-7)
- Jacqueline, D., Berry, J., Fang, A., & Baughn, M. (2018). The effects of health care expenditures as a percentage of GDP on life expectancies. *Research in Applied Economics*, 10(2), 50–65.
- Karacan, A. R. (2007). *Çevre ekonomisi ve politikası*. Ege Üniversitesi Yayınları.
- Karasoy, A., & Demirtaş, G. (2018). Sağlık harcamalarının belirleyicileri üzerine bir uygulama: Çevre kirliliği ve yönetişimin etkilerinin incelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 1917–1939. <https://doi.org/10.15869/itobiad.449943>
- Keleş, R., Hamamcı, C., & Çoban, A. (2005). *Çevre politikası*. İmge Kitabevi.
- Kendirli, B., & Çakmak, B. (2010). Yenilenebilir enerji kaynaklarının sera ısıtmasında kullanımı. İçinde *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi* (C. 2, Sayı 1, ss. 95–103). Ankara Üniversitesi WT - DergiPark. https://doi.org/10.1501/Csaum_0000000029
- Keskin, M. H., & Kökyay, F. (2020). Paris Anlaşmasına giden süreçte AB iklim değişikliği ve çevre politikaları. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25, 289–

- Kubar, Y. (2018). Teorik açıdan sağlık ekonomisi analizi. İçinde Ö. Uysal Şahin & N. Köleoğlu (Ed.), *Teoride ve uygulamada sağlık ekonomisi ve politikaları: Güncel sorunlar ve araştırmalar* (ss. 25–64). Rating Academy Yayınları.
- Külekçi, Ö. C. (2009). Yenilenebilir enerji konusunda jeotermal enerjinin yeri ve Türkiye açısından önemi. İçinde *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi* (C. 1, Sayı 2, ss. 83–91). Ankara University WT - DergiPark. https://doi.org/10.1501/Csaum_00000000017
- Kurtulmuş, S. (1998). *Sağlık ekonomisi ve hastane yönetimi*. Değişim Dinamikleri Yayınları.
- Kutlar, O. A. (1998). *Taşıt egsozundan kaynaklanan kirleticiler*. Birsan Yayınevi.
- Levin, A., Lin, C.-F., & Chu, J. C.-S. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1–24. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7)
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2015). *Sağlık hizmetleri ve personel yönetimi*.
- Mujtaba, G., & Shahzad, S. J. H. (2021). Air pollutants, economic growth and public health: implications for sustainable development in OECD countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(10), 12686–12698. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11212-1>
- Murthy, U., Shaari, M. S., Mariada, P. A., & Abidin, N. Z. (2021). The relationships between CO2 emissions, economic growth and life expectancy. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(2), 801–808.
- Mutlu, A., & Işık, A. K. (2012). *Sağlık ekonomisine giriş*. Ekin Yayınları.
- Mutlu, Ayşegül. (2006). Küresel kamusal mallar bağlamında sağlık hizmetleri ve çevre kirlenmesi: Üretim, finansman ve yönetim sorunları. *Maliye Dergisi*, 150, 53–78.
- Najam, A., & Cleveland, C. J. (2003). Energy and Sustainable Development at Global Environmental Summits: An Evolving Agenda. *Environment, Development and Sustainability*, 5(1/2), 117–138. <https://doi.org/10.1023/A:1025388420042>
- Nussbaumer, P., Bazilian, M., & Modi, V. (2012). Measuring energy poverty: Focusing on what matters. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 231–243. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.07.150>
- Osabohien, R., Aderemi, T. A., Akindele, D. B., & Jolayemi, L. B. (2020). Carbon emissions and life expectancy in Nigeria. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(1), 497–501.
- Özgüven, M. (2018). *Yenilenebilir enerji kaynakları*. Akfon Yayınları.
- Özmen, M. T. (2009). Sera Gazı - Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü. *ISHAD*, 453, 42–46.
- Öztürk, M., & Öztürk, A. (2019). BMİDÇS'den Paris Anlaşması'na: Birleşmiş Milletler'in iklim değişikliğiyle mücadele çabaları. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(4), 527–541. <https://doi.org/10.25287/ohuiibf.494667>

- Öztürk, S., & Küsmez, T. (2019). Sağlık harcamalarının belirleyicileri: BRICS-T ülkelerinin analizi. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(1), 31–47. <https://dergipark.org.tr/en/pub/cuiibfd/issue/49574/515635>
- Öztürk Yaprak, Z., & Ecevit, E. (2019). Sağlık hizmetleri talebi ve fayda maksimizasyonu modeli. *Cukurova Medical Journal*, 44(4), 1484–1494. <https://doi.org/10.17826/cumj.553276>
- Perron, P. (1990). Testing for a unit root in a time series with a changing mean. *Journal of Business & Economic Statistics*, 8(2), 153–162. <https://doi.org/10.1080/07350015.1990.10509786>
- Polcyn, J., Voumik, L. C., Ridwan, M., Ray, S., & Vovk, V. (2023). Evaluating the influences of health expenditure, energy consumption, and environmental pollution on life expectancy in Asia. İçinde *International Journal of Environmental Research and Public Health* (C. 20, Sayı 5). <https://doi.org/10.3390/ijerph20054000>
- Rahman, M. M., & Alam, K. (2021). The nexus between health status and health expenditure, energy consumption and environmental pollution: empirical evidence from SAARC-BIMSTEC regions. *BMC Public Health*, 21(1), 1694. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11534-w>
- Reddy, A. K. N. (2000). Energy and social issues. İçinde J. Goldemberg (Ed.), *World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability*. UNDP.
- Şahin, O., & Sert Sütçü, S. (2021). Gürültü kirliliği kavramı ve gürültü kirliliğine sebep olanların özel hukuk bağlamında sorumluluğunun belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 11(2), 669–693. <https://doi.org/10.52273/sduhfd..1008888>
- Salehnia, N., Karimi Alavijeh, N., & Hamidi, M. (2022). Analyzing the impact of energy consumption, the democratic process, and government service delivery on life expectancy: evidence from a global sample. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(24), 36967–36984. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-18180-0>
- Salomons, E. M., & Berghauser Pont, M. (2012). Urban traffic noise and the relation to urban density, form, and traffic elasticity. *Landscape and Urban Planning*, 108(1), 2–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.06.017>
- Sarıkaya, H. Z. (2004). Avrupa Birliği uyum sürecinde çevre politikaları ve uygulamaları. *Su Kirlenmesi Kontrol Dergisi*, 14(1).
- Selim, S., Uysal, D., & Eryiğit, P. (2014). Türkiye’de sağlık harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin ekonometrik analizi. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(3), 13–24. <https://dergipark.org.tr/en/pub/niguiibfd/issue/19756/211492>
- Şen, A., & Bingöl, N. (2018). Sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye Örneği. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 9(1), 89–106. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ayd/issue/37781/436223>
- Sevim, B. (2000). *Avrupa Birliği ve Türk çevre politikası*. Buke Yayınları.
- Shafik, N., & Bandyopadhyay, S. (1992). *Economic growth and environmental quality: time-series and cross-country evidence* (Vol. 904) (Vol. 904). Worldbank Publication.

- Smith, C. S., & Dunt, D. (1992). Work program of the National Centre for health program evaluation. *Australian Health Review*, 15(2), 117–123.
- Somoye, O. A., Ozdeser, H., & Seraj, M. (2024). The asymmetric impact of fossil fuel and renewable energy consumption on life expectancy in Nigeria. *Natural Resources Forum*, 48(2), 385–403. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1477-8947.12312>
- Taban, S. (2006). Türkiye’de sağlık ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi. *Sosyoekonomi*, 4(4). <https://doi.org/10.17233/se.63684>
- Tatar, M. (2012). *Sağlık kurumları yönetimi-I*. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Tatoğlu, F. Y. (2013). *Panel veri ekonometrisi: Stata uygulamalı*. Beta Yayınları.
- Tatoğlu, F. Y. (2020). *Panel veri ekonometrisi*. Beta Yayınları.
- Temel, K., & Aydın, M. (2018). Sağlık hizmetlerinde, hasta-hekim ilişkisinde yaşanan bilgi asimetrisinin ortaya çıkardığı ekonomik sorunlar: Çanakkale örneği. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 21(4), 745–765. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hacettepesid/issue/42320/509211>
- The University of Michigan Environmental Health Science Center. (2021). *The precautionary principle*. <https://mleed.umich.edu/files/Air-Pollution-and-Early-Development.pdf>
- Torras, M., & Boyce, J. K. (1998). Income, inequality, and pollution: A reassessment of the environmental Kuznets curve. *Ecological Economics*, 25(2), 147–160. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(97\)00177-8](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(97)00177-8)
- United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2018). *World urbanization prospects: The 2018 revision*.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2022). *World population prospects 2022: Summary of results*.
- Vyas, V., Mehta, K., & Sharma, R. (2023). The nexus between toxic-air pollution, health expenditure, and economic growth: An empirical study using ARDL. *International Review of Economics & Finance*, 84, 154–166. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.iref.2022.11.017>
- Wang, Q., Wang, L., & Li, R. (2023). Does renewable energy help increase life expectancy? Insight from the linking renewable energy, economic growth, and life expectancy in 121 countries. *Energy Strategy Reviews*, 50, 101185. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.esr.2023.101185>
- Wang, Z., Asghar, M. M., Zaidi, S. A. H., Nawaz, K., Wang, B., Zhao, W., & Xu, F. (2020). The dynamic relationship between economic growth and life expectancy: Contradictory role of energy consumption and financial development in Pakistan. *Structural Change and Economic Dynamics*, 53, 257–266. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.strueco.2020.03.004>
- Weitensfelder, L., Moshhammer, H., & Ataniyazova, O. (2024). Energy consumption, energy distribution, and clean energy use together affect life expectancy. *İçinde Sustainability* (C. 16, Sayı 2). <https://doi.org/10.3390/su16020678>
- World Bank. (2024). *World development indicators*. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

- World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*. İçinde *Oxford University Press, Oxford*. <https://doi.org/10.2307/2621529>
- World Health Organization. (1948). *Summary Reports on Proceedings Minutes and Final Acts of the International Health Conference held in New York from 19 June to 22 July 1946*.
- World Health Organization. (2024). *Air pollution*. https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1
- Worldometer. (2024). *World population by year*. <https://www.worldometers.info/world-population/world-population-by-year/>
- Xu, K., Saksena, P., & Holly, A. (2011). *The determinants of health expenditure*.
- Yang, J., & Zhang, B. (2018). Air pollution and healthcare expenditure: Implication for the benefit of air pollution control in China. *Environment International*, 120, 443–455. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.08.011>
- Yörük Eren, F., & Çarıkçı, O. (2023). *Hisse senedi fiyatı ve işlem hacmi: Makroekonomik ve mikroekonomik faktör etkisi*. Eğitim Yayınevi.
- Yorulmaz, M., & Aydoğdu, A. (2023). Sağlık hizmetlerinin ihracatı: Sağlık turizmi yönetimi. İçinde S. Söyler & D. Çavmak (Ed.), *Modern sağlık yönetiminde temel konular* (ss. 133–152). Eğitim Yayınevi.
- Zaidi, S., & Saidi, K. (2018). Environmental pollution, health expenditure and economic growth in the Sub-Saharan Africa countries: Panel ARDL approach. *Sustainable Cities and Society*, 41, 833–840. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.04.034>
- Zaman, K., & Abd-el Moemen, M. (2017). The influence of electricity production, permanent cropland, high technology exports, and health expenditures on air pollution in Latin America and the Caribbean Countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 1004–1010. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.103>
- Zhao, X., Jiang, M., & Zhang, W. (2022). The Impact of Environmental Pollution and Economic Growth on Public Health: Evidence From China. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2022.861157güne>
- Zumerchik, J. (2001). Natural gas. İçinde *Macmillan Encyclopedia of Energy*.