

T.C.  
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İKTİSADİ GELİŞME VE ULUSLARARASI İKTİSAT ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ÜZERİNE ETKİSİ

Hazırlayan  
Mustafa Caner TİMUR

Danışman  
Prof. Dr. Doğan UYSAL

MANİSA

2014

## ÖZET

Artan kaynak tüketimi ve ortaya çıkan negatif dışsallıklar sebebiyle sürdürülebilir kalkınmaya yönelik adımlar önemini arttırmıştır. Bu amaçla Birleşmiş Milletler (UN) tarafından 8 hedef ve 18 amaç belirlenmiştir. Bu hedeflerin arasında yer alan çevresel sürdürülebilirliği sağlamak başlığı günümüz dünyasının tüketim alışkanlıkları neticesinde gerçeklikten uzak bir hedef haline gelmektedir. Karbona dayalı minerallerin tüketimine sanayileşme ve yaşam biçimi sonucunda dünya önceki yüz yıllardan farklı bir iklim yapısına bürünmüştür. Bu etkileri günümüzde azalan buzul miktarı, artan deniz seviyeleri, ısınan atmosferik yapı ve canlı habitatındaki değişimlerden gözlemlemek mümkündür. Tüm bu değişimler var olan kalkınma modellerinin geçerliliğini sorgulamakla beraber, kalkınmanın sürdürülebilirliği ile ilgili şüpheleri ortaya çıkarmaktadır.

## **ABSTRACT**

Eight goals and eighteen objectives have been developed for the concept of development that has an increase importance in recent years by the United Nations. The title “ To ensure the environmental sustainability” become a destination far from reality a result of the consumption habits of today’s world. The World has transformed into a different climate structure to consumption of carbon-based minerals as a result of industrialization and way of life compare to previous years. It’s possible to observe these effects from decreasing amount of ice, rising sea levels, heat from the changes in the atmospheric structure. All of these changes have questioned the validity of the development and reveals doubts about the sustainability of development.

## TAHAHHÜT

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “ İklim Değişikliğinin Sürdürülebilir Kalkınma Üzerine Etkisi” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilen eserlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

25/06/2014

Mustafa Caner TİMUR

## TEZ SAVUNMA SINAV TUTANAĞI

Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 20.06.2014 tarih ve 14/12 sayılı toplantısında oluşturulan jürimiz tarafından Lisans Üstü öğretim Yönetmeliği'nin 24. Maddesi gereğince Enstitümüz İktisat Anabilim Dalı İktisadi Gelişme ve Uluslararası İktisat Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mustafa Cuner TIMUR'un "İklim Değişikliğinin Sürdürülebilir Kalkınma Üzerine Etkisi" Konulu tezi incelenmiş ve aday 25.06.2014 tarihinde saat 14:00'de jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra..... dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin,

BAŞARILI olduğuna	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>OY BİRLİĞİ</u>	<input checked="" type="checkbox"/>
DÜZELTME yapılmasına	* <input type="checkbox"/>	<u>OY ÇOKLUĞU</u>	<input type="checkbox"/>
RED edilmesine	** <input type="checkbox"/>	ile karar verilmiştir.	

\* Bu halde adaya 3 ay süre verilir.

\*\* Bu halde adayın kaydı silinir.

BAŞKAN  
Prof.Dr. Doğan UYSAL  
(Danışman)

ÜYE  
Doç.Dr. Erdem HEPAKTAN

ÜYE  
Doç.Dr. Volkan ALPTEKİN

<u>Evet</u>	<u>Hayır</u>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tez, mutlakla basılmalıdır	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tez, mevcut haliyle basılmalıdır	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tez, gözden geçirildikten sonra basılmalıdır.	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tez, basımı gereksizdir.	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\*\*\* Tez, burs, ödül veya Teşvik prog. (Tüba, Fullbright vb.) aday olabilir

## İçindekiler Tablosu

ÖZET .....	ii
ABSTRACT .....	iii
KISALTMALAR .....	ix
TABLolar .....	xi
ŞEKİLLER .....	xi
GRAFİKLER .....	xi
GİRİŞ .....	1
BİRİNCİ BÖLÜM .....	3
KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ.....	3
1.1 İklim Değişikliği Olgusu .....	3
1.2 İklim Değişikliklerini İnceleme Teknikleri.....	5
1.2.1 Buzulların Analizi.....	6
1.2.2 Sediment Analizleri .....	6
1.2.3 Botanik Araştırmaları.....	6
1.2.4 Ağaç Halkaları.....	6
1.2.5 Mercan Kayalıkları .....	7
1.2.6 Uygarlık Kayıtları.....	7
1.3 Tarihteki İklim Değişiklikleri .....	7
1.4 Günümüz İklim Değişikliğinin Anlaşılması ve Beklenen Eğilimler .....	10
1.5 İklim Değişikliğinin Temel Nedenleri .....	12
1.5.1 Doğal Nedenler.....	12
1.5.1.1 Volkanik Etkiler .....	12
1.5.1.2 Güneş Etkisi .....	12
1.5.1.3 Elnino Etkisi.....	13
1.5.1.4 Dünya'nın Presizyon Hareketi.....	13
1.5.2 Doğal Olmayan Nedenler .....	13
1.5.2.1 Sera Gazları.....	14
1.5.2.1.1 Karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) .....	15
1.5.2.1.2 Su Buharı(H <sub>2</sub> O) .....	16
1.5.2.1.3 Metan (CH <sub>4</sub> ) .....	16
1.5.2.1.4 Azot oksit (NO).....	17
1.5.2.1.5 Kloroflorokarbonlar (CFC).....	17

1.6 İklim Değişikliğinin Bilimsel Verilerle Kanıtlanması.....	17
1.6.1 Isı Ölçümleri.....	18
1.6.2 Atmosferik Konsantrasyon.....	19
1.6.3 Buzul Alanlarının Ölçümü .....	22
1.6.4 Deniz Seviyeleri .....	23
İKİNCİ BÖLÜM.....	26
ÇEVRE VE EKONOMİ.....	26
2.1 Çevre Kavramı .....	26
2.2 Çevre ve Ekonomi Arasındaki İlişki .....	26
2.3 Çevre İktisadının Gelişimi .....	27
2.4 GSMH'nın Hesaplanmasına Yönelik Eleştiriler .....	29
2.5 Etik Açısından Çevre Kirliliğinin İncelenmesi.....	33
2.6 Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi.....	35
2.7 Sektörel Gelişimin İklim Değişikliklerine Katkıları.....	38
2.7.1 İklim Değişikliği ve Ulaşım Sektörü .....	40
2.7.2 İklim Değişikliği ve Tarım Sektörü .....	43
2.7.3 İklim Değişiklikleri ve Sanayi.....	45
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM .....	48
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA.....	48
3.1 Sürdürülebilirlik ve Kalkınma Kavramı .....	48
3.2 Kalkınmanın Ölçülebilmesi .....	49
3.3 Sürdürülebilir Kalkınma .....	50
3.4 Sürdürülebilir Kalkınmanın Hedefleri .....	52
3.5 İklim Değişiklikleri ve Sürdürülebilir Kalkınma Boyutu .....	54
3.6 İklim Değişikliğiyle Mücadele.....	56
3.6.1 İklim Değişikliğiyle Mücadelenin Tarihsel Gelişimi.....	57
3.6.1.1 Dünya İklim Konferansları .....	59
3.6.1.2 Villach Konferansı ve SCOPE Raporu.....	62
3.6.1.3 Toronto Konferansı .....	62
3.6.1.4 Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) .....	63
3.6.1.4.1 IPCC 1. Değerlendirme Raporu(FAR) .....	63
3.6.1.4.2 IPCC 2. Değerlendirme Raporu(SAR) .....	64
3.6.1.4.3 IPCC 3. Değerlendirme Raporu(TAR).....	65

3.6.1.4.4 IPCC 4. Değerlendirme Raporu(AR4).....	66
3.6.1.4.5 IPCC 5. Değerlendirme Raporu(AR5).....	67
3.6.1.5 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS).....	67
3.6.1.6 Kyoto Protokolü .....	68
3.6.2 İklim Değişikliği ile Mücadelede Kullanılacak İktisadi Araçlar .....	68
3.6.3 İklim Değişikliği İle Mücadelede Politik Engeller .....	69
3.7 İklim Değişikliğinin Gelecekteki Yansımaları.....	71
3.7.1 Olumlu Sonuçlar.....	72
3.7.2 Olumsuz Sonuçlar.....	73
3.7.2.1 Gıda Üretimi Üzerindeki Etkileri .....	73
3.7.2.2 Sağlık Üzerine Etkileri.....	75
3.7.2.3 Siyasi İlişkiler ve Güvenlik Üzerine Etkileri.....	77
3.7.2.4 Çevresel ve Doğal Hayata Etkileri .....	79
3.7.2.5 Ekonomik Etkileri .....	80
SONUÇ .....	82
KAYNAKÇA .....	84



## KISALTMALAR

- AB: Avrupa Birliği
- ABD: Amerika Birleşik Devletleri
- AR4: IPCC Dördüncü Değerlendirme Raporu
- AR5: IPCC Beşinci Değerlendirme Raporu
- BM: Birleşmiş Milletler
- BMİDÇS: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
- CDIAC: Karbondioksit Bilgi Analiz Merkezi
- CFC: Klorofloakarbon
- CH<sub>4</sub>: Metan
- CO<sub>2</sub>: Karbondioksit
- ÇUŞ: Çok Uluslu Şirketler
- ÇUKE: Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi
- DMİ: Devlet Meteoroloji İstasyonu
- EPA: ABD Çevre Koruma Ajansı
- FAR: IPCC İlk Değerlendirme Raporu
- GİG: Gerçek İlerleme Göstergesi
- GSMH: Gayri Safi Milli Hasıla
- ICSU: Uluslararası Bilim Komitesi
- IEA: Uluslararası Enerji Ajansı
- IPCC: Uluslararası İklim Değişikliği Paneli
- ISEW: Sürdürülebilir Ekonomik Refah Endeksi
- IUCN: Uluslararası Doğa Koruma Birliği
- İGE: İnsani Gelişmişlik Endeksi
- M.Ö: Milattan Önce
- M.S: Milattan Sonra
- N<sub>2</sub>O: Diazotmonoksit

NASA: Amerikan Uzay Araştırmaları Enstitüsü

NOAA: Amerikan Ulusal Atmosfer ve Okyanus İdaresi

NSIDC: Amerikan Ulusal Kar ve Buz Veri Merkezi

O<sub>3</sub>: Ozon

PPBV: Hacim Olarak Milyarda Kısım

PPMV: Hacim Olarak Milyonda Kısım

PPTV: Hacim Olarak Trilyonda Kısım

SAR: IPCC İkinci Değerlendirme Raporu

SCOPE: Çevre Problemleri Bilimsel Komitesi

TAR: IPCC Üçüncü Değerlendirme Raporu

UNEP: Birleşmiş Milletler Çevre Programı

UNDP: Birleşmiş Milletler Gelişme Programı

WCP: Dünya İklim Değişikliği Programı

## **TABLolar**

Tablo 1.1: İklim Değişikliğinin Günümüz Etkileri	11
Tablo 1.2: İklim Değişikliğinin Gelecekte Beklenen Etkileri	12
Tablo 1.3: Atmosferde Bulunan Başlıca Gazlar ve Oluşum Nedenleri	15
Tablo 1.4 : Bazı Sera Gazlarının Zaman İçinde Artış Miktarları	21
Tablo 2.1: Gerçek İlerleme Göstergesi Hesaplama Yöntemi	32
Tablo 2.2: 1950 ve 2004 Yılları ABD'nin GIG ve GSYH Endekslerinin Kıyaslanması	33
Tablo 3.1: 2013 Yılı Seçilmiş Bazı Ülkeler İçin GSYİH ve İGE Değerleri	49
Tablo 3.2: İklim Değişikliği ile Mücadele Amaçlı Gerçekleştirilen Uluslararası Org.	57

## **ŞEKİLLER**

Şekil 1.1: Atmosferde Bulunan Gazların Oranı	14
Şekil 2.1 : Ekonomik Sistem ve Çevre	34
Şekil 2.2 : Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi	36
Şekil 2.3 :Çevresel Kuznets Eğrisi: Talebin Gelir Esnekliği Yaklaşım	38
Şekil 2.4: Dünya Geneli Tüm Sektörlerden Salınan CO <sub>2</sub> Oranları	40
Şekil 2.5 : Ulaşım Sektöründen Kaynaklanan CO <sub>2</sub> Oranları (%)	41
Şekil 2.6 : Tarımsal Faaliyetlerden Kaynaklanan Sera Gazlarının Üretimi	44
Şekil 2.4 : Dünya Sanayi Sektörlerinden Salınan CO <sub>2</sub> Oranları	45
Şekil 3.1: Sürdürülebilir Kalkınma Üçgeni	54

## **GRAFİKLER**

Grafik 1.1 :Referans Değere Göre Isı Değişimleri	19
Grafik 1.2: Atmosferdeki Karbon Yoğunluğu Miktarı	20
Grafik 1.3: Kuzey Kutbu Buzla Kaplı Alan Miktarı	22
Grafik 1.4: Deniz Suyu Seviyeleri	23
Grafik 2.1 : Ülkelere göre ulaştırma sektöründen kaynaklanan CO <sub>2</sub> salınımı (%)	42
Grafik 2.2: Tarım Üretimine Bağlı Gerçekleşen CO <sub>2</sub> Oranları	44
Grafik 2.3 : Sanayi Üretimine Bağlı Gerçekleşen CO <sub>2</sub> Oranları	46

## GİRİŞ

İnsanlık tarihinin başlangıcından itibaren doğa ile insan arasında sürekli bir varoluş mücadelesi bulunmaktadır. İnsanoğluna yaşama imkânı sunan doğa kimi zamanda felaketlerle yaşamlara sınırlamalar getirmektedir. Ancak son 400 yıllık süreçte bu mücadele tamamen yön değiştirmiş ve doğal çevrenin aleyhine gelişmeler yaşanmıştır.

İçinde bulunduğumuz çağda, bizden önceki nesillerin yüzleşmediği ve şimdiki neslinde sonuçları hakkında sadece tahminlerde bulunabileceğimiz, (Küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi) riskli koşullarla karşı karşıyayız ve bu durum tüm dünya insanlarını etkileyebilecek boyuttadır.

İklim değişimi bahsedildiği gibi modern insanın daha önce deneyim sahibi olmadığı bir tecrübedir. Modern dünyanın hızla gelişen ve değişen teknolojileri gelişmiş ülkelerin bu problemle mücadele etmesine muhtemelen yardımcı olabilir, ancak buna rağmen harekete geçmeyen insanoğlunun, daha kalabalık ve büyük şehirlerle dolu bir dünyanın kaybedecek çok fazla şeyi bulunmaktadır (Nierenberg vd., 2005:87).

Geçmiş dönemlerde de dünya üzerindeki iklim çeşitli atmosfer ve yeryüzü faktörleri sebebiyle değişikliğe uğramıştır. İklim değişikliğinin farklı sebepleri olabilmekle birlikte bu çalışmaya konu olan iklim değişikliği özellikle Sanayi Devriminden sonra artan insan faaliyetlerinin sonucunda ortaya çıkan ve doğal olaylarla açıklanamayan, karbon salınımına bağlı olarak hızlı bir şekilde artan iklim değişikliğidir.

Çevreye verilen bu zarar ve gelecek nesillere karşı olan sorumluluk bilinci sonucu var olan ekonomik gelişmenin geçerliliğini ve kalkınmanın sürdürülebilirliğini tartışmaya açık bir hale gelmiştir. Bu nedenle kamuoyu bilinci oluşturma amacı da taşıyan bu tez çalışması var olan ekonomik gelişmelere eleştirel bir bakış açısıyla, ekonomi, çevre ve sürdürülebilirlik kavramlarının ilişkisini çeşitli yönleriyle incelemeyi amaç edinmiştir.

Çalışma üç bölümden oluşmakla beraber, ilk bölümde iklim değişikliği olgusu üzerinde durulmuş ve bilimsel açıdan şüpheye yer vermeyecek şekilde yaşadığımız

çağdaki iklim değişiklikleri ispatlanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla kullanılan bütün bilimsel teknikler başlıklar altında tek tek açıklanarak güvenilirlikleri gösterilmiştir.

İkinci bölümde ise çevre ve ekonomi arasında bağ kurulması suretiyle, sanayi devrinden bu yana var olan gelişmeler ve bu iki olgu arasındaki paralellikler açıklanmıştır. Bu başlık altında yaşadığımız iklim değişikliğinin sebebi olan ekonomik gelişmeler, sektörler ve insanın çevreye bakış açısı gibi konular incelenmiştir.

Tez konusunun başlığını ve sonuç kısmını da oluşturan, iklim değişiklikleri ve sürdürülebilir kalkınma, üçüncü bölümde incelenmiştir. Bu bölümde çevre ve sürdürülebilirlik kavramlarının içeriği, hedefleri ve iklim değişikliği çerçevesinde, sürdürülebilirlik adına atılan adımların en önemlileri kronolojik sıralama ilkesine göre listelenerek açıklanmıştır. Aynı zamanda iklim değişikliği kaygılarına yönelik olarak gelecekte beklenen etkilerin neler olabileceği üzerine varsayımlardan yola çıkılarak, geleceğe yönelik projeksiyon çalışması yapılmıştır. Bu amaçla çalışmada iklim değişikliği riski farklı yönlerden ele alınarak Doğa, Siyaset, Sağlık, Ziraat ve Ekonomik Faaliyetler başlıkları altında, birden çok disiplin yardımıyla incelenerek çeşitli bilimsel veri ve grafiklerle iklim değişikliği etkilerinin kanıtlanması ve çözüm yollarının sunulması amaçlanmıştır.

# BİRİNCİ BÖLÜM

## KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

### 1.1 İklim Değişikliği Olgusu

18. Yüzyılda kimyacı Lavoiser, Quantum fiziğinin temelini oluşturan “*Hiçbir şey yoktan var olmaz ve var olan hiçbir şey vardan yok olmaz*” cümlesini iddia ederek, tüketilen hiçbir maddenin doğadan kaybolmadığını sadece form değiştirerek farklı yapılara büründüğünü ve bu şekilde yok olduğunu düşündüğümüz varlıkların yaşamlarını devam ettirdiğini açıklamıştır (Gore, 2006:236).

Küresel ısınma kavramını Quantum fiziğinin temelini oluşturan bu görüşe dayandırmak oldukça rasyonel bir karardır zira insanlığın refah standartlarını arttırmak adına ürettiği ve tükettiği bütün malzemelerden enerji açığa çıkmaktadır. Bu enerji doğaya farklı biçimlerde dağılmakta kimi zaman bir toz bulutuna karışırken, kimi zaman toprağın yüzlerce metre altında çeşitli bakteriler tarafından farklı formlara dönüştürülmektedir.

Doğanın bu dönüştürmeyi gerçekleştirebilecek öz kapasitesi bulunmaktadır ancak insanoğlunun tüketim alışkanlıkları var olan bu sınırları aşmıştır. Özellikle son yüzyılda çevre kirliliği ve atmosferdeki gaz seviyesi, dünyanın dengeleyebileceğinden hızlı bir şekilde artmıştır ve katlanarak devam etmektedir.

İklim değişikliği kavramı ilk olarak 1896 yılında Nobel ödüllü İsveçli bilim adamı Svante Arrhenius tarafından ortaya atılmış ve atmosferin bileşenlerindeki değişimlerin gezegenin genel ısısı üzerinde önemli bir değişiklik yaratabileceğini savunmuştur. Ancak S.Arrehenius’un bu ileri görüşleri döneminin bilim adamları tarafından kuşkuyla karşılanmış ve daha somut verilere ihtiyaç duyulmuştur. 1950’li yıllardan itibaren daha teknolojik aletler yardımıyla, çeşitli bilim adamlarının yaptığı araştırmalar sonucu daha kesin bilimsel sonuçlar elde edilmiştir (Başoğlu, 2013:38).

Bu kavramda öncelikli olarak bilinmesi gereken iklim ve hava olaylarının farklı iki olgu olduğudur. İklim değişiklikleri genel olarak “nedeni ne olursa olsun iklim koşullarındaki değişimin küresel ve yerel etkileri bulunan, uzun süreli ve yavaş gelişen

atmosferik olaylar” olarak tanımlanmaktadır (Türkeş,1997:36). Hava olayları ise “ kısa süreli, aniden gelişebilen ve belli bir alanı kapsayan değişimler” olarak tanımlanmıştır. Günlük hayatta gördüğümüz kar yağışı, fırtına, kuraklık ve diğer olaylar hava olaylarına verilebilecek örneklerdir. İklim değişikliklerine ise buzul çağına giriş veya çıkış gibi kısa sürede gerçekleşmeyecek ve uzun süre sürebilecek etkileri örnek verilebiliriz.

İklim değişikliği 21.Yüzyılda dünya üzerindeki yaşamı tehdit eden ancak eldeki somut verilere karşı bazı çevreler tarafından günümüzde dahi etkileri göz ardı edilmeye çalışılan bir olgudur. Kelime anlamı olarak Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (İDÇS), “Karşılaştırılabilir bir zaman periyodunda gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkinlikleri sonucunda iklimde oluşan değişikliktir” biçiminde açıklanmıştır.

Özellikle şehirlerden ve üretim tesislerinden ortaya çıkan katı, sıvı ve gaz atıkların doğal ortamdan kaybolma sürelerinin uzunluğu sebebiyle bu maddeler uzun süre formlarını koruyarak varlıklarını sürdürmektedir. Bu maddeler arasında küresel ısınmaya en çok sebebiyet verenler atmosferde uzun süre asılı kalarak “Sera Etkisi” yaratan zararlı gazlardır.

İnsan faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan bu gelişmeler uzun dönemde karşımıza İklim Değişikliğinin gerekçesi olarak çıkmakta ve insanoğlunu kendi çıkmazıyla karşı karşıya koymaktadır. Bir tarafta ekonomik çıktının ve dolayısıyla insan refahının artması söz konusuysen diğer tarafta gelecek nesillerinde ihtiyacını karşılayabilecek bir dünya bırakamama problemi karşımıza çıkmaktadır.

Aydınlanma çağıyla beraber ortaya çıkan sonsuz ilerleme fikri, doğanın gelişmeye bir sınır koymadığını varsayıyordu. Ancak günümüzde doğal türlerin ortadan kalkması, fosil yakıtların belirsizliği, kirlenmenin artması, ekolojik döngülerin hasar görmesi, biyolojik çeşitliliği azaltan kimyasal böcek öldürücülerin yaygınlaşması ve küresel ısınma sebebiyle tarihsel ilerlemenin doğal bir sınırla karşılaştığını göstermektedir.

Günümüzde etkilerini hissetmeye başladığımız iklim değişikliğinin, etkilerinin daha da artması ve kritik eşiğin aşılması halinde çevre boyutlu bir problem olmasının

dışında, ekonomik, sosyal ve siyasi politikalara da yön verebilecek güçte olması beklenilmektedir. Bu etkilerin azaltılması adına ulusal ve uluslararası, resmi veya gayri resmi kurumlar çeşitli çalışmalarda bulunmakta, bu amaçla iklim değişikliği ile mücadele ve uyum politikaları hazırlanmaktadır.

Yakın zamanda yapılmaya başlanılan, yetersiz seviyedeki ulusal ve uluslararası mücadelelere ve organizasyonlara rağmen insan faaliyetleri sonucunda salınan sera gazlarının oranı, doğanın absorbe edebileceği miktarın iki katına yakındır. Salınımın %75'i, dünya nüfusunun %20'sinin oluşturan teknolojik açıdan gelişmiş ülkelere aitken, geri kalan kısmına ise az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler neden olmaktadır (Gönel, 2010:274)

### **1.2 İklim Değişikliklerini İnceleme Teknikleri**

M.Ö 565-435 yılları arasında yaşadığı düşünülen ünlü filozof Heraklitos'a göre evren ateşten oluşmuştur ve daha sonra yine özüne ateşe dönüşecektir. Bu var oluş ve yok oluş belirsiz dönem aralıklarıyla sayısız olarak tekrarlanacaktır. Dünyanın bu devinim hareketini ve yaşama bakış açısını "*Değişmeyen tek şey değişimin kendisidir*" şeklinde açıklayarak yıllardan bu yana süregelen görüşünü yaşatmıştır.

Dünyanın devinim hareketi bugünle sınırlı değildir ve yaşanan anda bile değişim devam etmektedir. Bu etkinin geçmiş dönemlerden de kalan etkilerini bulmanın önemi geleceği öngörebilmek açısından önemlidir.

Günümüzde hava olayları yüksek teknolojiye sahip cihazlar yardımıyla gerçeğe yakın bir şekilde ölçülmektedir ancak bu teknolojilerin geçmişi çok eski değildir ve modern aletlerle yapılan ölçümlerin kayıtları en fazla 150 yıllık kayıtlardır. Tüm bunlara rağmen geçmiş döneme bağlı iklim değişikliklerinin tespiti için bazı metotlar kullanılmaktadır. Bunlardan bilimsel olarak kanıtlanabilirliği en yüksek olanlar buzulların analizi, sediment analizleri, botanik araştırmaları, ağaç halkaları ve mercan kayalarının ölçümleridir. Bu tekniklerin dışında kanıtlanabilirlik açısından daha zayıf olan diğer bir önemli veri ise uygarlıkların tuttıkları kayıtlardır. Bu analiz tekniklerini kısaca şu şekilde açıklamak mümkündür (Uzmen, 2007:15).



### **1.2.1 Buzulların Analizi**

Bu teknik diğer tüm yöntemlere göre en detaylı bilgiyi verebilmektedir. Buna göre yıllarca yağın kar yağışıyla birlikte buz tabakasının üstünde yüzlerce metre kalınlığında bir buz kütleli oluşmaktadır. Bu buz kütleli içinde sıkışın karbondioksit, metan ve diğer sera etkisi yaratabilecek hava kabarcıklarının incelenmesi sonucu eski dönemlerdeki atmosferik gaz yoğunlukları ve yapısı tespit edilmeye çalışılarak hipotez yaratılmaya çalışılır. Bu teknik sayesinde iklimsel faaliyetleri 800.000 yıl öncesine kadar tespit edebilmek mümkündür (Paleontological Research Institution, 2010 <http://www.priweb.org/globalchange>, 23.04.2014'de erişildi).

### **1.2.2 Sediment Analizleri**

Toprak yüzeyinden, derinliklerine inildikçe farklı katmanlara rastlanmaktadır. Her bir katman farklı bir döneme işaret etmektedir, bilim insanları bu farklı katmanları inceleyerek dünyanın geçirdiği evreleri tespit etme imkânı bulurlar.

### **1.2.3 Botanik Araştırmaları**

Bu araştırmanın başlıca dayanağı evrime dayanır zira canlılar buldukları ortama adaptasyon eğilimindedir. Bu bitkilerde daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Aynı familyaya ait bitki türlerinin, ne gibi gelişmeler ve hangi dönem sonucu birbirinden ayrıldığını inceler. Bu yöntemin uygulanması aşamasında bir bitki türünün incelenmesi yetmeyeceğinden çeşitli türlere ait bitki özlerinin incelenmesi gerekmektedir.

### **1.2.4 Ağaç Halkaları**

Halk arasında yaş halkaları olarak bilinen bu halkalar ağaçların yaşları ve geçirdikleri dönem hakkında önemli bilgiler vermektedirler. Kuzey yarı kürede mevsimsel değişikliklerden dolayı, ağaçların olgunlaşması sürekli bir şekilde olmaz. Havaların ısındığı yaz döneminde hızlanırken, kışın azalır. Bundan dolayı ilkbaharda oluşan halkaların renkli açık olurken, kışın oluşan dokular koyu renkli olur. Mevsimlerin uzun sürdüğü dönemlerde ve mevsimsel değişikliklerde bu renk tonlarının genişliği de değişir. Bu tekniğin kesin sonuçlar vermesi ve kolay ulaşılabilirliği yöntemin kullanılabilirliğini arttırırken, dezavantajı ise buzul tekniğindeki gibi uzun dönemli sonuçlara ulaşmakta zorlanılmasıdır. Bu yöntemle son 10.000 yıllık iklim özellikleri hakkında bilgi toplamak mümkündür (Uzmen, 2007:16).

### **1.2.5 Mercan Kayalıkları**

Ekosistemde önemli bir rolü olan mercan kayalıklarının aynı zamanda iklim değişikliği tespitine de izin verecek özellikleri bulunmaktadır. Bu organizmalar içinde buldukları suyun değerlerine göre iskelet yapısını örmektedir. Bundan dolayı iklim şartlarına bağlı olarak yapısı ve üzerindeki bantlar değişmektedir. Bu bantlar sayılmak suretiyle mercanın yaşı, oluşumuna yol açan suyun sıcaklığı, tuzluluk oranı ve güneşlenme süresi gibi etkenleri belirlemek mümkün olmaktadır. Maalesef son 20 yıllık süreçte bu kayalıkların %20'si kaybolmuştur, mevcut durumda önümüzdeki 40 yıllık süreçte neslinin tükenmesi öngörülmektedir.

### **1.2.6 Uygarlık Kayıtları**

Geçmiş dönemde yaşayan toplulukların tuttukları kayıtların incelenmesi iklimsel değişiklikler hakkında bilgi verebilmektedir. Bu kayıtlar devlet arşivleri, gezginlerin günlükleri, savaş kayıtları, nüfus sayımları ve gıda fiyatlarının yazılı olduğu listeler şeklinde türetilir. Bu kayıtlardan en eskileri Hitit uygarlığının kral günlükleri olarak tuttukları tabletler ve Mısır uygarlığının buğday stokları hesaplayabilmek adına kullandıkları parşömenlerdir.

### **1.3 Tarihteki İklim Değişiklikleri**

Yukarıda anlatılan bu teknikleri kullanarak geçmiş dönemde yaşanan iklim değişikliklerini ve dünyanın geçirdiği evreleri keşfedebiliriz. Dünyamız yaklaşık olarak 4.54 milyar yıl yaşında olup, şu anki bilgiler ışığında güneş sistemindeki canlı yaşamına uygun tek gezegen olduğunu bilinmektedir. Dünya'da yaklaşık 4 milyar yıllık süreçte herhangi bir yaşam formunun olmadığı düşünülmektedir. Bu süreçte bugün canlıların yaşamasına imkân veren atmosfer tabakası ve bir takım şartlar oluşmuş sonuç olarak da ilkel canlıların yaşamasına imkân tanımıştır.

Yapılan jeolojik incelemeler sonucu görülmektedir ki, 600-700 milyon yıl önce dünya soğuk bir gezegendi ve ileri canlı yaşamına müsaade edemeyecek boyuttaydı. 500 milyon yıllık süreçte ılımanlaşan dünyada bugün nesli tükenmiş olan Dinozorlar ve diğer canlılar yaşama imkânı bulmuş ancak volkanik nedenlerden ötürü bu canlıların yaşam alanları kaybolmuştur. Bu volkanik patlamalar sonucu atmosfere yükselen parçacıklar ve CO<sub>2</sub> sebebiyle dünya yüzeyinin ölçülebilen zamanın en sıcak dönemlerinin yaşanmasına sebep olmuştur ve iklim değişikliği sonucu bu dönem

dünyadaki tüm canlı hayatı ciddi tehlike atlatmıştır. Sürecin devamında da iklim değişiklikleri devam etmiş ve buzul çağı yaşanmış ancak daha sonra tekrar yeni canlıların yaşamasına imkân verecek şekilde ısınmıştır. Tüm bu bahsedilen uzun zaman aralıklarına rağmen insanlık tarihi ise dünyanın çok küçük sayılabilecek bir diliminde sadece iki milyon yıllık periyonda var olduğu varsayılmaktadır.

İnsanlık tarihinin kesin olarak bilindiği dönem ise bundan yaklaşık M.Ö 10.000 yıl buzul devrinin bitmeye başlamasıyla beraber, buzulların kapattığı geçitlerin açılmasını takiben insanların Afrika kıtasından dağılmasıyla başladığı varsayılmaktadır. Yaklaşık M.Ö 10.000 yıl başlayan bu iklim değişikliği sürecinin halen içinde bulunmaktayız ve bu dönem buzul çağları arası geçiş olarak adlandırılmaktadır.

Araştırmalar göstermektedir ki uygun doğal koşulların oluşumunun, uygarlıklar tarihi açısından öneminin büyük olduğu ortaya çıkmaktadır. Antik döneme ait kayıtların incelendiğinde uygarlıkların nedenini kavrayamadığı iklimsel faaliyetlerden etkilendiği görülmektedir. Bu değişiklikler toplumların yaşayışını, ekonomisini, edebiyatını ve gelişimlerini direkt olarak etkilemiştir.

M.Ö 3.000 yılında iklimin ılımanlaştığına ve buzulların erimesi sonucu deniz seviyesinin 2,5 metre yükseldiğine dair kanıtlar bulunmaktadır. Bu dönemde Mezopotamya, İskandinavya ve Grönland gibi alanlarda yaşama imkânı bulan ilk organize insan toplulukları avcı-toplayıcı yapılarından tarım topluluklarına geçiş yapmışlardır. Bunun devamında artı ürün, ticaret ve para kavramlarının gelişmesine neden olmuştur. Bu değişikliklerin yansımaları günümüz toplumunun oluşmasında büyük katkıları olmuştur ve çoğu tarihin akışını değiştirmiştir ( Özdemir, 2004:178).

Erol'a göre(1992), antik çağda iklim değişimi Anadolu'da deniz seviyesinin değişmesine yol açmış ve ticaret yapılan limanları etkilemiştir. Bu limanlar arasında Truva, Efes, Patara, Prien gibi dönemin ünlü limanları bulunmaktadır. Bu limanların bir kısmı deniz seviyesinin alçalmaları sonucu kaybolurken, diğerleri sığlaşan denizin alüvyonlar ile dolması sonucu yok olmuştur.

M.Ö 1150-1136 yılları arasında İzlanda da bulunan Helka yanardağının patlaması sonucunda atmosfere gaz partikülleri yayılmış ve bunun etkisi dünyanın farklı yerlerinde hissedilmiştir. Bu etkiyi uygarlık kayıtlarında görebilmek mümkündür.

Patlamının dolaylı etkileri sonucunda İskoçya ve Kuzey İngiltere’de nüfusun %90’ının yok olduğu bilinmektedir (Gore, 2006:88).

M.Ö 300 yılında ise dünya genelinde iklim ısınmış ve bu elverişli iklim koşulları sonucunda ilerleme imkânı bulan Makedonya Kralı Büyük İskender önemli fetihlerde bulunmuştur. Aynı dönemde Avrupa kıtasında yer alan Alp geçitleri ve Asya kıtasında yer alan dağ geçitlerindeki buzullar eriyerek bu bölgelere ulaşımı kolaylaştırmış ve İpek yolunun keşfini sağlamıştır (Gore, 2006:94).

M.S 450-500 yıllarında yaşanan iklimsel nedenlere bağlı soğuk hava akımları sonucu ise, temel ihtiyaçlarını karşılayamayan barbar kavimlerin Roma İmparatorluğu üzerine yürümesine neden olmuş bunun sonucunda Batı Roma İmparatorluğu çökmüş ve yıllarca sürecek bir feodal düzen ortaya çıkmıştır.

M.S 1350-1850 yılları arasında özellikle Avrupa’da etkisini gösteren küçük buzul çağı etkisi günümüze kadar gelen bir dönemi yansıtmaktadır. Bu dönemde soğuk havanın etkisiyle Avrupa’da tarım ürünlerinin hasadında ciddi düşüşler yaşanmış ve sonuç olarak göç dalgası oluşmuştur. Yüz bin kadar İskoçyalı, İrlanda’ya göç etmiş ve o bölgedeki demografik yapının değişmesine sebep olmuşlardır. Bu durumun ise devamında bugün dahi çözülemeyen anlaşmazlıklara yol açılmıştır. Yine bu dönemde toplu olarak Amerika kıtasına göç olmuş ve Avrupa ciddi insan kaynağı kaybı yaşamıştır (Gore, 2006:100).

Bu dönemde insanların yaşanan soğuk sebebiyle dışarıya çıkmayı tercih etmemeleri sebebiyle sosyal ve kültürel faaliyetlerde etkilenmiştir. Bu dönemin sanatçıları incelendiğinde yaşanan ruh halinin durumun eserlerine yansıdığı görülmektedir, ayrıca yeni toplumsal ilişkiler kurulmaya başlanmıştır. Bu dönemin devamında, soğuk havalar, kıtlık ve toplumsal ilişkilerin değişmesi sonucunda Fransız Devrimi gerçekleştirilmiştir (Gore, 2006:105).

Küçük buzul çağının diğer siyasi etkisi ise, Osmanlı İmparatorluğunu etkilemiş ve gerileme döneminin başlangıç sebeplerinden biri olmuştur. Erken gelen kış nedeniyle 1529 yılında yapılan ilk Viyana Kuşatması tamamlanamamış ve başarısız olunmuştur. Ayrıca 1854-1856 yılları arasında Rusya’ya karşı gerçekleştirilen Kırım savaşında meteorolojik olaylar büyük ölçüde savaşın gidişatını ve savaş meteorolojisi biliminin

gelişmesini etkilemiştir. Benzer şekilde aynı dönemlerde soğuk havalar sebebiyle tarım ürünlerinin üretiminde de sorunlar yaşanmış ve rekolte düşüklüğü sonucunda çıkan açlık neticesinde Celali İsyanlarına (1591-1611) sebep olmuş, imparatorluğun gücü sarsılmıştır (Kadioğlu, 2001:161).

Görüleceği üzere insanoğlunun tarihsel gelişimini doğal olayların haricinde tutmak ve olayları birbirinden bağımsız incelemek çok yanlış bir davranıştır. Zira doğal yapıdaki en ufak bir değişim insanlık tarihinin bambaşka bir seyir izlemesine neden olabilmektedir.

#### **1.4 Günümüz İklim Değişikliğinin Anlaşılması ve Beklenen Eğilimler**

Dünya üzerindeki iklim değişikliği yeni bir olgu değildir ve bu olgu insanlık tarihinin başlamasından çok daha öncede defalarca değişikliğe uğramış hatta insan ömrüyle fark edilmese de uzun dönemli bilimsel veriler incelendiğinde yaşadığımız çağda da atmosferde farklı ısı seviyeleri ölçülmüştür. Bu verilerin dışında atmosferdeki karbondioksit oranı, okyanus su seviyesi, yüzey ısı ve kuzey kutup buz tabakasının değişen büyüklüğü karşımıza gözle görülebilen bir kanıt olarak çıkmaktadır.

Var olan bilimsel veriler ışığında XXI.Yüzyılın sonunda sıcaklıkların yaklaşık olarak referans değere göre yaklaşık 2°C derece artacağı öngörülmüştür, rakam küçükmiş gibi gözükse de aslında dünya için çok ciddidir çünkü geçmişte yaşanan buzul çağında dahi, dünyanın ortalama sıcaklıkları bugünden sadece 5 ile 9 °C derece daha düşüktü ve bu ısı dünyanın önemli bir kısmının buzla kaplı olmasına ve canlı yaşantısının kısıtlanmasına yol açmaktaydı. Bunun tersi ısınması durumunda ise canlı yaşamı tekrar tehdit edilmekte, en temel ihtiyaç olan gıda ve temiz su kaynağı sıkıntısının ortaya çıkması muhtemel görünmektedir. Bu durumun yaratabileceği potansiyel insan hareketi, modern çağımızın “kavimler göçü” olarak adlandırılabilir büyüklükte olacaktır.

Tablo 1.1: İklim Değişikliğinin Günümüz Etkileri

<b>OLAY</b>	<b>XX.Yüzyılda Gerçekleşme Durumu</b>
Orman Arazilerinin Azalması	Neredeyse Kesin
Sıcak Gece ve Gündüzün Sıklığı	Neredeyse Kesin
Sıcaklık Dalgalarının Artması	Mümkün
Su Seviyelerinin Kabarma Sıklığı	Mümkün
Kuraklıktan Etkilenen Alanların Artması	Sadece Bazı Alanlarda
Kuzey Atlantik'te Tropikal Aktiviteler	Sadece Bazı Alanlarda

Kaynak: IPCC Sentez Raporu, Kasım 2007; Akt: <http://climate.nasa.gov/effects>

Tablo 1.2: İklim Değişikliğinin Gelecekte Beklenen Etkileri

<b>OLAY</b>	<b>Beklenen Eğilim</b>
Buzul Alanların Azalması ve Tükenmesi	Kesin
Sıcaklık Dalgalarının Artması ve Ağır Yağış	Neredeyse Kesin
Tropikal Etkinin Kuzeye Doğru Artması	Mümkün
Tropikal Bölgelere Yağışın Azalması	Neredeyse Kesin
Akdeniz'de Su Kaynaklarının Kaybolması	Neredeyse Kesin
Kitlesele Göçler	Neredeyse Kesin

Kaynak: IPCC Sentez Raporu, Kasım 2007; Akt: <http://climate.nasa.gov/effects>

Bu konu 2007 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi raporuna karamsar şekilde bir tabloyla yansımıştır. Bu tabloya göre muhtemel ısı artışları ve muhtemel etkileri şu şekilde açıklanmıştır:

•+2 °C artması durumunda öncelikli olarak su sıkıntısı başlayacaktır. Deniz seviyesi yükselecek ve tarım verimliliklerinde ciddi kayıplar yaşayacaktır. Biyoçeşitlilik açısından önemi büyük olan mercan kayaları yok olacak ve benzer şekilde canlı yaşamı tehdit edilecektir.

•+5 °C artması durumunda denizlerdeki su seviyesi 5 metre kadar artacak ve yaşam ve tarım alanları sular altında kalacaktır. Muhtemel savaş senaryoları ve diğer doğal felaketlere yol açabilir.

•+6 °C ve üzerindeki artışlarda ise yeni bir dünya düzeni kurulacağı öngörülmektedir.

## **1.5 İklim Değişikliğinin Temel Nedenleri**

Dünya yaşayan bir varlık olarak sürekli olarak değişmektedir, değişen bu dünyada bazı canlıların lehine gelişmeler olurken bazıları olumsuz bir şekilde etkilenmektedir. Bu değişim karşımıza iki şekilde çıkmaktadır biri doğal yaşamın döngüsü içinde gerçekleşirken, diğer bir değişim çoğunlukla insanların sebep olduğu yapay tahribattan dolayı gerçekleşmektedir.

### **1.5.1 Doğal Nedenler**

Dünya tarihinde insan sahneye çıkmadan öncede iklim değişiklikleri yaşandığını buzul kütlelerinin içinde kalan hava balonlarından, farklı toprak katmanlarından ve ağaç halkalarının ölçümü gibi yöntemlerle tespit edilmesi mümkündür. Bu doğal değişiklikler tamamen dünyanın kendi deviniminden oluşmuş olaylar neticesinde gerçekleşmiştir.

#### **1.5.1.1 Volkanik Etkiler**

Dünyanın merkezinde bulunan magmanın bazı noktalardan dışarı çıkması ve bu patlama sırasında yükselen volkan partikülleri atmosferde kalın bir tabaka oluşturarak, dünyanın çevresinde mantolama etkisi yaratabilmektedir. Bunun insan varlığı süresince yaşanan en ciddi örneği 1823 yılında Krakatoa Yanardağı'nın patlaması ve neticesinde yükselen partiküllerin kuzey yarım kürede ölçülen en soğuk yazı ve kışı yaşatmasını gösterebiliriz.

Buna benzer bir tehdit yakın geçmişte 2010 yılında İzlanda'daki Eyjafjallajökull (Ada buzulu) olarak adlandırılan volkanın patlamasıyla akıllara gelmiş ancak havalandırılan partiküllerin ağır olması sebebiyle atmosferde uzun süre asılı kalmamış ve bu tehlike ufak sayılabilecek maddi zararlarla atlatılmıştır.

#### **1.5.1.2 Güneş Etkisi**

Güneş ile dünya arasındaki mesafe yaklaşık olarak 150 milyon kilometre olmasına rağmen, güneşte yaşanan solar aktivitelerden direkt olarak etkilenmektedir. Ayrıca dünyaya gelen güneş ışınlarının yaklaşık %85'i kadar kısmı kuzey yarım küredeki buzullar tarafından yansıtılarak doğal bir klima görevi görür. Var olan

buzulların erime tehdidiyle beraber bu ışınların neredeyse tamamı ortaya çıkan yeni denizler nedeniyle absorbe edilecektir. Buna rağmen bugün içinde bulunduğumuz periyotta güneşin etkisini gözümüzde büyütme yanlış olacaktır, bunun sebebi 1978 yılında güneşin solar etkisini ölçmek için yapılan analizlerde, solar aktivitenin cüzi oranlarda düştüğünü görebilmek mümkündür ( <http://climate.nasa.gov/causes>, Erişim Tarihi: 12.05.2014).

### **1.5.1.3 Elnino Etkisi**

"Güney salınımı sıcak hareketi" olarak da tanımlanabilen El Nino hareketi, 1990-1998 yıllarında tropikal doğu Pasifik Okyanusu'nda deniz yüzeyi sıcaklıklarının normalden 2-5° daha yüksek olmasına sebep olmaktadır. Özellikle 1997 ve 1998 yıllarında yüzey sıcaklıklarının rekor düzeyde seyretmesinde, 1997-1998 El Nino hareketlerinin önemli bir etkisinin olduğu kabul edilmektedir. 1998'de meydana gelen El Nino bu yılın küresel rekor ısınmasına katkıda bulunan ana etmen olarak addedilmektedir (Flannery, 2005; Akt: Aksay vd., 2005:35).

### **1.5.1.4 Dünya'nın Presizyon Hareketi**

1930 yılında Sırp araştırmacı Milutin Milankoviç, dünyanın güneş çevresindeki yörüngesinin her doksan beş bin yılda biraz daha basıklaştığını göstermektedir (Marda ve Şahin, 2007). İlaveten her kırk bir bin yılda dünyanın ekseninde doğrusal bir kayma ve her yirmi üç bin yılda dairesel bir sapma bulunduğunu da gözler önüne sermiştir. Günümüz bilim adamlarının büyük bir kısmı, dünyanın bu hareketlerinden dolayı zaman zaman soğuk dönemler yaşandığını ve bu soğuk dönemler içindeyse yüz bin yıllık periyotlarda on bin yıl süreyle sıcak dönemler geçirdiğini ifade etmektedir. Bu da küresel ısınmanın doğal nedenlerinden birini oluşturmaktadır (Aksay vd., 2005:36).

### **1.5.2 Doğal Olmayan Nedenler**

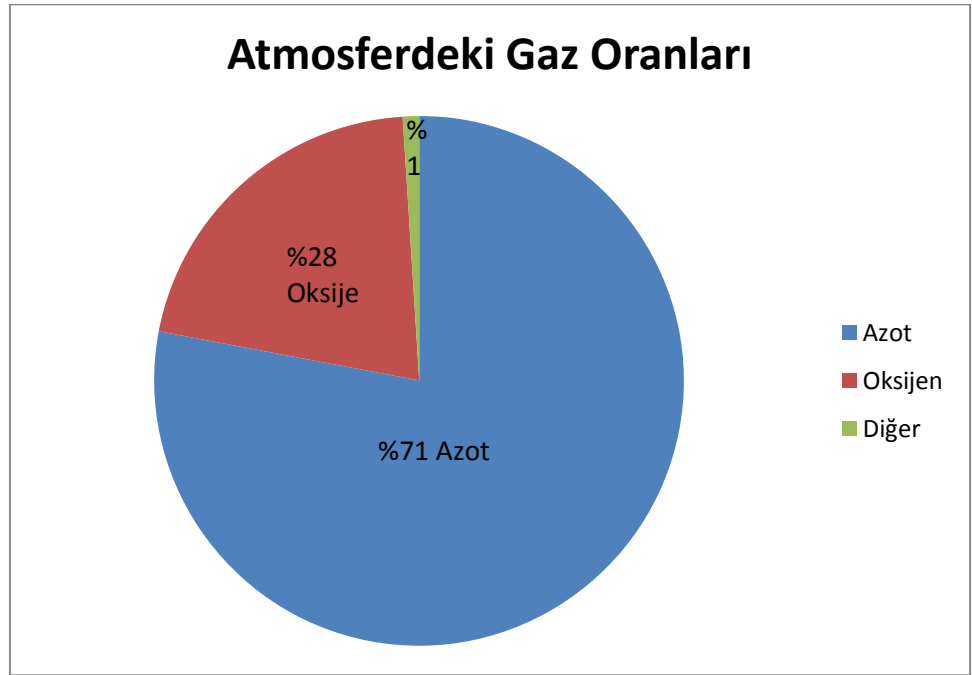
İklim değişikliği konularında daha öncede konu ettiğimiz gibi dünyanın içinde bulunduğu durum doğal sebeplerden ziyade insan kaynaklı olarak üretim ve tüketim alışkanlıklarının değişmesi sonucu ortaya çıkmıştır. IPCC TAR Raporunda (2001) bu durum "İnsan Kaynaklı İklim Değişiklikleri" olarak adlandırılmaktadır. İklim değişikliğinin sebeplerinden en önemlisi atmosferin gaz bileşimindeki değişimlerdir.



### 1.5.2.1 Sera Gazları

Güneşten gelen güneş ışınlarının bir kısmı atmosfer tarafından emilmekte bir kısmı da burada bulunan gazlar tarafından dünya üzerinde mantolama yaparak veya yere çarpan ışıkların ışıması yoluyla tekrar uzaya gönderilmektedir. Atmosferin yapısını çeşitli gazlar oluşturmaktadır. Bu gazların %99'unu Azot(N) ve Oksijen(O<sub>2</sub>) oluştururken geri kalan gazları ise Karbondioksit, Helyum, Metan, Hidrojen, Su buharı, Diazotmonoksit ve Ozon gibi gazlar oluşturur.

Şekil 1.1: Atmosferde Bulunan Gazların Oranı



**Kaynak:** Devlet Meteoroloji İstasyonu, 2014

Sera etkisi yaratabilecek bu gazların atmosferdeki oranlarının değişmeye başlaması sonucunda "Yeşil Ev Etkisi" denen olay gerçekleşmekte ve bu gazların güneşten gelen ışınlar karşısında geçirgenliği artarken, yeryüzünden uzaya yansıyan ışınlar karşısında tutuculuğu artmaktadır. Aynı zamanda bu gazların eko-sistemin varlığı için önemi yok sayılamaz zira bu gazların atmosferde hiç olmaması durumunda dünyanın ortalama sıcaklığının bugünkü değer olan 15°C derece değil -18 °C derece olacağı hesaplanmıştır. Buradan anlaşılacağı üzere dünya üzerindeki sıcaklıkların artışında bu gazların önemi büyüktür (Filinte, 2007:54).

Bu gazlardan dünya için tehdit yaratanlardan başlıcaları Karbondioksit (CO<sub>2</sub>), Metan (CH<sub>4</sub>), Azot oksit, Kloroflorokarbonlar (CFC) olarak adlandırılan gazlardır. Atmosfere yayılan sera gazlarının ortaya çıkışlarının farklı nedenleri vardır. Sera gazı oluşumunun %13,5'inden ulaşım, %24,6'sından enerji, %10,4'ünden endüstri, %13,2'sinden ziraat ve %18,2'sinden ise arazinin yanlış kullanımından doğan gazlar oluşturur. Buradan da görebileceğimiz gibi farklı oluşum kaynakları bulunan sera gazlarıyla mücadelenin birçok cephede yapılması gerekmektedir. Hangi sera gazının kaynağının ne olduğu detaylı bir şekilde Tablo:1.3'de gösterilmektedir.

**Tablo 1.3:** Atmosferde Bulunan Başlıca Gazlar ve Oluşum Nedenleri

Sera Gazları	Isınmaya Katkısı(%)	Kaynağı
Karbondioksit (CO <sub>2</sub> )	%50	Organik çürüme, orman yangınları, volkanlar, fosil yakıtların yanması, ormanların tahrip edilmesi, yanlış toprak kullanımı
Metan (CH <sub>4</sub> )	%14	Islak alanlar, organik çürüme, termitler, doğal gaz ve petrol çıkartılması, pirinç üretimi
Diazotmonoksit (N <sub>2</sub> O)	%4	Ormanlar, yeşil alanlar, okyanuslar, toprak işleme, gübreleme, fosil yakıtların yanması.
Kloroflorokarbon (CFC)	%22	Soğutucular, spreyler, kimyasal çözücüler
Ozon(O <sub>3</sub> )	%7	Güneş ışınlarının direkt olarak oksijen molekülleri üzerine olan etkisi ile doğal olarak gerçekleşmektedir.
Su Buharı	%3	Su kaynaklarının buharlaşmasıdır

**Kaynak:** Çelik vd.,2008:6

#### 1.5.2.1.1 Karbondioksit (CO<sub>2</sub>)

Küresel ısınmada en çok dikkat çeken gaz CO<sub>2</sub>'dir. Normal şartlarda CO<sub>2</sub> atmosferde 0,0003 oranında bulunmaktadır. Antropojenik sera etkisinin %50-60'ı bu gazdan kaynaklanmaktadır. Dünyanın ısınmasında önemli bir etkisi olan CO<sub>2</sub>, güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşması sırasında bu ışınlara karşı geçirgen bir rol

üstlenmektedir. Böylece bu ışınlar yeryüzüne çarpıp yansdıklarında onları soğurmaktadır (Uzmen, 2007:54).

Dünya'da 4 milyar yıl önce atmosferin %80'e yakın oranını bu gaz oluşturmaktaydı ancak zamanla bitkisel yaşam formlarının ortaya çıkışı ve fotosentez yardımıyla atmosferdeki bu CO<sub>2</sub> gazı formunu değiştirerek bugün petrol, kömür vb. isimlerle adlandırdığımız mineraller olarak yer altında depolanmaya başladılar. Bugün insanoğlunun davranışlarıysa bu dengeyi tersine çevirmektedir. Karbondioksit gazının son 50 yılda%22 oranındaki artışı geçmiş 420 bin yılda hiçbir zaman bu seviyeye ulaşmamıştır (Filinte, 2007:168).

#### **1.5.2.1.2 Su Buharı(H<sub>2</sub>O)**

Sera gazları içerisinde en etkili olanlardan biriside su buharıdır, bunun sebebi dünya yüzeyinden yayımlanan uzun dalga boylu kızılaltı ışınlarını tutma özelliğinin yüksek olmasıdır. Diğer gazlardan ayıran özelliği ise su buharının ortaya çıkışında insanı faaliyetlerin etkisinin sınırlı olmasıdır. Su buharı iki etkiye sahiptir, öncelikle karbon salınımına bağlı olarak yüzeydeki buharlaşma artar ve atmosferdeki sıcaklığı arttırır. Diğer etki ise atmosfere yığılan su buharının bulutlanma yaparak, güneşten dünyamıza gelen ışınları geri yollamasıdır (Uzmen, 2007:53).

#### **1.5.2.1.3 Metan (CH<sub>4</sub>)**

Metan, havadan hafif, renksiz, kokusuz ve günlük hayatta kullanılan doğal gazın ana bileşeni olan bir gazdır. Atmosferdeki oranı binlerce yıldan beri değişiklik göstermemiş olan metan gazının oranı günümüzde gittikçe yükselmekte; özellikle de 1950'den beri her yıl %1 artmaktadır. Ölçümdeki bu artış, 18. yy. için hesaplanan oranın 2,5 katına tekabül etmektedir (Marda, 2007:32). Yapılan son ölçümlerde ise metan seviyesinin 1,7 ppm'e vardığı görülmektedir. Bu değişiklik CO<sub>2</sub> seviyesindeki artışa nazaran daha az olsa da, metan CO<sub>2</sub>'den 56 kat daha etkilidir. Ayrıca atmosferdeki kalış süresinin de yaklaşık 10 yıl kadar olması sebebiyle en az CO<sub>2</sub> kadar dünyamızı etkilemektedir (Uzmen, 2007:56). Küresel ısınma tehdidiyle beraber metan gazı artışının hızlanması beklenmektedir, bunun nedeni kutuplarda ve Sibiryta bölgesinde buzların altında kalan donmuş toprakların tarih boyunca biriktirdiği gazın açığa çıkma riskidir (Godrej, 2003:37).

#### **1.5.2.1.4 Azot oksit (NO)**

Azot ve oksijen gazları 250°C sıcaklıkta kimyasal reaksiyona girerek azotoksitleri meydana getirmektedir. Azotoksit, tarımsal ve endüstriyel etkinlikler ve katı atıklar ile fosil yakıtların yanması sırasında meydana gelmektedir (Uzmen, 2007:66). Arabaların egzozundan da çıkmakta olan bu gaz, çevre kirlenmesine yol açmaktadır. Gübre ve fosil yakıt kullanımının azaltmak azot oksit emisyonunun yayılımını da azaltacaktır. Bununla beraber bu gaz stabil yapısı nedeniyle atmosferde uzun süre kalabilir kaynakları azaltılsa bile 10'larca yıl atmosferde kalabilecektir (Madra 2007:33). Bir kilogram azot oksit 296 kg CO<sub>2</sub>'nin yarattığı sera gazı etkisini yaratmaktadır (Uzmen, 2007:66).

#### **1.5.2.1.5 Kloroflorokarbonlar (CFC)**

CFC'ler klorin, flüorin, karbon ve çoğunlukla da hidrojenin karışımından meydana gelmektedir. Bu gazların çoğunluğu 1950'lerin ürünü olup günümüzde buzdolaplarında, klimalarda, sprelerde, yangın söndürücülerde ve plastik üretiminde yaygın bir şekilde bulunmaktadır (Godrej, 2003:45). Uzmanlar, bu gazların ozonu yok ederek önemli iklim ve hava değişikliklerine neden olduklarını göstermektedir. Birçok ülkede sprelerde artık kullanılmıyor olsa da dünya çapında bir yasaklama getirilmemiştir. Kasıtlı veya kasıtsız atmosfere CFC sızıntıları son yıllarda artmıştır. Bu artış yıllık %4 civarındadır. Atmosferik sera etkisinin yaklaşık %10-25'inin CFC'lerden kaynaklandığı sanılmaktadır. CFC'lerin neden olduğu potansiyel atmosferik ısınma oldukça fazladır. Çünkü bu gazlar atmosferik pencerede tutulmakta ve her CFC molekülü bir CO<sub>2</sub> molekülünü de özümlediğinden CFC'lerin kızılötesi ışınları yansıtma gücü daha da artmaktadır.

### **1.6 İklim Değişikliğinin Bilimsel Verilerle Kanıtlanması**

İklim değişikliğinin etkilerini daha çok hissetmeye başladığımız çağımızda, iklim değişikliğinin varlığının kesin olarak tespiti için yüksek bütçeli devlet kurumları veya bağımsız araştırma yapan birçok kuruluş çalışmaktadır. Bunun yanında artık insan hayatı boyunca dahi etkiler hissedilmektedir.(İklim örtüsünün değişmesi, kuraklaşan bölgeler, yeni hayvan türleri vb.)

Tüm bu gerçeklere ve yapılan çalışmalara rağmen iklim değişikliğinin gerçekten olup olmadığı veya varsa insan kaynaklı olup olmadığı soruları halen daha bazı

kesimlerce sorgulanmaktadır. Günümüz IPCC verilerine göre %95 kesinlik düzeyinde iklim değişikliği vardır ve sebebi insandır. Buna rağmen başta ABD bürokratları ve büyük enerji firmaları, kendi ulusal araştırma kurumlarına ters düşecek şekilde bu gerçekliği görmezden gelerek yarattıkları sistemin, negatif dışsallıklarını yok saymak sureti ile ekonomik büyümenin devamlılığını sağlamayı amaçlamaktadır.

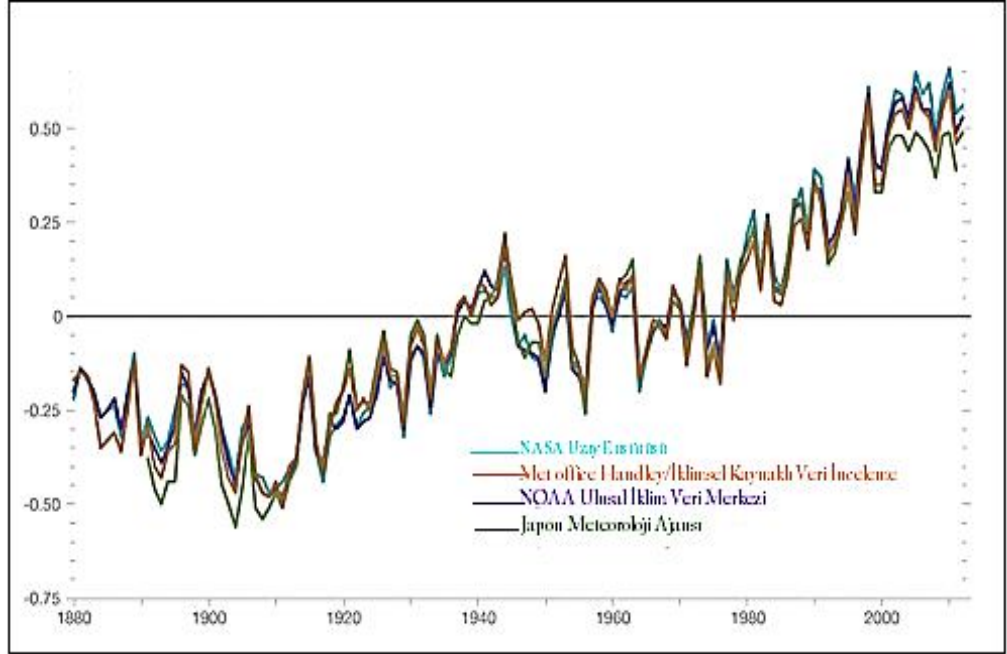
İklim değişikliği kanıtlanması aşamasında birçok farklı kurumunun çalışması ve geçmiş dönemli verilerle kıyaslanması gerekmektedir. Bu bağlamda Isı Anomalileri, Atmosferik yoğunlaşma, Kuzey Kutup Alanındaki Buz Hacimleri, Deniz Seviyelerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

### **1.6.1 Isı Ölçümleri**

İlk değerlendirme ölçütümüz olan ısı anomalileri, ortalama ısı değerlerinin mekanik ve elektronik aletler yardımıyla ölçülmesi, referans değerlerin bulunması ve hesaplanan zaman periyodunda ki ısı değişimlerinin bulunması tekniğine dayanır. Araştırmalarda kullanılan istasyon sayısı, meteorolojik gözlem süresi ve hesaplama yöntemindeki farklılıklara bağlı olarak genel ısı değerlerinde küçük değişikliklere rağmen küresel sıcaklık gözlemleri 1850'li yıllardan bu yana düzensiz ama önemli bir artış eğilimi içerisinde günümüze kadar yükseldiğini göstermektedir (Fırlat, 2009:242).

Grafik 1.1'de görüldüğü gibi dünyanın önde gelen ısı ölçüm enstitüleri ısı değişiminin referans değer üzerine çıktığı konusunda hemfikir olduğu anlaşılmaktadır. Bu ısınma eğilimi sürekli olmamakla beraber iki farklı dönemde belirginleşmiştir. 1860-1910 yılları arasında önemli bir artış eğilimi gözükmezken, 1920-1940 yılları arasında hızlı bir yükseliş yaşanmıştır. Nasa'nın GISS veri yöntemine göre bu süreçte yaşanan artış 0,3 °C olarak hesaplanmıştır. Sıcaklıklar 1940-1980 yılları arasında tekrar kısmen stabil dururken, bu tarihten günümüze kadar hızlı bir artış eğilimine girmiştir (Fırlat, 2009:242).

**Grafik 1.1** :Referans Değere Göre Isı Değişimleri



**Kaynak:** NASA Uydu Verileri, [http://climate.nasa.gov/key\\_indicators](http://climate.nasa.gov/key_indicators) , (08.05.2014)

Şuanda iklim değişikliğinin etkilerini yaşadığımız günümüzdeki ısı değişimi 20. yüzyılda geçmiş dönemlere göre  $0,7^{\circ}\text{C}$  artmıştır. Makinelere bağlı olarak yapılan ölçümlerde 1998 yılında  $+0,58^{\circ}\text{C}$ 'lik anomali artışı ile en sıcak yıl, 2005 senesi ise  $+0,48^{\circ}\text{C}$  anomali artışıyla ikinci en sıcak yıl olarak kayıtlara geçmiştir (Türkeş,2003:142). Niceliksel olarak küçük gözükse de bu rakam bugün içinde bulunduğumuz süreci direkt olarak etkilemektedir. Bu artışın sebep olduğu yıkımın etkileri dünya üzerinde etkileri yüzyıllarca yıl sonra dahi onarılamayacak hasarlara yol açmış olması muhtemeldir.

### 1.6.2 Atmosferik Konsantrasyon

Atmosferde karbondioksit oranının artmasının doğuracağı olumsuz sonuçlar hakkındaki kuşkuyla beraber, yıl boyunca sürekli karbondioksit ölçümlerinin yapılması fikri ilk olarak 1958 yılında Amerikalı araştırmacı Charles Keeling tarafından ortaya atılmış ve bunun sonucunda Havai adalarında 3000m yüksekliğe ilk ölçüm istasyonu kurulmuştur (Uzmen, 2007:58).

Bu ölçümler yapılırken bazı özelliklere dikkat edilmesi gerekiyor. Bunun için ilk önce yapılan çalışmalar ile karbondioksitin atmosfere düzgün bir şekilde yayıldığı tespit

edilmiştir. İkinci özelliği ise bu tesislerin bitki toplulukları, şehir merkezleri ve sanayi kuruluşlarına uzak olması gerekliliğidir. Daha eski ölçümler için ise steril araçlar yardımı ile buzul analiz yönteminin kullanılması gerekmektedir (Uzmen, 2007:59).

**Grafik 1.2:** Atmosferdeki Karbon Yoğunluğu Miktarı

Direkt olmayan ölçüm

Direkt olarak yapılan ölçüm



**Kaynak:** NASA Uydu Verileri, [http://climate.nasa.gov/key\\_indicators](http://climate.nasa.gov/key_indicators) , (08.05.2014)

Atmosferdeki karbon yoğunluğu Grafik 1.2'de görülmektedir. Özellikle geçtiğimiz yüzyılda gerçekleşen karbon salınımı dünya tarihinin hiçbir evresinde bu şekilde yükselmemiştir. Dünya atmosferine her yıl yaklaşık olarak altı milyar metreküp karbon gazı salınmaktadır ve bu rakam her geçen yıl katlanarak artmaktadır. Grafik 1.1 ile karşılaştırıldığında ısı derecelerinin artışı ve atmosferik karbon yoğunluğunun artışı arasındaki benzerlik fark edilmektedir.

Diğer zararlı atmosferik gaz oranları da incelendiğinde onlarda da artış göze çarpmaktadır. Bu gaz oranlarında aşılması gerektiği varsayılan bazı eşik değerler vardır. Referans değer olarak Sanayi Devrimi öncesini alır ve buzul çağında CO<sub>2</sub> oranının 180 ppmv hesaplandığını düşünürsek bugünkü artışın (401 ppmv) ciddiyet boyutu daha da ortaya çıkacaktır.

Dünyada şuan atmosferik karbondioksit oranı her yıl yaklaşık olarak 2,7 ppmv artış göstermektedir. İnsan faaliyetlerinden dolayı atmosfere her yıl yaklaşık olarak 10 milyar ton CO<sub>2</sub> gazı salınmakta ve bu gazın yaklaşık 5 milyar tonu okyanuslar, ormanlar

ve diğer doğal yollardan emilimi gerçekleştirilmektedir. Atmosferin karbon stoklayabilme limiti ise 800 milyar ton olarak ölçülmüştür bu da göstermektedir ki her yıl yaklaşık olarak %1 oranında karbon artışı bulunmaktadır. Bu rakamlar küçük gibi görünse de, bu birikim sonucu ulaşılan seviye daha da yükseldiğinde artık tüm sanayi faaliyetleri durdurulsa bile, dünyanın kendini toparlamasa süresi binlerce yılı bulacaktır (FitzRoy ve Papyrakis, 2010:12).

**Tablo 1.4 : Bazı Sera Gazlarının Zaman İçinde Artış Miktarları (CDIAC, 2013)**

AÇIKLAMA	Sera Gazları					
	CO <sub>2</sub> (ppmv)	N <sub>2</sub> O (ppbv)	CFC- 118(pptv)	CFC- 12(pptv)	CH <sub>4</sub> (ppbv)	O <sub>3</sub> (ppb)
Endüstri öncesi atmosferik konsantrasyon (1750-1800)	280	280	--	--	700	25
1994 yılı hesaplamalarına göre atmosferik konsantrasyon	358	312	280	484	1256	32
2013 yılı hesaplamalarına göre atmosferik konsantrasyon	393	323	309	531	1784	34
Atmosferik birikiminde yıllık artış (%)	1,8	0,8	9,5	17	0,51	0.18
Atmosferik ömrü (yıl)	50-200	120	65	130	12	0-1gün

Açıklama: Ppmv; hacim olarak milyonda kısım, Ppbv; hacim olarak milyarda kısım, Ppmv; hacim olarak trilyonda kısım

**Kaynak:** CDIAC, Karbondioksit Analiz ve Bilgi Merkezi, ([cdiac.ornl.gov/pns/current\\_ghg.html](http://cdiac.ornl.gov/pns/current_ghg.html) , Erişim Tarihi 08.05.2014)

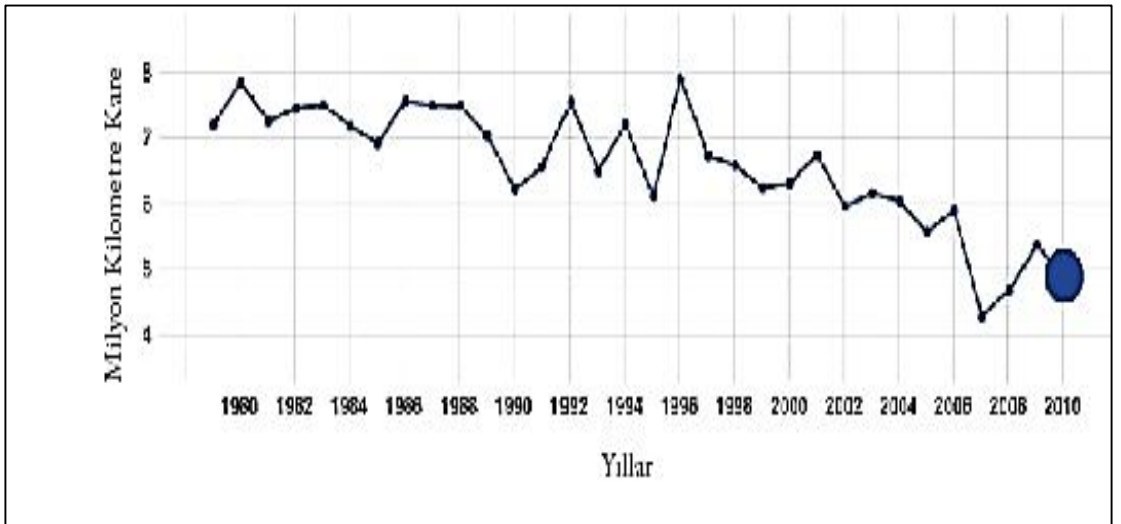


### 1.6.3 Buzul Alanlarının Ölçümü

Dünya üzerindeki en soğuk bölgesi Antarktika kıtası olmakla beraber, büyüklüğü yaklaşık olarak Avustralya kıtasının iki katıdır. Tüm bu alanların %95'i kadarlık kısmı buzullarla kaplı bulunmaktadır. Bu buzullar dünya üzerindeki toplam buzulla kaplı alanın %90'ını ve içilebilecek nitelikteki temiz sularında %70'ini oluşturmaktadır. Bu denli önemli olan bu kıta parçası aynı zamanda dünyanın doğal ikliması işlevini sürdürmektedir (Sunay, 2000, Akt: Samur, 2005:43).

Tüm bunlara rağmen grafik 1.3'te de görüldüğü gibi sera gazlarının artışına zıt bir şekilde, ısınmayla beraber Kuzey Buzullarının alanında azalma göze çarpmaktadır. Buzulların azalması felaketleri de beraberinde getirmektedir. Bu etkilerden bazıları yeryüzüne çarpan güneş ışınlarının yansıma yoluyla geri dönmesi yerine dünya yüzeyinde soğurulması ve daha fazla enerjinin dünyada kalması demektir bu etkiye Albedo adı verilmektedir. Bu enerji kutupların küçülmesini hızlandırıcı bir etkisinin olmasıyla beraber, buz hacminin artan azalışıyla ve su seviyesinin artışıyla kıyı sahillerindeki yaşamı riske etmektedir(Bkz. Grafik 1.3). Güneşten gelen ışınların buzul yüzeylerine çarpıp yansıması sonucu bu enerji %95 oranında atmosfere tekrar yollanırken, bu değer deniz ve karalarda yaklaşık olarak %30 oranında gerçekleşmektedir (Kadioğlu, 2001:40)

**Grafik 1.3: Kuzey Kutbu Buzla Kaplı Alan Miktarı**



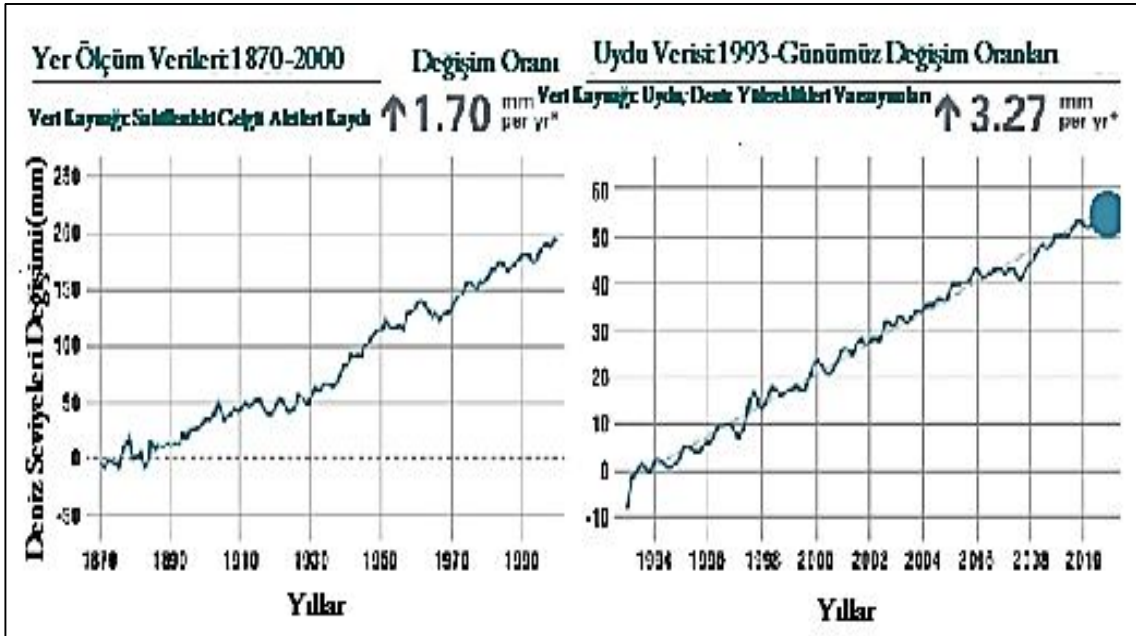
**Kaynak:** NASA Uydu Verileri, [http://climate.nasa.gov/key\\_indicators](http://climate.nasa.gov/key_indicators) , (08.05.2014)

Ekosistemde ki bu değişim sonucu olarak ekosistemdeki geri besleme sistemi zarar görmekte ve su seviyelerindeki artış daha da hızlanmaktadır. 1900 yılından bu yana dünya genelinde deniz suyu seviyesi 20 santim kadar yükselmiş bulunmaktadır ve bu artış şuan için yılda 1/3 cm olarak gerçekleşmektedir (National Geographic, Eylül,2013:48). Deniz seviyelerindeki artış ve zıt olarak buzul alanlarındaki azalış sonucunda Albedo değeri daha düşük olan alanların hacmi artmaktadır.

#### 1.6.4 Deniz Seviyeleri

Kutuplardaki bu hızlı erimenin sürmesi durumunda içinde bulunduğumuz yüzyılın sonunda, su seviyesinin 100-120 cm artacağı tespit edilmiştir ancak bu artış her yerde eşit olmayacağı için bazı bölgelerde ve adaların çoğunda canlı yaşamı imkânsız bir hal alacaktır. Dünya nüfusunun %27'sinin denize direkt kıyısı olan yerlerde yaşadığını ve ticaretin önemli bir bölümünün bu bölgelerde yapıldığı gerçeği hesaba katılırsa insanoğlunun karşılaşılabileceği olası felaketin boyutu daha ciddi bir şekilde karşımıza çıkmaktadır.

**Grafik 1.4:** Deniz Suyu Seviyeleri



**Kaynak:** NASA Uydu Verileri, [http://climate.nasa.gov/key\\_indicators](http://climate.nasa.gov/key_indicators), (08.05.2014)

Amerika merkezli Kar ve Buz Verileri Enstitüsü'nün (NSIDC) yapmış olduğu çalışmalarda buzullara yönelik önemli bulgular edinilmiştir (Çepel ve Ergün,2007b, Akt: Ateş, 2008:20).

- Antartika'da son 50 yıllık periyotta hava sıcaklığı 2.5°C yükselmiş buna bağlı olarak 7 adet dev buzul kütesinin alanı 13.500 km<sup>2</sup> azalmıştır.

- 12.000 yıllık geçmişe sahip olduğu düşünülen 3.250 km<sup>2</sup>'lik, 200m derinliğinde, 750 milyon ton ağırlığında olduğu hesaplanan buz dağı, ana kütlede ayrılarak binlerce parçaya bölünmeye başlamıştır.

- Güney yarımkürenin Doğu kesiminde bulunan Larsen-B isimli buzul ise sadece 35 günlük süreçte anakaradan ayrılarak tamamen kaybolmuştur.

- Kuzey kutbundaki buz kalınlığı 1960 yılından bu yana %40 oranında azalmıştır

1961'den bu yana yapılan gözlemler, okyanusların ortalama sıcaklıklarının en az 3000 metre derinliğine kadar arttığını ve iklim sistemindeki ısının %80'ini emdiği saptanılmıştır (Karakaya, 2008:61). Denizlerdeki bu ısınmaya bağlı olarak deniz yaşamı ve okyanus akıntıları da etkilenmektedir. Mevcut bu akıntıların yön değiştirmesine bağlı olarak eko-sistem negatif olarak etkilenmekte ve bazı canlılar sistemin dışına itilmektedir. Ayrıca bu su akımları nedeniyle bölgedeki habitat türleri de değişme eğilime girmektedir. Artan tropik mevsimsellik nedeniyle daha önceleri güney iklimlerinde yaşayan canlılar gittikçe kuzeylerde yaşama imkânı bulurken, kuzey kutbuna yakın yaşayan canlıların ise yaşam alanları daralmaktadır. Su akıntılarının yön değiştirmesine ve ısınmaya bağlı olarak yaşanan örneklerden birkaçını verecek olursak, ilk olarak Golf Stream akıntılarını gösterebiliriz. Bu akıntılar sebebiyle Karaipler'den, İngiltere'ye giden sıcak su akımını, geçtiği bölgenin iklimini ılımanlaştırmakta ve hayvanlar bu göç yollarını izleyerek her yıl belli merkezlere gitmektedir ancak değişen iklim ve akıntı yönü nedeniyle bu canlılar göç yollarını izleyememekte ve her yıl binlercesi telef olmaktadır.

Diğer bir örnek ise su sıcaklıklarının artışına bağlı olarak yaşanan, özellikle Akdeniz'de görülen "Katil Yosun" olarak adlandırılan *Caulerpa Taxifolia* yosun

cinsinin önü alnamaz bir şekilde artmasıdır. Bu yosun türünün normalde tropik etki alanı olan bölgelerde yaşaması gerekirken Akdeniz havzasında da yaşam alanı bulması iklim değişikliğinin zannedildiğinden daha hızlı yaklaştığının bir göstergesidir. Bunun yanında yön değiştiren hava akımlarının sebep olduğu kasırgaların ve hortumların güçlenmesi de binlerce insan mağdur olacağı öngörülmektedir.

# İKİNCİ BÖLÜM

## ÇEVRE VE EKONOMİ

### 2.1 Çevre Kavramı

Çevre en kabul edilen tanımıyla; insanların ve diğer canlıların yaşamları süresince ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları bütün fiziksel, biyolojik, toplumsal, ekonomik ve kültürel alanlar olarak tanımlanmaktadır.

Çevre kavramının insan topluluklarının gündelik yaşamına girmesi çok eski tarihlere dayanmamaktadır. Çevre olgusunun başlı başına bir sorun olarak anlaşılmaya başlanıldığı 1960'lı yıllardan bu yana, kavramın çok boyutlu ve karmaşık ilişkiler içeren bir yapısının bulunduğu kabul edilmiştir. Çevre kavramının çağrışım yaptığı ekoloji ve ekosistem kavramlarının anlaşılması da çevre açısından önemlidir.

Ekoloji kavramı, kelime olarak ilk kez Alman Biyolog Ersnt Haeckel tarafından 1866 yılında yayınlanan "Organizmaların Genel Morfolojisi" adlı kitabında kullanılmış ve bu tarihten itibaren bağımsız bir alan olarak kabul edilmiştir. Kavram eski Yunancada ev/yer anlamına gelen "oikos" ve söz söyleme sanatı anlamına gelen "logia" sözcüklerinin türetilmesinden ortaya çıkmıştır.

Ekoloji günümüzde, canlıların birbirleriyle ve etraflarıyla uyum içerisinde yaşamlarını sürdürebilmelerini inceleyen bilim dalı anlamına gelirken, ekosistem ise, canlıların bir arada doğa ile denge içerisinde varlıklarını sürdürebilmeleri için gerekli ortam olarak tanımlanmaktadır (Görmez, 2003:12). Modern ekoloji bilimi günümüzde kapsamını genişletmiş ve incelediği konuların sayısını arttırmıştır. Bu kapsamda ekoloji, insan ve diğer canlılar ile bunların canlı ve cansız tüm çevreleriyle arasındaki etkileşimleri ve yaşam döngüsünü sağlayan madde ve enerji alışverişini inceleyen bir bilim olarak karşımıza çıkmaktadır (Saçlı, 2009:28).

### 2.2 Çevre ve Ekonomi Arasındaki İlişki

Çevre ve ekonomi kavramları arasında insanın varoluşundan itibaren sıkı bir bağ bulunmaktadır. İktisat biliminin temel düşüncesine göre doğada bulunan sınırlı

kaynakların, sınırsız insan ihtiyaçlarını etkin bir şekilde karşılayabilmesi çok büyük önem arz etmektedir. Özellikle sanayi devriminden itibaren artan mal talebi, bu sınırlı kaynakların, refah artışı ve ekonomik büyüme adına bu kıt kaynakların ne şekilde kullanılması gerektiği sorunsalını ortaya çıkarmıştır.

Ekonomik büyümenin çevre kirliliğini arttırmasının temel sebebi, ekonomik gelişmeyle beraber artan üretim ve tüketim faaliyetleridir. İktisat teorisinin temel prensibine göre üreticiler ve tüketiciler tamamen kendi kişisel çıkarlarının peşinde koşarlar ve mal tüketiminden kaynaklanan faydalarını maksimize etmeye çalışırlar. Bu sebeple elde ettikleri refah karşılığında hiçbir bedel ödemesi yapmadan başkalarını etkileyecek olursa, üretici ve tüketicilerin bu olumsuz etkileri göz ardı edebilecekleri tespit edilmiştir (Aras, 2001:1).

Bazı ekonomistler de, piyasa ekonomisi içinde şahsi menfaate dayalı hareketler sonucu iktisadi refahın maksimuma ulaşacağına yönelik teorik düşüncelerin, gerçek hayata da uygun olabileceğini savunmaktadır. Buna rağmen birçok tanınmış iktisatçı da bazı noktalarda bu düşünceden ayrılmış ve iktisadi düşüncenin genel çizgisi yanında oldukça geniş ölçekli bir eleştiri meydana getirmiştir. Tüm bu eleştiriler arttıkça, iktisadi düşüncenin genel çizgisi daha analitik ve soyut hale gelmiştir. Tüm bu aksaklıklara rağmen birçok iktisatçı kapitalist ekonomideki piyasanın avantajlı yönlerini belirtmeye devam etmiş ve piyasa başarısızlıklarını yaptıkları çalışmalar, analizlerden hariç tutmuşlardır (Aras, 2001:1).

### **2.3 Çevre İktisadının Gelişimi**

Doğanın varlığı ve içinde barındırdığı mükemmel yapı sayesinde insanın varoluşundan itibaren ona yaşam imkânı sunmuş, kimi zaman onun barınağı kimi zaman ise geçim kaynağını oluşturmuştur. Tarih öncesi çağlardan bu yana ticari faaliyetlerin ve insanlık tarihinin gelişmesine sebep olan bütün kaynaklar ilk olarak doğadan elde edilmiş ve ilgili dönemin teknolojisinin doğayla beraber kullanılması sonucunda artı ürün elde eden milletler tarih sahnesinde daha aktif rol oynamışlardır. Özellikle “Bereketli Hilal” denilen Mezopotamya bölgesinde, uygarlığın ilk tohumlarının serpilmesinde bu bölgedeki verimli topraklar önemli bir rol oynamıştır. Zamanla gelişen teknikler ve topraktan elde edilen ilk sermaye birikiminin bir sonucu olarak toplulukların gelişiminin önü açılmıştır.

Özellikle sanayi devrimiyle beraber endüstrileşmeye başlayan toplumların, tüketim alışkanlıklarının değişmesi sonucunda hammadde ihtiyaçlarının daha önce hiç görülmemiş şekilde artmasıyla beraber ticaret ve sömürgecilik faaliyetleri artarak hammadde kaynağını kontrol edebilmek toplumlar için önemli bir hal almıştır.

İlk gelişmeye başlayan bu sanayi toplulukları ilk başlarda elde edilen bu kaynakları ülkelerine taşıyıp burada işlerken zamanla ortaya çıkan çevre kirliliği sorunsalı sebebiyle çözüm olarak kirlilik yaratan sanayilerini sömürgelerine taşımışlardır ancak bu sorunun çözümünden ziyade problemin üstünü örtmeye yetmiştir.

Sanayi devrimiyle beraber o güne kadar ortada olmayan diğer bir kavram ise, enerjidir. İnsanoğlunun kas gücüyle gerçekleştirdiği işleri buhar makineleriyle yapmaya başlamasıyla beraber yeni bir ihtiyaç olan enerji gündeme gelmiştir. Endüstrileşmeye başlayan topluluklarda büyümeye paralel olarak enerji ihtiyacı da artış göstermiştir. Birleşmiş Milletler(BM) Raporuna göre 1970 yılında bu yana GSMH'deki %1'lik her artış için enerji ihtiyacı da %0,65 artmıştır. Bu artış geliştirmekte olan ülkelerinde katılmasıyla daha da artacağı hesaplanmaktadır (Greenpeace, 2007:27).

Ekonomilerin artan enerji talepleri ve çevreye verdikleri bu zararlar sonucu, gelecekte yaşanabilecek muhtemel çevre sorunlarının engellenebilmesi için, olumsuz ekonomik gelişimlere müdahale edilmesi ve doğal sistemde beliren olumsuzlukların giderilmesi gerekmektedir, bu sebeple günümüzde yaşanan çevresel tahribat ve küresel ısınma algısının gelişmesi sonucunda ekoloji ve ekonomi kavramları daha çok birbiriyle anılır olmuş ve tüm bu gelişmeler sonucunda bugüne kadar birbirinden farklı iki disiplin olarak algılanan bu kavramların birleşmesiyle ekolojik iktisat olgusu ortaya çıkmıştır.

Ekolojik iktisat tarihsel perspektifle incelendiğinde temelini fizyokratlar tarafından atıldığı görülmektedir. Fizyokratlar, doğayı üretimin tek kaynağı olarak ele alıp, diğer tüm ekonomik faaliyetlerin bu üretimden türediğini vurgulayarak, doğal kaynakların temel zenginlik sebebi olduğunu ve korunması gerektiğini belirtmişlerdir. Adam Smith'in fizyokratlara karşı tutumu ve Sanayide yaşanan atılım sonucunda fizyokratların doğaya ilişkin öngörülerini geri plana atmıştır. Bundan dolayı Klasik ve Neoklasik iktisatçılar çevresel kaynakların sınırlı olabileceği reddetmemekle birlikte yeterince ilgilenmemişlerdir. Bu iktisatçılar, teorilerine kurarken hane halkı ve firmalara

büyük önem vermiş yani çevreye kıyasla ekonomiyi çok daha önemli görmüşler ve çevre incelemesinin ancak ekonominin alt dalları olabileceğini savunmuşlardır (Aslan, 2010:53).

Diğer bir çalışma ise Jevons'un 1860'lı yıllarda ekonominin ani gelişmesinin kaynakları hızlı tükettiğiyle ilgili teorisidir. Buna göre dönemin en önemli enerji kaynağı olan kömürün yakın gelecekte tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalacağı ve ekonomik gelişmenin sürdürülemeyeceği yönündeki varsayımdır. Nitekim bu teori gelişen teknoloji ve petrolün aktif bir enerji kaynağı olarak kullanımıyla beraber popülerliğini yitirmiş ve uzunca bir süre kaynakların tükenebileceğine yönelik endişeler kaybolmuştur (Özkaymak, 2009:2).

1960'lı yıllara kadar doğa kaynaklar ve ekonomik faaliyetler açısından birbirini ilişkilendiren çalışmalara ara verilmiştir. Çevre iktisadı kavramı ise gerçek anlamda 20. Yüzyılın ortalarından ortaya çıkmıştır, çıkış sebebi olarak üretim faaliyetlerinden kaynaklanan dışsallıkların reddedilemeyecek şekilde ortaya çıkması ve acil çözüm gerektirmesidir (Özkaymak, 2009:2 ).

#### **2.4 GSMH'nin Hesaplanmasına Yönelik Eleştiriler**

Sanayi devrimi ve sonrasında insan refahı, üretilen ve tüketilen maddelerin nicelikleri ile eşdeğer tutulmuş ve bunun sonucunda çıktıdaki artış toplumların zenginliklerini gösterir hale gelmiştir. İktisadi büyümenin temel hedef olarak alınması ve ekonomideki nicel büyümenin ülke sorunlarını çözeceğine olan inançtan dolayı son iki yüzyıllık süreçte yaşanan büyüme otoriteler tarafından başarılı olarak kabul görmüştür (Aslan, 2010:115).

Ekonomideki nicel çıktı oranının artışını referans alan bu görüş, çevre ve ekonomi ilişkisini göz ardı etmektedir. Ülke ekonomilerinin başarı veya başarısızlık performanslarının hesaplanabilmesi için öncelikli olarak ülkelerin Gayri Safi Yurtiçi Hasıllarının (GSYH) bilinmesi gerekmektedir. GSYH ilk olarak Nobel Ödüllü (1971) Ekonomist Simon Kuznets, ABD Başkanları F.Rossevelt ve H.Hoover tarafından büyük buhran ile mücadele politikaları yaratmaya çalıştıkları dönemlerde geliştirilmiştir. Bu döneme kadar ülke ekonomileri sanayi üretim endeksleri, araçlarla taşınan mallar ve borsa endeksleri sayesinde hesaplanmaktaydı ancak kesin bir bilgi sağlamamaktaydı.



Ekonomilerin büyümenin tespiti, para ve maliye politikalarının izlenebilmesi amacıyla daha kapsamlı verilerin türetilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Ülkelerin bu nedenlerle her yıl hesapladıkları GSYH oranları, bir ülkenin bir yıldan bir önceki yıla göre mal ve hizmet sektöründeki miktar artışını göstermektedir.

Günümüz sanayileşmiş ülkelerin ortaya çıkardığı zenginliği hesaplama ölçütü olan GSYH tekniği, yine bu ülke ekonomistlerinin ve yaratıcılarının eleştirisine maruz kalmıştır. GSYH'nın tasarlayıcılarından biri olan S.Kuznets bu tekniğin ulusal refahın bir ölçütü olarak kullanımını doğru bulmamış ve bazı eksikliklerini belirtmiştir. Kuznets'e göre *“büyümenin niteliği ve niceliği arasında, maliyetler ve getiriler arasında, kısa dönem ile uzun dönem arasında”* ayırım yapılmakta güçlük çekilmektedir. Diğer ekonomistlere göre de ülkelerin GSYH artışına odaklanması ve aşırı üretimin teşvik edilmesi toplum için öngörülemeyen kötü sonuçlara yol açabilmektedir (<http://www.gif.org.tr/TR/gsyh-ve-ekonomik-politika-roya-wolverson>, Erişim Tarihi: 12.05.2014).

Bugün dahi aksaklıklarına rağmen tüm ülkeler ekonomik büyüklüklerini ölçmek için kullandığı GSYH hesaplanırken ev halkının, özel sektörün ve kamu harcamalarının toplanmasıyla hesap edilmektedir, ancak bu hesaplamalar yapılırken hesaba katılmayan bazı veriler vardır. GSYH hesaplamaları yapılırken, hesaba katılmayan verilerle ilgili olarak yapılan en önemli eleştirilerden biri; 1968 yılında Robert F. Kennedy'nin Kansas üniversitesinde yaptığı konuşmadır. Burada Down Jones Sanayi Endeksi ve GSYH gibi bazı göstergelerin çevrenin bütünlüğünü, aile sağlığını ve eğitim kalitesini kapsamaktan uzak olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda GSYH hesaplamaları için şu yorumu yapmıştır; *“Bu hesaplamalar ne zekâmızı, cesaretimizi ne de merhametimizi ve ülkeye olan bağımlılığımızı ölçer. Kısacası hayatı yaşamaya değer kalan şeyler dışında her şeyi ölçer.”* GSYH hesaplamalarına yönelik yapılan bu tetkik demokrasi, yaşama özgürlüğü ve kapitalizm arasındaki ince çizgiyi temsil etmekte ve piyasaya bırakılan kararlar ile demokrasi alanında alınması gereken kararları tartışmaya açmaktadır (Gore, 2009:327).

Gerçekten de piyasa yapıcılar ekonomik çıktılarını hesaplarırken birçok veriyi görmezden gelmektedir. Bu verilerden biri üretim tesislerinin çevreye verdikleri zararlarıdır, bunu modern ekonomide büyümenin negatif dışsallığı olarak ele almakta ve büyümenin bedeli olarak gösterilmektedir. Keleş'e (1997) göre kısacası ekonomik

gelişme çevre kirliliğini, çevre kirliliği ise ekonomik gelişmenin maddi ve sosyal bedelini arttırmaktadır. Örnek olarak bir ülke doğal kaynaklarından biri olan ağaçlarını sürekli keserek ve bunlarla kereste imal etme yoluyla, ekonomik çıktısını arttırabilir ancak uzun vadede bu ülkede doğal yaşamın son bulması ve erozyon gibi nedenlerle toprağın verimsizleşmesi ortaya çıkabilir. Toprağın verimsizleşmesi ve erozyon ise yeterli gıdaya ulaşamayan topluluklarda iç huzursuzluk yaratılmasına sebep olur.

Tüm bu olumsuzluklar hesap edildiğinde GSYH hesaplamasının uzun dönemdeki geçerliliği sorgulanmış ve bu hesaplama negatıf dışsallıklarında katıldığı alternatif bazı hesaplama teknikleri üretilmiştir. Bu tekniklerden biri olan, Gerçek İlerleme Göstergesi(GİG) “Genuine Progress Indicator” olarak bilinen hesaplama yöntemi refahın arttırılabilmesi ve büyüme arasındaki gerçek ilişkiyi göstermektedir. Hesaplama tekniğı 1995 yılında Clifford Cobb tarafından Redefining Progress Institute adına geliştirilmiştir ve Sürdürülebilir Kalkınma Refahı (ISEW) endeksinin güncellenmiş halidir (<http://www.rscproject.org/indicators/index.php?page=clifford-cobb-redefining-progress-institute>, Erişim Tarihi: 12.05.2014).

GİG endeksine göre su kaynaklarının kirletilmesi, canlı habitatının zarar görmesi ve kaynakların aşırı kullanımına rağmen refah istenilen seviyeye ulaşmamıştır. Bununla bağlantılı olarak birçok politik lider bu hesaplama tekniğini kullanmayı tercih etmezler. Bu durumun en açık sebebi, GİG endeksinin ekonomik kalkınmayı GSMH tekniğine göre daha kuvvetli bir şekilde gözler önüne sermesidir. GİG endeksi kullanıldığında ekonomik açıdan başarılı görünen birçok hükümet, istatistiki olarak ani bir refah kaybına uğrar (Giddens, 2013:100).

GİG endeksi hesaplanırken temel yöntem aynı GSYH hesaplanırken olduğu gibi bireysel nihai tüketim üzerine kurulur ancak bazı kritik ayrımları bulunur. Yapılan bazı ayrımlar Tablo 2.1’de gözüktüğü gibi gelir dağılımı, ev halkının hesaplanmayan emeğı, çevre kirliliğı ve sosyal maliyetin gibi kalemlerin hesaba katılmasıdır (Talberth vd., 2007:2).

**Tablo 2.1:** Gerçek İlerleme Göstergesi Hesaplama Yöntemi

GİG =Kişisel tüketim + evde çalışmanın ve aile olmanın değeri + Yükseköğretim değeri + gönüllü çalışmanın değeri + dayanıklı tüketim mallarının kullanımı + otoyol ve sokakların kullanımı+ net sermaye yatırımı + net dış borçlanma - suçun maliyeti – boş zaman kaybı - eksik istihdamın maliyeti – dayanıklı tüketim mallarının maliyeti - trafik sıkışıklığının maliyeti - hane halkı kirlilik önleme maliyeti - otomobil kazalarının maliyeti - su kirliliğinin maliyeti-hava kirliliğinin maliyeti - gürültü kirliliğinin maliyeti - sulak alan kaybı - tarım arazisi kaybı – orman alanı kaybı ve yolların ormanlar üstündeki zararı - yenilenemez enerji kaynaklarının tüketimi - karbon dioksitin zararı - ozon tabakasında azalmanın maliyeti

**Kaynak:** Talberth vd., 2007,Akt: Yıkılmaz, 2011:83

Hesaplamaya yeni katılan kalemler sayesinde GSYH hesaplanırken yapılan bazı yanlışlıklar düzeltilmeye çalışılmıştır. Örneğin bir mal üretilirken yaratılan kirlilik ve bu kirliliğin bertaraf edilme bedeli GSYH’da iki kez sayım yapılır, ancak GİG endeksi hesaplanırken ise bu kirliliğin bedeli yaratılan çıktının bedelinden çıkarılmak suretiyle sadece bir kez hesaba dahil edilmektedir.

Yaşanmış tecrübelerden örnek verilirse geçmiş yıllarda Exxon Valdez’in Prens William Boğaz’ında yol açtığı petrol sızıntısı ve bu kirliliğinin temizlenmesi için yapılan harcamalar, ilgili ülkelerin GSYH’sını arttırmış gözükmemektedir (Gore, 2006:237). Bu doğrultuda GİG endeksinin yaratıcılarından Clifford Cobb’un çalışmalarına göre gelişmiş ülkelerde, GİG hasılası 1975 sonrasında düşmeye başlamış ancak GSMH artışı devam etmiştir. Bu doğrultuda hazırlanan tablo 2.2’de 1950 ve 2004 Yılları ABD’nin GIG ve GSYH endekslerinin kıyaslanması yapılmıştır.

**Tablo 2.2:** 1950 ve 2004 Yılları ABD'nin GİG ve GSYH Endekslerinin Kıyaslanması

<b>GİG Endeksini Oluşturanlar</b>	<b>1950 Yılı ABD Toplam Hasılası (Trilyon)</b>	<b>1950 Yılı ABD Kişi Başı Hasıla (Bin)</b>	<b>2004 Yılı ABD Toplam Hasıla (Trilyon)</b>	<b>2004 Yılı ABD Kişi Başı Hasıla (Bin)</b>
GSYH	1.153	7.572	7.589	25.902
Fayda	1.041	6.836	4.746	16.198
Çevresel Maliyet	0.407	2.672	3.990	13.618
Sosyal Maliyet	0.476	3.126	3.926	13.400
Ölçülen GİG	1.311	8.610	4.419	14.082

**Kaynak:** Brenman, S., Withgott, J., (2007) Environment: The Science Behind The Stories: Benjamin-Cummings Pub Co; 6. Basım

Tablo 2.2'de görüldüğü gibi toplam hasıla belirtilen yıllar arasında yaklaşık olarak altı kat artmış olmasına rağmen, ölçülen GİG hasılası sadece 3.5 kat artmıştır. Bu yıllar arasında ayrıca çevresel maliyet ve sosyal maliyet 7 kat, artış göstererek ekonominin sağladığı refahtan daha büyük bir artış göstermiştir. Buradan çıkarılabilecek sonuç ekonomik büyümenin kirlilik maliyetinin, yarattığı ekonomik değerden daha büyük bir artış göstermesidir.

Bu noktada hükümetlerin negatif dışsallıkların azaltılması adına yapabilecekleri en büyük adım karbon ve diğer kirlilik yaratan faaliyetleri fiyatlandırmak suretiyle mücadele için önemli bir argüman kazanmaktır. Kirleticiler bir kez fiyatlandırıldıktan sonra görünmez olan negatif dışsallıklar görünür hale gelecek ve piyasa yapıcılar yatırım kararlarını bu maliyetlere göre vereceklerdir (Gore, 2009:327).

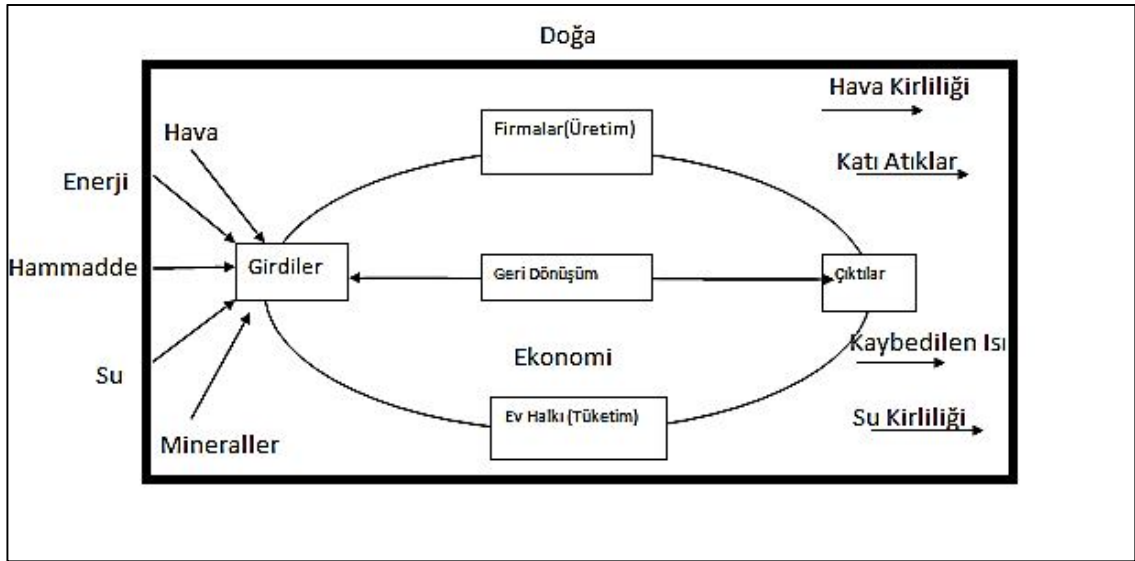
## **2.5 Etik Açından Çevre Kirliliğinin İncelenmesi**

Çağımızda birçok insan çevre kirliliğini, ekonomik büyümenin bir sonucu olarak değerlendirmekte ve ekonomik anlamda refah seviyelerinin artırılması için çevre tahribatına göz yumulması gerektiğine inanmaktadır. Bu düşüncenin temel gerekçesi olarak bir endüstrinin ürün üretirken sadece istenilen çıktıları değil, çevre tahribatına sebep olacak çıktıları da yaratması olarak gösterilmektedir (Mäler, Vincent, 2005:1221,

Akt: Ateş, 2008:26). Bu doğrultuda insanların var olan yaşamlarını sürdürebilmek adına gelecekteki nesillerin yaşamlarını riske ettikleri ve kısa vadeli hesaplar yaptıkları söylenebilir.

İnsanlar, firmalar ve devletler kısa vadeli bu hesapları yaparken kirlilik maliyetlerini bir başka ülkeye yüklemenin bilançoları açısından doğru olduğunu belirtebilir ancak etik açıdan dünyada yaşayan herkesi ilgilendiren bir sorundur. Şekil 2.1’de gösterildiği gibi ekonomi ve çevre ilişkisi tamamen kapalı bir sistemdir. Dışarıdan alınan hava, su, hammadde gibi temel girdiler, başka formlarda tekrar doğaya salınmaktadır. Bu anlamda dünyanın herhangi bir bölgesinde yaratılan kirlilik bu bölgeyle sınırlı kalmamaktadır. Yine de bunu gezegen sistemimiz için söylememiz mümkün değildir çünkü güneşten enerji alınmakta ve bir kısmı geri yansıtılmaktadır, bu anlamda dünyamız tam anlamıyla kapalı bir sistem değildir (Tietenber, Lewis 2009:17).

**Şekil 2.1:** Ekonomik Sistem ve Çevre



**Kaynak:** Tietenber, Lewis 2009:17

Serbest piyasa ekonomisi ve firmaların kar güdüsü, çevrenin ikinci plana atılmasına sebep olmuş, artan insan ihtiyaçları ve büyüyen ekonomilere paralel olarak, karbon salınımı ve çevre kirliliği de aynı derece artmıştır. Özellikle gelişmiş ülkeler, geçmişte yaptıkları gibi temiz olmayan sanayilerin az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelere kaydırarak üretimlerine devam etmekte ve buradaki toplumlardan tepki

görmemektedir, bu davranışın sebebi, insanların geçim kaygılarını çevre bilincinden daha ön planda tutmalarından kaynaklanmaktadır.

Firmalar açısından bakıldığında ise, bütçelerinin zarar görmemesi adına bu teknolojilerin ömrünü tamamlayabilecek şekilde kullanabilecekleri yerlere gitmesi kar amacı güden özel sektör açısından akla gayet makul gelmektedir. Ayrıca az gelişmiş ülkelerde atık yok etme maliyetlerinin düşük olmasından dolayı bu şekildeki art niyetli firmalar bu ülkelerdeki yasal boşluklar ve fakirlikten yararlanarak bu ülkelerde daha rahat davranabilmektedir. Örnek olarak atık yok etme maliyet ücretleri, maddeye göre değişebilmekle beraber Afrika ülkelerinde ton başına 2,50 dolar iken bu ücretler gelişmiş ülkelerde 3,000 dolar seviyelerinde bulunmaktadır (Andersson, C. Folke, T.; Nyström, S., 1995: 57).

Kirlilik yaratan bazı sektörler devlet politikaları kanalıyla da yurt dışına itilmektedir. Bu firmalara uygulanan denetimler, bacanın uzunluğu ve filtre zorunluluğu, kullanılan maddelerin bertaraf şartları gibi nedenlerle özellikle maden, çimento, kimyasal vb. sektörlerde çalışan firmalara yönelik yaptırımlar bu firmaların az gelişmiş ülkelere gitmesini kaçınılmaz kılmaktadır. ABD’li bir danışman firmanın raporuna göre Kuzey Amerika ve Avrupa’nın önemli bir kısmı maden ve kimya firmalarını kendi ülkelerinin dışında çalışmalarını için teşvik ettiği yönünde raporlamıştır (Anan Karliner, 1997: 153).

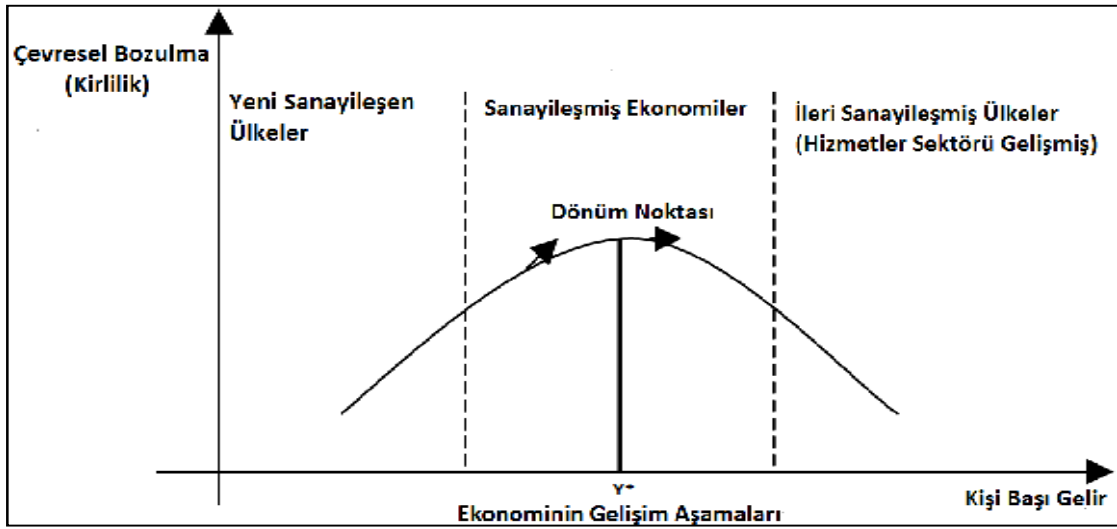
Dünya üzerindeki bu durum önceki yüzyıllara göre daha farklı olarak gelişen ortak çevre ve dünyanın küresel olması bilincine ters düşmekte ve gelişen küresel anlamdaki sivil toplum örgütleri tarafından engellenmeye çalışılmaktadır.

## **2.6 Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi**

İnsanların ekonomik düzeylerinin ve refah seviyelerinin belli bir aşamaya geldikten sonra o zaman çevreyi daha fazla düşündükleri var olan literatür çalışmalarında göze çarpmaktadır. Bu açıdan gelişmiş olan ülkelerdeki çevre bilinci daha yüksek olmaktadır. Bu konuyla ilgili olarak Rus asıllı ABD’li bilim adamı Simon Kuznets (1955) tarafından “Kuznets Eğrisi” diye adlandırılan bir grafik oluşturulmuştur. İlk başlarda grafik iktisadi büyüme ile birlikte gelir dağılımının ilk olarak bozulacağını ancak daha sonra gelir artışının devam etmesiyle beraber bu adaletsizliğin azalacağını

ifade ederken, 90'lı yılların başında ekonomik büyüme ve çevre kirliliği içinde kullanılmaya başlanmıştır. Buna göre ekonomik büyümeyle beraber, çevreye verilen zararın artacağını ancak belli bir gelir seviyesinden sonra insanların daha bilinçli davranacağı öngörülmüştür. Bu görüş literatürde “Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi(ÇUKE)” olarak adlandırılır.

**Şekil 2.2 : Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi**



**Kaynak:** Panayotou, 2003:46

Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisinin(ÇUKE) kullanımı endüstri öncesi tarım topluluklarında geçerli olmayıp, sanayileşmeye başlayan ülkeler için kullanımı doğrudur. Kuznets eğrisinin ters-U şeklinde olmasını 3 temel nedene bağlanır. Bunlar; Ölçek etkisi, Ekonominin yapısal değişimi ve Teknoloji etkisidir.

İlk kavram olan ölçek etkisi, üretim ölçeğindeki artışla beraber kullanımı artan doğal kaynak miktarını ve ortaya çıkan kirlilik ve emisyon miktarlarıyla ilişkilendirilmektedir. Üretimin artmasıyla beraber, üretimde kullanılan doğal kaynak miktarı da artar. Bu sebeple teknoloji veri iken daha fazla kirlenme ve emisyon salınımı oluşur (Başar ve Temurlenk, 2007:2).

İkinci kavram olan, ekonomideki yapısal değişim etkisi, gelir artışının doğal kaynaklar ve çevre kirliliği üzerindeki olumlu etkilerine işaret etmektedir. Kişi başı gelir seviyesinin yetersiz seviyede olduğu, sanayileşmemiş tarım topluluklarında önem arz eden ekonomik sektör tarım olduğu için, endüstriye bağlı çevre kirliliği

oluşmamaktadır. Firmaların büyümeye başlamasıyla beraber tarım arazilerinin sanayiye açılması ve bu sanayilerin daha fazla çıktı elde etmesi adına, özellikle belli bölgelerde yoğunlaşarak daha fazla hammadde, doğal kaynak tüketimini ve büyümenin çevresel boyutunun ihmal edilmesi ekonomik büyümenin çevre maliyetini arttırmaktadır (Yandle vd., 2004: 3).

Ancak ülkelerin gelir seviyeleri arttıkça ülke ekonomileri yapısal değişim içerisine girmektedir. Ülkeler kendilerinden önceki gelişmiş toplulukların yaptığı gibi ekonomilerini, tarımdan sanayiye, sanayi sektöründen ise hizmetler ve bilgi sektörlerine kaydırmaktadırlar. Hizmet ve bilgi sektörlerinde kaynak kullanımı daha az olduğundan bu yapısal dönüşümün sonunda daha temiz bir ekonomiye kavuşulmuş olunur.

Burada bahsedilen kavram sadece bölgelerin sanayileşmesi değil aynı zamanda kırsaldan kentlere yapılan göç kavramını da kapsamaktadır. Zira ülke deneyimlerinden de görüldüğü üzere zenginleşmeye başlayan bölgelere doğru olan göçler o bölgenin plansız imar'a girmesi bölgenin doğal yapısını bozmaktadır, sadece sanayilerin değil o bölgede yaşayanlarında yarattıkları atıklar çevreye farklı şekillerde zarar vermektedir.

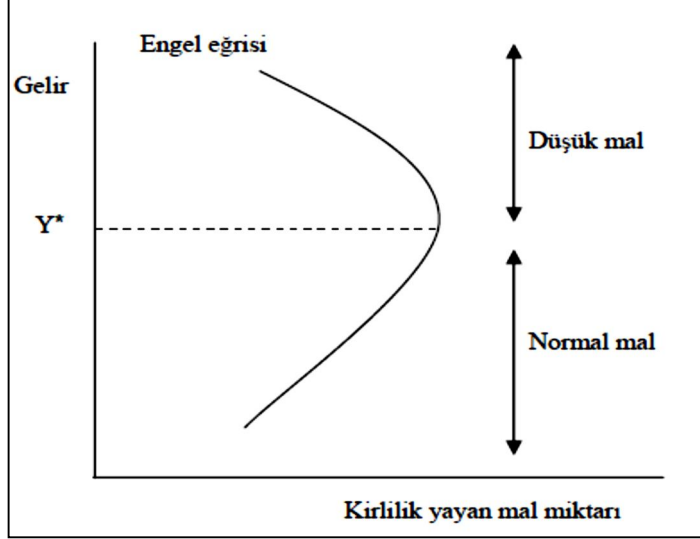
Kuznets eğrisinin üçüncü ve son aşaması ise  $Y^*$  noktasından sonrasını ilgilendirmektedir. Bu noktada diğer gelişmiş ülkelerde yaşanan deneyimler tecrübe edilerek teknoloji değişiminin göz önünde bulundurulmaktadır. Teknolojinin buradaki rolü kirliliği azaltıcı bir etkisi olmasıdır çünkü ülkeler geliştikçe çevreye olan tahribata olan duyarlılık artmakta ve bunun için ülkeler temiz üretim teknolojilerini ve enerji kaynaklarını tercih etmeye başlamaktadırlar (Başar ve Temurlenk, 2007:3)

ÇUKE ilişkisinin açıklanmasına yönelik bir diğer önemli yaklaşım ise kaliteli çevreye olan talebin gelir esnekliğidir. Gelir artışı ile birlikte, yüksek gelirli tüketiciler hem çevre dostu ürünler talep edebilmekte hem de çevrenin korunması için yönetimlere baskıda bulunabilmektedirler. Bu bağlamda üretiminde ya da tüketiminde çevre kirliliğine yol açan bir mal gelirin düşük düzeylerinde normal bir mal olarak değerlendirilmektedir. Gelir artışının belli bir düzeyi aşması ile birlikte, kirlilik yayan mallar düşük mal olarak değerlendirilerek söz konusu mallara olan talep azalmaktadır. Gelir düzeylerinin düşük olduğu durumda insanlar yaşam standartlarının artmasına çevre bozulmalarından ve çevre kirliliğinden daha fazla önem vermektedirler. Gelirdeki



artış ile birlikte, insanlar daha yüksek bir yaşam standardı yakalamakta ve yaşadıkları çevre için daha duyarlı olabilmektedirler (Başar ve Temurlenk, 2007:3-4).

**Şekil 2.3** :Çevresel Kuznets Eğrisi: Talebin Gelir Esnekliği Yaklaşım



**Kaynak:** Piontkivska, 2000 (Aktaran: Başar ve Temurlenk, 2007: 4).

Şekil 2.3’de kirlilik yayan mala karşı üreticilerin ve tüketicilerin bu mala karşı olan talep esneklikleri gösterilmektedir.  $Y^*$ ’da ki gelir seviyesine kadar bu mala olan talep artmakta ancak bu seviyeden sonra tüketici tercihlerinde değişiklik olmakta ve bu mala karşı olan talep azalmaya başlamakta, üst gelir seviyelerinde neredeyse tercih edilmemektedir.

Gelişen dünyada, bilinçlenen tüketicilerin de önemi büyüktür alacakları malların doğa dostu ürün olup olmadığını denetleyerek firmalara bu yönde baskı uygulayabilmektedirler. Bu konuyla ilgili olarak özellikle marka değeri olan çok uluslu şirketler (ÇUŞ) ürün saygınlıklarının sarsılmaması için büyük yatırımlara yönelmektedirler. Bu tarz firmalar çevrenin korunmasına yönelik uygulanan birçok uygulamayı kabul etmekte ve dünyanın neresinde olursa olsun, üretim tesislerinin belli standartlara uymasına özen göstermektedir.

## 2.7 Sektörel Gelişimin İklim Değişikliklerine Katkıları

İktisadi büyüme teorilerinde biri olan Solow modelin önemli varsayımlarından birisi Yakınsama hipotezidir. Bu teoriye göre az gelişmiş ülkeler, gelişmiş ülkelerin teknolojilerinin transferi suretiyle kısa zamanda ekonomik gelişimlerini hızlandıracak

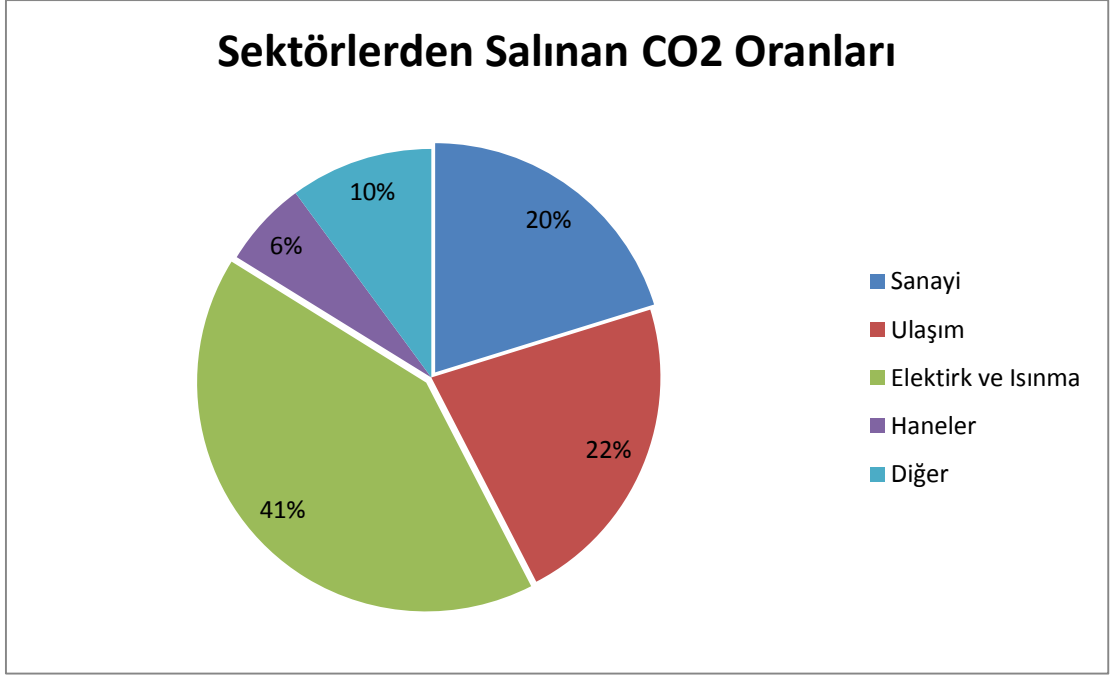
ve diğ er gelişmiş ülkelerin düzeyine ulaşacaktır. Teorinin temel olarak üç ayağı vardır, bunlar küreselleşme, teknoloji transferi ve neoklasik büyüme modelidir. Modelin güvenilirliği yapılan ampirik çalışmalar sonucu büyük ölçüde şüphe uyandırsa da özellikle gelişmekte olan ülkeler için fikir vermektedir.

Günümüzde özellikle Çin, Hindistan, Brezilya, Türkiye, Rusya ve Güney Afrika gibi gelişmekte olan ülkeler son yıllardaki ekonomik büyümelerini teknoloji transferi ve uluslararası piyasalara açılmaya borçludurlar. Tüm gelişmekte olan piyasaların, gelişmiş ülke ekonomilerine yakınsamaları sonucunda dünya genelinde bir talep patlaması yaşanmaktadır. Gelişmekte olan bu ülkelerin vatandaşları da, diğ er gelişmiş ülke vatandaşlarının yaşam tarzlarını benimseyerek daha fazla mal ve hizmet tüketim talep etmişlerdir. Bunun sonucunda başlıcaları ulaşım, sanayi, tarım gibi sektörler olmak üzere, bunlara bağlı alt sektörlerde de üretim patlamaları yaşanmıştır.

Tüm bu üretim artışları daha önce gelişmiş ülkelerin de bilinçsiz olarak tecrübe ettiği çevre kirliliği ve doğanın bozulmasını beraberinde getirmiştir. Özellikle sanayilerin ve ev halkının enerji ihtiyacının ve nüfus artışına paralel olarak artan gıda talebinin karşılanması için bazı doğa kanunları hiçe sayılmak suretiyle çiğnenmesine göz yumulmuştur.

Şekil 2.4’de dünya genelinde tüm sektörlerden salınan CO<sub>2</sub> oranları gözükmektedir. Buna göre %41’lik oranla elektrik ve ısınma için harcanan enerji dünya genelinde karbon salınımının en büyük kaynağıdır ve tek başına neredeyse tüm alanın yarısını kapsamaktadır. Bunun nedeni dünya genelinde elektrik üretiminin verimi düşük ve fosil yakıtlara bağımlı eski tip termik santrallerden elde edilmesi olarak görünebilir. Günümüzde Çin, Hindistan, Güney Afrika gibi ülkelerin elektrik üretimlerinin %70’ine yakını kömür türevi karbonların yakılmasından elde edilmektedir. Bu oranı %22’ile taşıma, %20 ile sanayi üretimi izlemektedir. Diğ er başlığı altında incelenen %10 ise herhangi bir sektörü tam olarak kapsamayan kamu hizmetleri, balıkçılık, ormancılık gibi sektörleri barındırmaktadır (IEA, 2012:7).

**Şekil 2.4:** Dünya Geneli Tüm Sektörlerden Salınan CO<sub>2</sub> Oranları



**Kaynak:** International Energy Agency, 2012:9

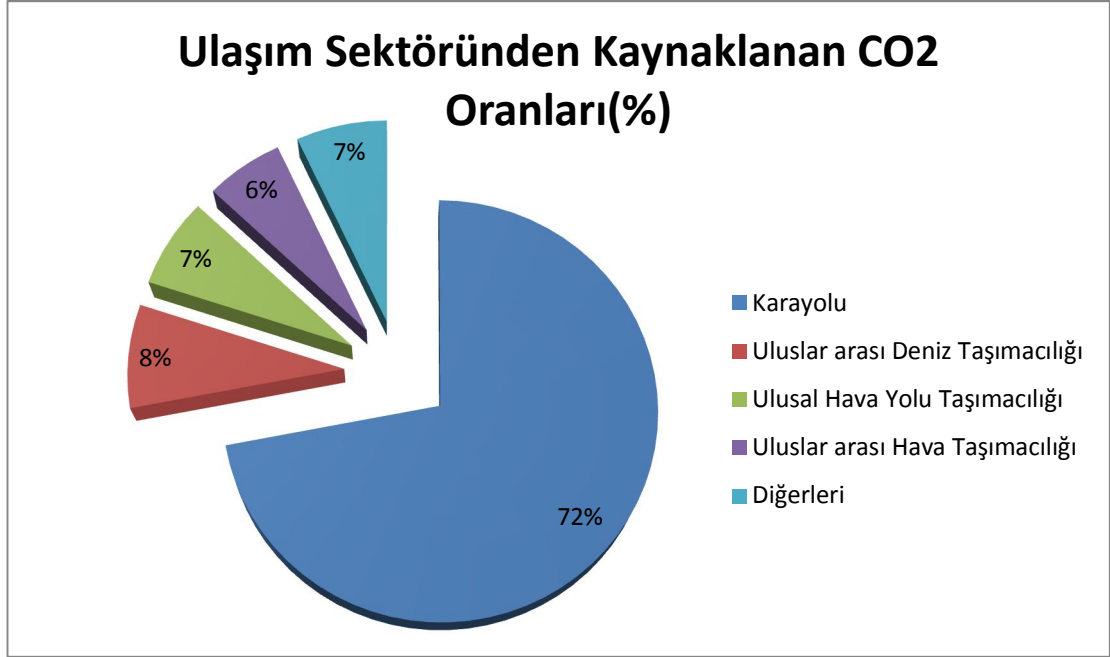
### 2.7.1 İklim Değişikliği ve Ulaşım Sektörü

Ulaşım ve taşımacılık, günümüz insanın ortaya çıktığından beri en büyük uğraşlarından birisi olmuştur. Özellikle tekerleğin icadı, ilkel kabilelerde dahi mobilitayı arttırmış ve kitlesel göçleri kolaylaştıran bir icat konumuna getirmiştir. Yüz yıllar boyunca çeşitli şekillerde kullanılan taşıma araçları, özellikle sanayi devrimiyle beraber şekil değiştirmiştir. Daha önceleri bir hayvanın veya insanın kas gücüne bağlı olarak çalıştırılan ulaşım ve taşıma araçları, bu tarihten itibaren yerini pistonlu, karbon enerjisiyle çalışan motorlara bırakmıştır.

Sanayileşme, nüfus artışı ve teknolojik gelişmelerle beraber artan insan ve mal mobilitesiyle beraber günümüz ulaşım sektörü daha entegre bir hal alarak modern lojistik zincirlerine dönüşmüştür. Artan lojistik hareketliliği ve fosil yakıtların kullanımı sonucu atmosfere ciddi miktarlarda sera etkisi yaratan gazların bırakılmasına sebebiyet vermiştir. Ulaşım araçlarının doğaya saldıkları toplam CO<sub>2</sub> salınımının dünya genelindeki miktarın %22'sine seyahat sebep olmakla beraber ulaşım sektöründe araçların yaydıkları CO<sub>2</sub> oranları da kendi aralarında eşit dağılmamaktadır. Şekil 2.5'de görüldüğü üzere %72'lik payla karbon salınımının büyük çoğunluğuna karayolunu kullanan araçlar sebebiyet vermektedir. Bu oranı sırasıyla Uluslararası deniz

taşımacılığı, Ulusal hava yolu taşımacılığı, Uluslararası hava yolu taşımacılığı ve diğerleri izlemektedir.

**Şekil 2.5 :** Ulaşım Sektöründen Kaynaklanan CO<sub>2</sub> Oranları (%)



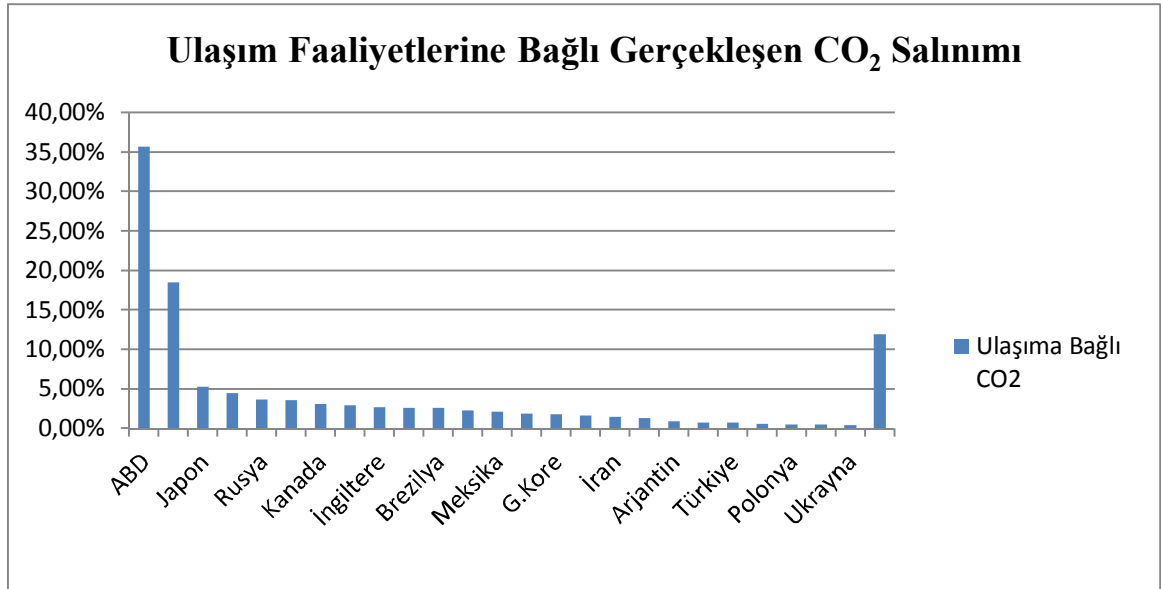
**Kaynak:** Karakaya vd., 2008:285

Amerikan Çevre Koruma Ajansına göre 2012 yılı itibariyle dünyada ulaştırma sektöründen kaynaklanan CO<sub>2</sub> miktarı 6.702 milyon ton olarak ölçülmüştür. Bu oran 1990 yılına göre %40 artmıştır, 2035 yılına gelindiğinde ek olarak %40 daha artış beklenmektedir. Günümüzde taşıma ve ulaşım sektörü, dünyada tüketilen petrol miktarının %70'inden sorumlu tutulmaktadır.

Bu artışın temel sebebi, üretim anlayışının değişimi ve insanların araç kullanımına teşvik edilmesidir. Fordist üretim anlayışının gelişmesiyle beraber üretim maliyetleri azalan araçlara bireylerin erişim imkânları kolaylaşmış ve herkese bir araba sloganı atılmıştır. Post-Fordist ve “Just in Time” olarak adlandırılan üretim tekniğinin gelişmesi sonucu ise firmalar stok maliyetine girmemek ve kullanacakları ara malları daha ucuza başka ülkelerden satın almak için sistemli tedarik zincirleri oluşturulmuştur. Bunun sonucunda bir malın tedarik aşamasında ulaşım sektörünün önemi ve salınım yaptığı karbon oranının miktarı artmıştır.

Ulaşımından kaynaklanan CO<sub>2</sub> miktarının yoğunluğu ülkelerin gelişmişliğine paralel olarak gitmektedir. Grafik 2.1’de belirtildiği gibi ABD devletleri dünya genelinde ulaşımından kaynaklanan CO<sub>2</sub>’nin en büyük sorumlusu olarak karşımıza çıkmaktadır, bunu diğer gelişmiş ülkeler takip etmektedir. Bu ülkelerin salınım yaptıkları CO<sub>2</sub> oranlarının farklılaşmasının bazı sebepleri vardır. Öncelikli olarak ülkelerin gelir seviyeleri, bireylerin yaşam alışkanlıkları ve enerji fiyatlarıdır. Gelir seviyesi yüksek olan ülke vatandaşlarının bireysel olarak araçlara ulaşması, az gelişmiş ülkelere nazaran daha kolaydır ayrıca bu kişilerin şehirlerden uzak evlerde yaşama alışkanlıkları sebebiyle her gün belirli uzaklıklardaki mesafeleri kat etmektedirler. Ayrıca enerji fiyatları ve gelir seviyesi de insanların alışkanlıklarını etkilemektedir, enerji fiyatları pahalı ve düşük gelir seviyesine sahip olan ülkelerde genellikle toplu taşıma ve düşük silindir hacmine sahip araçlar tercih edilirken, enerji fiyatlarının düşük ve gelir seviyesinin yüksek olduğu ülkelerde ise büyük hacimli ve bireysel araçlar tercih edilmektedir. Grafik 2.1’de görüldüğü gibi ulaşım faaliyetlerine bağlı olarak gerçekleşen salınım miktarının büyük çoğunluğu yüksek gelir seviyesine sahip ülkeler tarafından gerçekleştirilmektedir.

**Grafik 2.1:** Ülkelere göre ulaştırma sektöründen kaynaklanan CO<sub>2</sub> salınımı (%)



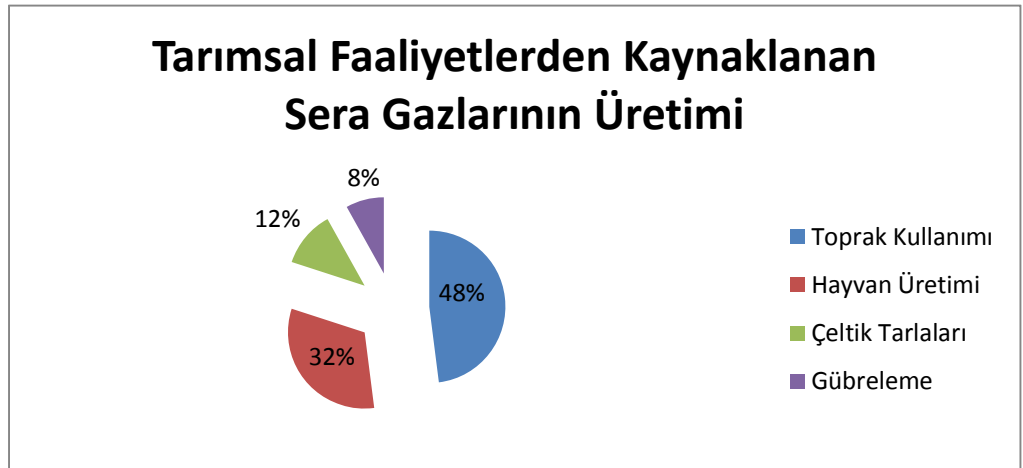
**Kaynakça:** Bourmert, K. Et al. 2005:17

### 2.7.2 İklim Değişikliği ve Tarım Sektörü

Robert Malthus 1800'lü yıllarda "Nüfus Artış Teorisi" adı altında bir teori ortaya atmış ancak o dönemin popüler teorisinin zamanla gerçeği yansıtmadığına kanaat getirilmiştir. Bu teoriye göre insanın iki temel güdüsü vardır. Bunlardan ilki yemek diğeri ise üremektir. Malthus'a göre gıda üretimi aritmetik olarak artmaktayken, insanların çoğalması ise geometrik olarak gerçekleşmekte ve bundan dolayı bir süre sonra gıda ihtiyacı karşılanamaz hale alacaktır. Tüm bu karamsar ve tutarlı varsayımlara rağmen Malthus'un kehanetinin gerçekleşmemesinin gerekçesi hesaplarına katmadığı teknolojinin gelişmesiyle beraber tarımsal üretim verimliliğinin hızla artmış olması ve nüfus artışının gerçekleşebileceği bir ortam hazırlanmasıdır.

Tarım sektörü son 80 yıldaki gelişimini büyük ölçüde tarımda makineleşmeye, gübrelemeye, sulamaya ve ilaçlamaya borçludur. Tüm bu faaliyetler sonucunda üretim alanlarının tamamı işlenir hale gelmiş, üretim maksimuma ulaşmış, kullanıma müsait olmayan araziler tarıma açılmıştır. Tarımda mekanizasyon üretim artışı için tüm bu avantajları sağlasa da diğeri taraftan atmosferik gaz seviyesinin bozulmasına neden olmuştur. Günümüzde tarımsal üretim iklim değişikliğinin yaklaşık olarak %14'ünden sorumludur.

**Şekil 2.6 :** Tarımsal Faaliyetlerden Kaynaklanan Sera Gazlarının Üretimi



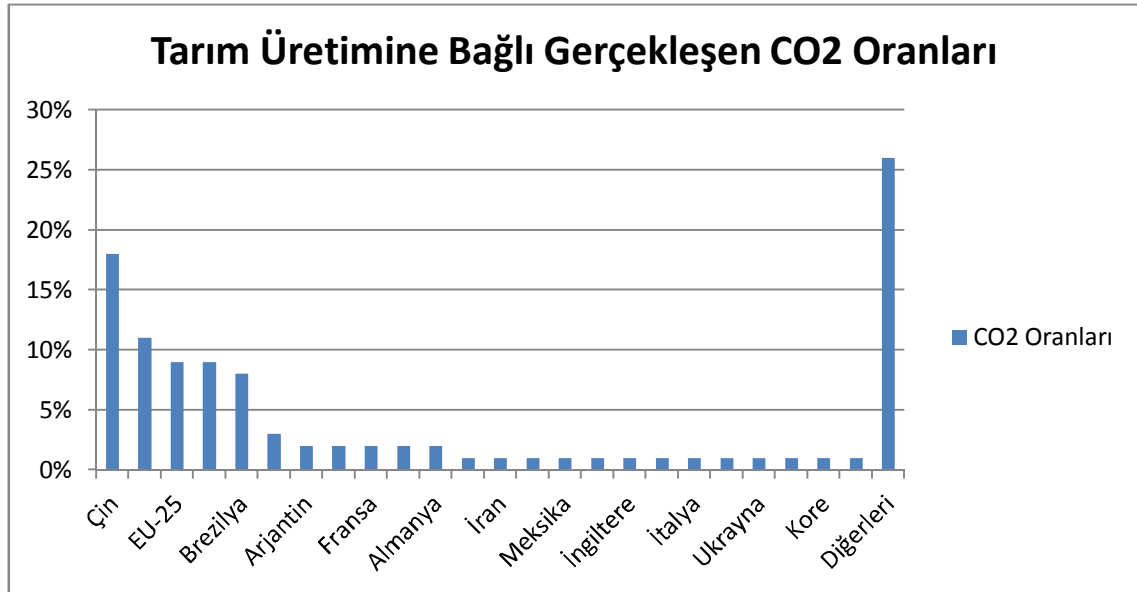
**Kaynak:** Karakaya vd., 2008:268

Tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan sera gazlarının üretiminin %48'lik kısmı toprağın işlenmesi sırasında toprakta birikmiş olan gazların ortaya çıkmasıyla oluşur. Bu oranı, %32 ile hayvanların beslenmesi sırasında ortaya çıkan metan gazı

izlemektedir. Dünya genelinde çiftlik hayvanları olarak beslenen koyun, keçi, sığır gibi hayvanlar en çok metan gazı salan hayvanlardır. Hayvancılık sektörü metan gazı salınımını iki yoldan gerçekleştirmektedir. Bunlardan ilki, hayvanların geviş getirmesi sırasında mikro organizmaların karbonhidratları parçalaması sonucu ortaya çıkan metan gazıdır. İkinci yol ise hayvan gübrelerinin oksijensiz ortamlarda bırakılması sonucu ortaya çıkan metan gazı emisyonudur.

Diğer en büyük etmen ise dünyada 3 milyar insanın ana öğünlerinden birisi olan pirinç'in üretimi sırasında ortaya çıkmaktadır. Pirinç'in yetişebilmesi için toprağın nemli tutulması gerekmektedir. Genellikle su altında olan bu topraklar toprağın oksijen alımını kesmekte ve buna bağlı olarak topraktaki organik maddelerin, anaerobic fermantasyon yapmasına neden olmaktadır. Bu da çeltik üretimi yapılması sırasında sera gazlarının oluşmasına sebebiyet vermektedir. Diğer bir etmen olan gübreleme ise, verimliliği arttırmak üzere kullanılan suni gübrelerin daha sonra yapılarını değiştirmeleri sebebiyle azot'a dönüştürmekte ve atmosfere karışmaktadır.

**Grafik 2.2:** Tarım Üretimine Bağlı Gerçekleşen CO<sub>2</sub> Oranları



**Kaynak:** Bourmert, K. Et al. (2005:27)

Grafik 2.2'de ülkelerin Tarımsal faaliyetlerine bağlı olarak yarattığı CO<sub>2</sub> oranlarını göstermektedir. Bu şekilde öne çıkan ayrıntı aynı, zamanda ülke ekonomilerinin temel dinamiklerinin ne olduğunu göstermektedir. Görüldüğü üzere, Çin ve Hindistan tarımsal

faaliyetlere bağlı olarak en çok CO<sub>2</sub> salınımını gerçekleştiren ülkelerdir. Bu iki ülke tarıma bağlı salınım yapılan CO<sub>2</sub>'nin %30'unu oluşturmaktadır.

### 2.7.3 İklim Değişiklikleri ve Sanayi

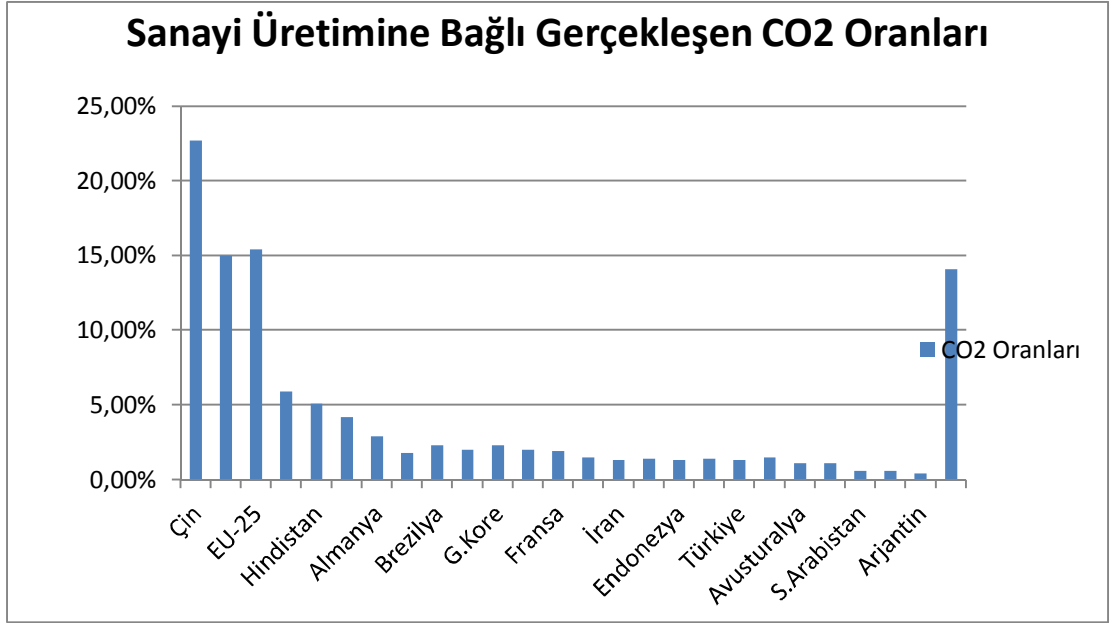
Günümüzde iklim değişikliklerinin başlıca sorumlusu olarak gösterilebilecek sektördür, zira sanayileşmeye bağlı ortaya çıkan kirlilik ve artan enerji talebi evre politikalarını zora sokmaktadır. Sera gazlarının %20'lik bölümünden sorumlu olan bu sektör üretim, inşaat ve diğer fabrikasyon süreçlerini kapsamaktadır %20'lik hesaplama yapılırken elektrik ile ilgili karbon emisyonu salınımı hesaba katılmamıştır, bu da katılmış olsaydı çok daha büyük oranlardan bahsedilmesi gerekirdi (IEA, 2013:11).

Sanayi faaliyetlerinin sonucu ortaya çıkan sera gazı iki şekilde hesap edilmektedir. Bunlardan ilki tamamen imalat sırasında kullanılan yakıtlardan salınanlar, diğeri ise sanayi üretim süresi boyunca ortaya çıkan gazlardır. Örneğin imento üretmek için kullanılan kireç taşının kavrulması sırasında kullanılan fosil yakıtlardan çıkan gazlar birinci duruma örnekken ve kireç taşının yapısını değiştirirken bünyesindeki CO<sub>2</sub>'nin serbest kalması ise, ikinci duruma verilebilecek örnektir.

Grafik 2.3'de görüldüğü üzere bugün sanayileşmiş olarak adlandırılan ülkelerin sanayi üretimlerine bağlı olarak karbon salınımları dünyanın çoğunu oluşturan az gelişmiş ülkelere kıyasla daha yüksektir. Bu lkeler sanayiye bağlı toplam sera gazı üretiminin %85'inden sorumludurlar. lke bazında tek tek inceleme yapıldığında bazı ülkelerin 1990'yılından bu yana yaptıkları salınım miktarlarını azalttığı göze çarparken özellikle gelişmekte olan ülkelerde ise artış dikkat çekmektedir. 90'lardan bu yana CO<sub>2</sub> gazını en çok arttıran ülkenin %100'lük bir artışla Endonezya olduğu gözükürken, bunu %80 ile G.Kore ve Suudi Arabistan takip etmektedir. Gelişmiş lke statüsünde olan Almanya, İngiltere ve Avustralya gibi ülkeler ise, 1990 yılından bu yana %30 oranında karbon salınımlarını azaltmışlardır (Bourmert, K. Et al. 2005:23). Bu ülkelerdeki karbon salınım seviyesinin azalmasıdaki temel sebep, enerji verimliliği ve ülkelerin üretimlerinin daha ucuza yapabildikleri ülkelere kaydırmalarıdır.



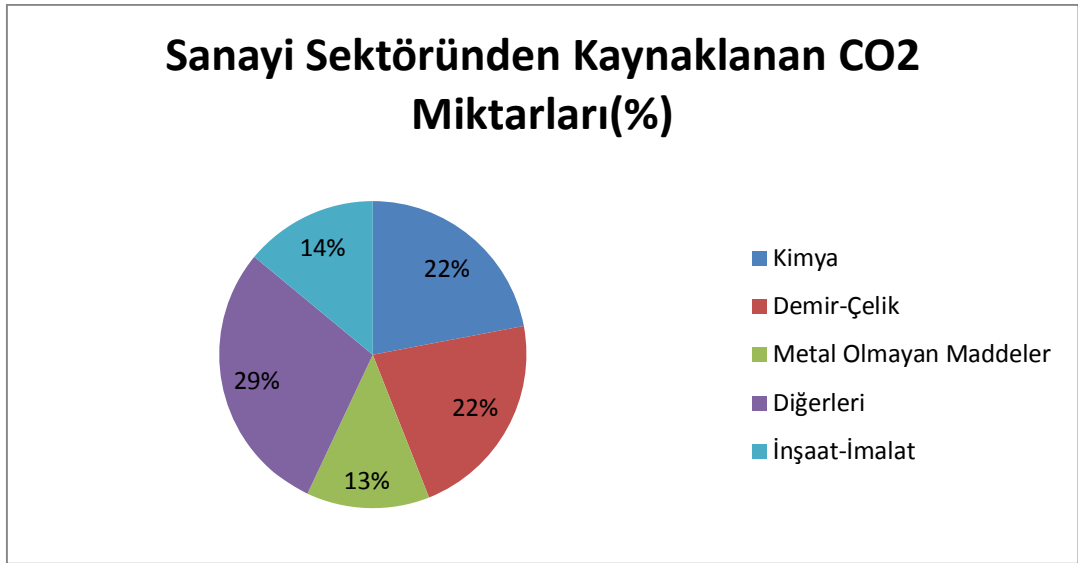
**Grafik 2.3 : Sanayi Üretimine Bağlı Gerçekleşen CO<sub>2</sub> Oranları**



**Kaynak:** Bourmert, K. Et al. 2005:23

Sanayi üretimine bağlı olarak ortaya çıkan CO<sub>2</sub> miktarı alt sektörler itibariyle değişiklik göstermektedir. Buna göre en yüksek salınım gerçekleştiren alt sektörler %22 oranıyla kimya ve demir-çelik sektörleridir. Bu oranları %14 ile inşaat-imalat, %13 ile metal olmayan madenler sektörleri izlemektedir.

**Şekil 2.4 : Dünya Sanayi Sektörlerinden Salınan CO<sub>2</sub> Oranları**



**Kaynakça:**Karakaya vd., 2008:296

Sanayi üretiminin her aşamasında sera gazı salınımı gerçekleşir ancak en büyük sera gazı salınımı hammaddeden temel sınai mali madde üretimi sırasında ortaya çıkar. Böylece kumdan cam yapımı, cevherden demir üretimi ve ham petrolden kimyevi ürünlerin üretimi en fazla sera gazı yaratan faaliyetler olarak ortaya çıkmaktadır. Buna rağmen iklim değişikliklerine karşı geri dönüşüm çalışmalarının arttırılması sonucu sera gazı salınımları azaltılabilir. Örneğin bir ton çelik maden cevherinden üretilirken 870 kg karbon gazı üretimine sebep olurken, aynı miktar çelik 300 kg karbon gazı üretimine sebep olur (Uzmen, 2007:134).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

#### 3.1Sürdürülebilirlik ve Kalkınma Kavramı

Günümüz dünyasında ekonomi, daha önce hiç olmadığı kadar büyük çıktı üretmekte ve bunun sonucu olarak literatüre yeni kavramlar girmektedir. Bu kavramlardan olan sürdürülebilirlik ve kalkınma kavramlarının kullanımları her geçen gün arttırmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramı kelime anlamı olarak var olan bir dengenin bozulmadan devamlılığına işaret etmektedir. Kalkınma ise farklı alanlarda, farklı şekillerde tanımlanmakla beraber temelde, ülkelerin iktisadi ve sosyal dönüşüm süreçlerindeki değişimi ifade etmektedir. Dolayısıyla çevreciler, “sürdürülebilirlik” kavramını kullanırken, devletler ve işletmeler “kalkınmaya” odaklanırlar (Giddens, 2013:93).

Kalkınma kavramı özellikle iktisadi alanda kullanılırken, ekonomik büyüme kavramıyla karıştırılmaktadır. Oysa ki; Ekonomik büyüme, bir ekonomide mal ve hizmet üretiminde ve milli gelirden bir önceki yıla oranla ortaya çıkan artışı ifade ederken, İktisadi kalkınma ise bir ülkenin üretim yapısının yüksek katma değerli ürünler üretecek biçimde dönüştürülmesi ve ortaya çıkan ürünün o toplumu oluşturan gelir grupları arasında adaletli bir şekilde dağıtılarak yaşam standartlarının arttırılmasıdır (Kaynak, 2011:77).

İktisadi kalkınmanın ortaya çıkışını hazırlayan konjunktör, II. Dünya Savaşı ardından gerçekleşen yüksek büyüme rakamlarıdır. Dünya gelirinin her yıl artmasına karşın, gelir dağılımının zengin ülkeler lehine olması, ülkeler arası gelişmişlik sorunsalını gündeme getirmiştir. Bu amaçla öncelikli olarak kalkınmanın gerçekleştirilebilmesi için bu ülkelerin sermaye eksikliklerinin giderilmesi amaçlanmış, ekonomik büyüme tabanlı politikalara öncelik verilmiştir. İktisadi kalkınmanın gerçekleştirilebilmesi için, gelir seviyesinin yüksek olması gerekse de İktisadi kalkınmada zenginlik ve refah ölçütü olarak, ekonomik büyümenin aksine daha farklı kıstaslar bulunur. Bunlar ortalama eğitim düzeyi, çocuk ölüm oranı, yaşam süresi beklentisi, gelir dağılımı, beslenme gibi kriterlerdir.

Kalkınma çabalarının temelinde 6 boyutu vardır:

- Yaşayabilmek ve neslini devam ettirebilmek, doğayla mücadelede üstün çıkabilmek, bu sayede daha çok ürün üretmek
- Yaşam standartlarını yükseltmek
- İstihdam olanaklarını genişletmek ve çalışma koşullarını iyileştirmek
- Faaliyetlerini gerçekleştirirken çevreye en az zararı vermek
- Toplumlar ve ülkelerarası var olan yarışta önde olabilmek
- İktisadi, siyasi, sosyal ve uluslararası ilişkiler bağlamında özgürlük düzeyinin yüksek olması

### **3.2 Kalkınmanın Ölçülebilmesi**

Ülkelerin kalkınma süreçlerinde kat ettikleri yol, 1990 yılından bu yana Birleşmiş Milletler Gelişme Programı (UNDP) tarafından yayımlanan İnsani Kalkınma Raporlarında yer alan “İnsani Gelişme Endeksi (İGE)” yardımıyla açıklanmaktadır. UNDP tarafından her yıl çeşitli ülkeler için hesaplanan ve sürekli geliştirilen bu endeks, ölçümlerini üç temel esasa göre gerçekleştirir. Bunlar; uzun ve sağlıklı yaşam, eğitilmiş olmak ve iyi bir yaşam standardına sahip olmaktır.

İGE hesaplanırken ülkeler 0,00 ve 1,00 arası değerler ile numaralandırılır ve üç sınıflandırmada incelenirler. Buna göre endeks puanı ;

0.800-1.000: Yüksek düzeyde insani gelişmeye sahip ülkeler

0.500-0.799: Orta düzeyde insani gelişmeye sahip ülkeler

0.000-0.499: Düşük düzeyde insani gelişmeye sahip ülkeler

İnsani Kalkınma Raporlarında İGE hesaplamasında dönem dönem formül değişikliğine gidilerek, rakamlar daha gerçekçi oluşturulmaya çalışılmıştır. Hesaplama tekniği değişikçe ülke verilerinin önceki yıllarla karşılaştırılabilmesi zor olacağından, bu eksikliği gidermek amacıyla, en yeni formül kullanılarak eski verilerle beşer yıllık zaman serileri hesaplanmaktadır.

**Tablo 3.1:** 2013 Yılı Seçilmiş Bazı Ülkeler İçin GSYİH ve İGE Değerleri

Ülkeler	İGE Değerleri	GSYİH Değerleri (Bin \$)
İzlanda	0.906	38.279
Singapur	0.895	49,710
İspanya	0.885	29.340
S.Arabistan	0.778	24.310
Türkiye	0.772	10.830
Çin	0.699	5.720

**Kaynak:** UNDP, Human Development Report, 2013

Tablo 3.1’de UNDP’nin 2013 yılında hazırladığı rapor verilerine göre seçilerek sıralanmış ülkeler bulunmaktadır. Bu rakamlardan görüldüğü üzere benzer İGE rakamlarına sahip olan ülkeler arasında dahi ciddi ekonomik farklılıklar bulunmaktadır. Bu durum İGE’nin hesaplanmasında insani gelişmişliğin ekonomik olmayan yönlerinin de hesaba katılmasından kaynaklanmaktadır.

### 3.3 Sürdürülebilir Kalkınma

Sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez 1980 yılında, Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından kullanılmıştır. Kavram II. Dünya Savaşı sonrasında yaşanan teknolojik, ekonomik ve endüstriyel anlamdaki hızlı gelişmenin doğal kaynaklara olan artan talebin karşı bir tepki olarak ortaya çıkmıştır. İktisadi literatürde de sıkça kullanılan sürdürülebilir kalkınma kavramı özellikle sanayileşme ve beraberinde getirdiği negatif dışsallık etkilerinin azaltılması şeklinde kullanılmaktadır.

Birleşmiş Milletler Çevre Komisyonunun 1987 yılında yayınladığı Ortak Geleceğimiz isimli Brundtland Raporunun tanımına göre, “İnsanlığın ve gelecek kuşakların gereksinimlerini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçları temin ederek, kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğidir” şeklinde açıklanmıştır. Raporda ilk kez geleneksel iktisadi büyüme ve kalkınma kuramlarında serbest mal olarak geçen doğal kaynaklar ve çevre, sınırlı mallar olarak kabul edilmiştir.

Birleşmiş milletlerin yaptığı tanımda “ihtiyaç” kavramı özellikle vurgulanmaktadır. Bu kavram, özellikle dünyadaki yoksulların; yiyecek, giyecek,

barınma, güvenlik ve iş bulma gibi temel ihtiyaçlarının karşılanması konusunu ön plana çıkarmaktadır (Aslan, 2010:119).

Kelime farklı zamanlarda farklı bilim adamları tarafından yorumlanmıştır. Roger Perman'ın 1997'de yazdığı, "Doğal Kaynaklar ve Çevre İktisadi" kitabında bahsettiği üzere ekonomik faaliyetleri sürdürülebilir tutulmasının bazı nedenleri vardır. Bunlardan ilki ekonomiktir, buna göre ekonomik faaliyetler zamanlar arası sosyal refahı maksimum kılmalıdır. İkinci neden ise gelecek nesillerle karşı var olan ahlaki sorumluluktur. Üçüncü ve son neden ise çevreseldir, zira üretim faaliyetleri diğer canlıların yaşam alanlarında sınırlama getirmemelidir (Perman, 1997:53).

J.Holmberg ve R.Sandbrook'un 1992'de yayınladığı "Sürdürülebilir Kalkınma: Ne Yapılmalı?" adlı kitabı da konuyu üç boyutta ele alınmıştır. Bunlar sosyal, ekonomik ve çevresel başlıklardır.

•**Ekonomik:** Ekonomik sürdürülebilir bir sistemin, sürekli bir şekilde mal ve hizmet üretebilecek bir tabanının olması gerekmektedir. Aynı zamanda dış borçların ve hükümet yönetiminin istikrarlı olması hatta bunun yanında tarım ve sanayi üretiminin dengesizliklerden kaçınabilmesi şarttır.

•**Çevresel:** Çevresel sürdürülebilir sistem, biyolojik çeşitliliğin, atmosferik stabilitenin ve diğer ekosistem fonksiyonlarının, ekonomik kaynak olarak adlandırılmasa dahi korunmasını içerir. Sürdürülebilir bir evrensel sistem için kaynak temelini sabit tutmalı, yenilenebilir kaynak sistemlerinin ya da çevresel yatırım fonksiyonlarının istismarından kaçınmalı, ayrıca yenilenemeyen kaynaklardan yalnızca yatırımlarla yerine yeterince konulmuş olanlar tüketilmelidir.

•**Sosyal:** Sosyal açıdan sürdürülebilir sistem ise, gelir ve fırsat eşitliğinin adil bir şekilde dağılması ve sosyal hizmetlerin vatandaşların tümünün yararlanabileceği şekilde dağıtım ilkesine dayanır.

Tüm bu başlıklardan görüleceği üzere, sürdürülebilirlik sadece ekonomik veya çevresel boyutta değil insanın artan ihtiyaçlarının karşılanması, refah, kültür, kentleşme, nüfus gibi alt başlıkları da kapsamaktadır. Tüm bunların yanında, yapılan dünya

ölçeğindeki kalkınma çalışmaları temel olarak iki noktaya odaklanmıştır (Holmberg ve Sandbrook, 1992:19-38).

Öncelikle kalkınmanın faydaları, gelir eşitsizliklerinin sürekli olması ve artan bir ivmeyle devam etmesi sonucu toplumun tamamına yansımamaktadır. Dünyanın yarısına yakını zengin olurken, diğer büyük çoğunluğu artan bir şekilde yoksullaşmakta ve temel ihtiyaçlara ulaşmakta sıkıntı çekmektedir.

Kalkınmanın sosyal yapı ve çevre üzerinde de büyük olumsuz etkileri bulunmaktadır. Birçok geleneksel topluluk gelişme sürecinde ormanları, suyu ve tarım topraklarını tahrip etmiştir. Bu ülkelerin yanlış yönlendirilen politikaları sonucunda, toprak altı ve üstü doğal zenginlikleri zarar görmektedir. Bu çevresel bozulmalar, düzenlemeler ile kontrol edilmezse refah artışından kaynaklanan zarar, kazançlarının önüne geçecek ve nihayetinde ekosistemi çökertecektir.

Bugünkü süreçte son yüzyılda gerçekleşen yüksek oranlı ekonomik büyümenin ilk başlardaki başarısı insanların bu sistemin zararlarının sorgulanmasının önüne geçmiştir. Ancak günümüzde geçerliliği artık reddedilemeyecek şekilde belirginleşen küresel ısınma tüm yaratılan sistemleri tehdit etmektedir. İklim değişikliği ile sürdürülebilir kalkınma ile arasında doğrudan bir ilişki vardır. Şuan var olan ve gelecekte var olması planlanan üretim, tüketim ve iktisadi kalkınma araçları, gelecekteki muhtemel iklim değişikliğinin belirleyicisi olacaktır.

### **3.4 Sürdürülebilir Kalkınmanın Hedefleri**

Sürdürülebilir kalkınma ilkesinin temelini çevresel ve ekonomik problemlerin bir arada çalışılması olarak ele alınır. Bu doğrultuda hazırlanan sürdürülebilir kalkınmaya yönelik hedeflerin ve alt başlıklarının bilinmesi kavramın anlaşılabilirliği açısından oldukça önemlidir. 2000 yılında 189 Birleşmiş Milletler üyesi ülke “Binyıl Zirvesinde” bir araya gelerek sekiz hedef ve on sekiz amaç belirlemiştir. Bu hedefler şunlardır;

- Çevresel sürdürülebilirliği sağlamak
- Kalkınma için küresel ortaklık kurmak
- Aşırı yoksulluğu ve açlığı ortadan kaldırmak

- Herkes için temel eğitim imkânı sağlamak
- Cinsiyet eşitliğini sağlamak
- HIV, sıtma ve diğer hastalıklarla mücadele
- Anne sağlığını iyileştirmek
- Çocuk ölümlerini azaltmak

Günümüzde sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin yakalanabilmesi için, ülkelerin güçlerini birleştirmesi ve tek bir vücut olarak hareket etmesi gerekliliği, herkes tarafından kabul edilmektedir. Bu nedenle kalkınmanın sürdürülebilir kılınması ve iklim değişikliğiyle mücadele için yukarıda hedefleri yazılı olan “BM Bin Yıl Hedefleri” kapsamında hazırlanan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) önemli bir rol oynamaktadır. BMİDÇS, beşeri faaliyetler sonucu, sera gazı emisyonundaki artışın yol açtığı en büyük küresel çevre sorunu olarak karşımıza çıkan iklim değişikliğine karşı, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin oluşturduğu uluslar üstü bir ortaklık ile çözüm getirmeyi amaçlamaktadır.

BMİDÇS, sürdürülebilir ekonomik büyüme ve kalkınmayı, iklim değişikliği sorununun üstesinden gelecek başarılı politikaların bir parçası olarak görmektedir. Sözleşme, oluşturmayı öngördüğü küresel ortaklığın ve iklim değişikliğiyle ilgili kurmayı planladığı politika ve önlemlerin maliyet etkin olması, yani en fazla küresel yararın en düşük maliyetle karşılığının sağlanması gerektiğini vurgulamaktadır (REC Türkiye İklim Değişikliği Bülteni, 2005:7).

Birleşmiş Milletlerin sürdürülebilir kalkınma hedefleri arasında da gelecek nesillere yaşanılabilir bir çevre bırakmak önemli bir yer tutmaktadır. BM hedefleri içerisinde yer alan çevresel açıdan sürdürülebilirlik, su kaynaklarının ve tarım arazilerinin en verimli şekilde kullanılması, tarımsal faaliyetlerin ve teknolojilerin geliştirilmesi, eko-sistemdeki tür kaybının azalmasını sağlamak veya durdurmak suretiyle biyolojik çeşitliliğin korunması, beşeri faaliyetleri sonucunda atmosferde meydana gelecek zararların ve iklim değişikliklerinin önlenmesi gibi alt başlıkları kapsamaktadır (Yaylalı, 2009:167).



BMİDÇS'nin içerdığı maddeler sözleşmeye taraf olan ülkelerin iç politikalarını da etkilemektedir. Buna göre sözleşmede yer alan “Taraflar sürdürülebilir kalkınmayı destekleme hakkına sahiptir ve de desteklemelidirler. İklim sistemini insanların neden olduğu değişikliğe karşı koruma politikaları ve önlemleri, tarafların her birinin özel koşullarına uygun olmalı ve iklim değişikliğine cevap verecek önlemleri almak için ekonomik gelişmenin gerekli olduğu dikkate alınarak, bu politika ve önlemler ulusal kalkınma programlarına entegre edilmelidir” hükmüyle taraflara sorumluluklar yüklemektedir, aynı zamanda ekonomik gelişme ve iklim değişiklikleri arasında da bağ kurulmuş olmaktadır (BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi).

### **3.5 İklim Değişiklikleri ve Sürdürülebilir Kalkınma Boyutu**

Dünyanın gelişimi incelendiğinde M.Ö 2500 yılında yaşayan kişiler ile M.Ö 500 yılında yaşayan kişilerin genel olarak yaşantısında, hayat beklentilerinde ve çevresel ortamlarında çok büyük değişiklikler göze çarpmaz ancak günümüz toplumlarında bu değişiklik o denli hızlı olmaktadır ki birbirini takip eden nesiller arasında dahi kuşaksal ve yaşanan çevresel farklılıklar görülebilmektedir (FitzRoy ve Papyrakis, 2010:43).

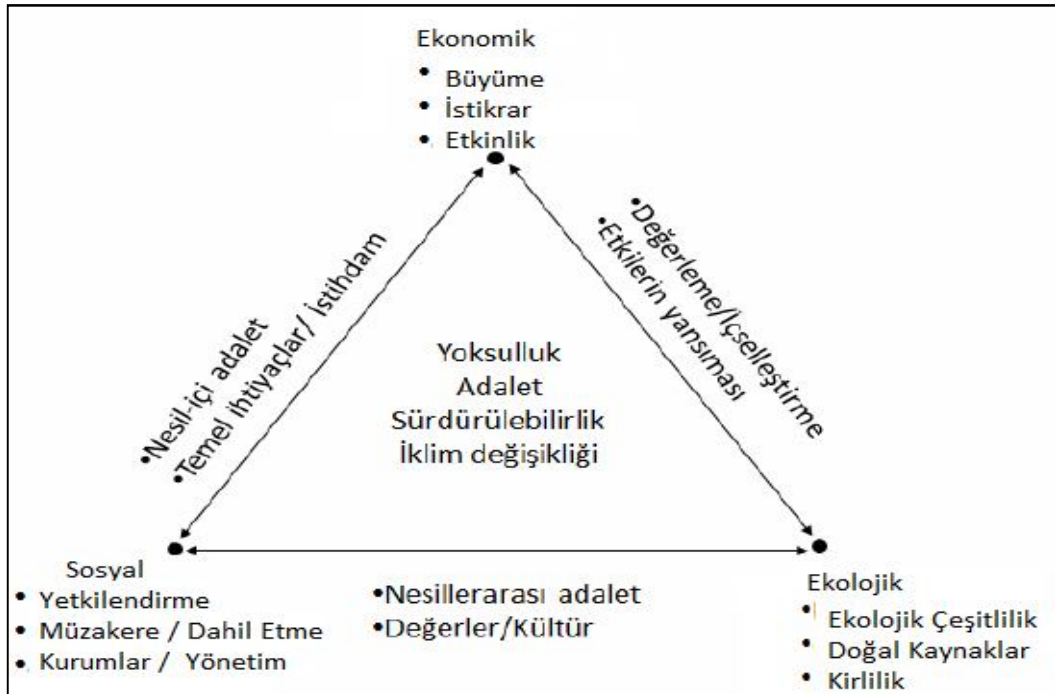
Ekonomilerin tarihsel gelişimi incelendiğinde sanayileşmiş ülkelerin kalkınması, üretimdeki artışa bağlı olarak gerçekleşmiştir. Gelişmekte olan ülkelerinde bu modellerini benimsemiş ve kalkınma hamlelerini üretim artışları üzerinden gerçekleştirmek istemişlerdir. Ancak 1970’li yıllardan itibaren, gelişmekte olan ülkelerde artan yoksulluk, gelir dağılımının etkin olarak gerçekleştirilmesini gerekli kılmış ve ekonomik büyüme hedeflerinin yanına gelir adaleti hedefi de konulmuştur. 1980’li yıllara gelindiğinde ise, kalkınmanın önündeki diğer bir engelin çevre bozulması olduğu anlaşılmasıyla, ekonomik büyüme, gelir adaleti ve çevresel düzenlemeler hedef alınmaya başlanmıştır (Aslan, 2010:120).

Bugünün gelişmiş toplumlarının iktisadi büyüme ve kalkınma deneyimleri, bu süreçlerin eşitsiz bir gelişim izlediğini, böylece toplumsal bütünlüğü ve barışı tehdit ettiğini, aynı zamanda ekolojik dengeyi bozarak toplumların en önemli zenginlik kaynağı olan doğal varlıklarını geri dönülemez bir biçimde tahrip ettiğini ortaya koymuştur (Kaynak, 2011:53).

Son 50 yıldaki talep değişimleri incelendiğinde karşımıza çok çarpıcı ekonomik ve ekolojik sonuçlar çıkmaktadır. Bu verilere göre ekonomi 7 kat, su kullanımı 3 kat, deniz ürünlerine olan talep 5 kat, karbon salınımı ise 4 kat artarak önceki duruma göre çok büyük talep farklılıkları yaratılmıştır. Tüm bu talep artışlarına rağmen, dünyanın sınırlı kaynaklarında herhangi bir artış olmamış ve ekonomik kalkınmanın devam edip edemeyeceğine yönelik tartışmalara yol açmıştır.

Kalkınma ve iklim değişimi iki farklı kavram olmasına rağmen aynı olguya odaklanmaktadır. Çünkü karbon salınımına bağlı olarak gerçekleşen küresel ısınma gerekli doğal kaynakların birçoğunu yok etmekte, kalan kısma ise zarar vermek suretiyle ekonomik verimliliği etkilemektedir. Ayrıca bu gibi sebeplerle iktisadi büyümenin yakın gelecekte yavaşlayacağı iddia edilmektedir. Bunun yanında büyümenin refaha olan katkısının azalmış olması sebebiyle, sürdürülebilir kalkınmanın mevcut uygulamalar ile devamlılığının sağlanamayacağı öngörülmektedir (Aslan, 2010:118).

**Şekil 3.1:** Sürdürülebilir Kalkınma Üçgeni



**Kaynak:** Mohan Munasinghe, "Sustainable development triangle", 2007, [http://www.eoearth.org/article/Sustainable\\_development\\_triangle](http://www.eoearth.org/article/Sustainable_development_triangle), (21.03.2014)'deki şekilde bazı değişiklikler yapılarak hazırlanmıştır.

İklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişki, temel olarak üç unsura dayanmaktadır. Bu başlıkları ekolojik, ekonomik ve sosyal başlıkları altında incelemek mümkündür (Çetin, 2006: 3). Bu başlıklar şekil 3.1’de incelenmiştir.

Öncelikli olarak, ekonomik büyümenin dışsallığı olarak ortaya çıkan iklim değişiklikleri, insanların refah ve mutluluğunu tehdit etmektedir. İklim değişiklikleri ve küresel ısınma sonucu kaynakların birçoğu yok olmakta veya etkin kullanılamamaktadır. İkinci olarak, iklim değişikliği nedeniyle sosyal refah ve adalet zayıflamakta sonuçta ülkeler ve insanları arasında eşitsizlikler meydana gelmektedir. Yoksul ülkeler ve diğer ülkelerdeki dezavantajlı gruplar, iklim değişikliği karşısında daha savunmasız ve güçsüz olduklarından, bu kesimler arasında nesiller içi ve nesiller arası gelir dağılımı eşitsizliği artacaktır. Bu durum, uzun vadede toplumsal dayanışmayı ortadan kaldıracak ve kıt kaynaklar için var olan çatışmaları şiddetlendireceğinden, kalkınmanın gelecekteki sürdürülebilirliği sağlanamayacaktır. Son başlık olan ekolojik sürdürülebilirlik, insan kaynaklı olarak artan atmosferik sera gazı konsantrasyonu sebebiyle, doğal sistemin ve atmosfer yapısının bozulmasına dikkat çekmektedir (Tekin ve Vural, 2004:3).

### **3.6 İklim Değişikliğiyle Mücadele**

Doğal kaynakların kendini yenileyen ve sınırsız arz niteliğine sahip olduğu yönündeki görüşün uzunca bir süre boyunca hâkimiyetini sürdürmesinden sonra ortaya çıkan çevresel sorunlar ve bu sorunların canlı hayatı üzerinde olumsuz etkiler yaratmaya başlamasıyla birlikte dünya genelinde bir çevre bilinci oluşmaya başlamıştır.

Günümüzde yaşadığımız çevre sorunları, endüstriyel kapitalizmin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Bu süreçten önce de çevre sorunları bulunmaktaydı ancak bu sorunların etkisi sınırlı ve bölgeseldi, bu sebeple uluslar üstü bir organizasyona ihtiyaç duyulmamıştır. Çevre felaketleri, sınır tanımaması ve tüm dünyayı etkilemesi sebebiyle kirlenen ve mağdur olan tarafların birleşmesi, sorunların tartışılması, çözüm yollarının araştırılıp bulunmasını zorunlu kılmıştır. “Çevre Kirliliği” sorununun dünya kamuoyunda kabul görmesi ve gündeme gelmesi ne yazık ki çevresel birçok değerin tahribi veya yok olması sonucunda gerçekleşmiştir (Samur, 2005:52).

Günümüzde ulus devletlerin tek başlarına mücadele edemeyeceği birçok küresel sorun bulunmaktadır. Ozon tabakasındaki incelme, çevre kirliliği, salgın hastalıklar, savaşlar, yoksulluk, biyolojik çeşitliliğin azalması gibi sorunlar birden fazla ülkenin faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan dışsallıklardır. Küresel nitelikteki bu problemlerin çözümü de, devletlerin karşılıklı işbirliğini gerekli kılmaktadır. Bu yöndeki işbirliği var olan küresel nitelikli ortak malların sürdürülebilir kalkınma amacı doğrultusunda korunmasını, insan yapımı global malların (evrensel insan hakları, bilgi vb.) geliştirilmesi ve küreselleşme sonucu ortaya çıkan negatif dışsallıkların (küresel çatışmalar, terör, salgın vb.) azaltılması, olumlu dışsallıkların (finansal istikrar, serbest ticaret, küresel barış vb.) arttırılması yönünde uygulama zorunlu bir hal almıştır (Tekin ve Vural, 2004:2).

Günümüzde iklim değişikliği konusunda henüz belirsizlik taşıyan birçok konu bulunmasına rağmen, harekete geçmek veya önlem almak için felaketleri beklemek, bilimsel sonuçlardan yüzde yüz kesinlik beklemek sorunların çözümüyle ilgili riskleri barındırmaktadır. Bu bağlamda BMİDÇS’de şöyle belirtilmiştir: “Ciddi ya da telafisi mümkün olmayan tehditler söz konusu olduğunda, tam bilimsel kesinliğin olmaması, gerekli önlemleri ertelemenin gerekçesi olamaz.” (REC Türkiye İklim Değişikliği Bülteni, 2005:7)

### **3.6.1 İklim Değişikliğiyle Mücadelenin Tarihsel Gelişimi**

İklim değişikliğiyle mücadele amaçlı yapılan ilk çalışma, Dünya İklim Konferansıdır. Bu konferans ilk olarak 1979 yılında, daha sonra 1990 ve 2009 yıllarında sonucusu ise, 2013 yılında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaları 1985 ve 1987 yıllarında Avustralya’nın Villach kentinde ve 1988 yılında Toronto’da yapılan toplantılar takip etmiştir. Aynı yıl Birleşmiş Milletler(BM) tarafından kurulan IPPC aracılığıyla ise iklim değişikliği ile ilgili bilimsel verilerin toplanması ve uluslararası politikaların üretilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda IPCC 1991, 1995, 2001, 2007 ve 2014 yıllarında değerlendirme raporları yayımlamıştır. 1989 yılında ise Noordwijk’de Atmosfer ve iklim değişikliği konulu Balkanlar Konferansı gerçekleştirilmiştir (Bahadır, 2011:6).

**Tablo 3.2:** İklim Değişikliği ile Mücadele Amaçlı Gerçekleştirilen Uluslararası Organizasyonlar

Yıl	CO <sub>2</sub> Yoğunluğu*	Olay
1979	336.78	WMO Birinci Dünya İklim Konferansı
1988	351.56	Değişen Atmosfer Toronto Konferansı
1988	351.56	BM Küresel iklimin Korunması Kararı
1988	351.56	WMO/UNEP IPCC'nin Kuruluşu
1989	352.90	Nordwijk Bakanlar Konferansı
1990	354.35	WMO İkinci Dünya iklim Konferansı
1991	355.12	IPCC 1. Değerlendirme Raporu(FAR) yayımlandı
1992	356.38	BM Çevre ve Kalkınma Konferansı
1992	356.38	BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
1992	356.38	IPCC 2. Değerlendirme Raporu(SAR) yayımlandı
1995	360.80	İDÇS Berlin Buyruğu
1997	363.71	İDÇS Kyoto Protokolü
1998	364.20	İDÇS Buenos Aires Planı
2001	370.20	IPCC 3. Değerlendirme Raporu(TAR)yayımlandı
2001	370.20	İDÇS Marakeş Anlaşması
2005	379.80	Kyoto Protokolü Yürürlüğe Girdi
2007	383.76	IPCC 4. Değerlendirme Raporu(AR4) yayımlandı
2009	387.37	WMO Üçüncü Dünya İklim Konferansı, Cenova
2009	387.37	Kopenhag Uzlaşması Yayımlandı
2013	397.67	COP19 Varşova İklim Değişikliği Konferansı
2014	401.17	IPCC 5. Değerlendirme Raporu(AR5) yayımlandı

**Kaynak:** İklim Değişikliği Eylem Planı Değerlendirme Raporu (2013:3)

1992 yılında yapılan Rio konferansında ise, iklim değişikliği konusunda uluslararası iş birliği anlamında önemli bir adım atılmış ve Rio Deklarasyonu yayımlanmıştır. Bu deklarasyon sonucunda, toplamda 184 ülkenin taraf olduğu Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) kabul edilmiş ve 1994 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu süreç ve devamında gelen Kyoto Protokolü 1997

yılında imzalanmış ve 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Tablo 3.2’de iklim değişikliği ile mücadele amaçlı yapılan ve önemli addedilen uluslararası görüşmeler yer almaktadır.

Tüm bu konferanslar, sözleşmeler ve diğer organizasyonlar gelecekte etkisini arttırması muhtemel iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya veya uyum sağlamaya yönelik önemli adımlar atılması gerekliliğini savunmaktadır. Bu açıdan yapılan organizasyonların bazılarını detaylı incelemek çalışmanın anlaşılmasını kolaylaştıracaktır.

### **3.6.1.1 Dünya İklim Konferansları**

Bu konferans, ilk olarak 1979 yılında Cenevrede gerçekleştirilmiş olup Dünya Meteoroloji Organizasyonu tarafından düzenlenmiştir. İklim değişiklikleri alanında gerçekleştirilen ilk bilimsel konferanstır, 40’tan fazla ülke ve farklı disiplinlerden yaklaşık 400 bilim adamı katılmıştır.

Birinci Dünya İklim Konferansında, iklim çalışmaları yapmak üzere dört farklı grup oluşturulmuştur. Bu çalışma grupları çalışmalarında iklim ile ilgili verilere, iklim ile ilgili konu başlıklarına, gelecekteki etkilerine, iklim değişimiyle ilgili alanları araştırmışlardır. Bu konferans Uluslararası iklim değişikliği panelinin (IPCC) ortaya çıkmasına da ışık tutmuştur.

Bu konferansta vurgulanan noktalar şu şekilde özetlenebilir:

- Toplumların temel olarak kullandığı fosil yakıtların kullanımı ve ormansızlaşmanın devam etmesi durumunda, atmosferdeki sera gazlarının oranı önemli miktarda artmıştır ve bu artış devam etmektedir.
- Tüm bu sera gazlarındaki artış sonucunda, küresel iklim sisteminde uzun süreli değişikliklere yol açılması beklenmektedir.
- Beşeri faaliyetler sonucunda ortaya çıkan sera gazlarının, yine insan çabalarıyla atmosferden uzaklaştırılması yavaş gelişen uzun bir süreçtir ve bu nedenle artan sera gazlarının iklim üzerindeki etkileri de uzun süreli olacaktır (C’Neil vd.:2001, Akt: Mazi,2004:154 ).

İkinci İklim Konferansı 29 Ekim- 7 Kasım 1990 tarihlerinde tekrar Cenevre’de düzenlenmiştir. İklim değişikliğine karşı atılmış önemli bir adım olup ilkinde göre politik açıdan daha çok ses getirmiştir. Konferansın öncelikli hedefi Dünya İklim Değişikliği Programını (WCP), Birleşmiş Milletler Çevre Programını (UNEP) ve Dünya Meteoroloji Organizasyonunu(WMO) gözden geçirmek ve tartışmaktır (II. Dünya İklim Konferansı, 1990). İlk IPCC değerlendirme raporu bu konferans için hazırlanmıştır. Konferans iki aşamadan oluşmuştur. İlk aşama, sadece bilim adamları arasında gerçekleştirilmiş, diğer aşamada ise hükümet başkanları ve bakanlar arasında toplantılar gerçekleştirilmiştir (Bahadır, 2011:9).

Yapılan oturumlarda bilim adamları ve teknoloji uzmanları tarafından, iklim değişikliği riski güçlü tablolar ve veriler ile desteklenmiştir. Bu toplantılara dünyanın farklı bölgelerinden toplam 747 bilim adamı ve uzman katılmıştır. Bilimsel ve teknik oturumlar sonunda ortaya çıkan bildiride, sera gazları üzerine spesifik açıklamalar ve öneriler bulunmaktadır. Öncelikli olarak incelenen başlıklar şunlardır; sera gazlarının iklim üzerindeki etkileri, iklimsel bilgiler yardımıyla sürdürülebilir sosyal ve ekonomik kalkınmanın açıklanabilmesi, iklim değişikliğinin su kaynakları, ormanlar, tarım, besin, balıkçılık, okyanuslar ve sağlık üzerindeki etkileri; enerji üretim ve tüketim modellerinin yenilenmesi ve kalkınmanın sürdürülebilirliği gibi konulardır (II. Dünya İklim Konferansı, 1990).

Konferansın ikinci aşamasında ise, 137 ülke ve Avrupa Birliğinin (AB) başkanları ve bakanlarının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Konferans gerçekleştirilmeden önce bakanlıklara hazırlık belgeleri iletilmiş ve görüşmeler yapılmıştır, devamında gerçekleştirilen hararetli tartışmalar ve pazarlıklar ardından Bakanlar Deklarasyonu sunulmuştur. Esas tartışma olarak sera gazı emisyonu için uluslararası hedef kurulup kurulmaması bu oturumun başlıca konusu haline gelmiştir. Tüm görüşlere ve iklim değişikliği tehdidinin kabul edilmesine rağmen sera gazları için salınım hedefleri belirlenememiştir. Bu konferansta kesin bir sonuç elde edilmemesine rağmen, gelecekte muhtemel protokollerin gerçekleştirilebileceğine yönelik adımların atılması umutların devamını sağlamıştır (II. Dünya İklim Konferansı, 1990).

Üçüncü Dünya İklim Konferansı 31 Ağustos-4 Temmuz 2009 tarihleri arasında İsviçre’nin Cenevre kentinde gerçekleştirilmiştir. Konferansın temel amacı, bilimsel

verilerle çalışsan küresel bir çalışma ekibi sağlamak, iklim tahminlerinde bulunmak ve değişen dünyada riskle karşılaşan insan ihtiyaçlarıyla ilgili kararlarda bulunmaktır. Konferans uzman ve yüksek düzeyli olmak üzere iki bölümde gerçekleştirilmiş olup, 165 ülkeden 2000'in üzerinde iklim bilimci, uzman ve karar verici katılmıştır (Orman ve Su İşleri Bakanlığı Değerlendirme Raporu, 2009).

Konferans üç gün süren uzman oturumlarıyla açılmıştır, bu toplantılara 200 konuşmacı ve 1500 katılımcı katılmıştır. Bu kişiler ağırlıklı olarak iklim bilimciler, iklim bilgilerini sağlayan uzmanlar, iklim bilgileri ve hizmetlerinden yararlanan kullanıcılarıdır. Bu oturumlarda konuşulan başlıca konular, iklim tahmin etme bilimini geliştirme, iklim ve insan sağlığı, iklim ve sürdürülebilir enerji, iklim ve su kaynakları, ulaşım ve turizm, iklim ve gıda güvenliği, okyanuslar ve kıyı güvenliği, iklim risk yönetimi gibi konulardır. Konferansın bu aşamasının sonunda, ikinci bölümde gerçekleşecek Yüksek Düzeyli Katılımcılar bölümünün de dikkatine sunulmak üzere konferans bildirgesi hazırlanmış ve temel bileşenler belirlenmiştir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı Değerlendirme Raporu, 2009).

Konferans'ın son iki gününde gerçekleştirilen yüksek düzeyli bölümüne ise ülkelerin yöneticileri ve bakanları katılım sağlamıştır. Bu konferanslarda daha önce uzman toplantılarının yapıldığı sırada, ülke yetkililerinin kabul ettiği anlaşma metni okunarak karara varılmıştır. Buna göre iklim hizmetleri için küresel bir çerçeve oluşturulmasına; yüksek düzeyde danışmalar kurulu oluşturulmasına, bildirinin geliştirilmesine ve uygulanması ile ilgili bulguları içeren bir rapor hazırlanmasına; hazırlanan bu raporun kabulü için ilgili ülkelere ve kuruluşlara gönderilmesine karar verilmiştir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı Değerlendirme Raporu, 2009).

Üçüncü Dünya İklim Konferansı, önceki konferanslara göre kitlelere ulaşım ve konu açısından daha kapsamlıdır. Konferansta iklimin farklı alanlarla ilişkileri irdelenmiş ve katılımcıların uluslararası çalışmalar yapılması teşvik edilmiştir. Bu bağlamda iklimle ilgili verilerin paylaşılması amacıyla ortak çalışma grubu ve erişim platformu kurulmasına karar verilmiştir. Konferansta iklim değişikliğinin gelecekteki muhtemel etkilerin ve uyumuyla ilgili anlaşmalar sağlanmıştır. Konferans genel olarak olumlu bir havada başlasa da, sonunda iklim değişikliği ile mücadele değil de, uyum kararlarının alınması hayal kırıklığı olarak nitelendirilmiştir (Bahadır, 2011:13).



### **3.6.1.2 Villach Konferansı ve SCOPE Raporu**

Uluslararası ve ulusal planlama; proje ve aktivitelerin uygulanması WCP'yi oluşturan yapının ortaklığıyla 1980'li yılların başında yoğun bir şekilde aşama kaydetmiştir. Araştırma topluluğunun odak noktası, küresel ısınmaya sebep olan sera gazlarının artışının rolüdür. 1985 yılının Ekim ayında UNEP, WMO ve ICSU karbondioksit ve sera gazlarının çeşitli iklimlerdeki etkisini anlatan uluslararası değerlendirme raporu yayınlamıştır. Bugün Villach konferansı olarak adlandırılan bu konferansa 29 farklı ülkeden bilim adamları ve araştırmacılar katılmış, 21. Yüzyılın ilk yarısındaki anormal ısı artışları tartışılmıştır. Bu konferansın içeriği yoğun bir şekilde bilimsel değerlendirmeleri içermektedir ve Çevre Problemleri Bilimsel Komitesi (SCOPE) bildiriminden daha bilimsel olma niteliği taşımaktadır.

Villach konferansı bildirimleri, hükümetlere ve mali kurumlara birçok öneride bulunmakta, bu doğa tehlikesi için atılacak adımları belirtmektedir. Bunun yanında diğer uluslararası organizasyon olan UNEP, WMO ve ICSU'yu işbirliğine çağırmaktadır. Periyodik değerlendirmenin yapılmasını, bunların bilimsel çerçevede olmasını, pratik yöntemlerin uygulanmasını ve gerekli olursa küresel ölçekte kongre kararının düşünülmesi gerektiği belirtilmiştir (Zilman,2009:4). Uyarı niteliğinde olan bu raporda dünya ülkelerinin enerji politikalarını değiştirmemeleri sonucunda ciddi iklim sorunlarıyla yüzleşileceği belirtilmiş ve Antarktika üzerindeki ozon tabakasının delindiği saptanmıştır.

### **3.6.1.3 Toronto Konferansı**

“Değişen İklim Konferansı: Küresel Güvenliğe Etkileri” başlıklı konferans Kanada hükümetinin desteğiyle 27-30 Haziran 1988 tarihlerinde, 300'den fazla bilim adamı ve siyasetçinin katılımıyla Toronto'da gerçekleştirilmiştir. Konferansa; atmosferdeki kirliliği ve sebep olacağı krizin büyüklüğünü azaltmak adına hükümetler, Birleşmiş Milletler ve özel kurumları, sanayiciler, güvenilir bilim enstitüleri, bağımsız organizasyonlar ve bireysel katılımcılar davet edilmiştir (Zilman,2009:145).

Bu konferansın önemi, uluslararası bir hedefin önerilmesidir, bu bağlamda 2005 yılına kadar CO2 emisyonlarının %20 oranında azaltılması ve çevre iklim sözleşmesinin hazırlanması hedeflenmiştir. Yoğun tartışmalar sonrasında Almanya ve Avusturya gibi

lkeler, bu hedeflerin gerçekçi olduğunu ve desteklediklerini açıklamışlardır (Jager ve O’Riordon, 1996:18).

#### **3.6.1.4 Hükümetler arası İklım Değişikliği Paneli (IPCC)**

Hükümetler arası İklım Değişikliği Paneli (IPCC) 1988 yılında Birleşmiş Milletlere bağlı olarak faaliyet gösteren Dünya Meteoroloji rgt (WMO) ve Birleşmiş Milletler evre Programı (UNEP) tarafından, iklim değişikliği konusunda mevcut bilimsel, teknik ve sosyoekonomik bilgi ve çalışmaların değerlendirilmesi, bilimsel çıktılar ışığında iklim değişikliğiyle mücadelede ve iklim değişikliğine uyum konularında karar vericilere yol göstermek üzere kuruldu ( Tema Vakfı:2013).

Kurulduğu günden bu yana ortalama altı yılda bir, dünya iklimindeki değişiklik durumunu belgelemek adına “Değerlendirme Raporları” yayımlayan kuruluş şuana kadar toplamada beş adet bildiri sunmuştur. Bu raporlardan ilki 1990 (FAR), ikincisi 1997 (SAR), ncs 2001 (TAR), dördüncüsü 2007 (AR4) ve beşincisi 2013 yılında (AR5) olarak yayımlanmıştır. Bu raporların haricinde emisyon senaryoları, çevresel sorunlara karşı teknoloji aktarımın tekniği gibi özel raporlar ve milli sera gazı envanterleri için IPCC rehberleri gibi yöntemle ilgili raporlar yayımlamıştır (Bahadır, 2011:19).

##### **3.6.1.4.1 IPCC 1. Değerlendirme Raporu(FAR)**

Rapor 1990 yılında yayımlanmış olup IPCC’nin ilk değerlendirme raporudur. İlk değerlendirme raporu, IPCC’nin genel taslağından, çalışma gruplarının üç adet değerlendirmesinden, politika yapıcıların özetlerinden ve gelişmekte olan ülkelerin IPCC zel komitelerinin raporlarından oluşmaktadır.

Bu rapor dünyada ısınmaya sebep olan sera gazlarının etkisi kabul edilmiş ve bu gazların insan aktiviteleri sonucunda doğaya salınan, atmosferik içeriği bozan CO<sub>2</sub>, Metan, CFC ve nitro oksit gibi gazlar olduğu belirtilmiştir. Bu gazlardan bazılarının diğerlerine göre daha etkili olduğunu ve artan oranda salınımın tehlikelerinin altı çizilmiştir.

Raporda IPCC dört adet senaryo geliştirmiş, bu senaryoları A,B,C ve D senaryoları olarak sınıflandırarak, gelecekteki muhtemel durumlar belirtilmiştir. İlk senaryoya göre 21. yüzyılda ortalama hava sıcaklığının her on yılda bir 0,3 °C derece

artacağı öngörülmüştür. Bu rakam geçmiş 10.000 yıldaki ısı artış değerinden daha yüksektir. Aynı senaryoya göre deniz seviyelerinde buzulların erimesi ve su hacminin artışına bağlı olarak 2030 yılında 20 santim, içinde bulunduğumuz yüzyılın sonunda ise 65cm artış beklenmektedir. Diğer üç senaryoda da iyimser bir tablo çizilmemiş ve iklim değişikliğinin gerçekleşeceği kabul edilmiştir ancak çeşitli değişkenlerden dolayı bu varsayımların zamanı, ölçeği ve hangi bölgelerde daha etkin olabileceği belirsizliğini korumuştur.

#### **3.6.1.4.2 IPCC 2. Değerlendirme Raporu(SAR)**

IPCC ikinci değerlendirme raporunu 1995 yılında tamamlamıştır ve dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde 1992 yılında yayımlanan BMİDÇS 2. Maddesini yorumlanması yoluyla bilimsel ve teknik bilgilerin sentezi yapılmıştır. Bu madde şu şekildedir:

*“İşbu sözleşmenin ve taraflar konferansının benimseyeceği herhangi bir ilgili yasal belgenin nihai amacı, sözleşmenin ilgili hükümlerine göre, atmosferdeki sera gazı birikimlerini, iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiyi önleyecek bir seviyede durdurmayı başarmaktır. Böyle bir düzeye ekosistemin iklim değişikliğine doğal bir şekilde uyum sağlamasına, gıda üretiminin zarar görmeyeceği ve ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir şekilde devamına izin verecek bir zaman dâhilinde ulaşılmalıdır (BMİDÇS, 1992:6.)”*

Görüleceği üzere politika yapıcılar bu maddede sera gazlarının tehlikeli sayılabilecek boyutunun ne olabileceği üzerinde anlaşmaya varmayı denemişlerdir. Raporunda ayrıca üç çalışma grubu farklı başlıklar altında çalışmışlardır.

1. Çalışma grubunun raporu, iklim değişikliğinin bilimi başlığı altında incelenmiştir. Raporunda genellikle bilimsel verilere yer verilmiş ve önceki durumla kıyaslanmalar yapılmıştır. Bu raporun alt başlıklarında ise, salınımına bağlı sera gazlarının negatif radyoaktif etkileri, geçen yüz yıla göre iklimsel farklılıklar, insanın doğa üzerindeki fark edilebilir etkisi, iklimsel belirsizlikler ve gelecekte beklenen değişiklikler incelenmiştir.

2. Çalışma grubunun raporu ise, iklim değişikliğinin bilimsel ve teknik etkileri, adaptasyon ve uyum başlığı altında incelenmiştir. Raporunda değerlendirmenin kapsamı,

doğa sorunları, iklim değişiklikleri karşısındaki savunmasızlıklar, emisyonları azaltma ve sera gazı yutak alanlarını çoğaltma seçenekleri, sektörel ilişkiler ve iklim değişiklikleri ile mücadelede kullanılacak politika enstrümanları başlıkları incelenmiştir.

3. Çalışma grubunun raporu ise iklim değişikliğinin sosyal ve ekonomik boyutları başlığı ile incelenmiştir. Raporda değerlendirmenin kapsamı, iklim değişikliklerine yönelik karar verme çalışmaları, eşitlik ve sosyal açıdan önemi, zamanlar arası eşitlik, maliyet ve yarar değerlendirilmesi başlıkları incelenmiştir.

#### **3.6.1.4.3 IPCC 3. Değerlendirme Raporu(TAR)**

IPCC'nin 3. Değerlendirme raporu (TAR) 2001 yılında yayımlanmıştır. Bu rapor önceki değerlendirmeler ve o sırada yapılan beş yıllık çalışmalar üzerine kurulmuştur. Bu raporda IPCC'ye ait üç çalışma grubunun değerlendirmeleri yer almaktadır.

1. Çalışma grubunda iklim değişikliğinin bilimsel temeli oluşturulmaya çalışılmıştır, bu bağlamda özellikle bilimsel veriler sunulmuştur. Bu rapora göre ortalama sıcaklık değerleri 1861 yılından itibaren, artış eğilimindedir. Deniz seviyeleri yaklaşık 0.2m artış göstermiştir ve buzul alanlarında ise %10'un üzerinde azalma gerçekleşmiştir.

2. Çalışma grubu raporunda farklı konuları ele alarak, insan ve doğanın iklim değişiklikleri karşısındaki kırılganlıklarını, adaptasyon kapasitesini, iklimin hassasiyetini ve iklim değişikliğinin muhtemel sonuçlarını incelemiştir. Rapora göre iklim değişikliği etkilerinin geri dönülemez olacağı bu nedenle hızlı bir şekilde önleme ve uyum politikalarının hazırlanması gerekliliği vurgulanmıştır.

3. Çalışma grubu ise uyum süreci başlığını incelemiştir. Konuyla ilgili ilk başlıkta iklim değişikliğinin karakteristik bir problem olduğundan bahsedilmiştir. Başlığa göre bu problem oldukça karışıktır ve birçok disiplinin çözmesi gereken bir sorundur. İkinci başlık ise alternatif bir kalkınma ve enerji politikasının belirlenmesi konusudur, bu sayede sera gazı oluşumunun azaltılmasının sağlanması hedeflenmiştir. Son başlığında ise, iklim değişikliği uyum politikalarının etkisinden ve maliyetinden bahsedilmiştir.

#### 3.6.1.4.4 IPCC 4. Değerlendirme Raporu(AR4)

IPCC'nin 4. Değerlendirme raporu (AR4) 2007 yılında yayımlanmıştır. Rapor üç çalışma grubu raporu ve bir adet sentez raporundan oluşmaktadır. Bu raporda daha öncekiler gibi iklim değişikliği endişelerine karşı oluşturulmuş, bilimsel, teknik ve sosyo-ekonomik açıdan iklim değişikliğinin potansiyel etkileri ile ilgili bilgileri içeren araştırma raporudur. Rapor alt başlıklar ve içerik açısından üçüncü değerlendirme raporuna paralel olmakla birlikte diğer raporlardan farkı daha gelişmiş teknolojiler, yeni verilerle ve analiz teknikleriyle hazırlanmış olmasıdır.

1. Çalışma grubunun raporunda iklim değişikliğinin bilimsel boyutu araştırılmış, atmosferik değişimler bilimsel veriler ve modeller ile açıklanmaya çalışılmıştır. Raporun giriş bölümünde TAR raporundan bu yana olan değişikliklerden bahsederek başlamaktadır. İkinci bölümünde ise, insan kaynaklı iklim değişikliğinin etkilerine ve çeşitli atmosferik hesaplamalara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde ise iklim değişikliğine ilişkin birçok gözleme yer verilmiştir. Sonraki bölümde ise iklim bilimci bakış açısıyla birçok gözleme yer verilmiştir. Son iki başlıkta ise iklim değişikliğini anlama ve geleceğe yönelik projeksiyonlar oluşturulmaya çalışılmıştır.

2. Çalışma grubunun raporu da, giriş bölümü ve politika yapıcılar için özet ile başlamaktadır. Raporun temel iddiası şudur “Bütün kıtalar ve okyanuslar göstermektedir ki, birçok doğal sistem iklim değişiminden etkilenmiştir ve bölgesel olarak ısı artmaktadır”. Bu doğrultuda ikinci bölümde, doğal sistem üzerinde görülen etkilerden bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde ise, gelecekte yaşanabilecek sorunlar alt başlıkları ile kıyı sistemleri, eko sistem, su kaynakları, sağlık, sanayi, kıtalar, kutuplar gibi alt başlıklara ayrılarak incelenmiştir.

3. Çalışma grubunun raporunun temel tartışması ise, sera gazı etkisi yaratan gazların belirli bir limitle sınırlandırılması ve bu sayede iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin bertaraf edilmesi fikridir. Bu bağlamda, alt başlıklarda 2030 yılı ve sonrasına kadar iklim değişikliğine uyuma yönelik olarak sektörlerin neler yapabileceği tartışılmıştır.

Son rapor olan sentez raporunda ise, üç çalışma grubunun yaptığı çalışmalar toplulaştırılarak değerlendirilmesi yapılmıştır.

### **3.6.1.4.5 IPCC 5. Değerlendirme Raporu(AR5)**

IPCC 5. Değerlendirme raporu (AR5) henüz tam hazır olmamakla birlikte 2014 yılının sonunda tamamlanması beklenmektedir. IPCC'nin 5. Değerlendirme raporunda, şimdilik sadece üç çalışma grubunun yer aldığı raporlar hazırdır. Raporda en çok dikkat çeken nokta öncekilere göre daha kesin sonuçlar bildirmesi ve iklim değişikliğinin artık varsayımlardan daha öte bir olgu olduğudur.

1. Çalışma grubuna ait “İklim Değişikliğinin Fiziksel Temel Politikacıları” başlıklı özet raporu yayımlanmıştır. Bu rapor beş başlıktan oluşmakta olup, ilk olarak iklim sisteminde gözlenen değişiklikler başlığı incelenmiştir. Buna göre atmosfer, okyanus ve buzullardaki değişimler incelenerek bilimsel temele oturtulması amaçlanmıştır. Diğer başlıklarda ise sırasıyla karbon döngüleri, iklim değişikliği yönlendiricileri, iklim sisteminin anlaşılması ve gelecekte beklenen iklim değişimleri incelenmiştir.

2. Çalışma grubunun raporu da “Etkiler, Uyum ve Kırılabilirlik” başlığı altında yayımlanmış ve iklim değişikliğine karşı dünyanın ne kadar kırılabilir olduğunu genel itibariyle sosyal, siyasi, çevresel ve ekonomik açılarından incelenmiştir.

3. Çalışma grubunun raporu ise 13.04.2014 tarihinde Almanyanın Berlin şehrinde “İklim değişimi ve Uyum” başlığı altında yayımlanmıştır. Dördüncü değerlendirme raporunun üstüne yeni bilgiler ve tekniklerle inşa edilmiş olan bu rapor iklim değişikliğinin önceki değerlendirmelerinin altını güncel verilerle bir kez daha çizerek iklim değişikliğinin kırılabilirliklerini ve uyum politikalarının acilen hazırlanmasının önemini belirtmiştir.

### **3.6.1.5 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)**

BMİDÇS, 1992 yılında düzenlenen “Rio Çevre ve Kalkınma Konferansında” ülkelerin imzasına sunulmuş ve onaylanmasıyla birlikte 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sözleşme 26 maddeden ve iki ekten oluşmaktadır. Sözleşmenin nihai hedefi insanın sebep olduğu çevresel kirliliklerin iklim üzerindeki zararlı etkilerini ve atmosferdeki sera gazlarının oranlarını düşürmeyi gerçekleştirmek ayrıca bu sera gazı etkisi olan gazların belirli bir seviyede tutulması suretiyle eko sistemin iklim

değişikliğine uyumunu kolaylaştırmak, gıda ürünlerinin üretiminde devamlılığı sağlamak ve ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir şekilde devamını sağlamaktır.

### **3.6.1.6 Kyoto Protokolü**

Japonya'nın Kyoto kentinde 11 Aralık 1997'de BMİDÇS 3. Taraflar Konferansında onaylanmıştır, protokolün yürürlüğe giriş tarihi ise 16 Şubat 2005 olup, 2014 itibariyle 191 ülke tarafından onaylanmıştır. Protokol 28 maddeden ve iki adet ekten oluşmaktadır.

Protokol BMİDÇS kapsamından imzalanmış olup temel olarak hukuki farklılıklar bulunmaktadır. BMİDÇS karbon salınımı gerçekleştiren ülkelere karşı herhangi bir yaptırım getirmeyen, Kyoto protokolü taraflara bağlayıcı yükümlülükler ve cezai uygulamalar getirmiştir.

Kyoto protokolünün imzalanmasındaki temel amaç, sera gazı etkisi yaratan gazların atmosferdeki yoğunluğunu, iklim tehdidi yaratmayacak seviyelerde denge durumu sağlamaktır. Bu amaçla mevcut salınımları 1990 yılına göre %5 oranında düşürülmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla protokole taraf olan birçok ülke sanayi kuruluşlarına salınımlarını azaltmaları yönünde yaptırımlarla ve sübvasyonlarla teşvik etmişlerdir. Bu doğrultuda salınımlarını yeterli olarak azaltamayan ülkeler veya firmalar arasında karbon piyasaları oluşturulmaya yönelik esneklik mekanizmaları hazırlanmıştır.

### **3.6.2 İklim Değişikliği ile Mücadelede Kullanılacak İktisadi Araçlar**

İklim değişikliğine neden olan sera gazlarının azaltılmasına yönelik olarak 1992 Rio Çevre ve Kalkınma Konferansında BMİDÇS kabulü ile başlayan süreç, 1997 yılında Kyoto Protokolünün kabulü ile devam etmiştir. Kyoto Protokolünde sera gazlarının azaltılması amacıyla önerilen araçlar incelendiğinde ise, dünyada var olan ekonomik trendlere paralel olarak, iktisadi araçların kullanımının, iktisadi olmayan araçlara göre daha çok tercih edildiği görülmektedir. Özellikle temiz teknolojiler geliştirmek için yeterli kaynağa sahip olmayan gelişmekte olan ülkeler açısından, iklim değişikliği ile mücadelede iktisadi araçlar daha önem kazanmaktadır.

Genel olarak dört tür piyasa temelli iktisadi yaklaşımdan söz edilmektedir. Bunlar kirlilik masrafları veya yükümlülüğü, kirletme izinleri, piyasa engelleri ve devlet sübvasyonlarıdır (Karakaya,2003:4).

İlk yöntem olan kirlilik masrafları veya yükümlülüğü, bir takım vergi ya da üretici ve tüketicilerin davranışlarını düzenlemek üzere tahsis edilmiş harçlar ve vergileri kapsamaktadır. Bu teknik üretici veya tüketicilerin kirlilik yayan ürünü tercih etmemeleri yönünde teşvik etmektedir (Karakaya,2003:4).

İkinci yol ise kirliliğin maliyetini firmalara yüklemek yerine, uygun bir kirlilik seviyesinde sabitlemek ve ticaret kotaları yardımıyla firmalara sınırlı kirlilik izinleri vermektir. Bu sayede kirletme kotalarını dolduramayan firmalar, dolduran firmalara bu haklarını satabilmektedirler ve buna “Ticaret Edilebilir Kirletme Permileri” denmektedir (Karakaya,2003:4).

Üçüncü alternatif ise, çevreye zarar veren faaliyetlere verilen sübvasyonların azaltılması veya çevre dostu üretim tekniklerinin desteklenmesi yoluyla çevreye verilen zararın önüne geçilmesidir (Karakaya,2003:4). Bu amaçla firmaların daha az salınım yapan teknolojileri kullanmaları veya geliştirmeleri desteklenir. Günümüzde devletler bu desteği özellikle araç üreticilerine, hava yolu firmalarına ve dayanıklı tüketim malı üreten firmalara vermektedirler.

Son alternatif ise, piyasa engellerinin azaltım yöntemidir. Piyasa güçlerine güvenen bu yöntem, sadece piyasa başarısız olduğunda kaynakları etkin dağıtmak için müdahale edilmesini öngörmektedir. Piyasa engelleri yeni ve gelişmiş teknolojilerin yayılmasını yavaşlatırken, eski teknolojilerin yayılımını hızlandırıcı etkide bulunur. Bu engeller bilgi eksikliği, verimsiz piyasalar, finansman eksiklikleri ve yüksek işlem masrafları gibi başlıkları kapsamaktadır (Dobriansky, 2006:36).

### **3.6.3 İklim Değişikliği İle Mücadelede Politik Engeller**

Küresel iklim değişikliğini çözmeye yönelik yapılan bütün çözüm önerilerinde sera etkisi yaratan, başta CO<sub>2</sub> gazı olmak üzere bütün zararlı gazların azaltılması önerileri sunulmaktadır. Buna rağmen %60'lara varan bu kesinti önerileri dünya ekonomisinin son 150 yılda gösterdiği, Petrol ve kömüre bağlı büyüme performansının terk edilmesi anlamına gelmektedir (Maslin, 2004:159).



İklim değişikliği teorilerinin genel kabul görmesine rağmen, ekonomik çıkarların bu denli büyük olduğu bir piyasada çeşitli ekonomik ve politik aktörler kâr amaçlarından dolayı iklim değişikliğini inkâr etmektedir. Bu şahıs ve kurumların farklı savları olabilmekle beraber, en temel dayanakları yaşanan iklim değişikliklerinin insan kaynaklı olmadığı ve doğal bir döngü içerisinde gerçekleştiğini iddia etmektedir (Filinte, 2007:162).

İklim değişikliği fikrinin insan kaynaklı olduğunu reddeden bu kesimi oluşturan petrol, kömür ve kimya endüstrisi kartelleri, yüksek bütçeli fonları ile başta ABD senatosu olmak üzere birçok ülkede lobi faaliyetlerini sürdürmektedirler. Bunun yanında çeşitli reklam faaliyetleri aracılığıyla subliminal mesajlarını topluma ulaştırarak daha fazla tüketme bilincini topluma yerleştirmeye çalışmaktadırlar. Bilimin, doğanın ve iklim krizinin tüm göstergelerine karşı kamuoyu yanıltılmaya çalışılmaktadır. Bu teknik 1900'lerin ikinci yarısından sonra sigara endüstrisi tarafından da kullanılmış ve sigara içmenin akciğer hastalıkları, kanser ve amfizem gibi hastalıkların gerekçesi olamayacağı çeşitli bilim adamlarının raporları ile ispat edilmeye çalışılmıştır (Gore, 2009:365).

Konuyla ilgili olarak EPA, 1992 yılında pasif sigara içiciliğinin olumsuz etkilerine karşı insanları korumak için bir rapor yayınlayarak, “ Pasif içiciliğin her yıl yaklaşık 3.000 ölümden ve 300 bine yakın çocukta ise bronşit ve pnömi gibi alt solunum yolu enfeksiyonlarından sorumlu olduğunun tahmin edildiği” bildirilmişti. Philip Morris isimli en büyük Amerikan tütün satıcısı firmanın ise bu rapora karşı tutumu ise satışlarının azalmaması için APCO adlı bir halkla ilişkiler firmasıyla anlaşması ve finansal gücünü kullanarak halkın zihninde fikir karmaşası yaratmaktır (Başoğlu, 2013:59)

Benzer oyunlar bugün de iklim değişikliğine karşı bilgi kirliliğine sebep olmakta ve dezenformasyon yaratmaktadır. IPCC raporlarının yayınlamasından sonra ABD endüstrisininin 46 büyük şirketi ve ticaret birlikleri, CO<sub>2</sub> salınımlarının azaltılmaması ve dolayısıyla petrol tüketimine dayalı endüstrilerinin zarar görmemesi için büyük bir çaba içerisine girmişlerdir. Bu amaçla Küresel İklim Koalisyonu (GCC) adı altında iklim değişikliğini inkar eden bir örgüt kurmuşlardır. Bu örgüt uluslararası iklim değişikliğinin yapıldığı toplantılarda “*Küresel ısınmayla mücadele politikalarının orta*

sınıf Amerikan kapitalizmine saldıran Kızıl Marksist sosyo-ekonomik bir doktrin olduğu, CO<sub>2</sub> düzeyindeki artışın aslında tarımsal üretimdeki artışı olumlu etkileyen bir faktör olduğu söylemleriyle” küresel ısınmaya karşı lobcilik faaliyetlerine girişmiştir (Başoğlu, 2013:58).

Çeşitli iklim değişikliği inkâr konferansları ve bildirimler, Avrupa’da da taraf bulmuştur. Bunlardan biri olan “Küresel İklim Değişikliği Leipzig Bildirisi” yüz kadar bilim adamı ve yayın kuruluşu tarafından desteklenmiştir. Bildirinin temel açıklaması şu şekildedir “ *Atmosferdeki CO<sub>2</sub> artışının iklim değişikliğine sebep olduğu yönünde görüş birliğinin olmadığı, uydu sıcaklık ölçümleri ve sera gazları arasında istatistiki bir anlamlılık bulunmadığı belirtilmiştir. Ayrıca dünyadaki en temel enerji kaynağının fosil yakıtlar olduğu ve bunlara bağlı emisyonların azaltılması durumunda, ortaya çıkacak yoksulluğun dünyanın en büyük sosyal kirleticisi olacağı bildirilmiştir.*” (<http://www.gezeganimiz.com/leipen.asp>, Erişim Tarihi: 16.05.2014). Bu bildirimdeki açıklamalardan görüldüğü gibi aynı zamanda toplumu yoksulluk ile korkutarak iklim değişikliklerine karşı sessiz kalınmasını amaçlamıştır.

İnkâr kampanyasını grubun danışmanlarından birinin yaptığı yorum bu inkâr hareketinin bu kampanyayı yürütenler tarafından dahi kabul görmediğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu yorum şu şekildedir: “ *Halk bilimsel meselelerde mutabakata varılmış olduğuna inanırsa, küresel ısınma konusundaki görüşleri de bu yönde değişecektir*” (Gore, 2009:366). Buradan da anlaşılacağı üzere bu gruplar kamu oyunu, kârlarından feragat etmemek adına bilimsel konularda yanlış bilgilendirme ve yanıltma gibi hukuka ve etiğe aykırı teknikler kullanılmasında bir sakınca görmemektedir.

### **3.7 İklim Değişikliğinin Gelecekteki Yansımaları**

İklim değişikliği günümüzde birçok alanda etkisini arttırarak göstermektedir. İklim değişikliğinin geri dönülemez noktaya gelmesinde atmosfere salınan sera gazlarının haricinde başka faktörler de etkili olmaya başlamıştır. “Geri Beslenme” denen kavram bu noktada etkili olmaya tekrar karşımıza çıkmaktadır. Aşılması halinde var olan eko-sistemdeki kısır döngünün geri dönülemez şekilde hasar alacağı bilimsel çalışmalarda belirtilmiştir (Madra, 2007:257).

Dünya üzerinde var olma mücadelesi veren bütün varlıklar, milyonlarca yıl boyunca iklim değişiklikleri arasında gidip gelmiştir. Bu sarsıntılı yolculuk, değişen stresler, yok oluşlar ve türlerin evrimi aracılığıyla hayatın ilerleyişini belirlemiştir. Modern insanoğlu medeniyeti ise yaklaşık 12 bin yıllık istikrarlı bir iklim dönemi olan Halosen çağında gelişmiş ve sistematik bir yapı inşa etmiştir. İçinde bulunduğumuz süreçte bu çağ sona ermek üzere ve Halosen çağında kurulan bu medeniyetin başka bir dönemde neye benzeyebileceği muammasını korumaktadır (Madra, 2007:262).

Bu süreçle ilgili olarak sadece çeşitli varsayımlar ve tahminler yürütebilmek mümkündür. Bu varsayımları olumlu ve olumsuz başlıkları altında inceleyebilmek mümkündür.

### **3.7.1 Olumlu Sonuçlar**

İklim değişikliği kavramının yarattığı belirsizlikten dolayı dünya geneli için korkulan bir gerçeklik olmasıyla beraber, bazı bölgeler ve sektörler açısından göreceli olarak pozitif etkileri olabilmektedir.

Öncelikli olarak bilinmesi gereken şey, iklim değişikliğinin her bölgeyi aynı şekilde ve şiddette etkilemeyeceğidir. Küresel ısınmanın bir sonucu olarak eriyen buzullar ve çözünen tundra toprakları sonucunda hali hazırda tarım yapılamayan Kuzey Kutup bölgelerinde tarım alanlarının açılması sonucu bu bölgelerde tarımsal faaliyetlere başlanabilecektir. Ayrıca atmosferde biriken CO2 oranının artmasının bitkiler üzerinde doğrudan pozitif etkileri olabilmektedir. Yeşil bitkiler fotosentez yaptıklarından dolayı, atmosferdeki karbon oranı arttıkça daha fazla karbon alımı yapmakta ve bu daha fazla karbon alımı ürün verimini olumlu yönde arttırmaktadır (Başoğlu, 2014:58)

Buzulların erimesinin diğer bir avantajı ise bugün kullanılmakta olan ticaret yollarına alternatif olarak belirmeye başlayan, daha kısa ve güvenli Kuzeydoğu Deniz geçididir. Bu geçit sayesinde Kore'den Hollanda'ya gidecek bir ağır yük gemisi yolunu 5.500 km ve maliyetini 600 bin Amerikan Doları düşürerek yük taşımalarını daha ekonomik bir hale getirebilmektedir. Aynı zamanda Hint Okyanusundaki muhtemel korsan tehditleri de bu sayede risk olmaktan çıkacaktır. Kuzeydoğu Deniz geçidini 2010 yılında 4 adet gemi, 2011'de 34 adet gemi, 2012'de 46 adet gemi kullanmıştır. 2050 yılı

itibariyle Avrupa-Asya konteynır ticaretinin %10'unun bu rota üzerinden gerçekleşeceği öngörülmektedir (Atlas, 2012:49).

Ekonomik değer yaratabilecek diğer bir husus ise Kyoto Protokolü, esneklik mekanizmaları hükümlerince oluşacak milyarlarca dolar değerindeki karbon emisyon ticareti işlemleridir. Küresel piyasalarda karbon ticaretinin işlem hacmi 2005 yılında 10 milyar dolar, 2006'da 40 milyar dolar, 2007'de 67 milyar dolar, 2010'da 126 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılına gelindiğinde ise piyasa hacminin 3.1 trilyon dolara ulaşabileceği öngörülmektedir.

Karlılığın en büyüğü ise buzulların altında bulunan çeşitli maden, doğalgaz ve petrol yataklarının erişilebilir hale gelmesiyle gerçekleşecektir. Bu her ne kadar kapitalist sistemin temel gücü olan enerji arzının devamlılığını sağlaması açısından avantaj yaratsa da bu kaynaklara erişimin küresel ısınma gerçeğinin daha da hızlanacağı belirtilmektedir. Buna rağmen dünyanın en büyük devletleri ve petrol şirketleri şimdiden bölge üstünde hak iddia etmekte ve yatırım yapmaktadırlar. ABD Jeolojik Araştırma Kurumu'nun 2008 yılında yayımladığı rapora göre, dünyadaki keşfedilmemiş doğalgaz yataklarının %30'u, petrol yataklarının %13'ü ve sıvı gaz rezervlerinin %20'si bu bölgede bulunmaktadır. Bu amaçla en büyük petrol şirketlerinden birisi olan Shell şimdiden 5 milyar dolar yatırım yapmıştır. Lyod's şirketinin ise bu yüzyıl içinde yatırım yapmak üzere 100 milyar dolar kaynak ayırdığı belirtilmektedir (Atlas, 2012:50). Kısacası buzulların erimesine ve çevre zararlarına sebep olan firmalar, verdikleri bu zararlardan da karlı çıkmayı amaçlamaktadırlar.

### **3.7.2 Olumsuz Sonuçlar**

#### **3.7.2.1 Gıda Üretimi Üzerindeki Etkileri**

İklim değişikliği gelecekte, bugün bilinen tüm gıda alışkanlıklarını ve üretim merkezlerini tamamen değiştirebilir. Öncelikli olarak zarar görecektir sektörlerin başında tarım sektörü gelmektedir. Bu durumda en çok Muson ve Akdeniz kuşağı ülkelerinin etkilenmesi beklenmektedir. Tarım sektörü farklı şekillerde etkilenebilmektedir, bunlar kuraklık, seller, zararlı böcekler ve bitki hastalıkları başlıkları altında toplanabilirler.

İklim değişikliklerine bağlı olarak gerçekleşen ısınma sonucu, az ve düzensiz yağın yağışlar sebebiyle bitkiler yeterince gelişmemektedir. Bu durumun üstüne

sıcaklıkların artışı sonucu ortaya çıkan yağışların düzensizliği, zararlı böcekler, yabancı otlar ve bitki hastalıkları ile mücadele sebebiyle her yıl milyarlarca dolara mal olan, tonlarca tarım ilacı kullanılmaktadır ancak yine de her yıl dünya ürün rekoltesinin %40'ının zayi olmasının önüne geçilememektedir. Bu zararın yıllık 500 milyar dolar olduğu hesaplanmaktadır.

Küresel ısınmayla doğru orantılı olarak bu zararın daha da artacağı öngörülmektedir. Normal şartlar altında soğuk geçen kış aylarında ölmesi gereken tarım zararlılarının, ılıman mevsimlerde ölmemesi ve daha geniş enlemlere yayılarak yaşama imkânı bulması sonucu tarımsal üretim riske girmektedir.

Örneğin sıcaklıklardaki 1 °C artışın Avrupa'da mısır güvesinin, 500 kilometreye kadar daha kuzeyde yaşama imkânı bulabilmesine sebep olabilir. Günümüzde dahi ılık geçen kış ayları sonucu İngiltere'de ortaya çıkan bir tür patates küfü, ürünlere ciddi oranlarda zarar vermektedir (Godrej, 2003:64). Daha yüksek sıcaklık eşiklerinin aşılması sonucu ise, insanoğlu zararlılara karşı mücadelede tamamen korumasız kalabilmektedir.

Diğer önemli gıda ürünlerinden biri olan balıkçılığın da küresel ısınmaya karşı tepkilerini tahmin edebilmek güçtür. Buna rağmen ilk olarak tespit edilen verilerden biri güney yarım küredeki balık türlerinin, ısınmanın etkisiyle kuzey yarım küreye doğru hareket etmeleridir (Sağlam vd., 2008:92). Bunun etkilerini okyanuslarda ve iç denizlerde görebilmek mümkündür. Bugün Akdeniz havzasında 300 civarında Kızıldeniz kökenli, 30 civarında Hint okyanusu kökenli deniz ürünü tespit edilmiştir (Tolay, 2009:3).

Küresel ısınmanın ve insani faaliyetler sonucu yeni yaşam alanlarına yayılan bu türler başta balıkçılık olmak üzere, turizm, sualtı dalış aktiviteleri ve diğer su ürünleri endüstrilerini negatif olarak etkilemektedir. Yeni türlerin ekolojik sisteme girmesiyle beraber biyolojik sistemde değişimler söz konusu olmakta ve bu değişimlere uyum sağlayamayan veya besin zincirinde alt basamaklarda kalan canlılar yok olmakla karşı karşıya kalmaktadır (Tolay, 2009:3). Bu durumda ekonomik değeri olan birçok deniz ürününde kaybı yaşanacaktır.

### 3.7.2.2 Sağlık Üzerine Etkileri

İklim değışikliklerinin hemen her alanda etkisi olduğu gibi insan, hayvan ve bitki örtüsünün sağlıkları üzerinde de doğrudan ve dolaylı etkileri bulunmaktadır. İklim değışikliğine bağlı olarak insan sağlığını olumsuz olarak etkileyebilecek dört temel değışiklik öngörülmektedir. Bunlar hastalık taşıyıcı ve su ile bulaşan hastalıklarda (kolera, sıtma vb.) artış, aşırı sıcaklık dalgalarındaki artış, doğal afetlerin (su baskınları, fırtınalar vb.) sıklığındaki artış ve temiz su kalitesinin düşmesi olarak karşımıza çıkacaktır (Uzmen, 2007:108).

İklim değışimi kaynaklı hastalıkların yayılması tartışılırken en belirleyici unsurlardan birisi geçmişte milyonlarca kişinin ölümüne sebep olan sivrisinek ve diğer haşerelerin yayılmasıdır. Bu tür haşereler sıtma, humma, sarıhumma ve çeşitli ansefalitleri yayabilirler. Günümüzde hastalığın ilaçlara karşı artan direnci ve az gelişmiş ülkelerdeki sağlık sorunları sebebiyle her gün yaklaşık 3.000 kişi hayatını kaybetmektedir (Uzmen, 2007:108).

Değişen iklim koşullarında başta sivrisineklerin yaydığı sıtma ve diğer hastalıkların yayılması farklı şekillerde olabilmektedir. Sıcaklıkların 16 °C derecenin üzerinde seyretmesi *Anopheles* sivrisineğinin en kuvvetli sıtma mikrobu olan *Plasmodium falciparum*'u yayması için gerekli ortamı hazırlar. Sıcaklıklar arttıkça sivrisineklerin üreme hızları da artmaktadır. Bununla beraber virüsün sıcak havada haşerelerin vücudunda gelişme süresi yarıya iner ve daha fazla canlıya bulaştırma ihtimali artar. Geçmişte bu hastalıkları yayabilecek sivrisineklere belli bölgelerde ve 1000 metre rakım seviyelerinin altında rastlanırken, günümüzde ısınmayla beraber 2200 metre rakımda bile rastlanabilmektedir (Uzmen, 2007:108). Ülkemizde de son yıllarda doğal habitatının Türkiye olmamasına rağmen artan kene nüfusuna bağlı olarak Kırım-Kongo kanamalı ateşinin bulaşma hızı her geçen yıl yapılan mücadelelere rağmen artış göstermektedir.

Haşereler ve zararlı organizmalardaki bu artışın sağlık açısından diğer bir olumsuz etkisi de bu canlılar ile mücadelede kullanılan “Pestisit” olarak adlandırılan kimyasal karışımlar ve bakterilerin kullanımıyla ilgilidir. Küresel ısınma ile beraber değışiklik gösteren yağış ve sıcaklık rejimlerinin sonucu tarımsal ürünlerde hastalıklar ve zararlı organizmalarda artış kimyasal kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Gezegen

olarak düşünülürse, kullanılan bir kimyasal maddenin zararlı etkisi, sade uygulandığı bölge ile sınır kalmaz ve gezegendeki kimyasal döngüler aracılığıyla zaman içinde her yere yayılır. Kullanım oranları artan bu kimyasal maddelerin küresel ısınmanın artan etkileri ile kalıtım yoluyla insanlara ve hayvanlarada geçtiği bir gerçektir. (Şık, 2013:2)

Uyarılara rağmen bu maddelerin kullanımını destekleyen iki sav bulunmaktadır. İlki bu maddelerin zararsız olduğu şeklinde lobi faaliyetleri, ikincisi ise artan dünya nüfusunun geçinebilmesi için kullanımının zorunlu olduğu iddiasıdır. Buna rağmen ABD’de yapılan çalışmalar gösteriyor ki, 1950’li yıllarda böceklerin neden olduğu yıllık ürün kaybı %7-8 civarında iken, bu oran günümüzde %13 düzeyine ulaşmıştır. Başka bir çalışma ise gösteriyor ki 1950’li yıllara kıyasla kullanılan pestisit miktarının ise 10 misli artmıştır. Dikkat çekilmesi gereken nokta ilaç miktarının 10 kat artmasına rağmen ürün kaybı azalmamış aksine 2 misli artmıştır. Uzun vadede iklim değişikliklerine bağlı olarak çiftçilerin ilaç miktarını da arttırması gerekebilir ki bu durum ilaçların kullanımının vereceği ekonomik zararın dışında insan vücudunun toksinlerle dolması demektir (Şık, 2013:30).

Yapılan diğer araştırmalar gösteriyor ki; karbondioksit oranı ve sıcaklık artışına bağlı olarak gerçekleşen iklim değişikliği, bitkilerin polen üretme dönemlerini de etkilemiştir. Dünya genelinde bitkilerin polen üretme zamanlarının erken başladığı ve geç bittiği tespit edilmiştir. Bu duruma bağlı olarak polen miktarındaki artış sonucu yaşanan alerji hastalıklarının sayısında artış olmuştur (Erlat, 2009:285).

Karbondioksit oranının binde 8’e ulaşması sonucunda anne karnındaki çocukların, hipertansiyon hastalarının, astım ve solunum şikayetleri olan insanların sağlıklı bir şekilde nefes alabilmeleri için şehir dışlarına çıkarılması gerekmektedir. Kalabalık kentlerde yaşayan sağlıklı insanlarda dahi baş ağrısı, zihinsel depresyon, mide ağrısı ve yorgunluk hissi görülebilir (Filinte, 2007:192).

Gelecekte ekvator kuşağının genişlemesine bağlı olarak yaşanması öngörülen yağış rejimlerindeki değişiklikler ve kuraklıklar da, insan sağlığını ciddi şekilde etkileyecektir. Deniz seviyesinin yükselmesi kıyı suverenlerine tuz girmesine neden olabilir. Günümüzde dünyada her on kişiden dördü su kıtlığı çekmektedir. Bu kıtlık

neticesinde ortaya çıkan hijyen ve sağlık problemlerinden ötürü her yıl yaklaşık iki milyon insan hayatını kaybetmektedir (Çelik vd., 2008:30).

### **3.7.2.3 Siyasi İlişkiler ve Güvenlik Üzerine Etkileri**

İklim değişiklikleri beraberinde ülke siyaset politikalarında, siyasi sınırlarda ve dünyanın politika merkezlerinde değişimi getireceği öngörülmektedir. Bu değişikliklerin ülkeler açısından yeni tehditler ve fırsatlar doğuracağı bilinmektedir. Kuzey kutbunda, iklim değişikliklerinden kaynaklanan gelişmeler özellikle bölge ülkeleri olan Rusya, ABD, Kanada, Danimarka, Norveç, Finlandiya, İzlanda ve İsveç gibi ülkeler başta olmak üzere birçok dünya ülkesi tarafından takip edilmektedir.

Küresel ısınmaya bağlı olarak önümüzdeki otuz yıl içerisinde Kuzey Kutbundaki petrol ve doğalgaz rezervlerinin daha ulaşılabilir bir hale gelmesi ve deniz ulaşım yollarının kısılması sonucunda dünyanın jeopolitik ağırlık merkezinin Ortadoğu'dan, Kuzey Kutbuna kayacağı öngörülere önem kazanmaktadır.

Bu yaklaşım ile Kuzey Kutup bölgesinin her geçen gün artan bir şekilde, karmaşık siyasi ve ekonomik dinamiklerin bir parçası olacağı görülmektedir. Bölge ülkelerinin olduğu kadar, enerji açığını kapatma arayışından olan Çin, Japonya, Güney Kore, Hindistan ve gelişmekte olan ülkelerin odağı haline gelmektedir. Bu amaçla Çin, aralarında İzlanda, İsveç ve Danimarka'nın olduğu ülkelerle diplomatik ve ekonomik faaliyetlerini arttıracak adımlar atmıştır. Bu amaçla 2013 yılında Arktik Konseyinde, "Sürekli Gözlemci" üyelik statüsü elde etmiştir (www.mgk.gov.tr/calismalar, Erişim Tarihi:20.05.2014).

Çin'in bu girişimlerine karşı bu bölgede hak iddia eden diğer ülkelerde hamlelerini sürdürmektedir. Bu amaçla ABD bu bölgede füze savunma sistemi kurmakta, Rusya nükleer denizaltılarını bu bölgede bulundurmakta ve askeri üsler açmakta, Norveç sürekli askeri üs bulundurmaktadır. Geçmiş yıllarda bölge üzerinde hak iddia eden bu ülkeler kutup buzullarının yüzlerce metre altına bayraklarını temsili olarak dikerek, bölge üstündeki iddialarındaki kararlılıklarını göstermek istemişlerdir.

Çatışma yaratabilecek diğer bir husus ise, temiz su kaynakları ve sınırları aşan nehirlerdir. Yeryüzündeki su kaynaklarının sade %2,5'i içilebilir niteliktedir, bu



miktarın ise yarısına yakını derinlerde ve narin havzalarda bulunduğundan dolayı erişilebilirliği yoktur (Kibaroglu 2008:348).

İklim değişiklikleri sebebiyle günümüzde su kaynakları artan ihtiyacı karşılamakta zorlanmakta ve kaynaklarda su miktarı azalmaktadır. Dünya üzerinde 1,5 milyar insan sağlıklı su temininden yoksundur ve 2025 yılına gelindiğinde kaynakların azalmasına bağlı olarak bu rakamın 3 milyara yaklaşacağı tahmin edilmektedir (Uzmen, 2007:107). Su kaynaklarındaki bu azalmaya bağlı olarak suyun paylaşımında ülkeler arasında çatışmaların çıkması muhtemel görünmektedir. Dünyada iki veya daha fazla ülkenin siyasi sınırını aşan 263 adet nehir yatağı bulunmakta ve bu nehirler, 145 ülkenin toprağından geçerek karasal yüzeylerin %45'ini oluşturmakta, dünya nüfusunun %40'ını beslemekte ve küresel su akışının %60'ını oluşturmaktadır (Kibaroglu 2008:208).

Mevcut bu sınır aşan nehirler için taraf ülkeler kendi aralarında çeşitli anlaşmalarla suyun kullanımıyla ilgili haklarını hükümlere bağlamıştır. Fakat iklim değişikliği sebebiyle nehirlerin debilerinde meydana gelebilecek değişiklikler, anlaşmalara uyumu zor hale getirebilecektir (Çelikkan, 2010:4-34). Ürdün ve İsrail ülkeleri arasında su paylaşımıyla ilgili hükümler olmasına rağmen, 2001 yılında taahhüt edilen suyun bırakılmaması sonucu diplomatik kriz ortaya çıkmıştır (Kibaroglu 2008:227). Benzer şekilde Türkiye ve Suriye devletleri arasında 1987 yılında imzalanan anlaşma gereği, ülkemizin Fırat nehrinin sularından 500 m<sup>3</sup>/saniye su bırakma taahhüdü bulunmaktadır. Buna rağmen iklim değişikliğinin etkilerinin ortaya çıkabileceği bu anlaşmada belirtilmemiştir ( Kibaroglu, 2001:337). Bundan dolayı su konusu gelecekte ülkeler arasında ciddi sorunlar yaratabilecek boyuta gelebileceği ve savaşlara sebep olabileceği gerçeği karşımıza çıkmaktadır.

Su sorunu, devletlerin çatışmasının yanında milletlerin de birbirine düşmanlığını tetikleyebilecektir. Su sorununun sebep olduğu kıtlık, hijyen eksikliği, hastalıklar sebebiyle yaşanabilecek göçlerde milyarlarca insanın kaderinde belirleyici olacak ve ülke sınırları üzerinde baskı yaratacaktır. Değişen iklim koşullarına bir kısım ülkeler kolay uyum sağlarken, diğer ülkeler kaynaklarını başka toplulukların insanlarına karşı savunma durumunda kalacaklardır (Uzmen, 2007:109). Bugün bu etkinin bir kısmını görebilmek mümkündür, her yıl kuraklığın ve istikrarsızlığın hüküm sürdüğü Afrika

kıtasından, daha iyi yaşam şartları için Kuzey ülkelerine legal ve illegal yollarla binlerce mülteci göç etmektedir (Marda, 2007:136). Bu durumu önleyebilmek için ülkeler sınırları boyunca çeşitli önlemler almak durumunda kalmakta, aksi durumda kaçak göç alan ülkelerin ekonomileri, etnik yapıları ve istihdamları olumsuz şekilde etkilenmektedir.

#### **3.7.2.4 Çevresel ve Doğal Hayata Etkileri**

İklim değişikliği olgusu insan kaynaklı olmasına rağmen istisnasız yeryüzünde yaşayan tüm habitatı etkilemektedir. İnsanoğlu uzay çağıyla beraber evrende yaşam belirtileri ararken, kendi gezegeninde şimdiden yüzlerce canlının neslinin yok olmasına sebebiyet vermiştir.

İklim değişikliğinin doğal hayat üzerindeki etkileri farklılık gösterebilmektedir. Bazı canlıların göç etmesine, sayılarının azalmasına ve yaşam alanlarının tehlikeye girmesine sebep olur ve bu nedenle besin zincirinde bozulmalar, fiziksel çevreyi değiştirir; doğadaki av-avcı dengesini bozar. Hayvanların hassas olan ekosistemler içinde yaşadıkları için bu sayılan sebepler, büyük sonuçlar doğurabilir. Ancak bu her canlının yaşam şansını yitireceği anlamına gelmez, değişim koşullarına kolay uyum sağlayabilen canlılar hayatta kalırken, diğerleri yok olacaktır. Örneğin; hamam böceklerinin dinazorlar çağından beri var olduğu bilinmektedir ve öyle görünüyor ki insan ırkı yok olsa bile bu canlı türü neslini arttırarak devam edecektir (Godrej, 2003:75).

Isınmanın doğa üzerinde diğer etkisi de ekvator kuşağının genişlemesi ve çöl ikliminin kuzey enlemlerine doğru genişlemesi şeklinde olacaktır. Uzmanlar, ılıman alanda biyolojik coğrafi kuşağın her 1 °C'lık artış için 100 ile 170 km kuzeye doğru yer değiştireceğini öngörüyor. Oysa bitki türlerinin birçoğunun kuzey enlemlere doğru yer değiştirme hızı 1 °C için 4 ile 200 km arasında değişmektedir. Bundan dolayı göç hızı düşük olan türler yok olacak veya sınırlı alanlarda yaşama imkânı bulacaktır. 22. Yüzyılda Avrupa'da bitkilerin %15 ile %40'ının bu değişime uyum sağlayamaması bekleniyor (Denhez, 2007:58). Doğal örtünün bu şekilde kuzeye doğru ilerlemesi ve yağışlardaki düzensizlik sonucu, ekvator kuşağına girecek olan ülkelerin bitki örtüsünde ciddi kayıplar yaşanması, bu bölge topraklarında çölleşme durumuna geçebileceği, ciddi ekonomik ve sosyal kayıplar yaratabileceği bilinmektedir.

İklimdeki değişime bağlı olarak hava durumu tahminlerinin de zorlaşması ve hava değişimleri yaşanması beklenmektedir. Bu değişimler; şiddetli hava olayları olabileceği gibi, yavaş gelişen iklimsel olaylar da olabilir. İngiltere’de geçen 30 yıl boyunca her 10 yılda bir sonbaharın 2 gün geciktiği görülmüştür. İlkbahar ise her on yılda bir 6 günlük bir ilerleme göstermiştir. Bu durum hayvanların üreme, göç ve uykuya dalma sürelerini de etkilemektedir. Aynı çalışma göstermektedir ki 20 kuş türü, önceki yıllara göre yuvalarını ortalama dokuz gün daha erken yapmaya başlamışlardır (Godrej, 2003:79). Bu durum diğer hayvanlar içinde benzerlik göstermektedir. Arılar değişen iklim şartlarına uyum sağlayamamakta ve düzensiz hava hareketleri arılar üstünde stres yaratmaktadır. Benzer şekilde, kış uykusuna sıcaklık nedeniyle yatamayan aylarda sorun yaşamaktadır. Bu hayvanlar uyuyamadıkları için zayıf düşmekte ve hastalıklara açık hale gelmektedirler.

### **3.7.2.5 Ekonomik Etkileri**

Ekonomistler şu ana kadar sera gazı etkisi yaratan gazları düşürmenin maliyeti ile iklim değişiklerinin gelecekteki zararlarından korunma faydaları arasında uzun dönemli kıyaslamalar yapmaya çalışmışlardır. Bu çeşit fayda maliyet analizi genellikle, gelecekteki daha zengin bir dünya için ısınmanın parasal maliyetini göz önünde bulundurarak hesap edilmiştir (FitzRoy ve Papyrakis, 2010:129). Küresel ısınma ile mücadelede yaşanan en büyük sorun da maliyet algısı sorunudur (Maslin, 2004:171).

İklim değişikliğinin doğrudan ve parasal olarak ölçülebilen zararları, UNEP tarafından Johannesburg Zirvesinde yayımlanmıştır. Bu rapora göre, 20. Yüzyıl’daki iklime bağlı afetler, yılda %10 oranında şiddetlendiği ve 1987-2002 döneminde ödenen hasar tazminatlarının 1 trilyon dolar düzeyine ulaştığı belirtilmiştir. Gelecekte iklim değişikliği sonucunda sigorta sektörünün fiyatlama bedellerinin yükselebileceği işaret edilmektedir. İklim değişikliklerinin 2100 yılına kadar birikmiş maliyetinin 2 katrilyon dolar civarında olacağı öngörülmektedir ki bu rakam, dünya üretiminin %6-8 oranında küçüleceğine işaret etmektedir. Ortalama 4 derecelik bir ısı artışının akaryakıt sektörüne 5,9 milyar €, bankacılık sektörüne 8,9 milyar €, yiyecek sektörüne ise 9,9 milyar € zarar vereceği öngörülmektedir (Satır ve Reyhan,2013:3).

Tüm bu gelecek varsayımların haricinde iklim değişikliğinin maliyetine şuan dahi katlanılmaktadır. Çin’in Xian kentinde azalan yağışlar sonucu oluşan su kıtlığı

sebebiyle fabrikaların üretimlerine ara vermesiyle yıllık 250 milyon dolarlık kayıp oluşmaktadır. Artan kum fırtınalarının Çin devletine yıllık maliyeti 540 milyon dolar ve CO<sub>2</sub> oranındaki artışa bağlı olarak ortaya çıkan asit yağmurlarında ise orman ve ekili alanlarda yaklaşık 730 milyon dolar zarar görülmüştür (Diomand, 2005:47).

Ayrıca geçmiş bölümlerde açıklandığı gibi tüm dünya üzerinde şu anda var olan bütün sektörler iklim değişikliğinden olumsuz şekilde etkilenecektir. Bu durumun etkileri bazı sektörleri çökme noktasına kadar getirebilecekken, diğer sektörlerde göreceli bir azalma öngörülmektedir. Ancak yine de bu etkilerin ekonomik anlamdaki maliyetlerini ölçmenin doğruluğu tartışılabilir, çünkü var olan sistemde ekonomik olarak değer biçilebilen birçok varlık, insan tarafından yaratılmıştır ve doğanın, yaşamın olmadığı bir ortamda hepsi değersizdir.

## SONUÇ

Atmosferde başta CO<sub>2</sub> olmak üzere diğer sera gazlarının seviyesi, sanayi devrinin başlamasıyla beraber ciddi miktarda artış göstermiştir. Bu durumun bir getirisi olarak artan ticaret, nüfus, fosil yakıt kullanım hacimleri de, dünyayı hızlı bir değişimin içerisine sokmuştur. Bu değişim dünyanın ortalama sıcaklıklarının artması, ormansızlaşma, çölleşme, kutup buzullarının çözülmesi gibi etkileri de beraberinde getirmiştir.

İklim değişikliği ve etkileri günümüzde etkileri artarak hissedilmeye başlanan bir olgudur. Buna rağmen çeşitli ekonomik ve politik engellerden dolayı eldeki kesin veriler dahi göz ardı edilmek suretiyle, kavramın içeriği boşaltılmak istenilmektedir. Dünyanın karşılaşıacağı muhtemel iklim kriz nedeniyle, birçok bilim adamı, gönüllü topluluklara tarafından uygarlığın ve tüketim toplumunun bedelinin ne olduğu konusu tartışılmaktadır. Günümüzde iklim değişikliğinin kesinliği bilimsel verilerle de %95 oranında insanoğlu kaynaklı gerçekleştiği belirlenmiştir buna rağmen uygarlığımız kendi yaşadığı doğayı kısa vadeli kazanımlar için riske etmekte ve ütöpik bir şekilde kendi gezegenini yok ederken uzayda basit yaşam formları aramaktadır. Oysaki böyle büyük maliyetli projeler yerine dünya GSMH'nın %2-3'lük kısmıyla gezegenimiz bütün bu felaketlerden ve risklerden korunabilir.

Bu noktada özellikle son yıllarda geçerliliğini de arttıran, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramları insanoğlunun kurtarıcısı olabilecek niteliktedir.1960'lı yıllardan sonra ortaya çıkan, sürdürülebilir kalkınma modelinin temelinde bugünkü neslin ihtiyaçlarını karşılarken, gelecek neslin ihtiyaçlarını riske atmamak yaklaşımı yer almaktadır. Bu kavram ihtiyaçların karşılanması sürecinde ekonomik, sosyal ve çevresel faktörleri de kapsayan bir bakış açısı geliştirmektedir. Bu bakış açısına göre doğadaki sınırlı kaynakların verimli kullanılması ve çevreye verilen zararın minimuma indirilmesi büyük önem arz etmektedir.

Çalışmanın başlığını da oluşturan sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişiklikleri kavramları birbirinden farklı gibi gözükmesine rağmen aslında birçok noktada birbiriyle kesişmektedir. İklim değişikliği ve kalkınma kavramları ekonomi, çevre, sağlık ve gıda ile olan ilişkileri nedeniyle birbirini destekleyen tezler sunmaktadırlar. Bu iki kavramında ortaya attığı varsayımlara göre önlem alınmazsa, gelecekte şiddetini

arttıracğını varsayılan iklim değışikliğinin milyarlarca insanı olumsuz yönde etkileyeceği beklenilmektedir.

İklim değışikliklerinin etkilerini azaltmak ve sürdürülebilirliğin devamlılığını sağlama adına gerçekleştirilen uluslararası organizasyonlar Şuan için somut çıkarımlar ortaya koyamasa da, gelecekte atılabilecek adımlar için umut beslenilmesini sağlamaktadır. Tüm bu olumlu gelişmelere rağmen insanların farklılaşan yaşam modelleri, tüketim alışkanlıkları ve ekonomik karteller Şuan için iklim değışikliğine karşı atılan adımların önündeki engeller olarak görünmektedir. Bu nedenle iklim değışikliği ile mücadelede geliştirilebilecek potansiyel çözüm önerileri uzun dönemi kapsayan, radikal teknikler kullanılmalıdır.

Maalesef bu radikal teknikleri uygulayabilecek kişilerin veya kurumların kısa dönemli kar hesapları ve maliyet algısı, iklim değışikliğine karşı kullanılacak stratejilerin, temiz teknolojilerin ve yaptırımların uygulanmasının önüne geçmektedir. Politik aktörlerinde iktidarlarını kaybetme endişelerinden dolayı, seçim politikaları, çevre kaygılarının önüne geçmekte ve gelecek nesillerin yaşamını tehlikeye atılmasını göze almaktadır. Nihayetinde güncel sorunların gerisinde kalan iklim değışikliği sorunu, her geçen gün biraz daha büyümekte ve büyük bir kısır döngünün içine girmektedir.

Sonuç olarak insanoğlunun doğayla mücadelesi, sanayi devriminden sonra tamamen Şekil değiştirmiş ve insanoğlu aldatıcı bir üstünlük elde etmiştir. Bu süreçte artan insan nüfusu, karmaşık ekonomik bağlantılar ve doğal yıkım süreci yeryüzünü her geçen gün biraz daha yaşanılabilirlikten uzak kılmıştır. Bu süreç ve devamında getirdiği etkileri her geçen gün biraz daha artmaktadır, maalesef insanoğlunun Şuan ki tutumu ve yaşam biçimi bu devinin gelecekte de yavaşlamayacağını işaret etmektedir. Eğer insanoğlu yakın gelecekte tüketim alışkanlıklarından vazgeçmezse tek sorun sadece iklim değışikliği veya adaptasyon değil, binlerce yılda kurulan uygarlığın ve bugünkü kazanımlarının da yok olması demektir. Bunun için geç olmadan ülkeler, kurumlar ve bireyler yapabilecekleri gerçekçi planlar etrafından toplanmak suretiyle adımlarını atarak gelecek nesillerin hayatlarını sürdürebilecekleri bir dünya bırakmalıdırlar.

## KAYNAKÇA

Aksay, C. S. Et al., (2005), Küresel Isınma ve İklim Değişikliği, Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, Sayı 25.

Amerikan Çevre Koruma Ajansı,  
(<http://www.epa.gov/climatechange/ghgemissions/sources/transportation.html>, Erişim tarihi, 11.04.2014)

Andersson, T. Et al., (1995), Trading with the Environment: Ecology, Economics, Institutions and Policy, Earthscan, London

AÖF Tarım Ekonomisi Kitabı, (2012), Anadolu Üniversitesi Yayınları, Basım:1680, Eskişehir

Aras, O.N., (2001), Çevre Kirliliğinin Makro-Ekonomik Analizi ve Yönetimi, İnsan ve Felaketler Uluslararası Konferans Materyalleri, Bakü,

Aslan, F. (2010) “İktisadi Büyümenin Ekolojik Sınırları ve Kalkınmanın Sürdürülebilirliği”, Ankara Üniversitesi S.B.E, Yüksek Lisans Tezi.

Atlas Dergisi, 2012, Sayı 237, Aralık Ayı

Bahadır, N. (2011) Avrupa Birliği'nin İklim Değişikliği Politikaları ve Türkiye'nin Bu Politikalara Uyumu, İstanbul Üniversitesi SBE, Yüksek Lisans Tezi

Başar, S. Et al. (2007), “Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 21(1)

Başoğlu, M. (2014), Küresel Isınma ve Toprak Ananın Yıkımı, Su Yayınları, İstanbul

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, (1992), ([http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Mevzuat/BM\\_iklimcerceve.pdf](http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Mevzuat/BM_iklimcerceve.pdf), Erişim Tarihi: 06.09.2013)

BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, (1992).

Bourmert, K. Et al. (2005) Climate Data: A Sectoral Perspective (<http://www.epa.gov/climatechange/ghgemissions/sources/transportation.html>, Erişim tarihi, 01.03.2014)

Bölgesel Çevre Merkezi REC Türkiye,(2005) Mercek altı: BMİDÇS ve Sekretarya,

Brennan, S.ve Withgott, J., (2007) Environment: The Science Behind The Stories: Benjamin-Cummings Pub Co; 6. Basım

C’Neill B. Et al.(2001) Population and Climate Chance, Cambridge University Press,s.31’den aktaran ; Mazi, F., (2004)İklim Değişikliği Sorunu veUluslararası Alanda Çözüm Arayışları, Beta Basım, İstanbul

Cananoğlu, B. Et al. (...) Küresel İklim Değişikliği (<http://www.climatechange.boun.edu.tr/belgeler/primer.pdf>, Erişim Tarihi: 07.05.2014)

Cemre REC Türkiye İklim Değişikliği Bülteni, Yıl:1, Sayı:1

ÇETİN, Murat ,2006, Teori ve Uygulamada Bölgesel Sürdürülebilir kalkınma, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 7.

Çağlar, S.,(2000), İklim Değişiyor”, Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı:392 TUBİTAK Yayınları

Çelik, S. Et al. (2008), Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri,

(<http://www.mgm.gov.tr/files/genel/saglik/iklimdegisikligi/kureseliklimdegisikligietkileri.pdf>, Erişim tarihi: 14.02.2013)

Çelikkan, O. (2010), İklim Değişikliğinin Türkiye’nin Enerji ve Ekonomi Güvenliğine Etkileri, Harp Akademileri Komutanlığı Stratejik Araştırmalar Enstitüsü Müdürlüğü, İstanbul

Denhez, F., (2007), Küresel Isınma Atlası, NTV Yayınları, Çev: Özgür Adadağ

Dobriansky, L.E., (2006), Developing Markets For Clean Energy Technologies, Economic Perspectives,JournalUSA, ([http://www.usemb-ankara.org.tr/Clean\\_Energy\\_Solutions/technologies.htm](http://www.usemb-ankara.org.tr/Clean_Energy_Solutions/technologies.htm), Erişim Tarihi: 21.03.2014)

Erol, O. (1979), Dördüncü Çağ (Kuvaterner) Jeoloji ve Jeomorfolojisinin Ana Çizgileri, Ankara Üniversitesi DTCF Yayınları No: 289, Coğrafya Araştırmaları Enstitüsü Yayınları No. 22



Erol, O. (1992), Türkiye’de Deniz Düzeyi Yükselmesinin Geçmişte ve Gelecekteki Etkileri, Bu yönden Alınması Gerekli Önlemler, Bülten Dergisi, Sayı:9, No:9, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul.

FitzRoy, F., Papurakis, E. (2010), An Introduction to Climate Change Economics and Policy, Earthscan Yayınları, Londra

Giddens, A. (2013), İklim Değişikliği Siyaseti, Çeviren: Erhan Baltacı, Phoenix Yayınları, Ankara

Godrej, D., (2003), Küresel İklim Değişikliği, Metis Yayınları, İstanbul

Gore, A., (2006), *Tükenen Dünya*, Çev: Nurşan Üstüntaş, Siren Yayınları, İstanbul

Gore,A., (2009), Tercih Sizin, Çev: Mutlu Dinçer, Optimist Kitapevi, İstanbul

Gönel, F., (2010), Kalkınma Ekonomisi, Eylül Kitapevi, Ankara

Görmez, K., (2003), Çevre Sorunları ve Türkiye, Gazi Kitapevi, Ankara

Greenpeace, Avrupa Yenilenebilir Enerji Merkez(EREC), (2007), Sürdürülebilir Bir Dünya için Enerji Yol Haritası, Hollanda (<http://www.greenpeace.org/turkey/Global/turkey/report/2008/4/enerji-devrimi-raporu.pdf> , Erişim Tarihi: 21.04.2014)

Dyer, Gwynne, (2013), İklim Savaşları: Dünya Aşırı Isınırken Hayatta Kalma Mücadelesi, Çev: Füsun Özlen, Paloma Kitapevi, İstanbul

Harris, J., (2003), “Sustainability and Sustainable Development “, International Society for Ecological Economics

Heinrich Böll Stiftung Derneği Türkiye Temsilciliği,(2013) İklim Değişikliği Eylem Planı Değerlendirme Raporu, Ankara

Holmberg, J. Ve Sandbrook, R. (1992) Sustainable Development: What Is to Be Done? Making Development Sustainable: Redefining Institutions, Policy, and Economics., Island Press, Washington, D. C. (Akt: Harris, J.M. (2000) Basic Principles

of Sustainable Development, Global Development and Environment Institute, Çev:  
Emine Özmet

[http://books.google.com.pa/books?hl=tr&lr=&id=VmKwJa2iNOsC&oi=fnd&pg=PP6&dq=Environmental+Economics+and+Sustainable+Development&ots=QYigeuJgxy&sig=XZVwrjjWgvR\\_x9rPiWHkSSUwpRs&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Environmental%20Economics%20and%20Sustainable%20Development&f=false](http://books.google.com.pa/books?hl=tr&lr=&id=VmKwJa2iNOsC&oi=fnd&pg=PP6&dq=Environmental+Economics+and+Sustainable+Development&ots=QYigeuJgxy&sig=XZVwrjjWgvR_x9rPiWHkSSUwpRs&redir_esc=y#v=onepage&q=Environmental%20Economics%20and%20Sustainable%20Development&f=false)

II. Dünya İklim Konferansı, (1990),  
(<http://unfccc.int/resource/ccsites/senegal/fact/fs221.htm>, Erişim Tarihi: 21.02.2013)

International Energy Agency (IEA), (2012), CO<sub>2</sub> Emissionas From Fuel Combustion, Fransa (<http://www.iea.org/co2highlights/co2highlights.pdf>, Erişim Tarihi: 10.02.2014)

IPCC Fifth Assessment Report, Summary for Policymakers (2014),  
([https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_and\\_data\\_reports.shtml](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml),  
Erişim Tarihi: 06.09.2013)

IPCC First Assessment Report, Summary for Policymakers (1990),  
(<http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/eKutuphane/ipcc-1-assessments.pdf>, Erişim Tarihi:  
06.09.2013)

IPCC Fourth Assessment Report, Summary for Policymakers (2007),  
([https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_and\\_data\\_reports.shtml](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml),  
Erişim Tarihi: 06.09.2013)

IPCC Second Assessment Report, Summary for Policymakers (1997),  
(<https://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-1995/ipcc-2nd-assessment/2nd-assessment-en.pdf>, Erişim Tarihi: 06.09.2013)

IPCC Third Assessment Report, Summary for Policymakers (2001),  
([http://www.grida.no/publications/other/ipcc\\_tar/](http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/), Erişim Tarihi: 06.09.2013)

Jager, J.& O'Riordan, T. (1996), Politics of Climate Change, London, Routledge,

Kadioğlu, M. (2007), *Küresel İklim Değişimi ve Türkiye*, Güncel Yayıncılık,  
İstanbul

Karakaya, E.& Özçağ, M., (2003), Sürdürülebilir Kalkınma ve İklim Değişikliği: Uygulanabilecek İktisadi Araçlar, Adnan Menderes Üniversitesi

Karayaka, E. Et al. (2008), Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü: İklim Değişikliğinin Bilimsel, Politik ve Ekonomik Analizi, Bağlam Yayıncılık, Ankara

Karliner, J., (1997), The Corporate Planet: Ecology and Politics in the Age of Globalization, Sierra Club Books, San Francisco

Keleş, Ruşen (1997), “İnsan, Çevre, Toplum”, İnsan Çevre Toplum içinde, İmge kitabevi, Ankara.

Kıbaroğlu A., 2008, Küresel İklim Değişikliğinin Sınır Aşan Su Kaynakları Politikasına Etkileri, TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi

Kyoto Protokolü, 1997,  
([http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Mevzuat/kyoto\\_protokol.pdf](http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Mevzuat/kyoto_protokol.pdf), Erişim Tarihi,  
16.02.2014)

Madra, Ö., (2007), Niçin Daha Fazla Bekleyemeyiz: Küresel Isınma ve İklim Değişikliği, Agora Kitaplığı, 2. Basım, İstanbul

Maslin, M., (2004), Küresel Isınma, Çeviren: Sinem Gül, Dost Kitapevi, Ankara

Kaynak, M., (2011), Kalkınma İktisadı, Gazi Kitapevi, 4. Basım, Ankara

National Geographic, 2013, Eylül, Sayı: 149

Orman ve Su İşleri Bakanlığı Değerlendirme Raporu, 2009  
(<http://www.meteor.gov.tr/kurumsal>, Erişim tarihi: 30.12.2013)

Özdemir, M.A. (2004) İklim Değişimleri ve Uygarlık Üzerindeki Yansımalarına İlişkin Bazı Örnekler, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, s.6(2)

Özkaymak, B. (2009) Çevre Sorunlarına İktisadi Çözümler Getirebilir Miyiz? Yerleşik İktisat Ve Ekolojik Ekonomi Karşılaştırması Ve Yerleşik İktisadın Türkiye'ye Yansımaları, Osmanlı Bankası Arşiv ve Araştırma Merkezi, ([http://www.obarsiv.com/e\\_voyvoda\\_0910.html](http://www.obarsiv.com/e_voyvoda_0910.html), 23.04.2014'de erişildi)

Paleontological Research Institution, 2010(<http://www.priweb.org/globalchange>, 23.04.2014'de erişildi)

Panayotou, T. (2003), Economic Growth and The Environment, Harvard University and Cyprus International Institute of Management, Birleşmiş Milletler Ekonomik Komisyonu Bahar Dönemi Sunumu, Cenova

Perman, R. Et al. (1997), Natural Resource and Environmental Economics, Longman Inc, London.

Reyhan, H. Ve Satır, A., (2013) Küresel İklim Değişikliği Sorununa Çözüm İçin Nasıl Bir Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışına İhtiyacımız Var?, International Conference on Eurasian Economies

Saçlı, A. (2009), Uluslararası Çevre Politikaları Çerçevesinde Çevre-Teknoloji İlişkisi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara

Sağlam, E., Et al. (2008), Küresel Isınma ve İklim Değişikliği, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt:25, Sayı:1

Samur, H. (2005), Küresel İklim Değişimi ve Beklenen Küresel Felaketi Önleme Stratejileri , Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi

Şık, B. (2013), Küresel Isınma çağında Pestisitler ve Gıda Güvenliği, Heinrich Böll Stiftung Derneği Yayınları (<http://www.tr.boell.org/web/111-1439.html>, Erişim tarihi: 11.11.2013)

Talberth, J., “The Genuine Progress Indicator 2006 A Tool for Sustainable Development”, Redefining Progress, Oakland, 2007, (<http://www.rprogress.org/publications/2007/GPI%202006.pdf>, Erişim Tarihi 04.09.2009)

Tekin, A. Ve Vural, İ., (2004) Global Kamusal Malların Finansman Aracı Olarak Global Vergi Önerileri, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı:12.

Tema Vakfı, 2013, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) 5. Değerlendirme Raporu İklim Değişikliğinin Fiziksel Bilim Temeli Raporu

([http://www.tema.org.tr/web\\_14966-2\\_1/entitainfocus.aspx?primary\\_id=1064&target=categorial1&type=2&detail=single](http://www.tema.org.tr/web_14966-2_1/entitainfocus.aspx?primary_id=1064&target=categorial1&type=2&detail=single), Erişim Tarihi: 21.02.2014)

Tietenber, T. Ve Lewis, L. (2009), “Environmental, Natural Resource Economics” , Pearson Education Inc., Dokuzuncu Baskı.

Tolay, M. (2009), Küresel Isınma ve Denizlerimize Etkileri, TSSF Deniz Magazin Dergisi , Sayı: 15

Türkeş, M. ,İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü Tarihçe, Yükümlülükler, Kurumlar ve İşleyiş, ( [http://www.rec.org.tr/dyn\\_files/32/286-Turkes2-REC-IDOE-II-IDCS-tarihce-isleyis.pdf](http://www.rec.org.tr/dyn_files/32/286-Turkes2-REC-IDOE-II-IDCS-tarihce-isleyis.pdf), Erişim tarihi: 12.03.2014 )

Türkeş, M., (2003), İklim Değişikliğinin Fiziksel Bilim Temeli: Fiziksel İklim Sistei, Kuvvetlenen Sera Etkisi, Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişimleri, ([http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/Libraries/su/T%C3%BCrkes\\_M\\_2011\\_Fiziksel\\_iklim\\_degisikligi\\_ATMOS11\\_Mayis\\_2011\\_ITU.sflb.ashx](http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/Libraries/su/T%C3%BCrkes_M_2011_Fiziksel_iklim_degisikligi_ATMOS11_Mayis_2011_ITU.sflb.ashx), Erişim Tarihi: 05.05.2014)

Türkeş, Murat. (1997), “Hava ve İklim Kavramları Üzerine”, Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı: 355, Ankara, ss. 36-37.

Danielle Nierenberg; Brian Halweil, “*Gıda Güvenliğini Gelistirmek*”, Dunyanın Durumu Küresel Güvenliği Yeniden Tanımlamak, TEMA Vakfı Yayınları, İstanbul, 2005, s.87

UNDP, (2013), İnsani Gelişme Raporu, ([http://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/library/human\\_development/hdr2013/](http://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/library/human_development/hdr2013/), Erişim Tarihi: 19.05.2014)

Uzmen, R., (2007), Küresel Isınma ve İklim Değişikliği: İnsanlığı Bekleyen Büyük Felaket mi?, Bilge Kültür Sanat Yayınları, İstanbul

Vural, İ. (2004) İklim Değişikliği ve Sürdürülebilir Kalkınma (<http://www.canaktan.org/ekoloji-cevre/iklim-degisiklik/surdur-kalkinma.htm>, Erişim tarihi:08.03.2014)

World Commission on Environment and Development, 1987

Yandle, B. Et al. (2004) Environmental Kuznets Curves: A Review of Findings, Methods, and Policy Implications, PERC Research Study

Yılmaz, R. F., (2011) Sürdürülebilir Kalkınmanın Ölçülmesi ve Türkiye İçin Yöntem Geliştirilmesi, Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, DPT, Ankara

Zilman, J. (2009) , A History of Climate Activities, *WMO Bulletin* 58 (3)