

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PEYZAJ VE KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLEŞİMİNİN
GÖRSEL ANLATIM BİÇİMLERİ ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İzgi UYGUR

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Peyzaj Mimarlığı Programı

NİSAN 2015

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PEYZAJ VE KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLEŞİMİNİN
GÖRSEL ANLATIM BİÇİMLERİ ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İzgi UYGUR
(502121604)**

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Peyzaj Mimarlığı Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Gülşen AYTAÇ

NİSAN 2015

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502121604 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **İzgi UYGUR** ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **“PEYZAJ VE KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLEŞİMİNİN GÖRSEL ANLATIM BİÇİMLERİ ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ”** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Gülşen AYTAÇ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Yüksel DEMİR**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Adnan UZUN
Işık Üniversitesi

Teslim Tarihi : **22 Nisan 2015**
Savunma Tarihi : **27 Nisan 2015**

Aileme,

ÖNSÖZ

Bu çalışma, çocukluğumdan beri büyük bir sorumluluk hissettiğim doğanın yıkımına karşı mücadele vermem gerektiğini bana tekrardan hatırlattı. İklim değişikliğinin üstesinden nasıl gelebiliriz? sorusuyla başladığım tez süreci, beni bu konuda daha etkin çözümler arayabileceğim bir yere yönlendirdi.

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam boyunca destek ve katkılarından dolayı değerli danışman hocam Doç. Dr. Gülşen AYTAÇ'a, değerli fikirleri ve eleştirileriyle çalışmamın daha iyiye gitmesini sağlayan Prof. Dr. Adnan UZUN ve Doç. Dr. Yüksel Demir'e, her konuda yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Hayriye EŞBAH TUNCAY'a, başarımda büyük emeği bulunan ve her zaman yanımda olan, anneme, babama ve kardeşime teşekkürlerimi sunarım.

Nisan 2015

İzgi UYGUR
(Peyzaj Mimarı)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ	xiii
ŞEKİL LİSTESİ	xv
ÖZET	xix
SUMMARY	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Hipotezi	3
1.2 Tezin Kapsamı	4
1.3 Tezin Yöntemi	5
2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ	7
2.1 İklim Değişikliği Kavramı	7
2.2 İklim Değişikliği Formasyonu ve Keşfi	10
2.3 İklim Değişikliği ve İnsan	12
2.4 Azaltım ve Adaptasyon	17
2.4.1 Bireysel azaltım ve adaptasyon	17
2.4.2 Yönetimsel azaltım ve adaptasyon	24
3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE PEYZAJ	35
3.1 Doğal Peyzaj	38
3.1.1 Buzullar	38
3.1.2 Su kaynakları	40
3.1.3 Kara ekosistemleri	42
3.1.4 Deniz ve kıyı ekosistemleri	43
3.2 Kültürel Peyzaj	45
3.2.1 Kentsel peyzaj	45
3.2.2 Kırsal peyzaj	53
3.3 Bölüm Değerlendirmesi	56
4. GÖRSEL ANLATIM BİÇİMLERİ	61
4.1 Bilimsel Verilerin Görselleştirilmesi	67
4.1.1 Bilimsel çizimler	67
4.1.2 Fotoğraflar	71
4.1.3 Uydu görüntüleri	72
4.1.4 İklim modelleri	74
4.2 Kurgu Ürünleri	79
4.2.1 Sinema	85
4.2.1.1 Ekosinema yaklaşımı	85
4.2.1.2 İnsan kaynaklı ekolojik yıkım filmleri ve animasyonları	88
4.2.1.3 Yeni bir kurgu türü olarak cli-fi	93
4.2.1.4 Yeni yaşam alanları arayışı filmleri	97
4.2.1.5 Çevresel aktivizm filmleri	100

4.2.2 Belgesel.....	105
4.2.3 Reklam.....	109
4.3 Bölüm değerlendirmesi	112
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	114
KAYNAKLAR	119
EKLER.....	125
ÖZGEÇMİŞ.....	133

KISALTMALAR

AR	: Assessment Report
ASLA	: American Society of Landscape Architects
CCAFS	: Climate Change Agriculture and Food Security
CFC	: Chlorofluorocarbon
CMP	: Meeting of the Parties
CO₂	: Carbon dioxide
COP	: Conference of the Parties
EPA	: Environmental Protection Agency
FAO	: Food and Agriculture Organization
FBI	: Federal Bureau of Investigation
FCM	: Federation of Canadian Municipalities
GCM	: Global Climate Models
GISS	: Goddard Institute for Space Studies
GRACE	: Gravity Recovery and Climate Experiment
HFC	: Hydrofluorocarbon
IEA	: International Energy Agency
IIASA	: International Institute for Applied Systems Analysis
IISD	: International Institute for Sustainable Development
INPE	: Instituto Nacional Penitenciario
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
LEED	: Leadership in Energy and Environmental Design
MIT	: Massachusetts Institute of Technology
NASA	: National Aeronautics and Space Administration
NOAA	: National Oceanic and Atmospheric Administration
NSIDC	: National Snow and Ice Data Center
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
OPEC	: Organization of the Petroleum Exporting Countries
ppm	: parts per milion
TAR	: Third Assessment Report
UN	: United Nations
UNEP	: United Nations Environment Programme
UNFCCC	: United Nations Framework Convention on Climate Change
UNFPA	: United Nations Fund for Population Activities
WHO	: World Health Organizaiton
WMO	: World Meteorological Organization
WRI	: World Resources Institute
WWF	: World Wildlife Fund

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 4.1 : İklim değışikliğı ile ilişkili filmlerin yıllara göre dağılımı.	81
Çizelge 4.2 : İklim değışikliğıne karşı aktivist gruplar ve çevreci organizasyonlar. .	100

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Dünya'nın Ay'dan görünüşü (Url-1).	1
Şekil 1.2: Tez yöntem akış şeması (Uygur, 2015).....	6
Şekil 2.1 : Dünya'nın yörünge şeklinin iklime etkisi (Kadioğlu, 2001).	8
Şekil 2.2 : Atmosfer katmanları (Flannery, 2007).....	8
Şekil 2.3 : Vostok İstasyonu çalışmaları (Url-2).	11
Şekil 2.4 : Dünyada yıllara göre insan popülasyonu (Uygur, 2015).	14
Şekil 2.5 : 18. yüzyıldan itibaren atmosferdeki sera gazı miktarı (Kadioğlu, 2001)....	15
Şekil 2.6 : Farklı ülkelerde kişi başına düşen enerji (Lehmann, 2010).	17
Şekil 2.7 : Dünya kaynaklarının sınırları ve kullanımı (Lehmann, 2010).	19
Şekil 2.8 : Rondonia, Amazon ormanlarında insan etkisi, 1975-2009 (Url-3).	19
Şekil 2.9 : Değişen kutup peyzajı ve İnuit avcılar (Url-4).	23
Şekil 2.10 : Deniz seviyesinin yükselmesi ile Tuvalu Adası (Url-5).	23
Şekil 2.11 : Şehirlerde yıllık kişi başına tüketilen petrol miktarı (Denhez, 2007).	28
Şekil 2.12 : Önemli tasarım kriterleri (Piedmont-palladino ve Mennel, 2009).	29
Şekil 2.13 : Avrupa'nın kullanacağı tahmini enerji kaynakları (Lehmann, 2010).	32
Şekil 3.1 : Atmosferdeki yıllık karbondioksit miktarı, ppm cinsinden (Uygur, 2015).	36
Şekil 3.2 : 1900-2014 yılları arasında yaşanan hava olaylarındaki artış (Url-6).	37
Şekil 3.3 : Tobogga Buzulu, Alaska, 1909-2000 (Url-7).	38
Şekil 3.4 : Deniz buzulu miktarının düşüşü (Kolbert, 2007).	39
Şekil 3.5 : Aral Denizi'nin kuruması, 2000-2014 (Url-8).	40
Şekil 3.6 : Agno Havzası'nda Haiyan Tayfunu sonrasındaki sel baskını (Url-9).	41
Şekil 3.7 : Artan sıcaklıklar ile canlıların hareketleri (Denhez, 2007).	43
Şekil 3.8 : 1700'lerden 1990'lara deniz yüzeyi pH'ı değişimi (Url-10).	44
Şekil 3.9 : Sanayileşme ile dönüşen peyzaj (Url-11).	46
Şekil 3.10 : Welwyn Garden City'nin tanıtımı (Url-12).	46
Şekil 3.11 : Dünyadaki kentleşme yüzdesi (Uygur, 2015).	47
Şekil 3.12 : Kentsel ısı adaları (Url-13).	48
Şekil 3.13 : New York'ta bir çatı bahçesi (Url-14).	49
Şekil 3.14 : Kentlerin iklim değişikliğinden etkilenme yılları (Mora ve diğ., 2013).	50
Şekil 3.15 : High Line Parkı, New York (Url-15).	52
Şekil 3.16 : Newcastle Limanı (Lehmann, 2010).	52
Şekil 3.17 : Newcastle kıyı şeridinde rüzgar enerjisi kullanımı (Lehmann, 2010).	53
Şekil 3.18 : Mali'deki Faguibine Gölü çevresindeki kuraklık (Url-16).	54
Şekil 3.19 : Nil Havzası'nda arazi kullanımı (Url-17).	55
Şekil 3.20 : Sayılarla iklim ve peyzaj etkileşimi (Uygur, 2015).	57
Şekil 3.21 : İklim değişikliği - peyzaj etkileşiminin zaman çizelgesi (Uygur, 2015).	59
Şekil 4.1 : Bilim insanlarının halk ile iletişim şeması (Somerville ve Hassol, 2001).	64
Şekil 4.2 : Öğrenme Konisi (Url-18).	65

Şekil 4.3 : Keeling eğrisi, (Kolbert, 2007).	68
Şekil 4.4 : Vostok'taki çalışmalara göre karbondioksit ve sıcaklık (Url-19).	68
Şekil 4.5 : 2000-2009 dönemi sıcaklıklardaki anomaliler (Url-20).	69
Şekil 4.6 : Kutuplarda vejetasyon artışını gösteren harita (Url-21).	69
Şekil 4.7 : Permafrostun erime sürecini gösteren diyagram (Url-22).	70
Şekil 4.8 : Okyanuslarda asidikleşmeyi gösteren diyagram (Url-23).	70
Şekil 4.9 : Permafrostun erimesi sonucu devrilen ev (Url-24).	71
Şekil 4.10 : Muir Buzulu, Alaska, 1882-2005 (Url-25).	72
Şekil 4.11 : Avustralya, Büyük Mercan Resifi'nde ağarma (Url- 26).	72
Şekil 4.12 : Nari Tayfunu öncesi ve sonrası uydu görüntüleri (Url-27).	73
Şekil 4.13 : 1981-2005 verilerine göre kutuptaki vejetasyon durumu (Tape, 2010).	74
Şekil 4.14 : Deniz buzulu miktarının değişimi (Url-28).	74
Şekil 4.15 : SRES senaryoları (Url-29).	76
Şekil 4.16 : Üç farklı emisyon senaryosuna göre sıcaklıklardaki değişimler (Url-30).	76
Şekil 4.17 : RCP Senaryoları (Url-31).	77
Şekil 4.18 : Kuzey Amerika kuraklık projeksiyonu (Url-32).	78
Şekil 4.19 : Kaptan Kirk'ün bir uzaylı ile savaşı (Star Trek, 1967).	86
Şekil 4.20 : Kentsel peyzajın distopik bir yansıması (Dark City, 1997).	87
Şekil 4.21 : Distopik bir gelecek kurgusu ile Los Angeles (Blade Runner, 1982).	88
Şekil 4.22 : Ekolojik çöküş ve mülteciler (Children of Men, 2006).	89
Şekil 4.23 : Rüzgar vadisi (Nausicaä of the Valley of the Wind, 1984).	90
Şekil 4.24 : Pandora'nın insanlar tarafından işgali (Avatar, 2009).	91
Şekil 4.25 : Atık yığınlarının oluşturduğu kültürel peyzaj (Wall-e, 2008).	92
Şekil 4.26 : Axiom gemisi (Wall-e, 2008).	92
Şekil 4.27 : Yaşamın yok olduğu bir dünyada doğanın önemi (Wall-e, 2008).	92
Şekil 4.28 : Okyanuslarla kaplı dünyada yapay adalar (Waterworld, 1995).	93
Şekil 4.29 : New York kent peyzajı (The Day After Tomorrow, 2004).	94
Şekil 4.30 : İklimin kırsal peyzaja etkisi (Beasts of the Southern Wild, 2012).	95
Şekil 4.31 : Young Ones ve Snowpiercer film posterleri (Url-33).	96
Şekil 4.32 : 2154 yılı kent peyzajının tasviri (Elysium, 2013).	97
Şekil 4.33 : Yapay bir kültürel peyzaja sahip uzay istasyonu (Elysium, 2013).	98
Şekil 4.34 : Yeni enerji kaynakları arayışında Ay ve Dünya (Moon, 2009).	98
Şekil 4.35 : Yeni enerji kaynaklarının kırsal peyzajı dönüştürmesi (Oblivion, 2013).	99
Şekil 4.36 : Yeni yaşam alanları arayışı (Interstellar, 2014).	99
Şekil 4.37 : Lizbon'da iklim değişikliği eylemi (Uygur, 2014).	102
Şekil 4.38 : Aktivist gruplar tarafından hazırlanmış metin (Uygur, 2014).	102
Şekil 4.39 : Bolivya su savaşlarını konu alan film (Even the Rain, 2010).	103
Şekil 4.40 : Ağaçların kesilmesini protesto eden grup (If a Tree Falls, 2011).	104
Şekil 4.41 : Disruption filmi (Disruption, 2014).	104
Şekil 4.42 : Al Gore'un iklim değişikliği sunumları (An Inconvenient Truth, 2006).	105
Şekil 4.43 : İklim değişikliği haberlerinin arşivlenmesi (The Age of Stupid, 2009).	106
Şekil 4.44 : Filmin galasına bisikletle giden yönetmen ve yapımcı (Url-34).	107
Şekil 4.45 : İnuitler ve değişen kutup peyzajı (Vanishing Point, 2012).	108
Şekil 4.46 : Buzullardaki değişimi fotoğraflayan Balog (Chasing Ice, 2012).	108
Şekil 4.47 : Belirli dergilerdeki küresel ısınma ile ilgili reklamlar (Url-35).	109
Şekil 4.48 : Shell reklamı (The Atlantic, 2009).	110
Şekil 4.49 : Chevrolet reklamı (National Geographic, 2011).	111
Şekil 4.50 : İklim değişikliği tehdidi altındaki kutup ayıları (Url-36).	111
Şekil 4.51 : İklim değişikliği – peyzaj etkileşimi ve görsel anlatım biçimlerinin zaman çizelgesi ile gösterimi (Uygur, 2015).	113

Şekil 5.1 : İklim değışikliğı ve kamuoyu etkileşimi (Uygur, 2015).....	117
Şekil A.1 : İklim değışikliğı süreçlerinin neden sonuç ilişkileri ile gösterildiğı zaman çizelgesi (Uygur, 2015).....	127

PEYZAJ VE KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLEŞİMİNİN GÖRSEL ANLATIM BİÇİMLERİ ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

İklim değışikliğı, gezegenin ortalama sıcaklık değerlerinde ve bunun sonucu olarak hava olaylarında meydana gelen büyük ölçekli değışimlerdir. Doğal yollarla oluşan iklim değışimleri, volkanik etkinlikler veya gezegenin yörüngesindeki farklı durumlara bağılı olarak uzun zaman aralıklarında gerçekleşirken, endüstrileşme ile insan faaliyetleri sera gazı emisyonlarını artırmış ve iklim değışikliğı etkilerinin peyzaj üzerinde çok kısa bir zaman zarfında gözlemlenmesine neden olmuştur.

Bu çalışma ile peyzaj ve küresel iklim değışikliğı etkileşimi irdelenmiş ve iklim değışikliğı konusunda farkındalık oluşturmaya yardımcı olan görsel anlatım biçimleri üzerinde durulmuştur. Çalışma konusunun ortaya çıkmasında, iklim değışikliğı ve peyzaj konularında yazılan çeşitli uluslararası kuruluşların raporları, bilimsel makaleler ve kitaplar ile yapılan literatür taraması etkili olmuştur.

Şiddetlenen doğa olaylarının doğal peyzaj üzerindeki etkileri, buzullarda, su kaynaklarında, kara ekosistemlerinde, deniz ve kıyı ekosistemlerinde görülmektedir ve canlıların adaptasyon zorluğu çekmesine neden olmaktadır. İklim değışikliğinin, kültürel peyzaj üzerindeki etkileri ise insanlar üzerinde fiziksel, ekonomik ve sosyal olumsuzluklara yol açmaktadır.

İklim değışikliğı etkilerinin azaltılmasında, bireylerin ve yönetimlerin bu konuda bilinçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Medya kullanımının yaygın olduğu günümüzde, görsel anlatım biçimleri eğitimde büyük önem taşımaktadır. Bilimsel verilerin görselleştirilmesi ve görsel kurgu ürünlerini içeren görsel anlatım biçimleri, halkın algısını etkilemekte ve iklim değışikliğine karşı azaltım eylemlerinin gerçekleşmesinde tetikleyici olmaktadır.

İklim değışikliğı etkilerine karşı azaltım ve adaptasyon sürecinde, sürdürülebilir, eşit ve düşük karbonlu bir toplum yaratılmasında peyzaj mimarları da önemli bir rol oynamaktadır. Kompakt şehirleşme, karma kullanım, yeni ulaşım formları ve yeşil alanlar ile kentsel peyzajın dönüştürülmesi yanında, ekosistemlerin zarar görmesini engellemeye ve biyoçeşitliliğı korumaya yönelik çalışmalar yapılması hedeflenmelidir.

Peyzaj ve iklim etkileşimi ve bu etkileşimi aktaran görsel anlatım biçimleri, neden sonuç ilişkisi içinde incelenmiş ve çalışmanın sonucunda bir zaman çizelgesi hazırlanmıştır. Böylece zaman içinde gelişen süreçler gözlenebilmektedir ve burdan hareketle peyzaj azaltım stratejilerinin geliştirilmesi sağlanmalıdır.

Anahtar kelimeler: İklim değışikliğı, peyzaj, görsel anlatım biçimleri, kurgu ürünleri, azaltım.

ASSESSING LANDSCAPE AND GLOBAL CLIMATE CHANGE INTERACTION THROUGH FORMS OF VISUAL REPRESENTATION

SUMMARY

This study centers on the interaction between landscape and global climate change and the forms of visual representation that contribute the awareness about climate change mitigation. Making a literature review on climate change and landscape, through scientific articles, books and reports of various international foundations had an effect on shaping the research topic. With this study, it was concluded that, landscape and climate are not independent components of ecosystems and visual images are effective on altering climate change perception.

Climate change is large scale anomalies on average temperatures and weather events of the planet. While long term natural climate changes are shaped by volcanic activities and variations in the orbits of the planets; extreme industrialization and global dominance of economies based on fossil fuels are the anthropogenic causes of the short term radical climate irregularities.

Natural landscape has transformed and it has been integrated into cultural landscape by humans since Industrial Revolution in the beginning of 18th century. Besides, greenhouse gas emissions have increased with the use of fossil fuels. The activities related to increasing human population as urban sprawl, destruction of wetlands and deforestation, affect the microclimate and accelerate global climate change.

The anthropogenic climate change could lead to irreversible damages in ecological systems. Furthermore, this change in the global climate alters the landscape and hence, leading to new configurations of life among living things including humans. Population growth and globalization transform consumption patterns and increases the energy demand for transportation and manufacturing sectors. Thus, producing energy from fossil fuels increases carbon dioxide emissions and causes the pollution of land and oceans. The highest carbon dioxide levels on atmosphere that has been measured in recent years shows that there will be an inevitable increase on average temperatures. Empirical results are exposing as shifting weather patterns, perturbations on hydrological cycles and sea levels, and deviation on strength and direction of winds.

Today, the impacts of climate change can be seen in Arctic and arid regions of the world. The effects of weather events on natural landscapes can be observed on cryosphere, water resources and water cycles, terrestrial ecosystems, ocean and coastal ecosystems. Moreover, this abrupt change on climate is far more rapid than the adaptation period of the livings, which could in turn cause a reduction in biodiversity. Climate change also raise negative physical, economic and social impacts on humans in cultural landscapes as urban and rural areas. In particular, people in the Arctic regions struggle the melting of ice shelves. Pacific Islands live with the challenges of typhoons, floods and sea level rises when Sub-Saharan Africa face with the drought and water and food scarcity. The cities' water and food sources

are dependent to rural areas which can be damaged easily by the extreme weather events formed by climate change.

However, in the upcoming years, it is expected that the catastrophic disasters related to climate change will arise. As the scientific researches show, anthropogenic climate change will have adverse effects on all living creatures in our planet's ecosystems. Also human life will be under threat of climate change effects. Water resources and agricultural fields will face with drought, deteriorative weather conditions will destroy settlements and adaptation to these problems will be required. The environmental damage, resultant of the changing conditions will occur severely in developing countries, which have small contribution to carbon footprint because of their scarce resources. So, defining the interaction between landscape and climate properly and removing landscape elements that effect the climate adversely, is necessary for mitigating climate change.

Facing the growing ecological crises over the past century, we, as humans have begun to understand that we may be the main cause of this uneven alteration in this global system. And humans have the power to mitigate the negative effects of this environmental problem that threatens life on earth. In this anthropogenic era with the pressure of economic growth on ecosystems, the scientists try to prove the existence of climate change with their observations contrary to the discourses formed by the sceptics. But scientists' communication deficiency with public, disinformation campaigns, media's misleading statements influence climate change awareness and causes miscommunication. So, individuals and administrations should be informed well about climate change and get in the act to lessen greenhouse gas emissions.

Climate change awareness can be created by mass media. In our era with heavy use of traditional and social media in society, visual media has a significant role in education, being easily accessible. Forms of visual representation that narrate landscape and climate change interaction are visualizing scientific data and visual fiction products. Satellite images, photographs, climate models and scientific drawings such as graphics, maps, diagrams are used in visualizing scientific data. These images related to landscape are produced by scientific foundations and make the topic easier to understand. Besides, computer based climate models, that make predictions about time intervals of climate change effects on different landscapes and species according to different scenarios are important visual scientific tools.

Scientific images are essential components of climate change education but they are ineffecient in triggering the imagination. Nevertheless, fiction products as cinema, documentary and advertisements about climate change stay longer in visual memory and shape public opinion. Ecocinema with fiction and documentary genres, narrates environmental problems and encourages to embrace ecological sustainability. While documentaries about climate change examine its effects on ecosystems and humans; fictional films enlighten the possible outcomes of this change. In recent years, the number of such fiction products rises with the increase of erudite directors and producers.

As a result of a thorough analysis of academic articles, reports, climate models and visual media products, it is concluded that the emissions should be mitigated. Observing the climate change effects on landscape through visual products, can create new perspectives in environmental and social policies. Not only governments but also individuals should attempt to build mitigation strategies to reduce emissions and explore alternative methods for producing energy. People with climate change

awareness should aim to warn others with the help of environmental activism, and build new forms of ecological living in order to achieve a more sustainable ecology and economy.

Beside raising awareness of individuals and administrations through visual representations, landscape architects, who shape the relation between natural systems has a direct role in mitigating climate change. They have the incentive to alter ecosystems by applying the necessary knowledge for developing projects for sustainable urban and rural landscapes. In the process of global adaptation to climate change, landscape architects can help creating zero carbon compact cities with mixed-used areas and higher density developments, inventing new forms of transportation and green areas. They should also inhibit the urban sprawl towards the rural landscape and develop adaptation strategies against weather conditions and rising sea levels. Thus, along with transforming the urban landscape and reclaiming the degraded areas, they may assist to heal damages in ecosystems and preserve biodiversity.

The final outcome of this study is presented in the form of a timeline that shows the relations between landscape, climate change and the forms of visual representation since Industrial Revolution. Through this visual product, the interactive processes about climate change with causes and effects of these activities can be seen.

In conclusion, the success of Industrial Revolution caused a broad difficulty exceeding carrying capacity of ecosystems. For this reason, public awareness on climate change should be created by forms of visual representation such as scientific images and visual fiction products; natural landscapes should be preserved, cultural landscapes should be sustainably designed and alternative energy resources should be used, in order to prevent the ecosystems being destroyed by anthropogenic climate change effects on landscape.

Keywords: Climate change, landscape, forms of visual representation, fiction products, mitigation.

1. GİRİŞ

Günümüzde insan, bir parçası olduğu doğaya en çok zarar veren etmendir. Kovel (2002), yaşamın, canlılardan kayalara ve atmosfere kadar dünyayı oluşturan tüm elementleri sürekli olarak değiştirmekte olduğunu savunur. Ona göre, aynı zamanda canlı ekosistemlerin varlığı, parçalanamaz bir sistem olan Dünya'nın sorunsuz varlığına bağlıdır. Bu, aynı zamanda Lovelock'un (2006) Gaia Teorisi'ni şekillendiren fikirdir. Fiziksel, kimyasal, biyolojik bileşenlerden oluşan ve kendi kendini düzenleyebilen Dünya'daki ekosistemlerin bileşenleri arasındaki ilişkiler karmaşıklık ve değişkenlik gösterir. Gaia teorisi, Dünya'yı insanlığın yararına kullanacağı bir mal varlığı olarak görmekten çıkarıp, onu 'yaşayan bir gezegen' olarak uyumlu bir çevreci temele oturtur. Lovelock, insanların Gaia'nın tehlikede olduğunu sezme kabiliyetinden yoksun olduğunu söyler. Yazılı bir kurgu ürünü olan bu teori ile, potansiyel bir küresel felaketin yol açacağı tehlikelerin farkında olmayan kişilere Dünya'nın önemini göstermeye çalışır.

Dünya'nın ilk defa bir gezegen olarak dışarıdan, Ay'daki astronotlar tarafından görüntülenmesi, aslında yaşam alanımızın ne kadar korunmaya değer olduğunun fark edilmesini sağlamıştır (Şekil 1.1). Aralık 1968'de Apollo 8'in Ay'a indiği sırada, Dünya ufuktan yükselmiş ve Astronot Jim Lovell o anı, "Dünya büyük bir vaha olarak karşımızda belirdi" sözleriyle dile getirmiştir. Fakat nüfusun artmakta olduğu o vaha artık bir çöle dönüşmektedir (McKibben, 2011).



Şekil 1.1: Dünya'nın Ay'dan görünüşü (Url-1).

Küresel ekosisteme bir bütün olarak bakıldığında, insan popülasyonunun artması, insan refahına karşı önceki nesillerin bilmediği bir tehdidi ortaya çıkarmıştır; ekosistemler zarar görmekte, kaynaklar tükenmekte, atık yığınları oluşmakta, teknoloji kötüye kullanılmakta ve biyoçeşitlilik zarar görmektedir (Lovelock, 2006). Lovelock¹, bir hastalık gibi gezegeni sardığımızı, yiyecek ve fosil yakıt üretimi için Gaia'ya verdiğimiz zararı hemen kessek dahi, Dünya'nın bu zararı telafi etmesinin, bin yıldan fazla sürebileceğini ve bunun insanlığın kurtulması için çok uzun bir zaman olduğunu belirtmektedir.

İnsanların doğa ile olan bu uyumsuz yaşamı birçok zararlı etkinin yanında, küresel bir sorun olan iklim değişikliğini ortaya çıkarmıştır. Daha önce görülen iklim değişimleri, volkanik etkinlikler veya gezegenimizin yörüngesindeki farklı durumlara bağlı olarak uzun zaman aralıklarında meydana gelirken, günümüzde çok kısa sürede gözlemlenen etkiler insan faaliyetleri ile oluşmakta ve canlıların adaptasyon zorluğu çekmesine neden olmaktadır.

Birçok akademik makaleye, belgesel ve filmlere, kitaplara konu olan iklim değişikliği, insanları, toplumları, ekonomik sektörleri ve ekosistemleri tehlikeye sokmaktadır. Son on yıllarda iklim değişikliği etkileri birçok bölgede görülmektedir ve gelecekte bu etkiler daha zorlu koşullara dönüşecektir. İlk olarak Kutup Bölgeleri'nde görülen ısınma zincirleme olayların başlamasına neden olmaktadır. Buzulların erimesi ile karbondioksit ve metan açığa çıkmakta, albedo² azalmakta, beklenenden daha hızlı gerçekleşen erime de kutup canlılarının yaşam alanlarını yok etmekte ve Kuzey Kutbu yerlilerinin seyahat mesafelerini kısaltmaktadır. Tüm bu olumsuzluklara neden olan değişime karşı azaltım ve adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesi şarttır.

Atmosfere sera gazı salımı, ormansızlaşma, popülasyon ve tüketimin artması gibi insan aktivitelerinin neden olduğu bu değişimin etkilerini azaltmak, bireysel, kolektif ve yönetsel çabalar ile mümkündür. İklim değişikliğinde azaltım için halkın bilinçlenmesi konusunda görsel anlatım biçimleri önemli bir faktördür. Bu görsel ürünlerin de yardımıyla, iklim değişikliği konusunda önemli bir rolü olan peyzaj

¹ İngiliz bilim insanı, çevreci ve Gaia hipotezinin sahibi.

² Bir yüzeyin güneş ışığını yansıtma kapasitesi.

mimarları, iklim değışikliğinin oluşumuna neden olan etkiler için azaltım ve adaptasyon stratejileri geliştirerek, sürdürülebilir kentsel ve kırsal alanlar oluşturabilirler.

1.1 Tezin Hipotezi

Tezin hipotezi, “Peyzajdaki değışimin bilimsel ve kurgusal anlatım biçimleri üzerinden görselleştirilmesi; küresel iklim değışikliğine karşı adaptasyon sürecinde, halkın algısını etkilemekte ve doğal ve kültürel peyzaj tasarım stratejilerinin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır” olarak ortaya konmuştur.

İklim değışikliğinin bilinen bir gerçek olmasına rağmen, bu değışikliğin çoğu insan tarafından gözlemlenemez oluşu, çözüm sürecinin aciliyet kazanmasını engellemektedir. Bu çalışmada, iklim değışikliği konusunda yeni stratejiler geliştirmek ve bireylerin harekete geçmesini sağlamak üzere, bir iletişim aracı olarak görsellik ele alınmaktadır.

İnsanlar günlük yaşantılarında reklam panoları, internet ve televizyon gibi görsel medya üzerinden sürekli imajlara maruz kalmaktadır. Bu imajlar, görsel hafızada yer edinerek kişilerin davranışlarını etkilemektedir.

İklim değışikliği algısına etki eden iki görsel iletişim biçimi, bilimsel görselleştirmeler ve görsel kurgu ürünleridir. Bu iki anlatım biçiminin hedef aldığı kitle ve oluşum amacı birbirinden oldukça farklıdır. Kurgu ürünü olarak filmler geniş bir kitleye hitap etmekte, kolay anlaşılır bir dil kullanmaktadır ve çoğu zaman eğlence amaçlıdır. Bilimsel görselleştirmeler ise, belli bir birikim gerektirmektedir ve eğitici niteliktedir.

Peyzaj mimarları, bu iki iletişim aracını iklim değışikliği açısından bilinçli bir şekilde yorumlayacak altyapıya sahiptir. Bu iki aracı bir araya getiren yeni bir görsel iletişim modeli, iklim değışikliği ile oluşacak peyzajı görsel imajlarla, geniş bir kitleye bu ortak sıkıntıyı anlatmada ve peyzaj mimarının azaltım stratejilerini geliştirmesinde etkin bir yöntem olacaktır.

Sonuç olarak; peyzajla ilgili çeşitli görselleştirmeler, halkın iklim değışikliği algısını etkileyerek azaltıma yönelik edinimlere daha çok katılım sağlamaktadır. Aynı zamanda bu görselleştirmeler, tasarımcıların estetik açıdan kabul gören projeleri seçmesinde ve daha etkin tasarımlar geliştirmesinde etkilidir.

1.2 Tezin Kapsamı

Tez çalışması altı bölümden oluşmaktadır.

Çalışma kapsamında birinci bölümde; konunun tanıtıldığı giriş kısmı, tezin hipotezi, tezin kapsamı ve yöntemi yer almaktadır.

İkinci bölümde; endüstrileşme öncesi dönemde gezegenlerin döngüleri veya volkanik etkinliklere bağlı olarak doğal yollarla oluşan ve insanlığın yakın zamanda daha güçlü etkilerine tanık olacağı iklim değişikliğinin, günümüzde çok kısa bir zaman zarfında insan aktiviteleri gibi zorlamalarla oluşmasındaki nedenler ve bu değişimin sonuçları, bilimsel gözlem ve analizler ile incelenmekte; hükümet politikalarını ve bireysel davranışları içeren azaltım stratejilerinin neler olabileceği tartışılmaktadır. İklim değişikliği farkındalığının oluşması ile azaltım stratejilerinin uygulanabilirliği, bu konuda bir kamuoyu oluşmasına bağlıdır.

Üçüncü bölümde; peyzaj ve iklimin karşılıklı etkileşimi ve iklim değişikliğinin doğal ve kültürel peyzaj üzerinde mevcut ve olası etkileri ortaya konmaktadır. Günümüzde doğal ve kültürel peyzajda karşılaşılan aşırı hava olayları, karşılaştırmalı imajlarla belgelenmiştir.

Dördüncü bölümde; görselliğin peyzaj mimarlığındaki önemi tartışılmakta ve iklim değişikliği ve peyzaj etkileşimini ortaya koyan görsel anlatım biçimleri incelenmektedir. İklim modelleri, diyagramlar, karşılaştırmalı fotoğraflar ve belgeseller gibi bilimsel verilerin görselleştirilmesi ve sinema, belgesel, reklam gibi kurgusal medya ürünleri bu görsel anlatım biçimlerini oluşturmaktadır. İklim değişikliğinin kamusal algısına katkıda bulunan medya araçları üstünden, iklim değişikliğinin oluşturabileceği ekolojik yıkım, alternatif enerjiler, yeni dünya arayışları gibi konular irdelenmiştir.

Beşinci ve son bölümde ise, sürdürülebilir bir toplum oluşturulmasında etkili olan faktörler incelenerek, iklim değişikliğine karşı alınması gereken önlemler açısından peyzaj mimarının rolü ortaya konmuştur. Bunun yanında, tezin tümünde incelenen konularla ilgili olayların yer aldığı bir zaman çizelgesi hazırlanmıştır.

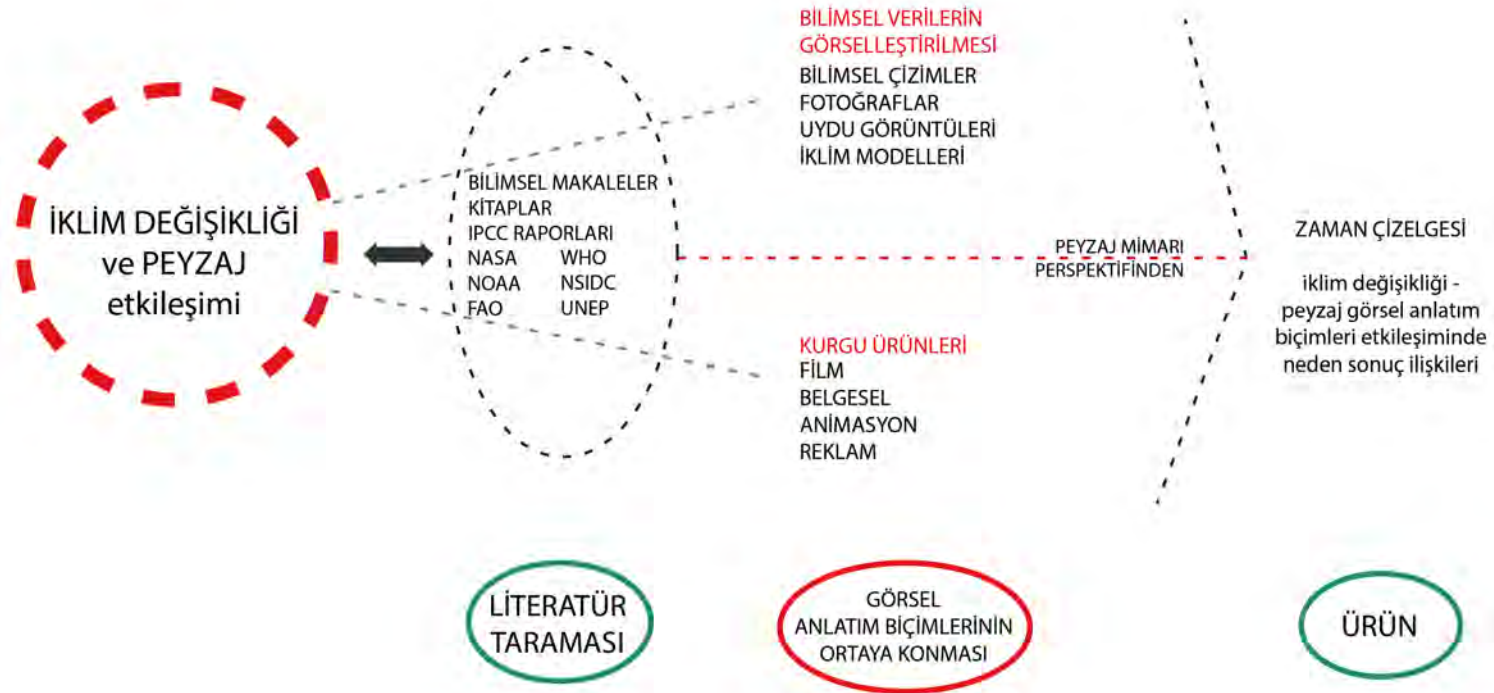
1.3 Tezin Yöntemi

İklim değışikliğı ve peyzaj ile ilgili kitap ve dergi makalelerinden, IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ve uluslararası protokollerin raporlarından faydalanılarak, akademik literatür taraması yapılmıştır. Bilimsel olarak iklim değışikliğinin mevcut etkileri NASA (National Aeronautics and Space Administration), NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), NSIDC (National Snow and Ice Data Center), FAO (Food and Agriculture Organization), WHO (World Health Organization), UNEP (United Nations Environment Programme) gibi kuruluşlardan, belgeseller ve çeşitli haber kaynaklarından elde edilmiştir.

İklim değışikliğı farkındalığı bölümünde, farklı ülkelerde yapılan iklim değışikliğı anket sonuçlarına yer verilmiştir. Kamusal algıya sinemanın etkisini gözlemlemek üzere, çeşitli belgeseller, bilim kurgu filmleri, animasyonlar izlenmiştir. Ayrıca, kolektif eylemler takip edilmiş ve çevresel aktivizm kısmında bazı eylemlerden örnekler verilmiştir.

Konunun belirlenmesinde, literatür taraması büyük önem teşkil etmektedir. Elde edilen bilgiler ışığında, iklim değışikliğıne neden olan faktörlerin azaltılması için iklim değışikliğı farkındalığının oluşturulması gerektiğı sonucuna varılmıştır ve bunun üzerine çeşitli kaynaklardan yararlanılarak, iklim değışikliğı ve peyzaj etkileşimini içeren iki farklı görsel anlatım biçimi ortaya konmuştur. Tüm bu süreçlerin neden sonuç ilişkisi içinde, bir peyzaj mimarı perspektifinden incelenmesi ile çalışmanın sonucunda bir görsel ürün olarak zaman çizelgesi oluşturulmuştur.

Tez yöntem akış şeması Şekil 1.2’de gösterilmektedir.



Şekil 1.2: Tez yöntem akış şeması (Uygur, 2015)

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

2.1 İklim Değişikliği Kavramı

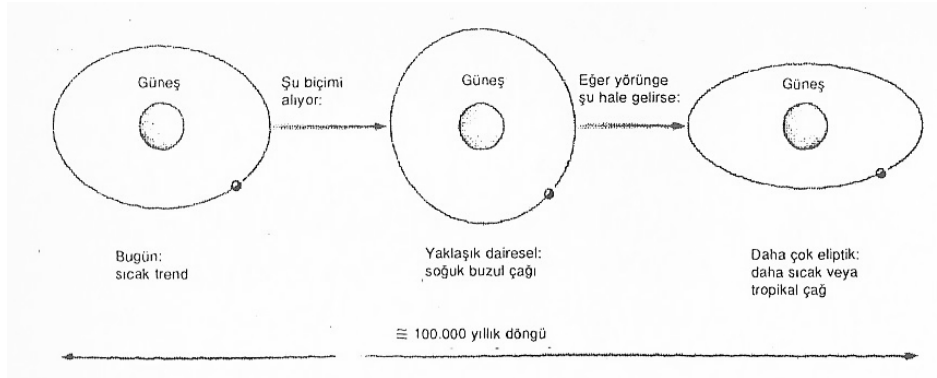
İklim değişikliği, gezegenin ortalama sıcaklık değerlerinde ve hava olaylarında meydana gelen büyük ölçekli ve uzun vadeli değişimlerdir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Ek-1’de (1992) iklim değişikliği, “iklimin, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosfer bileşimini değiştiren insan aktivitelerine bağlı değişimi ve belirli zaman aralıklarında gözlemlenen doğal iklim değişkenliğine bağlı değişim” olarak tanımlanmıştır. Küresel ısınma, dünyanın ortalama sıcaklık artışını belirtir. Çoğu zaman iklim değişikliği yerine kullanılan küresel ısınma terimi, iklim değişikliğinin oluşturduğu semptomlardan biridir (Dow, 2007).

Dünya, 4.5 milyar yıl içinde çoğu kez tropik iklimler ve buz çağıları arasında geçişler yaşamıştır. Bu doğal değişimler, volkanik etkinliklere, güneş aktivitelerine, Dünya’nın güneşe olan uzaklığına ve eksen eğikliğine bağlıdır (Şekil 2.1). Milutin Milankoviç’in³ ortaya attığı teoriye göre, Dünya’nın yörüngesi elipsten daireye doğru değişen 96 000 yıllık periyotlar geçirir. Ayrıca günümüzde 23,5 derece olan eğiklik, 41 000 yılda 22 ile 24.5 derece arasında değişmektedir. Böylece, bu periyotlarda Dünya’nın güneşten aldığı enerjinin miktarı ve dağılımı değişmektedir (Kadıoğlu, 2007). 11 000 yıl önceki son buzul çağından beri gezegenin ortalama sıcaklığı 14°C’de sabitlenmiştir. İklim değişikliğini daha iyi kavramak için, iklim ve hava durumu arasındaki farkın bilinmesi gerekir.

İklim, aylık veya sezonluk, belli bir zaman diliminde havanın ortalama durumunu belirtir ve 30 yıllık periyotlar ortalamaları oluşturur. Hava durumu ise atmosferin anlık durumudur, her gün atmosferimizde sıcaklık, yağmur ve nem miktarına bağlı oluşan olaylar bütünüdür. Aynı iklime sahip bölgelerde farklı günlerde farklı havalarla karşılaşılması doğaldır. Nitekim, dünyanın ortalama sıcaklığı artmakta, bu

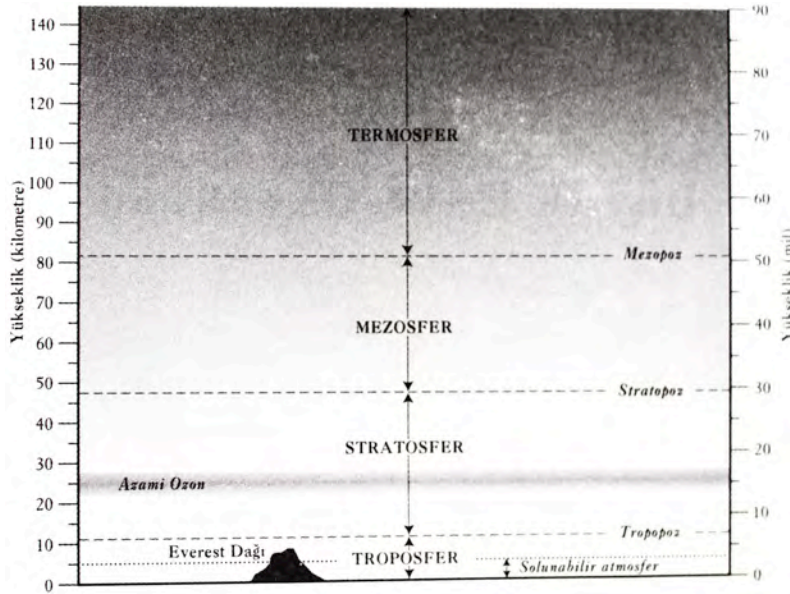
³ 20. yüzyılın başlarında yaşamış olan jeofizikçi ve gökbilimci.

da iklimleri değiştirmektedir. Bu, yazın daha sıcak günler yaşanması anlamına gelebileceği gibi, bulut ve nem miktarlarının değişmesi ile farklı hava olaylarının oluşabileceği anlamına da gelmektedir.



şekil 2.1 : Dünya'nın yörünge şeklinin iklime etkisi (Kadioğlu, 2001).

İlk oluşumundan bu yana, gezegenimizin sıcaklığını düzenleyen atmosfer, Kadioğlu'nun (2001) da belirttiği gibi, hem canlıların yaşayabilmesi için uygun ortamı hazırlar, hem de uzaydan gelen tehlikeli ışınları engeller. Atmosfer, yerküreden başlayarak, Troposfer, Stratosfer, Mezozfer ve Termosfer olmak üzere dört tabakadan oluşur (şekil 2.2). 12 km kalınlığında olan Troposferin ilk 4 kilometresi tüm gazların %80'ini barındırır ve solunabilir kısmı oluşturur (Flannery, 2007).



şekil 2.2 : Atmosfer katmanları (Flannery, 2007).

Dünya'nın iklim sistemindeki enerji akışını etkileyen üç faktör vardır: güneş enerjisi, albedo ve sera etkisi. Encyclopedia of Earth⁴, albedo'yu, Güneş'ten gelen radyasyonun yüzeyden yansıdığı miktar olarak tanımlar. İdeal beyaz bir yüzeyin albedosu %100 iken, ideal siyah bir yüzeyin albedosu %0'dır. Ortalama olarak Dünya yüzeyi ve atmosfer, bir yılda Güneş'ten gelen radyasyonu %4 ile %26 arasında uzaya geri yansıtmaktadır. Dünya'nın farklı bölgelerinde bu oran, toprak, vejetasyon tipi ve bulut miktarına göre değişmektedir. Kar veya buzla kaplı alanlar maksimum albedoya sahipken, eridikçe bu tabakanın altından çıkan toprak veya okyanusların albedosu azalmaktadır. Emilen, yayılan veya yansıyan radyasyon oranlarında meydana gelen değişimler, Dünya'nın iklim sistemini yönlendirerek, sıcaklık, rüzgar ve yağışlarda dalgalanmalara neden olmaktadır. Bu nedenle, albedo değerleri yerel ve küresel iklimi oluşturmada önemli bir yere sahiptir.

Sera etkisi, Dünya yüzeyinin sıcak tutulmasını sağlayan doğal bir olgudur. Sera gazları, güneş ışığının atmosfere girmesine izin verir, fakat atmosferde bu gazlar tarafından enerjinin bir kısmı sıcaklık olarak hapsedilir. Sera gazları karbon dioksit, metan, nitrus oksit ve su buharıdır (National Research Council, 2012). Sera gazları atmosferde miktar olarak az olmalarına rağmen dünyanın ısınmasında büyük etkilere sahiptir. En güçlü sera gazı olan su buharı, diğer tüm gazların üçte ikisi kadar ısı hapseder fakat bulut biçimindeyken güneş ışınlarını yansıtma özelliği vardır. (Flannery, 2007).

Sera gazları dışında, volkanik etkinlikler ile ortaya çıkan ve atmosferin stratosfer tabakasında bulunan sülfür aerosolleri güneş ışınlarını geri yansıtarak ve bulut oluşumuna neden olarak troposferde soğumaya yol açar. Bu nedenle, 1960'larda endüstriyel uygarlığın atmosfere büyük oranda aerosol yüklemesi ile, bazı bilim insanları yeni bir buzul çağına başlayacağını düşünmüşlerdir (Lovelock, 2006).

Enerji akışındaki bu değişimler, rüzgarlar ve okyanus akıntıları ile iklim olaylarını oluşturur. Tropikal ısı dağıtım sistemini, alçak ve yüksek enlemlerdeki dengesizliğin giderilmesi için meydana gelen rüzgarlar ve bu rüzgarların ekvatorda yüzey akıntıları yaratmasıyla ortaya çıkan okyanus dönen bandı oluşturmaktadır (Frederic Denhez, 2007).

⁴ Dünya Ansiklopedisi.

IPCC, 2007 yılındaki raporunda, küresel olarak hava ve okyanusların ortalama sıcaklıklarındaki artışlar, kar ve buzulların erimesi ve deniz seviyelerindeki artış gibi gözlemler nedeniyle, iklim sistemindeki ısınmanın tartışmasız bir şekilde gerçekleştiğini belirtmiştir. Bu değişimi kanıtlayacak birçok bilimsel veri bulunmaktadır. Aynı raporda, son 12 yılın, 100 yıllık trendlere göre en sıcak 12 yıl olduğu, deniz seviyelerinin 1961'den beri yılda 1.8 mm ve 1993'ten beri 3.1 mm/yıl arttığı gözlemlerle kanıtlanmıştır.

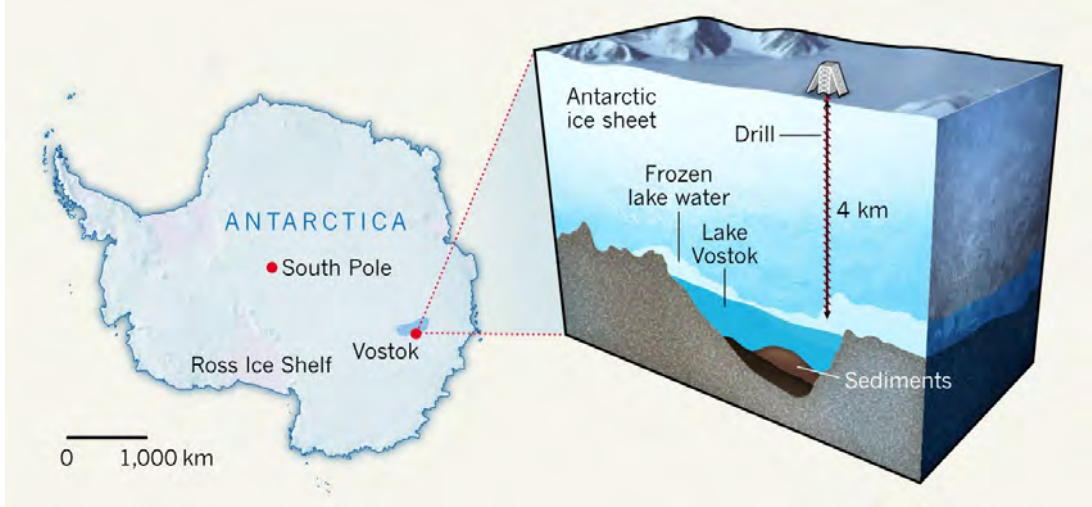
Hava balonları ve uydulardan alınan Atmosfer Katmanlarında Isınma Verileri, troposferde ısınma, stratosferde ise soğuma kaydetmişlerdir ki, bu da, yüzeye yakın olan hava katmanında sera gazlarının enerjiyi tutması nedeniyle beklenen bir olaydır (National Research Council, 2010). Yirmi yıllık hava ortalamalarına bakıldığında, yaz ve kış sıcaklıklarında artış görülmektedir. Kışın sıcaklıklarda artış daha çok Kanada, Alaska, Kuzey Avrupa ve Kuzey Asya'da görülürken, yazın artış Akdeniz, Orta Doğu Asya ve Amerika'nın batı kısımlarında olmaktadır (National Research Council, 2011).

2.2 İklim Değişikliği Formasyonu ve Keşfi

Küresel ısınma teriminin kamuoyunda 1970'lerde ortaya çıktığı söylenebilir fakat bilimsel geçmişi daha eskiye uzanmaktadır. 1827'de, Fransız bilim adamı Jean Baptiste Fourier sera etkisi kavramını ortaya atan ilk kişi olmuştur. 1850'lerin sonunda, fizikçi John Tyndall bazı gazların emici özelliği olduğunu çalışmalarıyla göstermiştir. Bu gazların gezegenin iklimini belirlemede sorumlu olduğunu belirterek, sera etkisi dediğimiz olayı açıklamıştır. 1896 yılında İsveçli kimyager Svante Arrhenius, CO₂ seviyelerinin değişmesi durumunda iklimin nasıl etkileneceğini araştırmış ve endüstrileşme ile fosil esaslı yakıtların yanarken havaya CO₂ saldıgını farketmiştir. Arrhenius, 3000 yıl boyunca kömür yakıldığı takdirde atmosferdeki seviyenin iki katına çıkacağını belirtmiş, ancak çok daha kısa bir sürede bu seviyeye ulaşılacağını öngörememiştir (Kolbert, 2006). İklim değişikliğinin en önemli kanıtını, 1958'den itibaren Hawaii'deki Mauna Loa'da yaptığı çalışmalar ile Charles David Keeling ortaya koymuştur. Keeling, atmosferdeki karbondioksit miktarının her sene bir öncekine göre arttığını gözlemlemiştir.

Geçtiğimiz yüzyıllarda atmosferdeki sera gazı miktarlarını anlamak üzere yapılan önemli keşiflerden biri 1990 ile 1998 yılları arasında Antarktika'daki Vostok

İstasyonu'nda zeminden çıkarılan buz karotları ile yapılan çalışmadır (Kolbert, 2007). Buz tabakasını silindirik bir şekilde kesip karotlar çıkaran bilim insanları, zaman içinde biriken buzun farklı katmanlarındaki hava kabarcıklarını inceleyerek, binlerce yıl önceki atmosferin gaz yoğunluğu bilgisini elde etmişlerdir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 : Vostok İstasyonu çalışmaları (Url-2).

1970'lerde bilim insanları Milankoviç döngüleri nedeniyle Dünya'da yeni bir buzul çağı olacağından bahsetmişlerdir fakat ısınmaya neden olan insan etkilerini hesaba katmamışlardır (Flannery, 2007). Ayrıca ozon tabakasının delinmeye başladığının farkedilmesi üzerine, Avrupalı ve Amerikalı uzmanlar, atmosferde kloroflorokarbon, metan ve azot protoksit gibi zararlı gazları saptamışlardır (Onay, 2007).

1979'da The National Academy of Sciences küresel ısınma ile ilgili ilk çalışmasını yapmıştır. İklim değişikliği modellemesinin henüz ilk aşamalarında olduğu bu süreçte, sadece NOAA'da Syukuro Manabe ve NASA'da James Hansen atmosfere eklenen karbondioksit gazının etkilerinin detaylı olarak farkındaydı. Başkan Jimmy Carter da iklim değişikliğinin önemini farketmiş ve araştırılması için bir panel kurdurmuştu (Kolbert, 2006). MIT'den meteorologist Jule Charney'nin başında olduğu grubun raporunda, atmosferde karbondioksit artmaya devam ederse, iklim değişikliğinin gerçekleşmemesi için hiçbir neden olmadığı ve bu değişimlerin göz ardı edilemeyecek düzeyde olacağı belirtilmektedir (National Academy of Sciences, 1979). 1988 yılında ise iklim değişikliği etkilerini daha iyi anlamak üzere IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) kurulmuştur ve 1990 yılındaki ilk raporunda, atmosferde sera gazlarının artışına dikkat çekmiştir.

2.3 İklim Değişikliği ve İnsan

IPCC birinci çalışma grubu Raporu'na (2007) göre, atmosferdeki CO₂ miktarı daha önce hiç görülmemiş bir hızda, son 500 000 yılın en yüksek değerine ulaşmıştır. Eğer küresel ısınma azalmadan devam ederse, bu yüzyıl içinde gelişecek iklim değişikliği jeolojik yönden olağandışı olarak tanımlanacaktır. Dünya tarihi boyunca iklimin birçok kez doğal yollarla değişmiş olmasına rağmen, bu alışılmadık değişimin nedeni, özellikle son 50 yılda artan insan aktiviteleridir. Hillman (2004) iklim değişikliğini şöyle tarif etmektedir: “İklim değişiyor, çünkü dünyanın ısınmasını sağlayan ve sera etkisi olarak bilinen doğal mekanizmanın etkisi, insanlar tarafından salınan sera gazları nedeniyle artıyor.” 2007 yılı IPCC birinci çalışma grubu dördüncü değerlendirme Raporu'na göre, 1750'den beri insan aktivitelerinin küresel duruma etkilerinden birinin ısınma olduğunu ve bunun başlıca sebebinin karbondioksit, metan ve nitrus oksit olmak üzere üç sera gazının atmosferdeki artışı olduğunu belirtmiştir.

Kolbert'e (2007) göre, baskı⁵, bir sistemin enerjisini değiştiren bir süreç veya olaydır. Doğal baskılar, volkanik patlamalar, gezegenin yörüngesindeki değişimler veya güneş lekelerine bağlı oluşurken, fosil yakıtların yakılması ile atmosfere sera gazları eklemek veya ormanları azaltmak, iklim biliminde antropojenik⁶ baskı olarak bilinmektedir. Günümüzde, en çok salınan sera gazı karbondioksittir.

Ozon deliği araştırmaları ile Nobel ödülü almış olan Crutzen (2002), iklim değişikliğinden bahsederken, dünyanın son 12 000 yıllık ısınma sürecini kapsayan Holosen Devir teriminin kullanılmasına tepkisini dile getirmiştir. İnsanlar tarafından doğanın küresel olarak çok kısa bir zaman zarfında değişmesi nedeniyle bu yeni döneme insanlık çağı anlamına gelen Antroposen Devir adını koymuştur. Bu çağın başlangıcını da, Sanayi Devrimi ile birlikte açığa çıkan metan ve karbondioksit gazlarının iklimi değiştirmeye başladığı 1800 yılı olarak tarihlemiştir (Flannery, 2007). Ruddiman (2003) ise, bu argümana erken antroposen hipoteziyle cevap vermiştir. Vostok'da yapılan çalışmalar sonucu, buzun içine hapsedilmiş hava kabarcıklarındaki metan ve karbondioksit miktarlarını karşılaştırırken, metan seviyelerinin Milankoviç döngüleri ile hafifçe düştükten sonra, tarımın başladığı

⁵ Forcing (ing.)

⁶ İnsan kaynaklı.

dönemde belirgin bir şekilde arttığını kanıtlamıştır. Bu nedenle Antroposen Dönem'in sanılandan daha erken başladığı tezini ortaya atmıştır.

Karbon, dünyadaki yaşamı oluşturan başlıca elementtir. Dünyadaki her canlı karbondan oluşur, karbondan oluşan yiyeceklerle beslenir ve uygarlıklarımız karbon üzerine kuruludur. Ne yazık ki, insanların karbon ihtiyacı iklim değişikliği gibi büyük bir sorun oluşturmaktadır. Dünya'da bulunan 65 500 milyar metrik ton karbonun büyük çoğunluğu kayaları oluştururken, geri kalanı okyanus, atmosfer, bitkiler, toprak ve fosil yakıtlarda bulunmaktadır. Dünya'nın karbon döngüsü atmosfer, biyosfer, hidrosfer ve geosferin her birinin diğeriyle karbon alış verişinde bulunması ile meydana gelir. Bazı karbon akışları büyük ve hızlı olurken, bazıları küçük ve yavaş seyreder. Kısa vadede, CO₂, bitkiler, ağaçlar ve hayvanlardan soluma ve fotosentez yoluyla, okyanus ve atmosfer arasında ise gaz değişimi yoluyla yer değiştirir. Kayaların ve fosil yakıtların oluşumu ise yüzyıllar süren karbon döngüsü süreçleridir (National Research Council, 2012). Karbon döngüsündeki herhangi bir değişim, bir kaynakta karbon azalırken diğesinde artışa neden olur. Bu nedenle, fosil bazlı yakıtların yakılması ile atmosferde karbondioksit artar ve ısınmaya neden olur.

Uzun zaman zarfında, karbon döngüsü bir dengeye erişmeye çalışır ve bu denge sıcaklıkları bir termostat gibi sabitler. Örneğin, bir volkanik aktivite meydana geldiğinde, atmosferde CO₂ miktarı artar, buna bağlı olarak sıcaklıklar yükselir, bu daha fazla yağışa neden olur, daha çok kaya çözülür ve okyanus tabanında daha çok karbon tutulmasını sağlayacak iyonları açığa çıkarır. Bu kimyasal ayrışma, birkaç yüz bin yıllık bir karbon döngüsüdür. Yavaş karbon döngüsü aynı zamanda daha hızlı bir bileşen olan okyanuslara da sahiptir. Okyanus yüzeyi ve atmosferde gaz değişimi gerçekleşir, suda çözünen karbondioksit, hidrojen açığa çıkarır ve bu da okyanusun asidikleşmesine neden olur. Karbondioksitin toplandığı yerlere karbon yutakları adı verilir ve canlılar, toprak ve okyanuslar en büyük karbondioksit yutaklarıdır (Flannery, 2007).

Bitkiler hızlı karbon döngüsünün en önemli elemanlarıdır. Bu, Keeling eğrisinin bitkilerin yapraklandığı ilkbahar sezonunda atmosferdeki CO₂ miktarının düşüşünden de anlaşılmaktadır. Nitekim insanlar, ormansızlaşma ve fosil yakıt kullanımı ile gezegenin karbon döngüsünü önemli ölçüde etkilemektedirler. Mauna Loa'daki gözlemlere göre, Endüstri Devrimi öncesi 280 ppm (parts per million) olan atmosferdeki CO₂ seviyesi, 2014 yılı itibariyle, 400 ppm'e ulaşmış bulunmaktadır.

Artan nüfusla birlikte (Şekil 2.4), insanların ihtiyaçlarını karşılamak üzere, emisyonlara dayalı aktiviteler artmakta ve iklim değişikliğine neden olan etmenler çoğalmaktadır. Karbon döngüsünü etkileyen bu aktiviteler, fosil yakıtlardan enerji elde edilmesinin yanında, yeme alışkanlıklarından da kaynaklanmaktadır. İnsanlar, çiftlik hayvanları tüketimi nedeniyle atmosfere salınan fazla miktardaki metandan da sorumludur. Doğrudan hayvanlardan kaynaklanan emisyon ile yem, gübre ve tarım ilacı üretimi, tarla sürme, soya üretimi gibi dolaylı emisyonlar, dünyadaki sera gazı üretiminin üçte birini oluşturmaktadır (Heinrich Böll Stiftung Derneği, 2014). Callenbach (2012), insanların tüketim alışkanlıkları nedeniyle dünyada bulunan 1,3 milyar çiftlik hayvanının saldıgı metan gazının ısı tutma kapasitesinin, insanın büyük ölçüde salımına neden olduğu karbondioksit göre 20 kat fazla olduğuna dikkat çekmektedir.

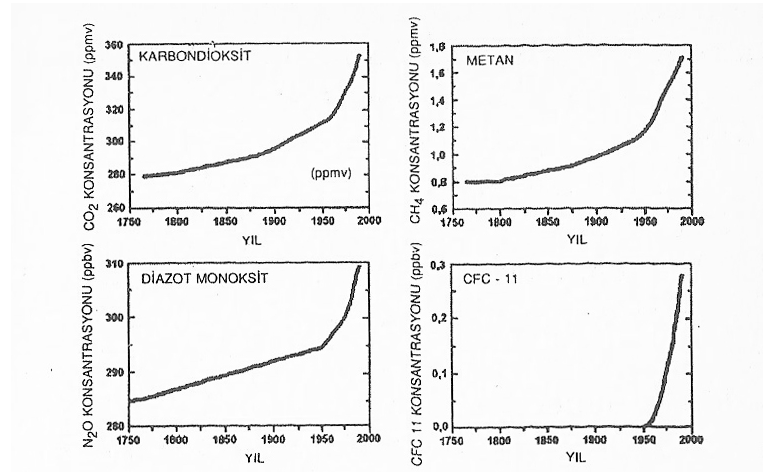


Şekil 2.4 : Dünyada yıllara göre insan popölasyonu (Uygur, 2015).

Gübre üretimi sırasında karbondioksit ve karbondioksitten 300 kat daha güçlü bir sera gazı olan azot protoksit açığa çıkmakta ve hayvancılık sektörünün sera gazı emisyonlarının üçte birini oluşturmaktadır. Bunun yanında büyükbaş hayvanlar, fazla miktarda metan gazı salmaktadır. Özellikle otlaklar yerine endüstriyel çiftliklerde olmaları bu gazın toprağı bağlanamamasına neden olmaktadır. Arazi kullanımında da otlakların sürölmesi ve bataklıkların kurutulması sonucunda toprağı hapsolmuş büyük miktarda sera gazı açığa çıkmaktadır. Ayrıca, Ulusal Uzay Araştırmaları Enstitüsü'nün (INPE) araştırmalarına göre, yağmur ormanlarında 40 milyon üzerindeki büyükbaş hayvan nedeniyle ormansızlaşan alanların %62.2'si otlak,

%4.9'u tarım alanı olarak kullanılırken, %21'i atıl vaziyette bulunmaktadır (Heinrich Böll Stiftung Derneği, 2014).

Karbondiyoksit, metan ve azot dioksit gibi sera gazları, insan aktiviteleri nedeniyle atmosferde 18. yüzyılın başlarından itibaren artmaya başlamış ve halen artmaya devam etmektedir (Şekil 2.5). Bu gazlar yanında, endüstrileşme ile 1928'de ortaya çıkmış ve ozon tabakasının delinmesi ile farkedilmiş olan diğer sera etkisine sahip gazlar, buzdolaplarında, klimalarda, strafor yapımında ve sprey kutularda kullanılan CFC (kloroflorokarbon) ve HFC (hidroflorokarbon) gazlarıdır. Bunlar, bulundurdıkları klorin nedeniyle, ozonu delme özelliğine sahip olmalarının yanında, sera etkileri karbondiyoksite göre bin kat daha fazladır (Callenbach, 2012). Uzun süre atmosferde kalabilen klorinin tek bir atomu 100 000 ozon molekülünü yoketme gücüne sahiptir ve soğuk yerlerde yıkıcılığı atar. Bu nedenle, canlıları yeryüzüne ulaşan ultraviyole ışınların %95'inden koruyan ozon tabakasının ilk olarak Güney Kutbu üzerinde incelendiği farkedilmiştir (Flannery, 2007).



Şekil 2.5 : 18. yüzyıldan itibaren atmosferdeki sera gazı miktarı (Kadioğlu, 2001).

Tüm bu sebepler ile iklim değişikliğini ortaya çıkaran insanlar üzerinde bu değişimin doğrudan veya dolaylı etkileri görülmektedir. IPCC beşinci değerlendirme raporuna (2014) göre, iklim değişikliğinin insan sağlığı üzerinde üç etkisi vardır:

1. sıcaklık, kuraklık ve yağışları içeren hava olaylarındaki değişimin doğrudan etkisi,
2. hastalıklar ve hava kirliliği gibi doğal sistemlerden kaynaklanan etkiler,
3. beslenememe, ruhsal baskı gibi insan kaynaklı etkilerdir.

Ayrıca, değişken bir iklime biyolojik ve sosyal adaptasyon, sabit iklime olduğundan çok daha zordur.

WHO'ya göre, küresel ısınmanın ılıman iklimlerde kış ölümlerini azaltma ve belli bölgelerde tarım ürünlerini artırma gibi bölgesel yararlarına rağmen, temiz hava, içme suyu, yeterli besin ve güvenli barınak gibi sosyal ve çevresel ihtiyaçlar üzerinde olumsuz etkileri olabilir. 2003 yazında Avrupa'da sıcak hava dalgaları 70 000 kişinin ölümüne neden olmuştur. Bu, iklim değişikliğinin sağlık üzerine doğrudan etkisini göstermektedir. WHO, yüksek sıcaklıkların, havadaki kirleticilerin, polenlerin ve allerjenlerin artmasına neden olarak, astım olan 300 milyon insanın sağlığı üzerinde ciddi sıkıntılara yol açacağını tahmin etmektedir.

İklim değişikliği etkilerinin benzer olduğu durumlarda, gelişmekte olan ülkeler, daha az karbon ayak izine sahip olsalar da, kaynaklarının yetersizliği nedeniyle, gelişmiş ülkelere göre daha savunmasız olduklarından dolayı yıkımın sonuçlarını daha şiddetli şekilde yaşamaktadır. WHO, hava olaylarına bağlı yıkımların sayısının 1960'lardan beri üç katına çıktığını ve her yıl gelişmekte olan ülkelerde 60 000 kişinin ölümüne neden olduğunu ifade etmektedir. Deniz seviyelerinin yükselmesi ve hava olaylarının kötüleşmesi, dünya popülasyonunun yarısının denizden 60 km içerde yaşadığı düşünüldüğünde, ciddi kayıplar yaşanmasına neden olabilecektir.

Yağışların değişken olması nedeniyle, temiz içme suyundaki azalma ile hijyen koşulları düşecek ve hastalıklar yayılacaktır. Sellerin de sıklığı ve şiddetinin artması, içme suyu rezervlerinin kirlenmesine, hastalıkların artmasına, hastalık taşıyan böceklerin oluşmasına, evlerin ve tıbbi tesislerin zarar görmesine neden olmaktadır.

WHO'ya göre, Afrika ülkelerinde her yıl 3.1 milyon insan beslenememeden dolayı ölmektedir. Bu sayının artan sıcaklıklar ve kuraklık nedeniyle 2020'de besin ürünlerinin azalması sonucu %50 artacağı öngörülmektedir. Bunun yanında, Çin'de şistozomiyaz ve genel olarak Afrika'da sıtmanın artması beklenmektedir. İklim değişikliğinin sağlık üzerine etkilerini değerlendirmek zor olsa da, WHO, 2030-2050 yılları arasında her yıl insan ölümlerine 38 000'i sıcaklıklardan etkilenmeden, 48 000'i diareten, 60 000'i sıtmadan ve 95 000'i iyi beslenemeyen çocuklar olmak üzere 250 000 kişi ekleneceğini tahmin etmektedir.

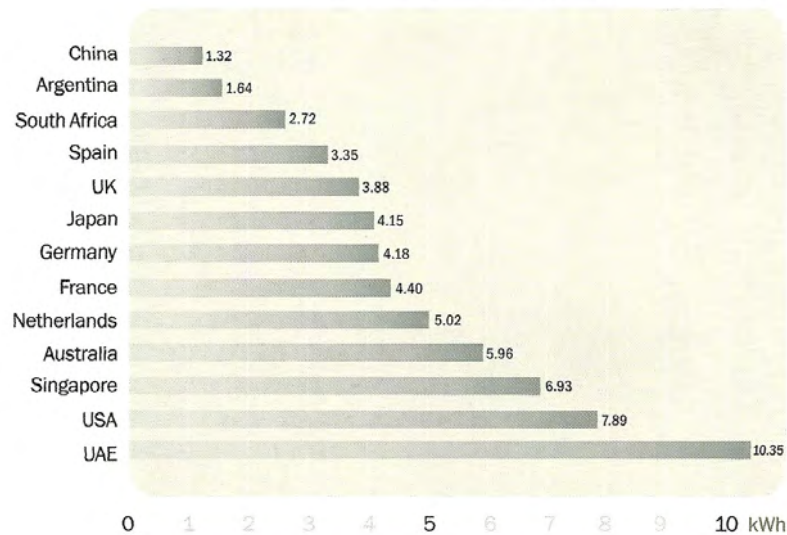
Dünya'nın daha büyük felaketler atlattığı düşünüldüğünde, insanların Gaia'ya verdiği zarar büyük oranda insan uygarlıklarını etkileyecektir. 100 yıl önceki rahat yaşamımızı bir daha bulamama olasılığımız var ama yine de insanlar hayatta kalmak için yaşamaya elverişli yerler bulacaklardır (Lovelock, 2006).

2.4 Azaltım ve Adaptasyon

2.4.1 Bireysel azaltım ve adaptasyon

Fosil yakıtlar, yakıldığında karbondioksit, su buharı, sülfürdioksit gibi maddeler açığa çıkaran yenilenebilir olmayan kaynaklardır. Karbon ayak izi, her birey, organizasyon, ürün veya etkinliğin fosil yakıtlar ile elde edilen enerjiyi tüketmesi sonucunda oluşan karbondioksit emisyonu ile küresel ısınmaya katılımıdır. Bu süreç, evsel enerji tüketimi ve ulaşım nedeniyle fosil yakıtların yakılması ile doğrudan, ürünlerin üretim, ulaştırma ve atık süreçlerinde karbondioksit açığa çıkması ile dolaylı olarak meydana gelmektedir.

Popülasyon, ekonomik büyüme, tüketim ve üretim trendleri iklim değişiminde rol oynayan faktörlerdir. UNFPA, dünyadaki 7.1 milyar insandan sadece 2.5 milyarının günde 10 dolardan fazla kazanarak emisyonlara katılacak kadar tüketim yaptığını ifade etmektedir. Bu grubun da küçük bir kısmı emisyonların büyük bölümünden sorumludur. Dünyadaki herkes yakın gelecekte iklim değişikliğinden etkilenecektir, fakat bazı bölgelerin etkilenmeye başladığı düşünüldüğünde, ortada bir eşitsizlik olduğu görülmektedir (Şekil 2.6).



Şekil 2.6 : Farklı ülkelerde kişi başına düşen enerji (Lehmann, 2010).

Yetersiz finansal ve politik kaynaklar nedeniyle sorunlara çözüm bulmakta zorlanan gelişmekte olan ülkeler, en büyük nüfus artışının ve en hassas çevresel koşullarının görüldüğü yerlerdir. Aşırı hava olayları insan sağlığına olan etkileri yanında, yoksulluk ve eşitsizlik gibi ekonomik ve sosyal olumsuzluklara da yol

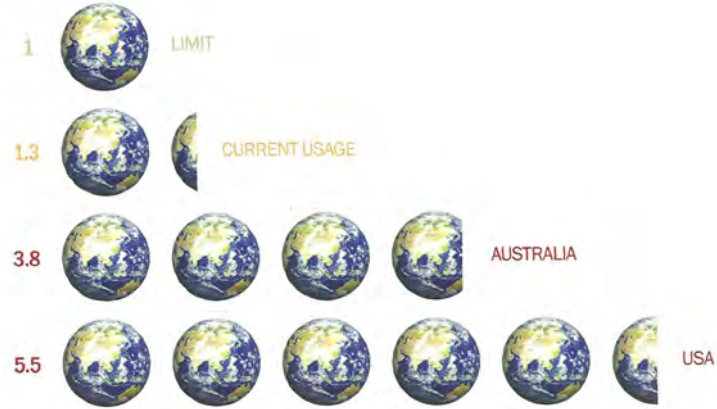
açabilmektedir. Bu olumsuzluklar da kendini savunamayacak haldeki toplumları iklim değışikliği etkilerine karşı daha korunmasız hale getirmektedir. Düşük gelirli toplumlar genellikle doğrudan iklim değışimlerinden etkilenebilecek olan yerel yiyecek ve su kaynaklarına bağımlıdırlar. 2.7 milyar insana ev sahipliği yapan 46 ülkenin iklim değışikliğinden ekonomik, sosyal ve politik olarak etkilenmesi çatışma riskini artırmaktadır (Sim, 2009). Bunun yanında Sim'e göre, var olan mücadelelerinin dışında iklim değışikliğinin oluşturacağı sorunlarla başa çıkmada zorluklar yaşayacak olan 1.2 milyar nüfusu ile 56 ülke, politik istikrarsızlık açısından yüksek risk oluşturmakta ve uzun vadede çatışma ihtimalini ortaya koymaktadır. Toplamda bu ülkelerin 3.9 milyar ile dünya nüfusunun %60'ını oluşturması göz ardı edilemeyecek bir rakamdır (Sim, 2009).

Dünyadaki her bireyin atmosferi ortak olarak kullandığı düşünöldüğünde, emisyonların eşitlenmesi için Londra'daki Global Commons Institute⁷, Kısmı ve Yakınsama denen küresel bir anlaşma tipi önermektedir (Lynas, 2009). Buna göre; yakınsama ilkesinde, belirlenen bir tarihe kadar ülkelerin nüfuslarıyla orantılı bir şekilde belli bir emisyon hedefine sahip olması ve bu paydan fazlasını kullanmak için varlıklı ülkelerin yoksul ülkelerden bu fazla hakkı satın almaları gerekmektedir. Böylece, dünyadaki bireylerin hem karbon ayak izi, hem de maddi gelirleri arasındaki fark azalabilecektir. Kısmı ise, dünyada ortaya çıkan toplam emisyonların azaltılması ile iklim değışikliğinin ortaya çıkaracağı sonuçları hafifletmektir.

Nüfus artışının önlenmesi, tüketim alışkanlıklarının değıştirilmesi veya daha etkin teknolojilerin uygulamaya konması ile ekolojik ayak izini azaltmak mümkündür (Meadows ve diğ., 2005). Nüfus ve ekonomi, hava, su, yiyecek, materyal ve fosil yakıtlara bağılıdır ve kaynaklar kullanıldıkça atıklar atmosfer, yüzey suları ve atık alanları gibi yutaklara bırakılırlar. Büyümenin fiziksel sınırları, günümüzdeki kullanımının aksine, gezegenin materyal ve enerji kaynaklarını sağlaması ve yutakları ile kirliliği emme kapasitesi ile belirlenmelidir (Şekil 2.7). Küresel sistem büyümenin en çok ihtiyaç duyulan yerlerde gerçekleşmesini sağlamadığı takdirde, yoksulluk bitmeyecek ve dünyanın sınırları zorlanmaya devam edecektir (Meadows ve diğ., 2005). Ekolojik iktisatçılar, insanların dünya kaynaklarından bağımsız var

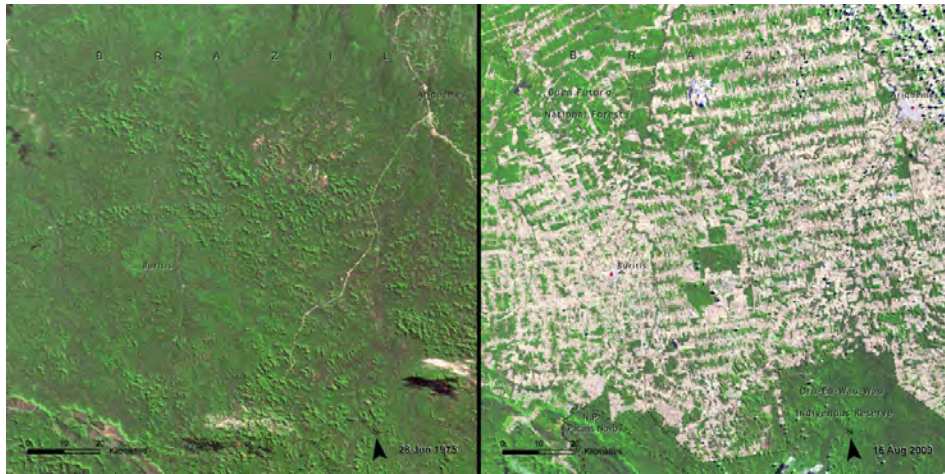
⁷ Ortak Varlıklar Enstitüsü.

olamamaları nedeniyle, ekonominin sınırsız bir şekilde büyüemeyeceğini belirtmektedirler (Hahnel, 2010).



Şekil 2.7 : Dünya kaynaklarının sınırları ve kullanımı (Lehmann, 2010).

Meadows ve diğ. (2005), 200 yıldır dünyadaki sosyoekonomik sistemin baskın davranışı olan büyümenin, sınırlı kaynaklara sahip dünyada sona ermesi gerektiğini belirtmektedir. Kovel (2002), kapitalizmin çevreye saygılı bir toplumda insanların özgürce geliştirebileceği yeteneklerini törpülediğini ve emeği sövmeye dayalı olduğunu belirtmektedir. Meta olarak üretilmedikleri halde kapitalist sistemde meta olarak görülen unsurlar, altyapı, işçiler ve doğadır (Kovel, 2002). Doğal ekosistemlerin sınırlarını belirleyen etken, doğayı kapitalist amaçları doğrultusunda kullanarak, ona zarar veren insandır. Bu zarara örnek olarak, Brezilya yağmur ormanlarının sistematik bir şekilde yok edilmesi ile açılan alanların fast food şirketleri tarafından otlak olarak kullanılması verilebilir (Şekil 2.8). Amazon yağmur ormanları ile birlikte dünyanın birçok yerindeki ormansızlaşma dünya ekosistemlerini tehdit etmekte ve küresel ısınmayı hızlandırmaktadır (Sim 2009).



Şekil 2.8 : Rondonia, Amazon ormanlarında insan etkisi, 1975-2009 (Url-3).

Ekolojik sınırları aşmanın iki farklı sonucu olabilir; biri kırılma, diğeri planlı bir yol ayrımı veya düzeltmedir. Şu anda insanlığın içinde bulunduğu durum bu iki olasılığı içinde barındırmaktadır. Sürdürülebilir bir gelecek acil ve kararlı adımlar atılması ile mümkündür (Meadows ve diğ., 2005).

Marx'ın savunduğu gibi, doğa bütünüyle insana ait bir obje olmakta (Empson, 2014). Scheurmann, Papalagi kitabında Samoa'lı bir kabile şefi olan Tuiavii'nin modern yaşam hakkındaki görüşlerini aktarır. Tuiavii modern toplumlar için şunları söyler:

O, geldiği yerde Büyük Ruh'un "şey"lerini paramparça ettiği için, yok ettiklerini kendi eliyle yeniden yaratmaya çalışır. Bu arada bir sürü "şey" yaptığı için de kendisinin Büyük Ruh olduğunu sanır. Eğer insan çok fazla "şey"e ihtiyaç duyuyorsa, bu büyük bir yoksulluğun göstergesidir. (1920 p.46)

Tüketimin ödüllendirildiği bir çağda, enerji verimli ürünler bulmak zordur fakat yine de bunları bulmak ve diğer insanların ulaşabilmesini sağlamak sürdürülebilirlik açısından çok şey değiştirecektir (Meadows ve diğ., 2005).

Kovel (2002)'a göre, insanların, ekolojik bütünlüğü sağlamak ve canlıların gelişmesine yardım edip etmemek gibi seçenekleri vardır. Bazıları kendi yaşamımız buna bağlı olduğu için bunu yapmamız gerektiğini söyler; fakat asıl gerekli olan doğanın bütünlüğüne değer vermektir. Ekolojik yıkıma neden olacak ve aynı zamanda kendimize karşı bir yol seçersek, kim olduğumuzu sorgulamamız gerekir (Kovel, 2002). Bu nedenle, dünyayı felakete sürükleyecek olan küresel ısınmaya tek çözümün bireysel aydınlanma olduğu kabul edilmeli ve iklim kaosu ile mücadelede dikta gücünden tamamen kaçınılmalıdır (Scott, 2007).

Romm (2008)'un ifade ettiği gibi, bazı kişiler adaptasyon seçeneği nedeniyle iklim değişikliğini gelecek nesillerin baş edebileceği bir sorun olarak görmektedir, fakat bunun gerçekleşmesi, ancak şu anki neslin emisyonlarını aşırı derecede ve acilen azaltmasına bağlıdır. Çünkü deniz seviyeleri veya kuraklıklar küresel çapta bir sorun haline geldiğinde, 9 milyar insanın su ve ekilebilen toprağa olan ihtiyacı nedeniyle yeni koşullara adapte olması zor olacaktır (Romm, 2008). Ayrıca günümüzde yapılacak azaltım uygulamaları, gelecekte adaptasyon için geliştirilecek teknolojik uygulamalardan çok daha düşük maliyetli olacaktır.

Gezegimizdeki tüm yaşamı bir dönüm noktasına getiren iklim değişikliğini azaltmada, bireysel olarak gerçekleştirilecek eylemlerden bazıları; evsel ve araç karbon salımlarını azaltmak, gıda tüketimini yerel pazarlardan sağlamak ve enerji

tüketimine uzun vadeli ve verimli alternatifler aramaktır. Yeterli yalıtıma sahip olmayan evlerin ısınmak ve enerji kullanmak için kömür veya doğalgaz yakması ile açığa çıkan karbondioksit ile evlerdeki enerji tüketimi karbon ayak izine katılan önemli bir etkidir. Lynas (2009), evlerde kullanılan enerjinin %70'inin ısınmak için harcandığını ve her yıl dört milyar ton karbondioksitin bu kullanım sonucunda emisyonlara katıldığını belirtmektedir. Buna çözüm olarak, işyeri ve konutlarda, güneş kaynaklı sıcak su, güneş enerjisi, mikro rüzgar türbinleri, mikro su santrali, toprak kaynaklı ısı pompası ve odun sobalarının enerji elde etmede temiz ve faydalı seçeneklerdir (Lynas, 2009). Ayrıca, binaların çatı, duvar, döşeme, pencere ve tesisatlarında uygun ısı yalıtımı uygulamalarının yapılması gereklidir. Bunun yanında, alternatifleri mevcut olan klima, kurutma makinesi gibi elektrikli aletlerin kullanılması ile enerji tüketimi sınırlandırılabilir.

Küreselleşme ile gittikçe hız kazanmakta olan taşımacılık ve ulaşım en fazla karbon ayak izine neden olan sektördür. Nüfus artışı ile kentler büyümekte, artan mesafeler sonucunda da insanlar eskiden yürüme veya bisiklet mesafesinde olan işlerine, okullarına veya marketlere ulaşmak için otomobiller ile kilometrelerce yol katetmektedirler (Lynas, 2009). Aynı zamanda, başka büyük bir emisyon kaynağı olan uçaklar da küreselleşme ile kullanımı artan araçlardandır. Uygun bilet fiyatları yurtdışı seyahatlerinin artmasına ve petrol ürünlerinin havayolları ile taşınmasına, vergi indirimi uygulanması da ticari taşımacılıkta uçakların tercih edilmesine neden olmuştur (Denhez, 2007). Bireysel ulaşım; toplu ulaşım, bisiklet veya yürüme, otomobillere alternatif olacak yöntemlerdir. Bu konuda karbon ayak izini azaltmak için, evlerin işyeri ve okullara yakın olması, arabayı paylaşmak, küçük motor hacimli bir araba seçimi ve arabaları kısa mesafelerde kullanmamak, yurtdışı seyahatlerinde ise uçak yerine treni tercih etmek etkin uygulamalardır. Uzak coğrafyalardan getirilen ürünleri kullanmak da karbon ayak izini artıran bir etmendir. Birçok üçüncü dünya ülkesinin, batıya meyve ve sebze ihraç etmesi ile sezonluk ürünler yıl boyunca marketlerde bulunmaktadır. Batı toplumlarının bu egzotik ürünlerin tüketimine ve turizm sektörüne olan ilgisi emisyonları azaltmada bir engel teşkil etmektedir (Sim, 2009) Gıda sektöründe ürünlerin tüketicilere ulaşmasına kadar geçen süreçte gerçekleşen karbondioksit salımlarını azaltmak için, alternatif üretim yöntemleri düşünülebilir.

Çevre üzerinde Dünya'nın kendi fiziksel sistemlerindense, insan aktivitelerinin önemli bir şekillendirici güç olduğu antropojenik çağda yaşamaktayız. Gelecek nesillerin karşılaşacağı öngörülen iklim değişikliği sorunlarının gerçekleşmeye başlaması ve iklim darbelerinin ne zaman geleceğinin kestirilememesi, insanların kendilerini korumak için harekete geçmelerini gerektirmektedir (Sim, 2009). Özellikle iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin yaşandığı toplumlarda, azaltım yerine adaptasyon stratejileri aciliyet kazanmıştır.

Doğal koşulların değişimlerine karşı adaptasyon, genellikle yüksek derecede adaptasyon kapasitesine sahip olan insan toplumlarının tarih boyunca bir parçası olmuştur (Ausubel and Langford, 1997). Kıyılarda veya kurak bölgelerde adaptasyonun daha yüksek olduğu görülse de, en zorlu çevrelerde bile insanların yerleşim ve aktivitelerine rastlanmaktadır. İklim adaptasyon sürecinde insanlar, tarım ürünlerini çeşitlendirme, su yönetimi ve risk yönetimi gibi konularda stratejiler geliştirmişlerdir. İklim değişikliği ise yeni ve tahmin edilemeyen şiddetli etkileri ile adaptasyon kapasitemizi zorlayan bir olgudur. IPCC II. Çalışma Grubu Raporu'na (2007) göre, iklim değişikliği gerçekleşmektedir ve iklim değişikliğinin zorlayıcı faktörleri olan kuraklık, sıcak hava dalgaları, buzulların erimesi ve fırtınalardaki artış riskleri adaptasyon için göz önünde bulundurulmalıdır.

Adaptasyon stratejilerinin iki tipi vardır. Bunlar; deneyimlenen bir felakete karşı zararı telafi etmeye yönelik tepkisel adaptasyon ve tahmin edilen bir felakete karşı önleyici adaptasyon yöntemleridir. İklim değişikliği etkilerini azaltma bağlamında motivasyon önemlidir. Örneğin, Hollanda halkının uzun vadeli bir çözüm olan sel kontrol sistemlerini kurması, gelecekte suların yükselmesi ile taşma risklerine karşı önleyici adaptasyon stratejisidir (Scott, 2007). İnsanların sistematik felaketlerden kurtulmasını sağlayan önleyici adaptasyon hazırlığına bir başka örnek, Hindistan'da Andhra Pradesh'te 1979 yılında yeni uyarıcı sistemlerin ve tahliye metotlarının devreye sokulması ile 1977 yılına göre tropik siklonlar kaynaklı ölümlerin sayısının %90 oranında azaltılması verilebilir (Winchester, 2000).

IPCC'nin (2007) raporuna göre, adaptasyon kapasitesi, ekonomik ve doğal kaynaklardan, sosyal ağlardan, yönetimden, insan kaynaklarından ve teknolojiyen etkilenebilir. Adaptasyon uygulamaları, yerel, bölgesel veya ulusal olmak üzere mekana, su kaynakları, tarım, turizm, sağlık gibi sektörlere, uygulamanın tipine, kamusal veya özel kişi veya kuruluşlar tarafından yapılıyor olmasına, iklim

zonlarına, sistemlerin gelişmişlik durumuna, veya bunların kombinasyonlarına bağlı olarak değişkenlik gösterir. IPCC II. Çalışma Grubu Raporu (2007), iklimde gözlemlenen değişimlere verilen adaptasyon tepkilerine, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerden altyapısal, teknolojik veya davranışsal değişimler ile örnekler verir. Bunlar, Nepal’de Tsho Rolpa buzul gölünün kısmi drenajı, Kuzey Kutup bölgesinde donmuş toprağın erimesi sonucu İnuit halkının yaşam stratejisindeki değişiklikler (Şekil 2.9), Avrupa, Avustralya ve Kuzey Amerika’daki Alpin kayak endüstrisinin yapay kar yapımındaki artış gibi uygulamalardır.



Şekil 2.9 : Değişen kutup peyzajı ve İnuit avcılar (Url-4).

Bunun yanında, IPCC (2014), sosyal ve çevresel değişikliklere adaptasyon için yer değiştirmenin önemli bir strateji olduğunu vurgulamaktadır. İnsanlar için de geçerli olan bu durum, ‘iklim mültecisi’ kavramını ortaya çıkarmıştır. Deniz seviyesinin yükselmesi ile kısıtlı olan temiz su kaynaklarına tuzlu suyun karışması nedeniyle, Pasifik adalarında yaşam gittikçe zorlaşmaktadır (Şekil 2.10). Ağustos 2014’te deniz seviyesinden iki metre yüksekte bir Pasifik adası olan Tuvalu’dan bir aile dünyadaki ilk iklim mültecileri olarak Yeni Zelanda tarafından kabul edilmiştir.



Şekil 2.10 : Deniz seviyesinin yükselmesi ile Tuvalu Adası (Url-5).

2.4.2 Yönetimsel azaltım ve adaptasyon

Günümüzde, iklim değişikliği politik bir mesele haline gelmiştir ve bu konuda en fazla karbon ayak izine sahip olan ülkeler gerekli adımları atma konusunda yetersiz kalmaktadır (Romm, 2008). Karşılaşılan sonuçların yıkıcı etkisi, doğal yaşam ve insan yerleşimleri yanında ekonomiyi de olumsuz yönde etkileyecektir.

Yıllardır iklim değişikliğinin, kutuplardaki doğal yaşam üzerindeki olumsuz etkileri, küresel çapta tayfunların şiddetinin artması, ekvator bölgesindeki kuraklıklar gibi mevcut olaylar ile gözlemleniyor oluşu; hükümet politikalarının değiştirilmesi için itici bir güç olmaktadır. Görülen bu değişimler, hükümetlerin uluslararası müzakereler yaparak, fosil yakıt ekonomisine alternatif çözüm yolları aramasına neden olmaktadır. Ekolojik açıdan sürdürülebilir olan ve az kirlilik yaratan kaynaklar yüksek etkinlikte kullanılırsa, insanların çevresel kapasiteyi aşmadan ihtiyaçlarını karşılaması mümkün olabilecektir (Meadows ve diğ., 2005). İklim üzerindeki ve sosyoekonomik alandaki bu etkiler için erken ve sıkı tedbirler almak hem ulusal, hem küresel düzeyde birçok açıdan yarar sağlayacaktır (OECD, 1991). Bunun yürürlüğe girmesi, politik isteklilik, teknolojik gelişmeler ve sosyal değişim ile mümkündür. Böylece, daha az fosil yakıt kullanımı ile ülkeler arası karbon ayak izi dengesizliği de ortadan kaldırılmış olacaktır.

Fosil yakıtlara dayalı ekonomik faaliyetler iklim değişikliğini tetiklemektedir. Petrol, doğalgaz ve kömürden elde edilen kazanç sera gazı emisyonlarını artırmakta, enerji verimliliği ve yenilenebilir kaynakların rolünü sınırlamaktadır (Tomain, 2010). Fosil yakıt ekonomisinin dayanağı olan neoliberalizm, geleneksel liberalizmin bir yorumu olarak küresel bir ekonomide serbest piyasanın ödüllendirilmesine dayanır. 1990'lardan beri Amerika politikasını yönlendirmiş neoliberal görüş, son on yıllarda iklim değişikliği politikalarını da şekillendirmiştir. 21. yüzyıl başında Başkan Bush'un söylem ve uygulamaları ile günümüze kadar süregelmiştir.

Amerika'da 1913 senesinde dolar basma yetkisinin Amerikan Merkez Bankası'na verilmesinin ardından, Rockefeller, Standard Oil gibi çokuluslu şirketler ve uluslararası bankerlerin güçlü bankaları Amerikan politikası üzerinde oldukça etkili konuma gelmişlerdir (Onay, 2007). Piyasa kapitalizmine olan bu bağlılık devam ettiği sürece, gelecek, karbon emisyonları açısından ümitsiz görünmekte ve teknolojiye dayalı toplumların fosil yakıtlar ile enerji üretmesi dünyadaki hassas

ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır (Sim, 2009). Ekonomik büyümesi fosil yakıtlara bağlı olan Amerika, iklim değişikliği için azaltım hedeflerine büyük çaba sarfeden Avrupa'ya 1990'lardan beri şiddetle karşı çıkmıştır (Driesen, 2010).

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC), iklim değişikliği için uluslararası düzeyde imzalanan ilk çevre sözleşmesidir. 1992'de Rio şehrinde yapılan Dünya Zirvesi olarak da bilinen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda imzaya açılmış ve 1994 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu sözleşme, insanların sera gazı emisyonları nedeniyle iklim sistemine zarar verdiklerini kabul etmekte, atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarını azaltmayı ve uygun bir seviyede sabitlemeyi amaçlamaktadır.

Birleşmiş Milletler'e ait WMO (Dünya Meteoroloji Örgütü) ve UNEP (Birleşmiş Milletler Çevre Programı) tarafından 1988 yılında kurulan IPCC, iklim değişikliği konusunda öncü ve önemli bir kuruluştur. IPCC, UNFCCC'yi destekleyen raporlar yayınlamaktadır. IPCC raporları, insan aktivitelerinden kaynaklanan iklim değişikliğinin potansiyel etkilerinin ve adaptasyon ve azaltım seçeneklerinin, bilimsel, teknik ve sosyoekonomik düzeyde incelenmesini içermektedir. IPCC raporlarının hazırlanmasında, yayınlanmış bilimsel makalelerden yararlanılmaktadır. Günümüze kadar IPCC tarafından 1990, 1995, 2001, 2007 ve 2014 yıllarında olmak üzere beş tane değerlendirme raporu yayınlanmıştır.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin imzalanması tamamen ülkelerin isteğine bağlı olup, herhangi bir yaptırımı bulunmamaktaydı. Bu nedenle sera gazı salımını azaltması açısından başarılı olamayan bu sözleşmenin ardından, 1997 yılında daha ciddi şartlarıyla Kyoto Protokolü ortaya çıkmıştır. Ülkeler, bu anlaşmaya göre, Ek 1 ülkeleri ve Ek 1'de yer almayan ülkeler olmak üzere iki sınıfa ayrılmıştır. Ek 1 ülkeleri gelişmiş ülkelerdir ve sera gazı emisyonlarını azaltmayı kabul etmişlerdir. Ek 1'de yer almayan ülkeler ise gelişmekte olan ülkelerdir ve emisyon azaltımlarından muaf tutulmuşlardır. Kyoto Protokolü ile Amerika %7, AB %8, Japonya ve Kanada %6 oranında karbondioksit emisyonlarını azaltmayı kabul ederken, Avustralya, nüfusunun az olduğunu belirterek emisyonlarını artırmayı kabul ettirmiştir (Lynas, 2009). Anlaşmayı imzalayan gelişmekte olan ülkelere Çin ve Hindistan ise anlaşmanın 2012'ye kadar olan ilk sürecinden muaf olmuşlardır (Flannery, 2007).

2001’de ABD’nin yeni başkanı Bush, ekonomi üzerindeki baskıdan dolayı protokolden çekildiklerini açıklamıştır (Lynas, 2009). Diğer gelişmiş ülkelerin çoğu, gelişmekte olan ülkelerin anlaşmaya katılmayacağını bilerek ve en çok salıma neden olan Amerika’nın da imzalamayacağını düşünmelerine rağmen, küresel bir tehdit olduğunu düşündükleri iklim değişikliğini önlemek adına, güçlü bir eylem gerektiren bu protokole gereken önemi vermişlerdir (Romm, 2008). Ocak 2011’de Amerika haricindeki 194 hükümet, 2005’ten geç olmamak şartıyla 2012’ye kadarki ilk taahhüt döneminde azaltım sürecine başlayacaklarını kabul etmişlerdir (Legget, 2012). Nitekim, protokol ancak 2005’te Rusya’nın onaylaması üzerine yürürlüğe girebilmiştir.

2007 yılında, Kyoto Protokolü altında, Ek 1 ülkelerinin yeni azaltım hedefleri, Ek 1’de yer almayan ülkelerin ulusal azaltım eylemleri ve ikinci taahhüt döneminin başladığı 2012 sonrası dönemde protokole bağlılık gibi konular için bir görüşme daha yapılması talep edilmiştir. Bali’de yapılan konferansta Kopenhag Konferansı öncesi iki yıllık süreci içeren ‘Bali Yol Haritası’ sözleşmesi imzalanmıştır. Konferans, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında düzenlenen 13. konferans (COP 13) ve Kyoto Protokolü’nün yürürlüğe girmesinden sonraki 3. konferanstır (CMP3). Konferansta, iklim değişikliği azaltımı, iklim değişikliği etkilerine adaptasyon, düşük gelirli ülkelere finansal asistanlık, teknolojik gelişme ve uzun vadeli plan ve eylemler gibi Kopenhag’da görüşülecek kilit noktalar belirlenmiştir (Legget, 2012).

2009 yılında, Kopenhag’da Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne dahil olarak düzenlenen onbeşinci konferans (COP15/CMP5) yapılmıştır. Liderler tarafından etkin bir anlaşmaya varılamaması sebebiyle, konferans boyunca Kopenhag’da büyük ve bazen şiddet içeren gösteriler yapılmıştır. Daha önce uluslararası arenada iklim değişikliğine bu kadar önem verilen bir etkinlik görülmemiştir. Dünyada milyonlarca kişi Kopenhag’ın iklim değişikliğine karşı savaşta bir dönüm noktası olacağını düşünmüştür (IISD, 2009). Kopenhag Konferansı, yasal bir anlaşma niteliği taşımamaktadır ve bu konferansta ana hatlarıyla belirtilen noktalar, Aralık 2010’daki Cancun Sözleşmesi’nde şekillenmiştir (Legget, 2012). Kopenhag ve Cancun süreçleri, ülkelerin gayretleri ile iklim değişikliğine karşı artan bir ilgiyi göstermektedir.

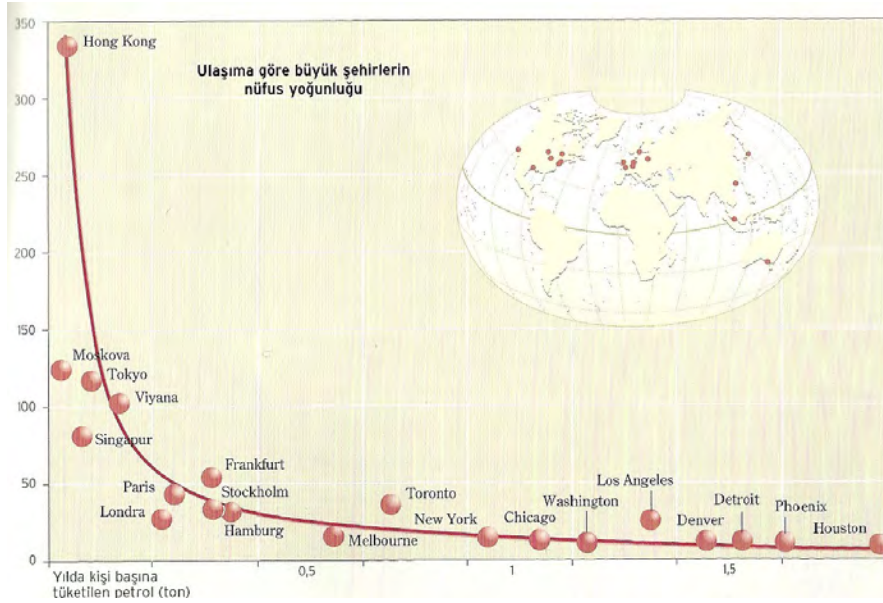
New York İklim Zirvesi, Eylül 2014'te düşük karbonlu bir dünyaya doğru somut adımların atılması üzere gerçekleşmiştir. Kyoto Protokolü'nün ikinci dönemi 2020'de sona erdiği için, iklimi koruma ve emisyon azaltımlarını hedefleyen yeni bir küresel anlaşma gerekliliği doğmuştur. Bu yeni sözleşmenin Aralık 2014'te Lima'da (COP20) taslağının hazırlanması ve 2015'teki Paris Konferansı'nda (COP21) kabul edilmesi planlanmaktadır. İklim Zirvesinin, iklim politikası hakkında bir yıllık yoğun çalışmayı gerektirecek yeni sözleşme için bir tetikleyici olarak görev yapması beklenmiştir. Bu nedenle Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri Ban Ki-moon tüm dünyadan ülke liderlerini, özel sektör ve sivil toplumu bu harekete katılmak üzere çağırıştır. Aynı zamanda, New York'ta liderlerin dikkatini çekmek üzere 'People's Climate March'⁸ adıyla büyük çaplı bir yürüyüş düzenlenmiştir.

Uluslararası konferanslarda büyük çaplı azaltım stratejileri hedeflenmekte iken, yerel yönetimler de bu anlaşmalardan bağımsız bir şekilde iklim değişikliğine karşı çözüm önerileri geliştirebilmektedir. IPCC'nin 2007 yılı raporuna göre, enerji, ulaşım, sanayi, tarım, ormancılık ve atık yönetimi sektörlerinde azaltım teknolojileri ve uygulamaları mevcuttur. Enerji alanında, kömürden doğalgaza geçiş, nükleer enerji, yenilenebilir enerjiler, ısı ve elektriğin ortak üretildiği kojenerasyon, karbon yakalama ve depolama gibi gelişmelerden azaltımda yararlanılabilir. Dünyadaki büyük şehirler, emisyonlara büyük oranda ulaşım nedeniyle katılmaktadır. Amerika ve Avustralya'daki şehirlerde mesafelerin uzak ve raylı ulaşımın kısıtlı olması nedeniyle tüketilen petrol miktarının, Avrupa şehirlerine göre çok daha yüksek olduğu Şekil 2.11'de görülmektedir. Ulaşım, yürüme, bisiklet, hibrid araçlar, dizel araçlar, raylı ve toplu ulaşım seçenekleri göz önünde bulundurulmalıdır. Sanayide, daha etkin enerji ekipmanları, ısı ve güç geri kazanımı, maddeleri geri dönüştürme, sera gazı emisyonlarını kontrol etme gibi araç ve süreçler gereklidir.

Küresel ısınmaya neden olan etkenler durdurulabilecek olsa da, atmosferde uzun bir yaşam süresine sahip karbondioksitin mevcut halinin azaltılması pek mümkün değildir. Nitekim, sıfır emisyonlu bir topluma geçişin ardından bin yıl geçse dahi, sıcaklıklar normalin üstünde olacaktır. Bu nedenle, iklim değişikliği konusunda azaltım hedefi ile kararlar alınmazsa gelecek nesiller için geri dönüşü olmayan sonuçların görüleceği bir yola girilecektir (Allison ve diğ., 2011). Uzun vadeli

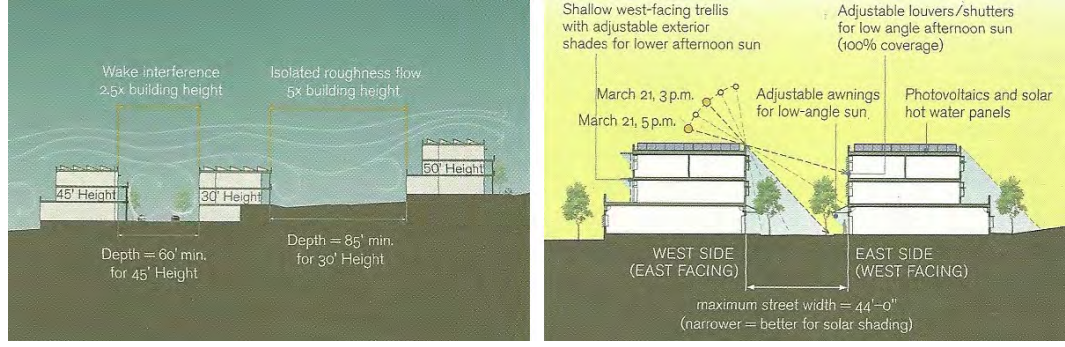
⁸ Halkın İklim Yürüyüşü.

senaryolara bakıldığında, azaltım konusunda gecikmenin maliyetinden kaçınmak için, sürdürülebilir kentsel gelişim hareketimizi hızlandırmak ve karbondioksit emisyonlarını azaltmak üzere radikal yaklaşımlar geliştirmek büyük fırsatlar sunacaktır (Lehmann, 2010).



Şekil 2.11 : Şehirlerde yıllık kişi başına tüketilen petrol miktarı (Denhez, 2007).

Binalarda etkin aydınlatma, doğal aydınlatma yöntemleri, daha etkin elektrikli ısıtma ve soğutma aletleri, gelişmiş ocaklar, gelişmiş yalıtım, pasif ve aktif güneş tasarımı, buzdolaplarında alternatif akışkanlar kullanılması önerilmektedir (Metz ve diğ., 2007). 1998 yılında, kar amacı gütmeyen bir kuruluş olan U.S. Green Building Council, LEED bina sertifikası programını uygulamaya koymuştur. Bu program, mimarların, peyzaj mimarlarının ve inşaat mühendislerinin bina uygulamalarında çevresel sorumluluğu benimsemelerini teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Günümüzde daha gelişmiş olan LEED, yeni binalar, mevcut binalar, bina toplulukları, ticari binaların iç kısmı, okullar ve özel konutları içeren farklı programlar sunmaktadır. LEED'in inşaat endüstrisinde önemli bir etkisi vardır ve yeşil binalarda çevreye duyarlı uygulamalar konusunda bilinci artırmıştır (Owen, 2009). Buna göre, mimarlar ve peyzaj mimarları da binaların enerji açısından yüksek verimlilikte olması için, gün ışığı, rüzgar, bakı gibi çevresel etmenleri iyi analiz ederek, topoğrafya kullanımı ve ağaçlandırma ile çevresel tasarım stratejilerini projelerine dahil etmelidir (Şekil 2.12).



Şekil 2.12 : Önemli tasarım kriterleri (Piedmont-palladino ve Mennel, 2009).

Lehmann'a (2010) göre, yerel yönetimler ve belediyeler, kentler için en büyük öncelik olan çevresel sürdürülebilirlik açısından sorunları belirlemek için kaynakları toplamalı; özel sektör ve kamusal grupların verilerini değerlendirmeli ve kentsel inovasyon girişimlerini teşvik etmelidir. Lehmann (2010), yerel yönetim eylemleri ve kentsel gelişime daha entegre yaklaşımları belirlemede, sıfır fosil yakıt enerji kullanımı, sıfır atık ve sıfır emisyonu dayalı, 15 tane yeşil şehircilik prensibi ortaya koymuştur:

1. İklim şartlarının sunduğu fırsatlar ile çevreye duyarlı sürdürülebilir tasarımlar geliştirme,
2. Sıfır karbondioksit emisyonu için yenilenebilir enerji kullanımı,
3. Sıfır atık yönetim sistemini devreye sokma,
4. Kaliteli suya ulaşım ve kaynakların iyi değerlendirilmesi için kentsel su yönetimi,
5. Biyoçeşitliliği artırmak adına kentsel peyzaja park, bahçe ve yeşil çatılar gibi yeşil alanların eklenmesi,
6. İyi kurgulanmış bir sürdürülebilir ulaşım ve kamusal mekan ağı oluşturulması,
7. İnşaat faaliyetlerinde daha az enerji tüketimi sağlayan yerel ve sürdürülebilir materyallerin kullanımı,
8. Mevcut semtlerde altyapının iyileştirilmesi ve merkezde yoğunluk ve kompaktlık sağlanması,
9. Pasif tasarım stratejileri ile yeşil binalar ve yeşil bölgeler oluşturma,
10. Sağlıklı toplumlar için karma kullanımlı ve düşük maliyetli konutlar üretme,

11. Yerel ve güvenilir yiyecek üretimi ve bölgesel çapta kısa tedarik zincirleri oluşturma,
12. Kentlerin veya bölgelerin kültürel mirasını ve kimliğini sürdürme,
13. Uygulamaların en iyi şekilde gerçekleştirilmesi için etkin bir kentsel yönetim,
14. Kentsel gelişimde sürdürülebilirlik bilincini artırmak üzere eğitim verilmesi,
15. Gelişmekte olan ülkelerdeki şehirlere özgü çözümler üretme.

İklim değişikliği ile mücadelede, yerel ve bölgesel yönetimlerin çabası ile hayata geçebilecek sürdürülebilir enerji stratejileri, emisyonların azaltılmasını sağlarken, aynı zamanda daha az kaynak kullanan toplumlar için sağlıklı bir yaşam standardı, düşük enerji maliyetleri ve düşük altyapı maliyetleri oluşturur (Lehmann, 2010). Bunun yanında, karbondioksit emisyonlarının azaltılmasını daha kısa vadede sınırlayacak olan bir seçenek karbon kullanımına kota konmasıdır. Karbon kirliliği vergisi, toplumun her seviyesinden insanı çevreyi koruma, enerji kaynaklarını değiştirme ve yeni teknolojiler geliştirme doğrultusunda karbon emisyonlarını azaltmaya teşvik edecektir. Fosil yakıt vergisi, bireylerin ulaşım ve konut seçimlerini etkilerken, şirketlerin yeni ürün tasarımlarını, yatırımlarını ve tesislerin yer seçimlerini, hükümetlerin ise düzenleyici politikalarını, arazi kullanımlarını ve vergilendirme seçimlerini etkileyecektir. Karbon vergisinin tek başına iklim değişikliğini durdurmaya yetmeyecek olması nedeniyle, bu verginin diğer azaltım unsurlarıyla birlikte yürürlüğe konması gerekmektedir.

İklim değişikliği ile mücadelede, azaltım politikalarının yanında, adaptasyon stratejilerinin de önemli bir yeri vardır. İklim değişikliğine adaptasyon stratejilerinin belirlenmesi, ilk aşamada hassasiyetin nedenlerini öğrenme ve iklim değişikliğinin nedenleri ve etkileri hakkında bilgi sahibi olmayı gerektirir. Bunun yanında, gelecekte yaşanacak olası durumlarla başa çıkabilmek için özellikle gelişmekte olan ülkelerde, zaman kaybetmeden selle mücadele, mültecileri destekleme, güçlendirilmiş şehir planları, hastalıklara karşı ilaç ve aşı depolama gibi çözümler geliştirilmelidir. İklim değişikliği etkilerinin yayılım ve zamanlama belirsizliği, yerel ölçekte yapılacak adaptasyon eylemlerinin ölçeğini belirlemeyi zorlaştırmaktadır.

“Avrupa Şehirleri için Adaptasyon Stratejileri” projesinin (2011) raporunda, geniş çaplı adaptasyon çalışmalarından, sel bariyerleri, drenaj sistemleri gibi bireysel inşaat tedbirleri, şehir personelinin bilgisini artıracak araştırma projeleri, risk yönetiminin

geliştirilmesi veya belli planlama standartlarında sıcak hava dalgalarına yönelik değişim ve kentsel yeşil alan ve su kütlesinin daha stratejik kullanılması sıralanmaktadır. Ayrıca, planlamada sürdürülebilir yağmur suyu kullanımı, ağaçların ve yeşil alanların artırılması kentlerde adaptasyon için önerilen yöntemlerdir.

Alternatif enerji kaynakları da yönetimlerin azaltım stratejilerinde önemli bir yer tutmaktadır. Fosil yakıtların aksine yenilenebilir enerji kaynakları karbon emisyonu olmadan enerji sağlamaktadır ve bu kaynaklar için pek çok teknoloji seçeneği mevcuttur. Enerji üretim sürecinde tehlikeli gaz açığa çıkarmayan yenilenebilir kaynakların bir kısmı sadece belirli yer ve zamanlarda kullanılabilmektedir (Denhez, 2007).

Flannery, (2006) alternatif enerji teknolojilerini kesintili enerji sağlayanlar ve sürekli enerji sağlayanlar olmak üzere ikiye ayırmıştır. En etkin ve ekonomik olan kesintili enerji kaynağı aynı bölgede hep aynı oranda esmeyebilecek olan rüzgar enerjisidir. İnsanlar eskiden beri, yelkenli tekneler veya yel değirmenleri gibi araçlarla rüzgar enerjisinden yararlanmanın yollarını aramışlardır. Okyanuslar ve çayırlar gibi açık alanlarda uygulanan rüzgar tarlaları; gürültü kirliliği, estetik sorunları ve kuşları öldürmesi gibi dezavantajları nedeniyle eleştiriler almaktadır. Nitekim, önümüzdeki yıllarda rüzgar teknolojisinin geliştirilmesi ile uzun vadede etkin enerji üretimi potansiyeline sahip rüzgar enerjisi önemli bir enerji kaynağıdır. 2013 yılı itibarıyla, Danimarka enerji ihtiyacının üçte birini rüzgar enerjisinden sağlamasıyla bu konuda öncüdür. 2014 yılında dünyada kullanılan toplam enerjinin %4'ü rüzgar enerjisi olmuştur.

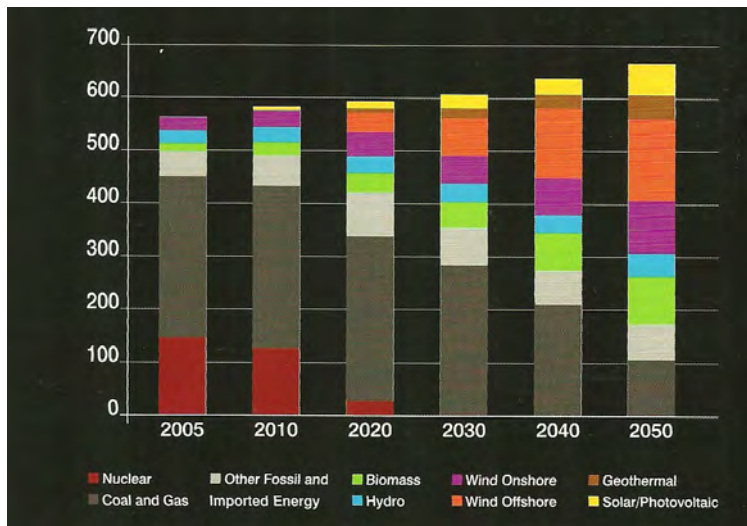
Güneş enerjisi, güneşten gelen ışığı elektriğe dönüştüren fotovoltaik paneller ve konsantre güneş enerjisi sistemleri ile sağlanmaktadır. Güneş enerjisi maliyetleri düştükçe daha yaygın hale gelmektedir. Dünyadaki en büyük güneş enerji santralleri, Kaliforniya, İspanya ve Hindistan'da bulunmaktadır. Ayrıca güneş pilleri, bireysel olarak kurulduğu takdirde ortalama bir evin enerji ihtiyacını karşılamaktadır. Bununla birlikte, güneş enerjisi de rüzgar enerjisi gibi enerjiyi depolayamaması nedeniyle kesintili bir enerji kaynağıdır.

Dalga ve gelgit enerjileri diğer temiz enerji kaynaklarıdır. Çok yaygın olmayan dalga enerjisi, okyanus yüzeyindeki dalgalarla çalışan türbinlerden elde edilir. İlk olarak 2008 yılında Portekiz'de bir deneysel dalga enerji santrali kurulmuştur. Bu enerji

kaynağı oldukça dalgalı olan denizlerde kurulduğu için fırtınalarla parçalanmayacak şekilde tasarlanması önemlidir. Gelgit enerjisi ise deniz seviyesindeki farklılıklar ile çalışan türbinler ile sağlanmaktadır. Gelgitlerin periyotlarının rüzgar ve güneşe göre daha net bir şekilde tahmin edilebileceği gelecek yıllarda etkin kullanılma potansiyeline sahiptir.

Hidroelektrik enerji çevresel zararlarına karşın, karbondioksit emisyonuna neden olmayan diğer bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Kanada, Norveç, İsveç gibi ülkeler neredeyse enerji ihtiyaçlarının yarısını hidroelektrik santrallerinden karşılamaktadırlar (Lovelock, 2006). Biyoyakıtlar ise odun veya tarımsal atıklar gibi bitkisel organizmaların yakılması ile elde edilmektedir. Biyoyakıtların yakılması karbondioksit emisyonuna katılmadığı için fosil yakıtlar yerine makul oranda kullanılması uygun görünmektedir. Nitekim, fosil yakıtların yerini alması çok kolay olacağı için, dünyanın taşıma kapasitesini aşacak kadar fazla araziye talep ortaya çıkaracaktır (Lovelock, 2006).

2005 yılında, yirmibeşi Avrupa Birliği'nden olmak üzere kırktan fazla ülke yenilenebilir enerji kullanımında ulusal hedeflerini belirlemişlerdir ve Avrupa Birliği 2010 itibariyle elektriğinin %21'ini yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılayacağını açıklamıştır (Romm, 2008). Uluslararası Enerji Ajansı ise 2035 yılında OECD ülkelerinin yeni enerji üretimlerinde %30'unu yenilenebilir kaynaklardan sağlamasını beklemektedir (Dow, 2007). Lehmann (2010)'a göre, Avrupa'nın kullanacağı enerji kaynaklarının tahmini oranları Şekil 2.13'de gösterilmektedir.



Şekil 2.13 : Avrupa'nın kullanacağı tahmini enerji kaynakları (Lehmann, 2010).

Lovelock (2006), diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının aksine, nükleer tepkimelerin kimyasal tepkimelere göre milyonlarca kat fazla enerji açığa çıkarması, rahat bir iklimin sürdürülmesi ve atmosfer içeriğini değiştirmemesi ile nükleer enerjinin dünyaya zarar vermeyecek en güçlü alternatif enerji kaynağı olduğunu savunur. 2004'te James Lovelock'un iklim değişikliği ile mücadelede nükleer enerjinin kullanılabileceğini belirtmesi, birçok çevreci kuruluş tarafından tepki görmüştür (Flannery, 2006). Lovelock'a göre, yenilenebilir enerji kaynakları arasında dezavantajsız bir istisna ise jeotermal enerjidir. Fakat enerjisinin büyük kısmını bu enerjiden tedarik eden İzlanda gibi çok az yerde mevcuttur.

2012'de nükleer santraller dünyadaki enerjinin %5.7'sini karşılamaktaydı. İngiltere %19, Fransa %80 oranında olmak üzere, tüm Avrupa'da enerjinin %30'u nükleer enerjiden sağlanmaktadır. Nükleer enerjinin en büyük avantajı üretilen atık miktarının fosil yakıtlara göre iki milyon kat az olmasıdır. Fakat reaktörün metal parçaları radyoaktif hale gelmektedir. 1979'da Amerika Three Mile Adası kazası, 1986'da Ukrayna'da gerçekleşen Çernobil faciası ve 2011 yılında Japonya'daki Fukushima nükleer kazası, nükleer santrallerin denetimlerinin güvenlik açısından çok sıkı olması gerektiğini hatırlatmaktadır. Bu nedenle ucuz ve verimli nükleer gücün yaygınlaşması için yeni ve güvenli reaktörlerin inşa edilmesi şarttır (Flannery, 2006).

İnsanların, 19. yüzyıl başlarından beri dünya kaynaklarını gereğinden fazla kullanması ve nüfusun hızla artması, sürdürülebilir gelişmenin acil bir şekilde enerji politikalarında yürürlüğe sokulmasını gerektirmektedir. Bu nedenle, karbondioksit seviyelerinin atmosferde güvenli bir seviyeye inmesi için, fosil yakıt tüketimi azaltılmalı, alternatif yenilenebilir enerji kaynakları geliştirilmeli ve güvenli nükleer santraller enerji politikalarına dahil edilmelidir. Buna ek olarak, Britanya'da Mikroenerji Konseyi⁹, küçük çaplı enerji üretimini motive edecek bir yasa ile, ana elektrik şebekesinden bağımsız bireysel santrallerin kurulmasına zemin hazırlamaktadır (Lynas, 2009).

⁹ The Micropower Council.

3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE PEYZAJ

İklim değışikliğı, ilk aşamada ortaya çıkan, sıcaklığın artması ve yağış rejimlerinin değışmesi gibi birincil etkileri ile birbirini takip edecek bir olaylar zinciri başlatmaktadır. Bu olaylardan sonra gelişen ikincil ve üçüncül etkiler, suların yükselmesi, yaz sezonunun uzaması, tehlikede olan türlerin artması ve insan sağlığı üzerine etkilerdir. Bu etkiler, eşit bir şekilde dağılmamakta ve dünyanın çoğı bölgesinde insan yaşamı üzerinde olumsuz bir etkiye sahipken, bazı coğrafyalarda olumlu olabilmektedir.

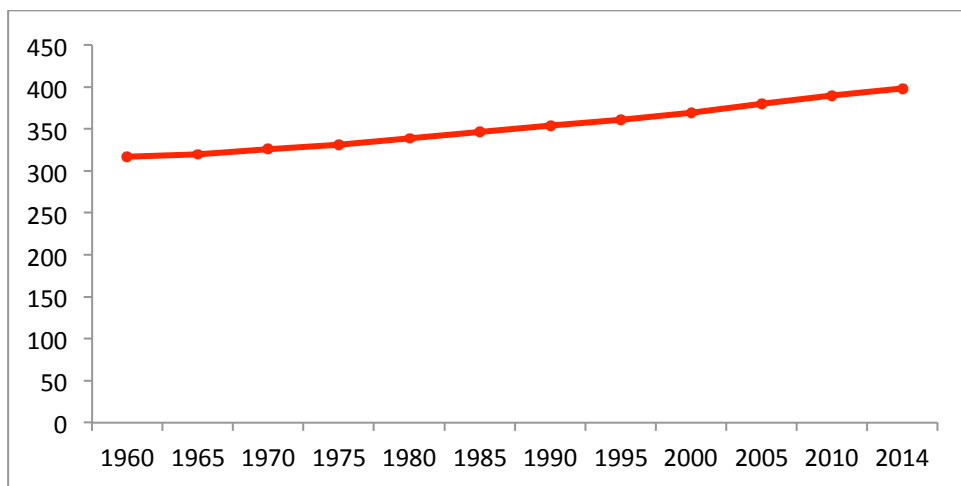
Isınmanın etkisi, büyük oranda kutuplarda görölmektedir, örneğın Alaska'da son 50 yıl içinde sıcaklıklar 3°C artmıştır (Tape, 2010). Dünya'daki hava olayları ve iklimler ekvator ve kutuplar arasındaki sıcaklık farklarından ortaya çıktığı için, bu durumda rüzgarlar, yağışlar ve okyanus akıntılarının yönlerinde ve şiddetinde değışimler yaşanacaktır (Meadows ve diğ., 2005).

IPCC ikinci çalışma grubunun üçüncü değeriendirme raporuna göre, 1970'lerden beri küresel çapta yapılan araştırmalar ile kıtalardan ve okyanuslardan alınan veriler, birçok doğal sistemin fiziksel ve biyolojik olarak, bölgesel iklim değışikliğıinden etkilenmekte olduğunu kanıtlamaktadır (Rosenzweig ve diğ., 2007). NASA tarafından yayımlanan ilk sonuçlar, küresel soğumanın 1940'tan itibaren azaldığını ve 1880'ler ve 1970'ler arasında 0.4°C lik bir artışın yaşandığını göstermektedir (Hansen ve diğ., 1981). Gözlemlerden elde edilen kanıtların değeriendirilmesi, iklim sisteminin çok fazla bileşeni barındırması ve bir kısmının iklim dışı değışkenler olması nedeniyle zor bir süreçtir. Bu iklim dışı değışkenlerden bazıları, sosyoekonomik aktivitelerin çıktılarıdır. Örneğın, arazi kullanımı ile tarım alanlarının kentsel alanlara dönüşümü, ekosistem tahribatı, teknolojik gelişmeler, çevre kirliliğı ve yayılcı türler önemli iklim dışı değışkenlerdir (Rosenzweig ve diğ., 2007).

IPCC ikinci çalışma grubunun dördüncü değerlendirme raporuna (2007) göre, bu etkilerin antropojenik eylemlere bağlı değişimler olduğunu kanıtlayan üç belirti şunlardır:

1. Bilgisayar bazlı modellerde, doğal ve antropojenik baskılar ayrıldığında, çıkan sonuçlar ile gözlemlenen değişimlerin karşılaştırıldığı çalışmalar yapılmıştır.
2. Fiziksel ve biyolojik sistemlerde gözlemlenen değişimler, ısınan bir dünyada ortaya çıkacak sonuçlar ile tutarlıdır.
3. Bu değerlendirme raporunu oluşturan çalışmaların küresel çapta bir sentezi, mekansal olarak, bölgesel ısınmanın yaşandığı bölgeler ile ısınmaya bağlı değişimlerin yaşandığı yerlerin, sıcaklıkların veya sistemlerin doğal değişkenliğinden kaynaklanmadığını gösterir.

İklim değişikliğinin yıkıcı etkisini belirleyen iki faktör vardır. Bunlar, insanların atmosfere ne kadar sera gazı saldırdığı ve iklim sisteminin bu gazlara nasıl cevap verdiğidir (Romm, 2008). Romm'a göre, küçük bir etkinin bile büyük sonuçlar doğurduğu iklim sisteminin çok hassas bir sistem oluşu, geri beslemelerden ve çeşitli döngülerden kaynaklanmaktadır. Bu sisteme etki eden en önemli faktör, atmosferdeki karbondioksit miktarının artmasıdır (Şekil 3.1). Günümüzde iklim değişikliği ile gözlemlenebilen bu döngüler, ısınmanın etkisiyle buzulların erimesi, buharlaşma ile atmosferdeki su buharının artması ve topraktan, tundralardan ve okyanuslardan karbondioksit ve metan gibi sera gazlarının açığa çıkmasıdır.



Şekil 3.1 : Atmosferdeki yıllık karbondioksit miktarı, ppm cinsinden (Uygur, 2015).

İnsan aktiviteleri, iklim üzerinde oluşturdukları baskı ile, ekolojik sistemler ve insanlar üzerinde uzun süreli ve büyük etkileri olan, geri dönülemeyecek aşamaya

gelen hasarlar oluşturmaktadır. Bir sistemin bir baskı sonucu gelecekte oluşacak durumunun tamamen değiştiği kritik noktaya, devrilme noktası¹⁰ denir (Lenton ve diğ., 2008). İklim değişikliğinin oluşturacağı potansiyel devrilme noktalarından bazıları, Atlantik termohalin dolaşımının¹¹ durması ve Grönland buz tabakasının parçalanmasıdır. Birkaç sene içinde, atmosferdeki karbondioksit 500 ppm seviyesine ulaştığında, bir devrilme noktası daha geçilmiş olacak ve küresel sıcaklıklarda ortalama 6-8°C'lik bir artış beklenecektir (Lovelock, 2006).

1900'lerden günümüze kadar ekstrem hava olaylarının sayısında artış yaşanmıştır. Sıcaklık anomalileri ve ekstrem hava olayları küresel çapta yıllık birkaç kez meydana gelirken, 2014 yılında bu olayların sayısı 90'a ulaşmıştır (Şekil 3.2). Kara buzullarının erimesi ve suyun genleşmesi ile deniz seviyesinin yükselmesi, yağış rejimlerinin değişmesi gibi etkenler, son zamanlarda daha güçlü yaşanan fırtınaların, ileride yıkıcılıklarının da artmasına neden olacaktır (Lovelock, 2006). Bunlar yanında, IPCC'nin 2007 Raporu'na göre, günümüzde yaşanan ısınma, denizler ve tatlısularda ve karasal ekosistemlerde doğal ve biyolojik sistemleri güçlü bir şekilde etkilemektedir. Küresel iklim değişikliğinin büyük ölçüde takip edilebileceği NASA Earth Observatory, websitesinde değişime uğrayan yerlerin geçmişe ve günümüze ait karşılaştırmalı imajlarına yer vermekte ve bu hızlı değişimin ciddiyetini ortaya koymaktadır.



Şekil 3.2 : 1900-2014 yılları arasında yaşanan hava olaylarındaki artış (Url-6).

¹⁰ Tipping point (ing.)

¹¹ Okyanuslarda sıcaklık ve tuzluluk farkı nedeniyle oluşan akıntılar.

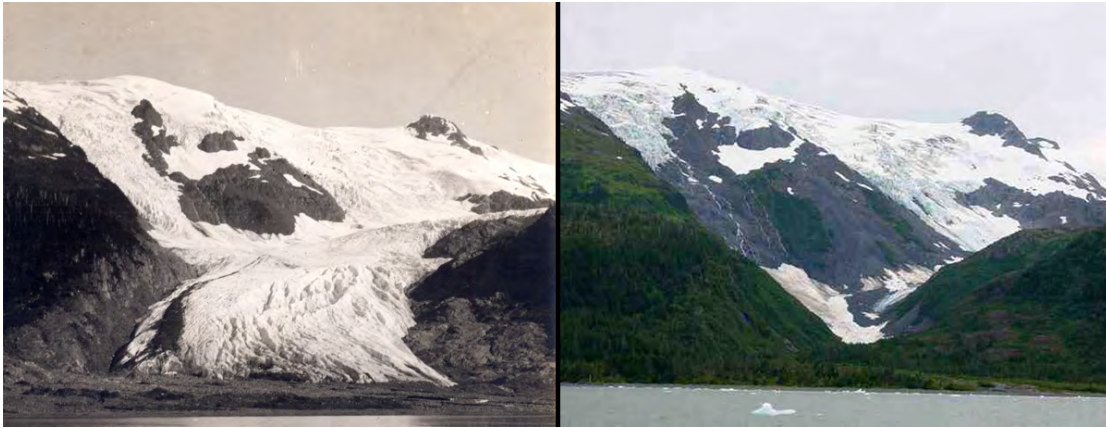
3.1 Doğal Peyzaj

İklim değişikliği etkilerinin görüldüğü doğal sistemler, kriyosfer¹², su döngüsü ve su kaynakları, kara ekosistemleri, deniz ve kıyı ekosistemleri olmak üzere, IPCC II. çalışma grubunun raporuna (2007) göre kategorize edilmiştir.

3.1.1 Buzullar

Küresel sıcaklık değişimleri, özellikle gözlem yapmanın zor olduğu kutup bölgelerindeki muhtemel değişime duyarlıdır (Hansen ve diğ. 2010). Devrilme noktasının geçilmiş olduğu ilk bölge olan kutuplarda, özellikle Alaska ve Sibirya’da, son 50 yılda sıcaklıklar 2-3°C artmıştır (Lynas, 2007).

Kar, buz ve permafrost¹³ bulunduran bölgelerde, toprakta dayanıksızlık, donmuş yollar üzerindeki seyahat sürelerinde azalma, buzul göllerinde düşüş veya genişleme, Antarktika ve Kuzey Kutbu ekosistemlerinde değişim ve alçak alpin bölgelerinde dağ sporlarının yapılamaması ısınmanın kanıtlarındandır (IPCC, 2007). Buzulların azalması ve artan yeşil doku ile kutup peyzajı değişmektedir. Günümüzde, Barrow Alaska’da 1950’lere göre, sezonluk buz erimeleri on gün önce başlamakta ve çorak tundrada çalılar bitmektedir (Lynas, 2007). Şekil 3.3’te Alaska’daki Tobogga Buzulu’nun 1900’lü yıllara göre büyük oranda yok olduğunu ve yerini vejetasyona bıraktığı görülmektedir.



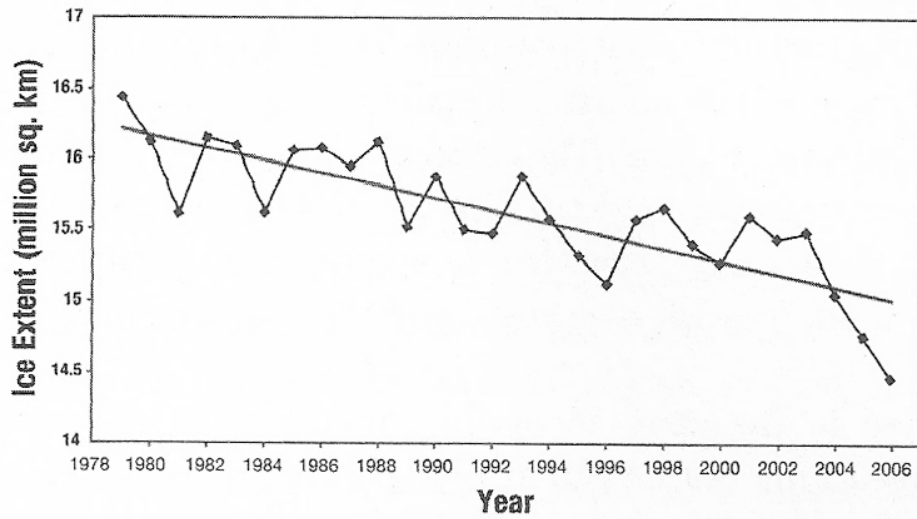
Şekil 3.3 : Tobogga Buzulu, Alaska, 1909-2000 (Url-7).

Buzulların erimesi, kara ve deniz buzullarının erimesi olarak iki şekilde gerçekleşmektedir. NOAA’dan bilim insanlarının (2004) belirttiği gibi, eriyen kara

¹² Yeryüzündeki kar ve buz kütesinin tamamı.

¹³ Donmuş toprak.

buzulları, su seviyelerini artırmaktadır. Su buzullarının erimesi ise, su seviyelerini değiştirmez fakat beyaz yüzeyi ile dünyadaki en iyi yansıtıcı olan buz tabakası yerine açığa çıkan albedosu az olan okyanus ısıyı emerek, erimeyi tetiklemektedir. Şekil 3.4'te görüldüğü gibi, okyanuslarda, 1980'den beri her yıl, bir zamanlar buzla kaplı olan ortalama 100,000 kilometrekarelik alan açılmıştır (Lynas, 2007). Lynas'ın da belirttiği gibi, bir devrilme noktası olan bu olay, buzun Güneş'ten gelen ısınn %80'inden fazlasını yansıtırken, koyu okyanus yüzeyinin %95'ini tutmasından kaynaklanmaktadır. Su buzullarının erimesi aynı zamanda, okyanustan beslenen ama çok uzun süre yüzememesi nedeniyle su üzerindeki buz tabakalarında mola veren kutup ayılarının da yaşam süresini kısaltmakta ve bu canlı türünü tehlikeye sokmaktadır.



Şekil 3.4 : Deniz buzulu miktarının düşüşü (Kolbert, 2007).

En az iki yıl boyunca donmuş olarak kalan toprağa permafrost denir ve en üstteki aktif tabakanın altında yer almaktadır. Cryoturbation¹⁴ denen süreç ile, organik madde aktif tabakanın altına itilmekte ve binlerce yıl donmuş olarak burada kalmaktadır. 1980'lerden beri, Alaska'nın Fairbanks gibi bazı bölgelerinde sıcaklıkların artması ile görüldüğü gibi, ısınma ile çözülen permafrost, büyük miktarda karbondioksit ve metan gazlarını açığa çıkarmaktadır (Kolbert, 2007). Isınma ile bir zamanlar kalın buz tabakası altında kalan ve çıkarıldığı takdirde ısınmayı daha fazla tetikleyecek olan fosil yakıtlar da ulaşılabilir hale gelmekte ve dünyadaki keşfedilmemiş fosil yakıt rezervlerinin dörtte birinin Arktik

¹⁴ Donma ve erime ile toprak katmanlarının karışması.

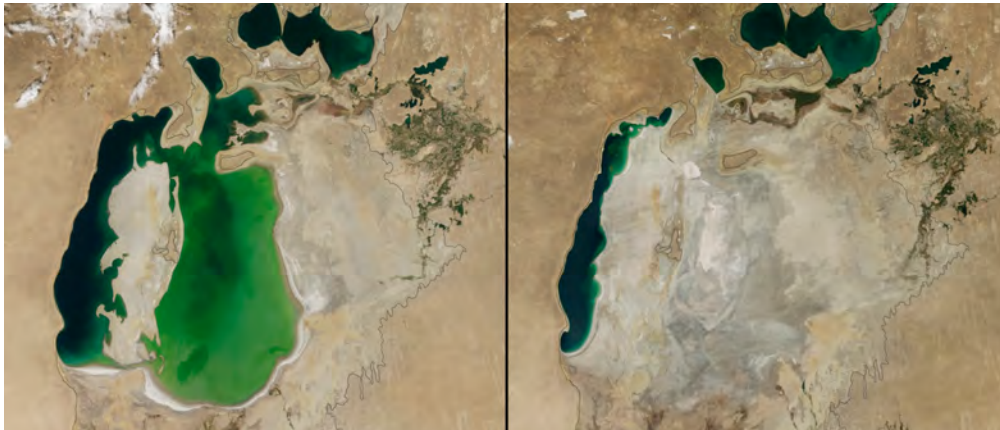
Okyanusu'nun altında olduğu düşünölmektedir (Lynas, 2007). Bu süreç, petrol şirketlerini Kuzey Kutbu'na çekerek, bu bölgede doğrudan insan baskısını artırmaktadır.

3.1.2 Su kaynakları

Günümüzde çoğu ölke, popölasyonun artması ile, hem canlılar hem de tarım için en önemli kaynak olan su nedeniyle, sıkıntı çekmektedir ve iklim değışikliği ile, bu talep daha kritik koşullara erişecektir (Dow, 2007).

İklime birebir bağlı olan hidrolojik sistem, iklim değışiminden etkilenecek ilk sistemlerdendir. İklim değışikliği ile, hidrolojik döngü, okyanus akıntıları, yağış ve akış rejimleri, barajların ve sulama sistemlerinin etkinliği ve diğer su depolama ve taşıma işlemleri zarara uğramaktadır (Meadows ve diğ., 2005). Karbondioksit seviyeleri arttıkça, ekvatorдан başlayıp kutuplara doğru yayılacak şekilde gittikçe ciddileşen su sıkıntıları yaşanacaktır (Kolbert, 2007).

IPCC'nin dördüncü değeriendirme raporuna (2007) göre, And ve Alp Dağları'ndaki buzullar erimekte ve nehirler de bu erimeden etkilenmektedir. Böylece yaz sezonları daha kurak yaşanmaktadır. Aynı zamanda, göller ve nehirler de ısınmanın termal ströktüre ve su kalitesine olan etkisinden zarar görmektedir. Örneğin, Aral Denizi, iklim değışikliğinin etkisi ve yanlış stratejiler nedeniyle büyük oranda kurumuştur (Şekil 3.5).

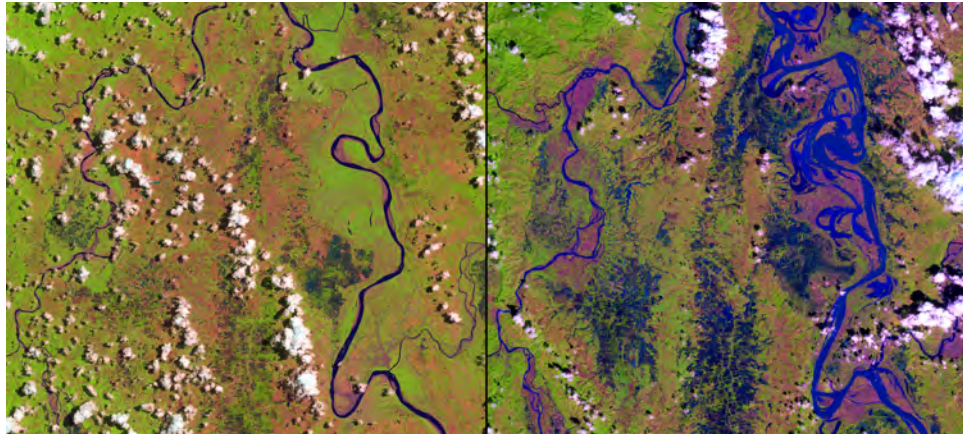


Şekil 3.5 : Aral Denizi'nin kuruması, 2000-2014 (Url-8).

Bunun yanında, deniz seviyesinin yükselmesi ve insan aktiviteleri, kıyıdaki sulak alanların kaybolmasına neden olup; sel riskini artırmaktadır. Değişen yağış rejimleri ile dünyanın bazı bölgeleri kuraklıkla mücadele ederken, bazı bölgelerde de seller

baş göstermektedir. Sellerin oluşmasında, termal genişlemenin de etkili olduğu ileri sürülmektedir (Kolbert, 2007).

Son yıllarda ortaya çıkan tayfunların şiddetinin artması, okyanus yüzeyindeki fazla ısıdan kaynaklanmaktadır. Yüzeydeki ısı fazla olduğunda, derindeki suyun soğuk olması kasırganın şiddetini azaltan bir olgudur. Fakat küresel ısınma ile, hem su yüzeyinin hem de derin kısımların sıcaklığı artmakta, bu da Pasifik Okyanusu'nun batısında, Çin Denizi ve Filipinlerde görülen tayfunların, 5 kat şiddetli Süper Tayfunlara dönüşmesine yol açmaktadır (Romm, 2008). 2013 Kasım'da Filipinler'de büyük yıkıma neden olan Haiyan Tayfunu, kayda geçmiş en güçlü tropikal siklonlardandır. Agno Havzası, tayfun sonrasında ciddi bir sel baskını ile karşılaşmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 : Agno Havzası'nda Haiyan Tayfunu sonrasındaki sel baskını (Url-9).

İklimbilimciler tarafından sıkça tartışılan bir başka konu, iklim sistemi açısından büyük önem taşıyan okyanuslardaki termohalin dolaşımının durması olasılığıdır. Okyanuslarda iklimi etkileyecek hareketler, yüzey katmanının rüzgarlarla etkileşimi ve sıcaklık ve tuzluluk ile daha derinde oluşan akıntılardır. Yoğunluk ve Coriolis hareketi¹⁵ ile oluşan termohalin dolaşım, Kuzey Atlantik ve Antarktika'da soğuk ve tuzlu suyun dibe batması ile akıntının başlamasına neden olmaktadır. Daha sonra güneye indikçe ısınan suyun tekrar kuzeye yönelmesi ile akıntı tüm dünyayı dolaşmakta ve geçtiği yerlerde iklimi etkilemektedir. Broecker, eğer soğuyan tuzlu suyun kutuplardaki erime ile dibe batması sona ererse, bu akıntının duracağı ve aynı enlemlerdeki başka bölgelerden 8°C daha sıcak olan Kuzey Avrupa'nın ikliminin

¹⁵ Yerkürenin dönmesi ile havanın kuzey yarım kürede hareketin sağına, güney yarım kürede ise soluna dönmesidir.

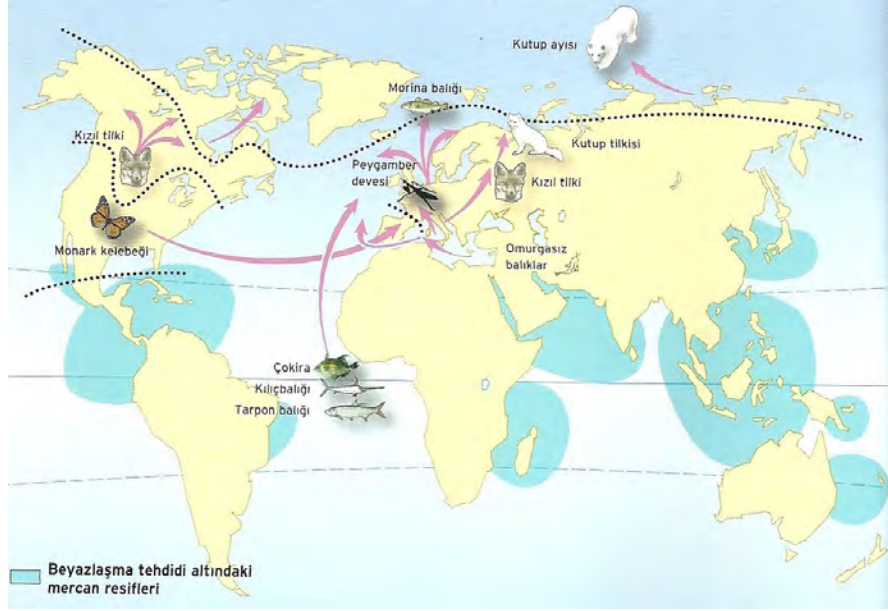
değişeceği uyarısında bulunmuştur (Lovelock, 2006). İtalya'da Po, Almanya'da Rhine, Fransa'da Loire gibi Avrupa'nın önemli nehirleri rekor seviyede düşüş yaşamıştır ve sulama ve hidroelektrik üretiminde su azlığına yol açmıştır ve göllerde zehirli alg üremesi görülmüştür (Lynas, 2007). İklim değişikliğinden etkilenecek su kaynaklarının azalması nedeniyle, bu kaynakların özellikle endüstriyel kullanımlar yerine önceliklerin belirlenmesi ile daha etkin şekilde kullanılması gerekmektedir.

3.1.3 Kara ekosistemleri

IPCC dördüncü değerlendirme raporuna (2007) göre, kara ekosistemlerindeki türler küresel ısınmadan etkilenmekte ve flora ve fauna kutuplara doğru ve deniz seviyesinden yükseğe doğru yer değiştirmektedir. Türlerin bu yer değişimi, büyüme ve göç sezonlarından izlenebilmektedir. Son 55 yıl içinde, türler her on yılda ortalama 6 km kutuplara kaymış, 6,1 metre dağ yamaçlarına çekilmiş ve ilkbahar 2,3 gün erken yaşanmıştır (Flannery, 2007).

Türler, bazı türlerin ölmesi veya göç etmesi durumunda kaybolan belli ekolojik nişleri doldurmak için evrimleşmiştir (Lynas, 2007). Fakat bu değişim, farklı türler üzerinde farklı şekilde gerçekleştiği için, bazı canlılar bu yer değiştirmeyi yakalayamamaktadır (Şekil 3.7). Aynı zamanda Flannery'nin de belirttiği gibi, eskiye oranla günümüzdeki değişim hem daha hızlı gerçekleşmekte ve türlerin adaptasyon sürecine uymamakta, hem de bazı türlerin insan yerleşimleri nedeniyle yeni habitatlar bulması zorlaşmaktadır. Habitatları bölen kentler, tek tip tarım alanları ve karayolları gibi kültürel peyzajlar, türlerin göç edebileceği bölgelerde bariyerler oluşturmaktadır (Lynas, 2007). Bunun yanında, karbondioksit seviyeleri arttıkça, bitkilerin büyümesinin yavaşlaması ve besin değerlerinin azalması ile canlılar besin maddesinden fakir olan ortamlarda gelişememektedir (Flannery, 2007).

2003 yazında, sıcaklığın artması ve kuraklık sonucu, bitkiler fotosentez yapmak yerine, atmosfere karbondioksit salarak, Kuzey Avrupa'da kayın ormanları, Akdeniz'de çam ve meşe ormanları dahil olmak üzere, Avrupa'da bitki büyümesinin %30 azalmasına neden olmuştur (Lynas, 2007). Bu olay, sıcaklıkların artması ile, bitkilerden ve topraktan karbondioksitin açığa çıkacağı bir geribesleme olacağını göstermektedir.



Şekil 3.7 : Artan sıcaklıklar ile canlıların hareketleri (Denhez, 2007).

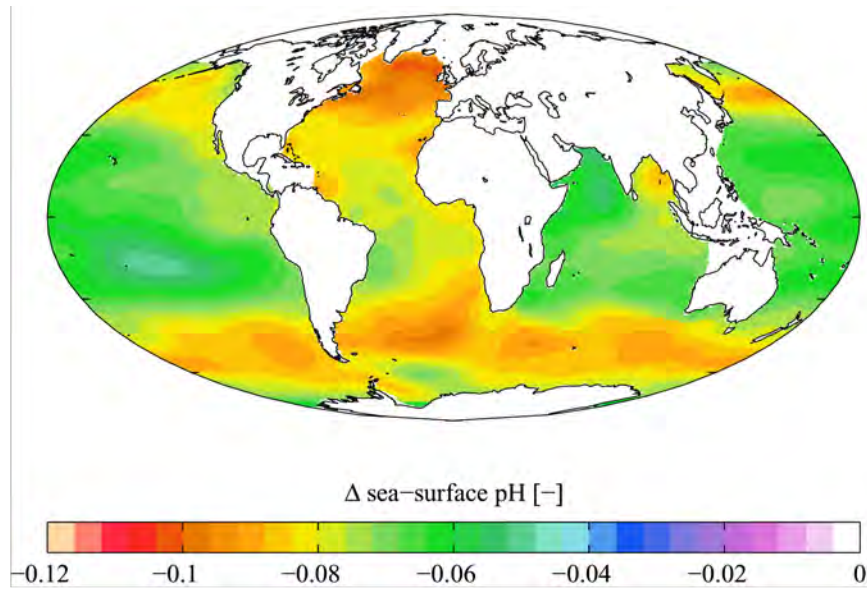
Yok olmaktan kaçınmak için kuzeye göç etmeye zorlanan türlerin bu hareketi, doğal yaşamın korunması için bir çağrı niteliğindedir. Tüketim faaliyetlerimizi doğal yaşam alanlarını hiçe sayarak gerçekleştirmemiz, diğer canlıların da yaşamını ciddi olarak tehlikeye sokmaktadır. Gezegenimizde milyonlarca yılda gelişmiş canlı türlerinin, bir insan nesli nedeniyle çok hızlı bir şekilde tamamen yok olacağını düşünmek, biyolog Edward O. Wilson'ın "insanlar harap olmuş bir gezegende kendilerini Yalnızlık Çağı'nda bulacaklar" sözünü akla getirmektedir (Lynas, 2007). Lynas'ın da belirttiği gibi, biyoçeşitlilik kaybı sadece bir estetik kaygısı değildir, aynı zamanda yaşamamızı sağlayan tüm etkenler bu çeşitliliğe bağlıdır. Toprakta gelen ürünlerin tohumlanması, havanın solunabilir ve suların içilebilir olması, bakterilerin, hayvanların ve bitkilerin katıldığı döngüler ile sağlanmaktadır.

3.1.4 Deniz ve kıyı ekosistemleri

Okyanuslar, besin maddelerinin dolaşımını sağlaması, gezegenin albedosu üzerindeki etkisi, karbon yutağı görevi ve küresel sıcaklıkları dengelemesi ile iklim sisteminde önemli bir role sahiptir. Günümüzde, iklim değişikliği ile deniz sıcaklıklarının artması, oksijen miktarı, tuzluluk oranları ve akıntılardaki değişimler okyanusların bu düzenleyici yapısını değiştirmektedir.

Dünyada kireç oluşumunu sağlayan canlıları barındırması ile alkali yapıya sahip olan denizler, insanların salımına neden olduğu karbondioksit miktarının yarısını emerler (Lynas, 2007). CO₂ gazının suda çözünmesi ile açığa çıkan hidrojen iyonu (H⁺)

denizlerde %29 oranında artmış durumdadır ve bu da Endüstri Devrimi'nden bu yana pH değerini 0.1 birim düşürmüştür (Şekil 3.8). Emisyonlar azaltılmadığı takdirde, 2100 yılına gelindiğinde bu düşüşün 0.3 ile 0.5 arasında olacağı tahmin edilmektedir. Carnegie Enstitüsü ekoloji bölümünden Professor Ken Caldeira, karbondioksitin atmosferde normalden 50 kat fazla olduğunu, bu yüzden 100 yıldan az sürede denizlerin doğal pH'ı 8.2'den 7.7'ye düşmesinin beklendiğini belirtmektedir (Lynas, 2007). Lynas'ın da işaret ettiği gibi, son derece hassas bir sistem olan denizlerin bu cevabı, insanlar karbon dioksit salımlarını durdursalar dahi, yavaş dolaşımı nedeniyle binlerce yıl boyunca canlıları ve iklimi etkilemeye devam edecektir.



Şekil 3.8 : 1700'lerden 1990'lara deniz yüzeyi pH'ı değişimi (Url-10).

NOAA'ya göre havada artan karbondioksitin büyük bölümünü emen okyanusların asidikleşmesi ile plankton, istiridye, deniz tarağı ve mercan gibi kabuklarını ve iskeletlerini kalsiyum tuzları ile oluşturan canlılardan başlayarak tüm deniz yaşamı olumsuz etkilenecektir. Aynı zamanda IPCC (2007) değerlendirme raporunda alglerin ve balık sürülerinin kuzeye doğru yer değiştirdikleri ve planktonların Kuzey Atlantik denizinde 40 yıl içinde 1000 km kuzeye çıktıkları belirtilmektedir.

Asitlenmeden etkilenen başka bir bölge de, Avustralya'nın 2300 kilometrelik kuzeydoğu kıyısı boyunca uzanan Büyük Mercan Resifi'dir. Dünyadaki bu en büyük ve en eski mercan resifi, 1500 tür balık, 359 tip mercan, 175 kuş türü, 30'dan fazla memeli ve tehlikede olan yedi deniz kaplumbağası türünün altısını barındırmasıyla aynı zamanda önemli bir biyoçeşitliliğe sahiptir (Lynas, 2007). Fakat 1980'lerden itibaren mercanlarda görülmeye başlanmış olan ağarma, 30°C eşiğinin geçilmesinden

kaynaklanmaktadır. Büyük Mercan Resifi'nde ilk ağarma 1998 yılında, ikincisi ise %60-95'inin ağarmasına neden olan 2002 yılında yaşanmıştır. Kıyıya yakın sığ bölgelerde ise ısınma ile resifin küçük bir bölümü neredeyse tamamen yok olmuştur.

3.2 Kültürel Peyzaj

3.2.1 Kentsel peyzaj

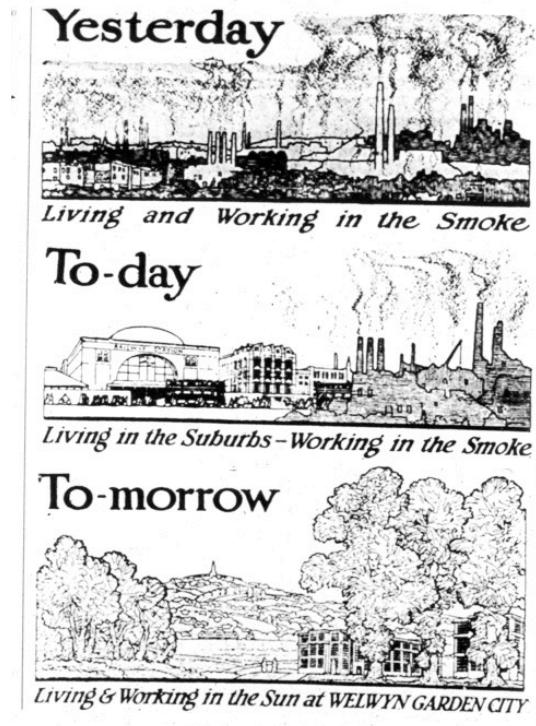
İnsanlar tarih boyunca, doğayla ilişkilerini kurgulayarak peyzajı şekillendirmişlerdir. İlk çağlarda insanlar, yaşam için gerekli olan barınma ve su ihtiyaçlarına topoğrafya değişimleri ile çözüm aramışlardır. Orta çağda şato ve manastırlardaki formal bahçeler herbaryum veya tıbbi bahçe olarak kullanılmıştır. Rönesans ve Barok dönemindeki ideallik arayışı ile özellikle İtalya ve Fransa'da mükemmel oran, düzen ve geometriye sahip olan formal bahçe kavramı gelişmiştir. İtalya'daki Villa Lante bahçeleri, Fransa'daki peyzaj mimarı Andre Notre tarafından tasarlanan Vaux-le-Vicomte ve Versailles bahçeleri bu gösteriş devrinde ortaya çıkan peyzaj tasarımının en iyi örneklerindendir. 1745 yılında Potsdam'da inşa edilen ve adı Fransızca 'endişesiz' anlamına gelen, Sanssouci Sarayı ve bahçeleri, bu dönemin rahatlığını simgelemektedir. İngiltere'de ise bu dönemdeki formal bahçeler yerine, pastoral resimlerdeki manzaralara benzer doğal bir etki yaratan çayırlar ile informal bahçeler kurgulanmıştır.

19. yüzyıla gelindiğinde, dünyadaki peyzaj tasarımının odağı, saray bahçelerinden olumsuz yaşam koşullarının görüldüğü kentleşme ile mücadeleye çevrilmiştir. Sanayi devrimi ile zamanın büyük güçleri olan Amerika ve İngiltere'de kentleşme büyük hız kazanmıştır (Şekil 3.9). Aynı zamanda, gelişen demiryolları ile birlikte kentleşme, kırsal alanlara doğru genişlemeye başlamış; banliyö kavramı ortaya çıkmıştır. Sanayileşmenin kentlerde merkezileşmesi, çalışan işçiler ve varlıklı kesim arasında büyük yaşam kalitesi farklarının görülmesine neden olmuştur. Bunun üzerine, insanların kentten uzaklaşmasını sağlayacak, kamusal kent parkları gündeme gelmiştir. Frederick Law Olmsted'in tasarladığı Central Park, erken dönem kamusal kent parklarına önemli bir örnektir. Bunun yanında, Sanayi devrimi ile birlikte kentsel peyzajda ıslaha yönelik çalışmalar yapılmıştır. Islah çalışmalarının erken örneklerden biri, Paris'teki Parc des Buttes-Chaumont'dur. 1863 yılında terk edilmiş bu taş ocağı, peyzaj mimarı Jean Pierre Barillet-Deschamps tarafından parka dönüştürülmüştür.



Şekil 3.9 : Sanayileşme ile dönüşen peyzaj (Url-11).

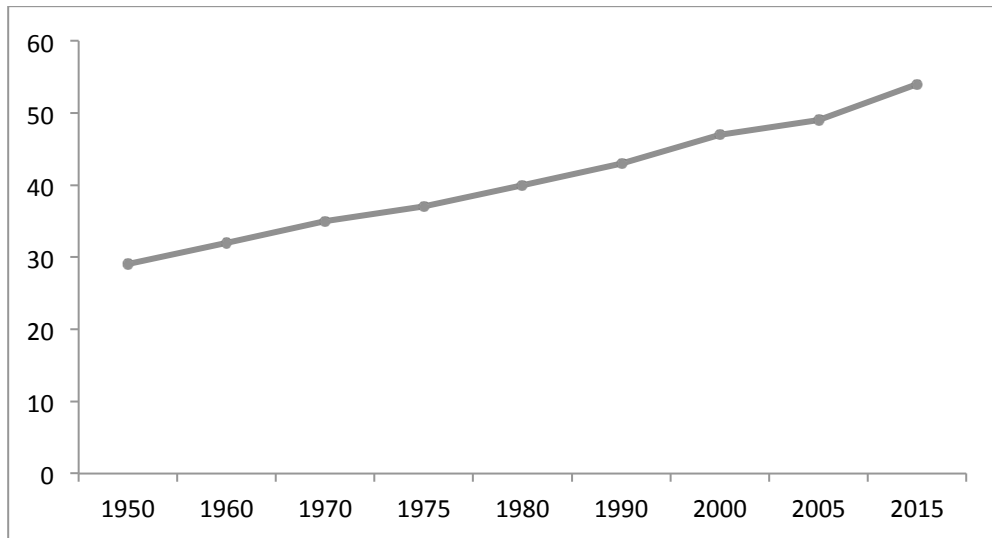
20. yüzyılda, Ebenezer Howard'ın 'Garden Cities of Tomorrow' kitabı ile bahçe şehir hareketi ortaya çıkmıştır (Şekil 3.10). Kentsel ve kırsal peyzajın avantajlarını biraraya getiren bu model, aynı zamanda kentin etrafını saran yeşil bir bant önermektedir. Çok merkezli bir bütün olarak işlev gören bahçe şehirde, birbirine demiryolu ile bağlanan bir kentler sistemi kurgusu vardır. Howard'ın, kurulmasına öncülük ettiği bahçe şehirler, İngiltere'deki Letchworth ve Welwyn şehirleridir. II. Dünya Savaşı sonrasında kentlerin yeniden kurulmasında bahçe şehir konseptinin desantralizasyon fikri oldukça etkili olmuştur, fakat kentlerin sınırlarının genişlemesinin önüne geçilememiştir.



Şekil 3.10 : Welwyn Garden City'nin tanıtımı (Url-12).

21. yüzyılda ise, küresel çapta yaşanan fiziksel ve ekonomik büyüme, kentsel ve kırsal alan tahribatına neden olmuştur. Bu tahribatın oluşturduğu olumsuz sonuçlar iklim değişikliği sorununu doğurmuştur. Ekolojik tahribata ve iklim değişikliğine karşı sürdürülebilir stratejilerin gerekliliği fark edilmiştir. Peyzaj mimarları, sürdürülebilir alternatif çözümler üretmede önemli bir rol üstlenmektedir. Bu nedenle, peyzaj mimarlığı disiplininin tanımı zamanla değişime uğramıştır. Sanayileşme öncesi dönemde saray bahçeleri tasarlayan peyzaj mimarları, sanayi sonrası dönemde ıslah peyzajına yönelmişlerdir; günümüzde ise ekolojik olarak sürdürülebilir alanlar tasarlamaktadırlar.

Günümüzde, iklim değişikliğine karşı savunmasız olan kentler, 2008'den beri dünyadaki popülasyonun yarısından fazlasını barındırması ile sera gazı emisyonlarının yoğunlaşmasına neden olmaktadır (Şekil 3.11). UNFPA'ya göre, 2030 yılında Afrika ve Asya'da yoğunlaşacak olan kentleşme ile 5 milyar kişi kentlerde yaşayacaktır. Kırsal bölgelere göre, eğitim, sağlık gibi servislerin daha ulaşılabilir olması ve iyi gelirli iş imkanları tanınması ile kentler avantajlı yerleşimler olarak görülmektedir. İnsan etkisinin yayılan yerleşimler ile doğaya zarar vermemesi için de kompakt şehirleşme önem taşımaktadır. Nitekim, UNFPA, kentlerin gecekondü bölgelerinde yaşayan bir milyar insanın kalabalık, kirlilik, ve tehlike ile baş etmekte olduğunu ileri sürmektedir.

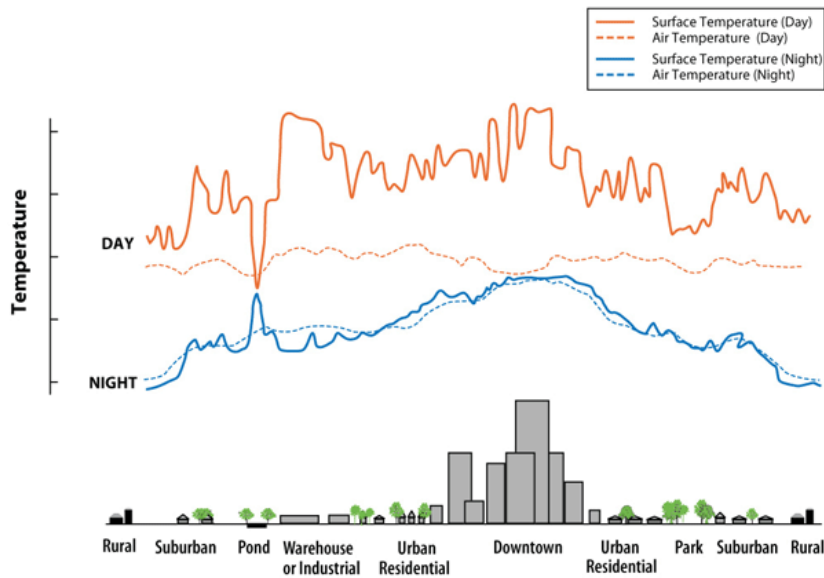


Şekil 3.11 : Dünyadaki kentleşme yüzdesi (Uygur, 2015).

Flannery (2007), günümüzde küresel toplumun odağındaki kentlerin, hayatını devam ettirebilmek için temel ihtiyaçlarını karmaşık ağlardan sağlamak zorunda kaldığını ve iklim değişikliği ile ortaya çıkacak sorunlara karşı savunmasız, kendi kendilerine

yetemeyen sistemler olduğunu düşünmektedir. İklim değişikliğinden ilk olarak etkilenecek kaynağın su olması ve büyük kentlerin su ihtiyacını kolayca yıkıma uğrayabilecek küçük yerel kaynaklardan sağlıyor oluşu, kentler için büyük tehlike oluşturmaktadır (Flannery, 2007).

İklim değişikliğinin bir nedeni de, Dünya'daki popülasyonun artması ve yerleşimlerin kentlerde yoğunlaşmasıdır. Hansen ve diğ. (2010), sıcaklık değişimleri üzerindeki antropojenik etkinin binaların ve enerji kullanımının ısınmaya neden olduğu kentsel alanlarda daha fazla olduğunu belirtmektedir. Kentleşme ile peyzaj değişmekte, geçirgen ve nemli olan yeşil alanların yerini binalar ve yollar gibi sert yüzeyler almaktadır. Böylece kentsel alanın yüzeyi ve üstündeki hava kütlesi, etrafındaki kırsal alana göre daha sıcak olur (Şekil 3.12). Kentler üzerindeki bu mikro iklim değişimine kentsel ısı adaları denir. Güneşli yaz günlerinde, çatı veya yol gibi yüzeyler havadan daha sıcakken, atmosferik kentsel ısı adaları güneş battıktan sonra oluşmaktadır. EPA (Environmental Protection Agency)'ya göre, 1 milyon popülasyona sahip bir kentin, yıllık ortalama sıcaklığı, çevresine göre 1–3°C fazla olabilir.



Şekil 3.12 : Kentsel ısı adaları (Url-13).

Kentsel ısı adası etkisini azaltmak için, kentlerde yeşil alanlar oluşturulmalıdır. Yeşil çatılar, çatı bahçeleri ve dikey bahçeler, bu konuda önemli uygulamalardır. Ekolojik yönden sürdürülebilir şehirler için, Le Corbusier'in kent mekanı için geliştirdiği, binanın işgal ettiği yeşil alanı çatı bahçesi olarak geri vermesi ve yapı kütlesinin Villa Savoye'daki gibi yerden yükseltilmesi ile açık alanın kentsel peyzaja katılması

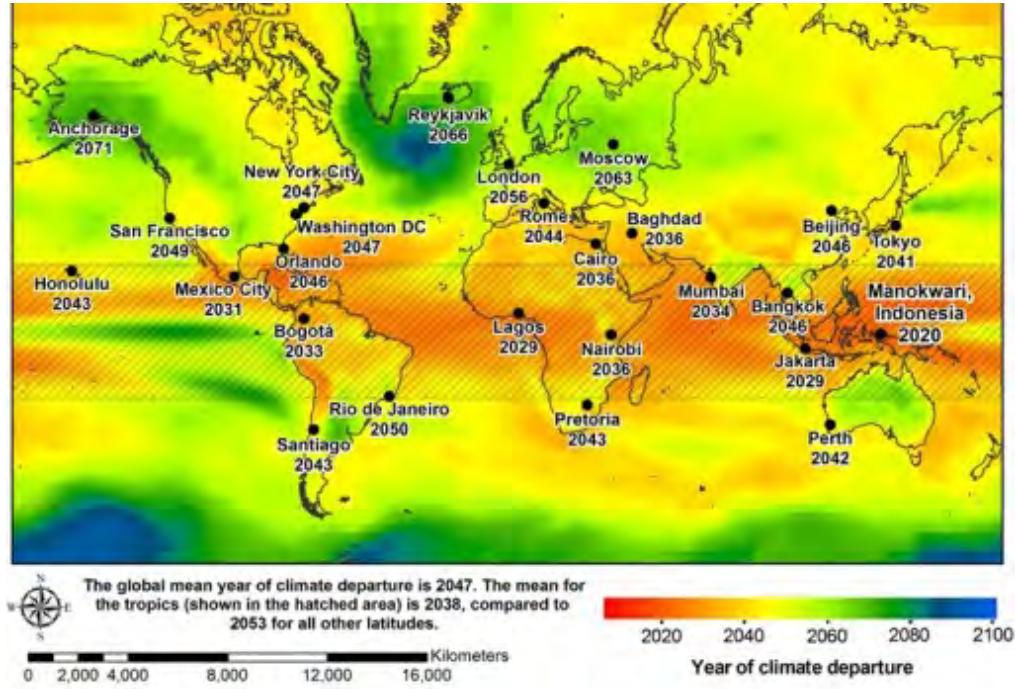
önemli ilkelerdir. 1960'lardan itibaren Almanya'da, 1983'te Avusturya'da ve 1990'ların sonlarında İsviçre'de yeşil çatı uygulamaları yasal olarak yürürlüğe konmuştur. New York şehri de yeşil çatılar konusunda öncü şehirlerdendir. Aynı zamanda, belediyenin Yeşil Çatı Vergi Azaltım Programı sonucunda, New York'ta 2010 ve 2012 yıllarında dünyadaki en büyük şahsi çatı bahçesi tarlaları açılmıştır (Şekil 3.13). Dünya'da ısıyı tutan sert zeminin yerini yeşil alanın aldığı, kentsel ısı adası etkisini azaltan başka bir peyzaj tasarım örneği, Seul'daki Cheonggyecheon Nehri'dir. Bu nehri kaplayan otoyol kaldırılarak alan, kamusal bir yeşil alana dönüştürülmüştür.



Şekil 3.13 : New York'ta bir çatı bahçesi (Url-14).

Hawaii Üniversitesi'nden Dr. Camilo Mora ve meslektaşları, dünyadaki bölgelerin iklim değişikliğinden ne zaman etkileneceğini gösteren bir çalışma yürütmüşlerdir. Mora ve diğ. (2013), ekolojik ve sosyal yıkıma neden olacak iklim değişikliğinin, iklimlerin farklı zaman aralıklarında kaymalar yaşamasından kaynaklanacağını belirtmektedir (Şekil 3.14). Alternatif sera gazı emisyonu senaryoları dikkate alınarak, belli bir bölgeye göre ortalama iklimin geçmişteki sınırları aşacağı yılların bir göstergesi oluşturulmuştur. 1860-2005 yılları arasındaki dönemi kapsayan veriler kullanılarak, emisyonların azaltıldığı senaryoya göre, küresel etkilene yılı ortalama 2069 (± 18 yıl), emisyonların aynı şekilde devam ettiği senaryoya göre 2047 (± 14 yıl)'dir (Mora ve diğ., 2013). Bu çalışmaya göre, iklim değişikliğinin yıkıcı etkisinin beklenenden daha çabuk yaşanabileceği ve yeni bir iklim rejimine girecek ilk yerin 2020 yılından itibaren Endonezya Batı Papua'daki Manokwari olacağı

saptanmıştır. Bazı bölgelerin büyük oranda 2047 yılından başlayarak bu etkiyi hissedeceği, bazılarının on yıllar sonra etkileneceği ileri sürülmektedir.



Şekil 3.14 : Kentlerin iklim değişikliğinden etkilenme yılları (Mora ve diğ., 2013).

Bu yeni iklime geçişi Lagos'un 2029'da, Mexico City'nin 2031'de ve Kahire'nin 2036'da yaşayacağı düşünülürken, sıcak hava dalgalarının etkisine maruz kalmaya başlamış olan Moskova'da, bu etkilerin 2063 yılından itibaren kalıcı olması beklenmektedir. Ayrıca, değişimden ilk etkilenecek olan ülkeler, gelirlerinin düşük olması nedeniyle, hem iklim değişikliğine karşı savunmasız, hem de iklim değişikliğinden en az sorumlu olanlardır. Bu çalışma, sera gazı emisyonlarının azaltılmasının biyoçeşitlilik ve insan uygarlığı açısından önemini ortaya koymaktadır.

Bunun yanında, dünya çapında çok fazla yerleşime sahip kıyı bölgeleri de iklim değişikliğinin neden olacağı deniz seviyelerinin yükselme riskine karşı savunmasızdır. IPCC beşinci değerlendirme raporuna (2014) göre, küresel çapta deniz seviyeleri 1901-2010 yılları arasında yılda 1.7 mm, 1993-2010 yılları arasında ise yılda 3.2 mm olmak üzere toplam 0.19 m yükselmiştir. Ayrıca yine bu rapora göre, 1970'lerden beri gözlemlenen yükselmenin %75'i kutuplardaki kara buzullarının erimesi ve okyanusun termal genişlemesinden kaynaklanmaktadır.

İklim değışikliğinin kentsel peyzaj üzerindeki bu olumsuz sonuçlarını azaltmak, kompakt şehirleşme ve karma kullanımlı alanlar tasarlanması ile mümkündür. Nüfusun şehirlerde yoğunlaşması, yerleşimin kırsal alanlara yayılmasını engellemekte; toplu taşıma imkanı ile enerji harcamasının az olması ise, bireysel karbon ayak izinin azaltılmasında etkili olmaktadır (Callenbach, 2012).

2000'lerin başında peyzaj şehirciliđi¹⁶ kavramı ortaya çıkmıştır. James Corner, Mohsen Mostafavi, Charles Waldheim, Adriaan Geuze gibi peyzaj mimarları bu kavram ile; peyzaj mimarlığı, kentsel tasarım ve mimarlık disiplinlerinin sınırlarını ve birbiriyle ilişkilerini yeniden sorgulamışlardır. Peyzaj şehirciliğine göre, kenti düzenlemek, kent peyzajını düzenlemekten geçmektedir. Bunun yanında Andres Duany tarafından ortaya atılan yeni şehircilik¹⁷ kavramı, peyzaj şehirciliğindeki büyük yeşil alanlara yerine, kompakt büyüme ile insanların araç kullanmayacağı toplumlar tasarlamamanın öneminden bahsetmektedir. Lehmann ise yeşil şehircilik¹⁸ stratejilerini ortaya koymuştur.

Owen (2009), yoğun yerleşim nedeniyle, New York şehrinin ekolojik yönden olumsuz algılanmasına rağmen, Amerika'daki en yeşil topluluk olduğunu belirtmektedir. Şehrin kompaktlığı sayesinde, birçok insan fosil yakıt kullanımını sınırlandırmakta, iş ve okul gibi mekanlara yakın, enerji verimliliğini sağlayacak küçük alanlarda yaşamaktadır. Yine de kompakt şehirleşmenin yanında, insan ve diğer canlıların sağlıklı bir ortamda yaşaması için ekolojik olarak sürdürülebilir stratejilerin geliştirilmesi gereklidir.

Buna örnek olarak, New York'ta bir zamanlar oluşan kazalar nedeniyle demir yolunun yükseltilmesi ile 1934'te kullanıma açılan ve 1980'lere kadar kullanılmış olan High Line'ın, 2000'lerde peyzaj mimarı James Corner tarafından bir kent parkına dönüştürülmesi verilebilir. Böylece hem alternatif yaya yolları ile yeni ulaşım formları oluşturulmuş, hem de atıl bir demiryolunun kentsel alanda yeşil bir koridora dönüştürülmesi sağlanmıştır (Şekil 3.15).

¹⁶ Landscape Urbanism (ing.).

¹⁷ New Urbanism (ing.).

¹⁸ Green Urbanism (ing.).



Şekil 3.15 : High Line Parkı, New York (Url-15).

Dünyanın en büyük kömür ihracatçısı olan Avustralya'nın 150 yıl boyunca endüstri merkezi olan Newcastle şehri, tipik bir post endüstriyel şehirdir (Şekil 3.16). Newcastle, enerji ihtiyacının neredeyse %95'ini fosil yakıtlardan karşılaması, yoğun bir otomobil kullanımına sahip olması, şehir merkezinin terkedilmesi ile çeperlerde yerleşimin artmış olması gibi ekolojik olumsuzluklar nedeniyle, iklim değişikliği etkilerine karşı savunmasız hale gelmiştir (Lehmann, 2010). Aynı zamanda karbon ayak izini artıracak etmenlere bağlılığı, iklim değişikliği ile mücadelede sorumluluk almasını gerektirmektedir.



Şekil 3.16 : Newcastle Limanı (Lehmann, 2010).

Nitekim, Lehmann (2010), üniversite kampüsünün, geçiş noktalarında ve park kenarlarında yeni yoğunlaşma bölgeleri yaratılması ile şehir merkezini canlandıracak potansiyele sahip olduğunu belirtmektedir. Newcastle Üniversitesi kampüsünün

enerji harcamasının, Avustralya'daki üniversitelerin ortalama enerji harcamalarının %35'i kadar az olması, ekolojik sürdürülebilirlik açısından önemli bir adımdır. Ayrıca, kömür ihracatının yapıldığı limanın bulunduğu kıyı bölgesinin bir açık alan olarak değerlendirilmesinde, bisiklet ve yaya yollarının kıyıya entegre edilmesi ve peyzaj elemanlarının kullanılması, merkez ile bağlantısının ve biyoçeşitliliğin sağlanmasında önemli bir etkidir (Şekil 3.17). 2012 yılında, bu stratejileri içeren Newcastle Kentsel Yenileme Projesi yürürlüğe sokulmuştur.



Şekil 3.17 : Newcastle kıyı şeridinde rüzgar enerjisi kullanımı (Lehmann, 2010).

ASLA'ya göre, peyzaj mimarları, Birleşmiş Milletler'in 2050 yılındaki %50-85 civarındaki sera gazı emisyonları azaltım hedefine ulaşılmasını sağlayacak çeşitli azaltım stratejileri geliştirebilir. Peyzaj mimarları, yerel yönetim ve planlama bölümleri ile birlikte arazi kullanımına yönelik çalışmalar yürütebilirler. Kent parkları, milli parklar ve kırsal alanda ağaçlandırma ile daha sürdürülebilir ve sağlıklı bir çevre yaratılarak, ormanların uzun vadeli karbon tutma kapasitesinden de yararlanılabilir. Ayrıca, peyzaj mimarları, mimarlarla çalışarak yeşil çatı ve yeşil duvar uygulamaları ile binalarda enerji verimliliğini artırabilirler.

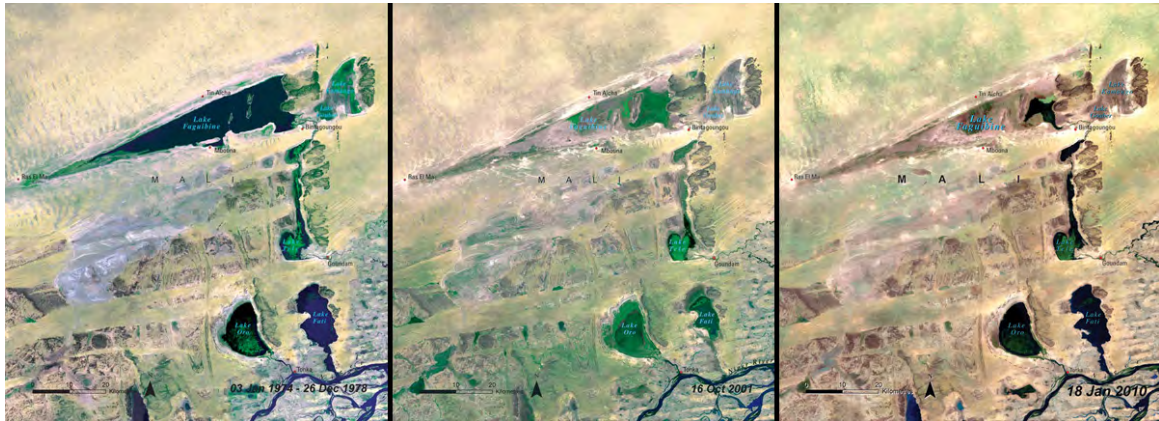
3.2.2 Kırsal peyzaj

Kentlerde yaşayan insanların ihtiyaçları, iklim şartlarına daha uyumlu bir yaşamın gözlendiği kırsal bölgelerden tedarik edilmektedir. Nitekim su kaynaklarının, tarım arazilerinin ve otlakların bulunduğu kırsal bölgeler, aynı zamanda iklim değişikliği etkilerinden kolayca etkilenecek kırılgan alanlardır.

Küresel düzeydeki ortalama sıcaklık artışları, yağışların bazı bölgelerde azalması veya fazla yağışın toprak erozyonuna yol açması ile yaşanan kuraklık, tarım

sektörünü etkilemektedir. Yüksek sıcaklıklar, büyüme sezonlarını uzatıp, farklı tipteki tohumların gelişmesine uygun ortam sağlarken, bitkiler üstünde bir baskı oluşturmakta ve hastalıkların yayılmasına neden olmaktadır (Dow, 2007). İklim değişikliğinin özellikle, Hindistan, Afrika'nın büyük bölümü ve Batı Avrupa'daki tarımı etkileyeceği öngörülmektedir. 2001 yılında yapılan bir çalışmaya göre, küresel ısınmanın büyüyen bir popülasyona sahip Hindistan'da Haryana, Punjab ve batı Uttar Pradesh bölgelerinde buğday üretimini etkileyerek, toplam üretimi %8 oranında azaltması beklenmektedir (Lynas, 2007). Bunun yanında, FAO, 2020'de dünya nüfusunun ihtiyaçlarının karşılanması için yiyecek üretiminin iki katına çıkması gerektiğini belirtmektedir.

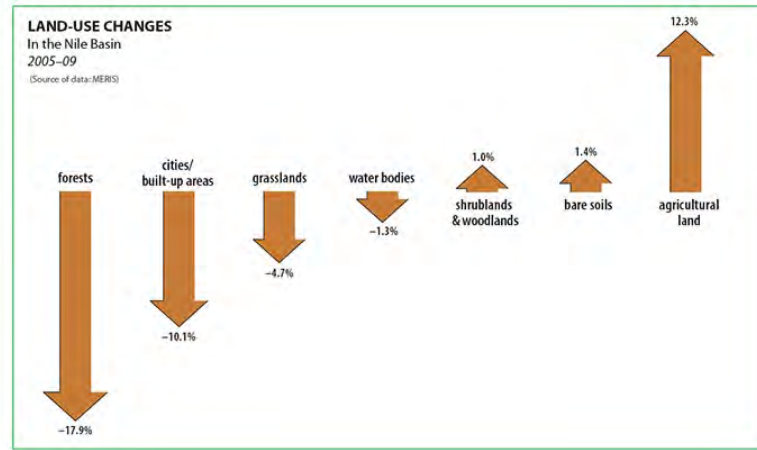
UNFPA'nın araştırmalarına göre, kırsal bölgelerde yaşayan yoksul toplumlar, doğal kaynak potansiyeli yüksek alanlardan uzaklaştırıldıkları için düşük verimli tarım uygulamaları, aşırı otlatma, ormansızlaştırma gibi mevcut olan değeri düşük kaynakları arazi kaybına neden olacak şekilde aşırı derecede kullanmaktadırlar. World Bank'e göre, insan kaynaklı iklim değişikliğinin; tropik ve subtropik bölgelerde tarımsal verimliliği olumsuz etkilemesi, su miktarında azalmaya ve kurak ve yarı kurak coğrafyaların kalitesinde düşüşe neden olması, sıtma, kızıl gibi hastalıkları artırması ve biyoçeşitliliğe zarar vermesi beklenmektedir. Günümüzde özellikle Sahra altı Afrika gibi birçok ülkede kuraklık nedeniyle yiyecek ve su kıtlığı yaşanmaktadır. Örneğin, Batı Afrika'nın en büyük göllerinden olan Faguibine Gölü'nün su seviyeleri, 1970'ler ve 1980'ler boyunca düşmüş ve 1990'larda kuruyarak tarım, balıkçılık ve otlakçılık ile geçinen halkı olumsuz yönde etkilemiştir (Şekil 3.18).



Şekil 3.18 : Mali'deki Faguibine Gölü çevresindeki kuraklık (Url-16).

Buna ek olarak, deniz seviyelerindeki yükselme, on milyonlarca insanı, yaşadıkları Ganj ve Nil deltalarından gitmeye zorlayacaktır. Günümüzde, sulama ve kurak sezonlarda yüksek seviyedeki buharlaşma nedeniyle denize ulaşamayan Nil Nehri ve çevresi oldukça hassas bir ekosistemdir. İklim değişikliği ile daha kurak bir hale gelecek olan Mısır, su ve suya bağımlı tarıma artan talebi karşılamada yetersiz kalacaktır.

Aynı zamanda, Nil Nehri'nde iklim değişikliği ile ortalama sıcaklıktaki küçük değişimler su seviyelerine etki ederek, balık popülasyonunun verimliliğini ve dağılımını etkilemektedir. Suyun ısınması ile oksijenden yoksun kalan canlılar şimdiden yok olmaya başlamıştır. Balık üretiminin azalması, yiyecek mevcudiyetinin azalmasına ve yoksulluğun kötüleşmesine neden olacaktır. Afrika'daki en çok ülkeyi barındıran havza olan Nil Havzası'nda, ekolojik zamanlamada değişim ve su kıtlığı yaşanması güvenliği tehlikeye sokacaktır. İnsan aktiviteleri ile arazi kullanımının değişmesi, Nil Nehri'nde büyük bir baskı oluşturmaktadır. 2005-2009 yılları arasında gözlenmiş olan bu değişime göre, ormanlar azalmakta iken, tarım arazileri artmaktadır (Şekil 3.19). Aynı zamanda, Nil'e akan su yatakları da insanlar tarafından zarara uğramaktadır.



Şekil 3.19 : Nil Havzası'nda arazi kullanımı (Url-17).

CCAFS'ye göre, iklim değişikliğini azaltmada, sera gazı emisyonlarının %19-29'una neden olan tarımda ciddi emisyon azaltımına gidilmeli, fakat bunu yaparken yiyecek güvenliğinin de sürdürülebilir olmasına dikkat edilmelidir. Tarım alanında, toprağın karbon tutma kapasitesini artırmak üzere geliştirilmiş ekin ve otlak arazi yönetimi, ekili turbalık alanların ve bozuk alanların restorasyonu, metan emisyonlarını azaltmak için pirinç yetiştirme teknikleri ve gübre yönetimi, azot protoksit

emisyonlarını azaltmak için geliştirilmiş azotlu gübre uygulamaları, fosil yakıtların yerine özel enerji ürünlerinin kullanımı gibi süreçler devreye sokulabilir. Ağaçlandırma, orman yönetimi, ormansızlaşmayı azaltma, hasat edilmiş odun ürünlerinin yönetimi, biyoenerji için fosil yakıtların orman ürünleri ile değiştirilmesi uygulanabilecek yöntemlerdir. Atık yönetiminde, atık alanlarında metan salımını önleme, atıkların yakılması ile enerji üretimi, organik atıklar ile kompost üretimi, atık suların arıtılması, geri dönüştürme söz konusudur (Metz ve diğ., 2007).

Kırsal peyzaj, dünyadaki popülasyonun yarısından fazlasını barındıran kentsel peyzaj ile bir bütün olarak görülmeli ve sulak alanlar üzerindeki baskı kaldırılmalıdır. Bunun yanında, kırsal peyzajda arazi kullanımının doğru yapılması, ekosistemlerin devamlılığı için büyük önem taşımaktadır.

Bunun yanında, iklim değişikliği etkilerinin hissedilmeye başlandığı toplumlarda adaptasyon tedbirleri, birçok şehir ve ülkede planlanmakta ve uygulanmaktadır. İklim değişikliğinin insanlar ve doğal sistemler üzerindeki tehdidine karşı, peyzaj mimarları, çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliği sağlayacak yatırımlar ile iklime dirençli alanlar geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Deniz seviyelerinin yükselmesi ve temiz suya tuzlu suyun karışması gibi durumlardan en çok etkilenecek olan kıyı bölgelerinde doğal peyzaj elemanları kullanılarak, çeşitli deniz duvarları oluşturulabilir. Diğer disiplinlerden uzmanlarla çalışarak, hızla değişen bir çevreye türlerin uyum sağlamaları için ekolojik açıdan uygun bitki ve hayvan göç stratejileri geliştirilebilir. Böylece, adaptasyon kapasitesinin yükselmesi sağlanarak, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri peyzaj mimarları tarafından minimum seviyeye indirilebilir.

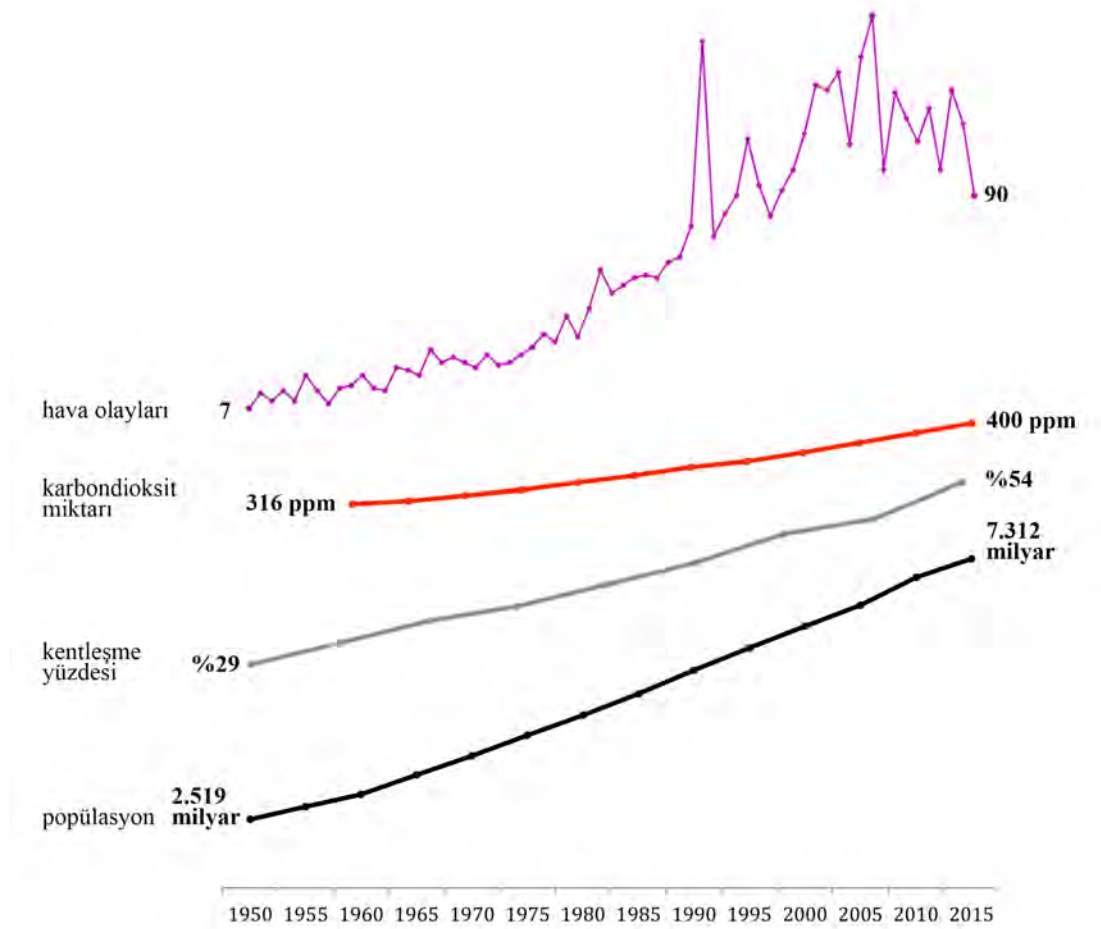
3.3 Bölüm Değerlendirmesi

İklim ve peyzaj, birbirinden ayrı düşünülmemeyecek bir sistemler bütünüdür. Yerel ölçekte, peyzajı oluşturan zeminin tipi, bitki örtüsü gibi etmenler mikroiklimi etkilerken, küresel çaptaki aktiviteler de tüm iklim sistemini etkilemektedir. Karşılıklı etkileşim halinde olan iklim ve peyzajdan birinin değişime uğraması, diğerrinin de dönüşmesine neden olmaktadır.

İklim değişikliği, canlıların yaşam alanını oluşturan doğal peyzajı ve insanların aktiviteleri ile meydana gelmiş olan kültürel peyzajı kapsayan ekosistemlerin tümünü

etkilemektedir. Dünyada bu değişimin en hızlı yaşandığı yer kutup peyzajıdır. Kuzey Kutbu'nda her sene artan bir oranda kara ve deniz buzulları erimekte, permafrost çözülmekte, vejetasyon artmakta ve buna bağlı olarak canlı türleri yok olma tehdidi ile karşı karşıya kalmaktadır. Bunun yanında, kurak ve yarı kurak coğrafyalar da susuzluk ve besin yetersizliği gibi iklim değişikliği ile büyümekte olan sorunlara çözüm aramaktadır.

İstatistiksel olarak bakıldığında (Şekil 3.20), popülasyon artışı ile peyzaj değişmekte, yayılan kentsel peyzaj iklime etki etmektedir. Bunun üzerine, insan aktivitelerine bağlı olarak atmosferdeki karbondioksit miktarı artmakta ve sıcaklıkların da artmasına neden olmaktadır. Sıcaklıklardaki anomaliler, ekstrem hava olaylarında da artış meydana getirmektedir. İklim ve peyzaj etkileşimi sayılar üzerinden değerlendirildiğinde daha net bir şekilde anlaşılmaktadır.

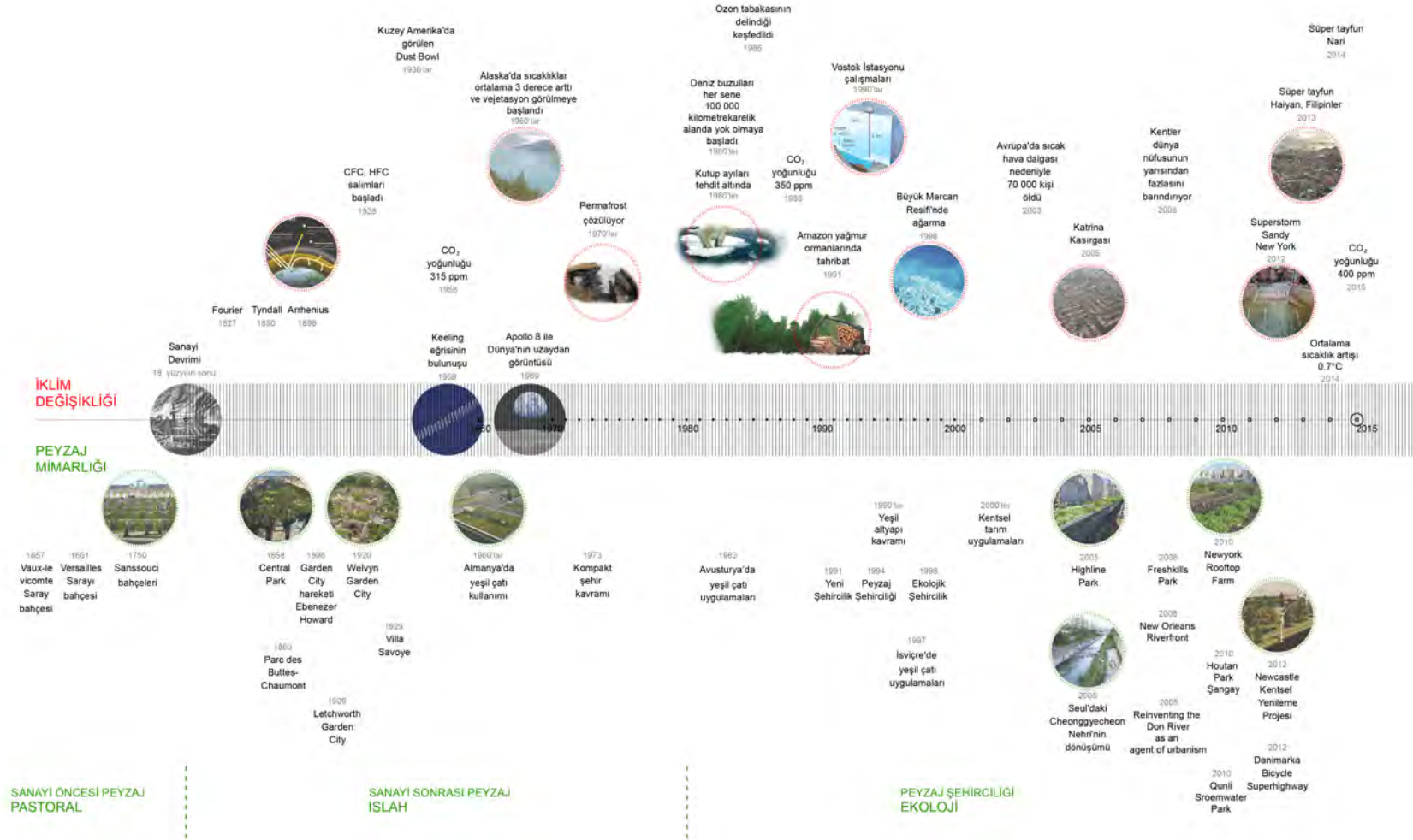


Şekil 3.20 : Sayılarla iklim ve peyzaj etkileşimi (Uygur, 2015).

İklim değişikliği ve peyzajdaki gelişmelerin gösterildiği Şekil 3.21'deki zaman çizelgesinde de görüldüğü üzere; Sanayi Devrimi ile hem insan yaşamını, hem

ekosistemleri olumsuz yönde etkileyen sonuçlarla karşılaşmıştır. 19. yüzyıl başlarında, sanayinin kentlerde merkezileşmesi ile kentler büyümeye başlamış ve insanlar için sağlıklı yaşam koşulları oluşmuştur. Bunun üzerine, kentte yaşayanlar için peyzaj mimarları tarafından, kamusal parklar tasarlanmış ve tahrip olmuş alanların dönüştürülmesi amacıyla ıslah çalışmaları başlatılmıştır. 1958'de Keeling eğrisinin makalelerde yer alması ile iklim değişikliği kanıtlanmış ve 1969'da Dünya'nın Ay'dan görüntülenmesi ile dünyanın kırılgan bir ekosistem olduğu farkedilmiştir. 1980'lerden itibaren, iklim değişikliğinin gündeme gelmesi ve bu değişimin peyzajdaki etkilerinin farkedilmeye başlanması üzerine, peyzaj mimarları ve şehir plancıları tarafından, ekolojik şehircilik hareketleri ortaya konmuştur. 2000'li yıllardan itibaren ise, hava olaylarının şiddetlenmesi ile kentsel peyzajdaki yeşil alanları artırarak, yeni ulaşım formları yaratmaya yönelik peyzaj mimarlığı projeleri geliştirilmiştir.

Sonuç olarak, günümüzde iklim değişikliği etkilerini azaltmak üzere peyzaj mimarları tarafından çeşitli stratejiler geliştirilmektedir fakat fosil yakıtların kullanımı ve kentlerin yayılması gibi sorunların tamamen ortadan kaldırılması uzun zaman alacaktır.



Şekil 3.21 : İklim değişikliği - peyzaj etkileşiminin zaman çizelgesi (Uygur, 2015).

4. GÖRSEL ANLATIM BİÇİMLERİ

İklim bilimi hakkında bilgi sahibi olmak, bizim iklim üzerindeki etkimizi ve iklimin toplumumuz üzerindeki etkilerini anlamaktır. Gezegenimizin iklim sisteminin temel prensiplerini öğrendiğimizde, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak üzere eyleme geçebiliriz.

Küresel iklim değişiminin nedenlerini aktaran cesur öncüler arasında Amerikan bilim insanları Stephen Schneider ve Jim Hansen gelir (Lovelock, 2006). Schneider, 1984 yılında yayınlanan ‘The Coevolution of Climate and Life’ kitabında fosil yakıtları yakmaya devam etmenin olası sonuçlarını ve piyasa güçleri dışında bir mekanizma tarafından emisyonları kontrol altına alacak stratejilere ihtiyaç olduğunu yazmıştır. NASA’dan Jim Hansen ise, 1988’deki Amerika Birleşik Devletleri Senatosu’nda, Dünya’nın en sıcak zamanını yaşadığını ve giderek ısındığını söyleyerek benzer uyarılarda bulunmuştur. Schneider ve Hansen’in sözleri Al Gore ve Margaret Thatcher gibi politikacılar arasında da ilgi görmüştür (Lovelock, 2006). 1980’lerin sonlarında WMO, UNEP, IPCC gibi kuruluşların ortaya çıkması, iklim değişikliğinin öneminin farkedilmesini sağlamıştır.

Gallup Poll¹⁹ tarafından 2007 ve 2008 yılları arasında 128 ülkede 206 193 kişinin katılımı ile iklim değişikliği farkındalığı üzerine bir anket yapılmıştır. Bu anket iki sorudan oluşmaktadır:

1. Küresel ısınma veya iklim değişikliği hakkında ne biliyorsunuz?
2. Küresel ısınmanın size ve ailenize ne kadar ciddi bir tehdit oluşturduğunu düşünüyorsunuz?

Bu anketin sonuçlarına göre, dünyadaki yetişkin nüfusun büyük çoğunluğu iklim değişikliği meselesinin farkında olup, aynı zamanda iklim değişikliğinin kendilerine ve ailelerine ciddi tehdit oluşturduğunu düşünmektedir. Sonuçlar, bölgelere göre

¹⁹ İnsan davranışlarını analiz eden bir kamuoyu araştırma şirketi.

farklılık göstermektedir. Avrupa ve Amerika, iklim değişikliğinde en büyük farkındalığa sahipken, bu farkındalığın Ortadoğu, Kuzey Afrika, Asya ve Sahra altı Afrika'da düşük seviyelerde olduğu gözlenmiştir. Gallup Poll'un 127 ülkenin katılımıyla 2007 ve 2008'de yaptığı başka bir ankete göre, dünya nüfusunun üçte biri küresel ısınmayı hiç duymamıştır. Bu konuda en çok bilgi sahibi olan ülke %99 ile Japonya, en düşük bilgi sahibi ülke ise %15 oranıyla Liberya'dır.

Bunun yanında, 2012 yılında George Mason Üniversitesi'nin yaptığı bir çalışma, Amerika'da küresel ısınma meselesi üzerine görüşlerin çeşitli olduğunu ve benzer inanış ve davranışları paylaşan belli grupların olduğunu ortaya koymuştur. Bunlar yaş, cinsiyet, ırk veya gelire bağlı olmaksızın ortak düşüncelerin şekillendirdiği altı farklı grup oluşturmaktadır. Bir kısmı küresel ısınma konusunda oldukça endişeli ve azaltıma hevesli iken, bir kısmı ilgisiz ve eyleme karşı olan gruplardır. En büyük bölüm %29 ile, küresel ısınmanın gerçekleştiğinden emin olan ve bu zararlı, insan kaynaklı değişimi gelecek kuşaklara tehdit olarak gören endişelilerdir. İklim değişikliği için toplumsal hareketi desteklemektedirler. Fakat politik aktivizm ile bağlantılı olmak istemezler. İkinci büyük grup (%25) tedbirlilerdir. Bu grup, iklim değişikliğinin gerçek olduğuna inanırlar, fakat nedenleri konusunda kararsızdırlar. Küresel ısınmayı uzak bir tehdit olarak görürler ve ne yapılması konusunda güçlü bir tavır sergilemezler. Üçüncü büyük grup (%16) paniğe kapılmış olanlardır. Küresel ısınmanın insan kaynaklı ve zararlı olduğundan ve gerçekleşmekte olduğundan şüphe duymazlar. Bu tehditi azaltmak için toplumsal eylemi güçlü şekilde desteklerler ve meseleyi araştırıp tartışırlar. Bu grubun sadece dörtte biri daha önce bir eylemde bulunmuş olsa da, altı grup içinde en çok politik aktivizme yatkın gruptur. Bu üç grup Amerikan toplumunun %70'lik kısmını oluşturmaktadır. Dördüncü büyük grup (%13) küresel ısınmasının gerçekleşip gerçekleşmediğinden emin olmayan, eğer gerçekleşiyor ise de insan aktiviteleri yerine doğal nedenlerden olduğunu savunan şüphelilerdir. Bu grup politik olarak tutucu ve geleneksel dini görüşlere bağlıdır. Diğer grup (%9), küresel ısınma ile ilgili bilgisi veya fikri olmayan ve bunu kişisel bir mesele olarak görmeyen bağlantısızlardır. Altı grup içindeki en düşük eğitim seviyesi bu gruptadır. En küçük grup (%8) küresel ısınmanın gerçekleşmediğine dair şüphesi olmayan ilgisizlerdir. Bunun bir uydurma olduğunu düşünürler ve tehditi azaltmak için harekete geçmeyi şiddetli bir şekilde reddederler (Leiserowitz ve diğ., 2012).

Meadows ve diğ.'ne (2005) göre, insanlar çevresel sorunların sürdürülebilir limitler dışında gerçekleştiğini gösteren işaretlere üç şekilde karşılık verirler: inkar, gizleme veya gündem konusunu değiştirme. Bazıları piyasa ve teknolojinin bütün problemleri çözeceği savı ile endişelenmeye gerek olmadığını savunurken, diğerleri daha fazla çalışma yapılmadan sorunları azaltmak için çaba göstermenin anlamsız olduğunu söyler (Meadows ve diğ., 2005).

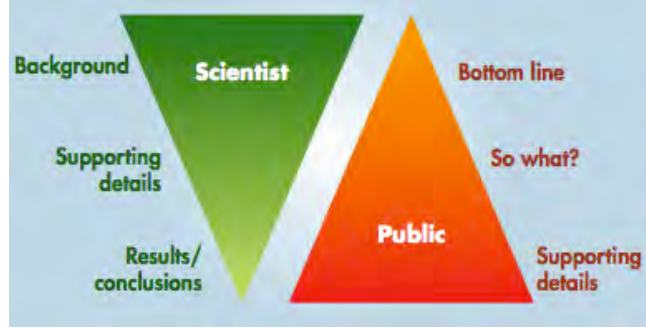
İklim değişikliği konusunda halkın kafa karışıklığına neden olan birçok etmen vardır. Bunlardan biri, on yıllardır iklim bilimine karşı ideolojik veya finansal temelli, iyi organize edilmiş dezenformasyon kampanyalarıdır (Somerville ve Hassol, 2011). Bu kampanyaları yürüten kişiler, çevreci politikaların bireysel özgürlüklere ve piyasaya zarar vereceğini düşünmektedir. Bilgisizlik nedeniyle halkın bir bölümü bilim insanlarından çok bu siyasetçilere güvenmektedir. Fosil yakıt endüstrisi ile bağlantılı olanlar ise kısa vadeli karlarına zarar geleceğinden korkmaktadırlar. Örneğin, Chevron, Chrysler, Exxon, Ford, General Motors, Mobil, Shell, Texaco gibi şirketlerin sponsor olduğu Küresel İklim Koalisyonu²⁰ denen bir grup, Kyoto Protokolü'ne karşı 13 milyon dolar değerinde bir kampanya yürütmüştür (Kolbert, 2007).

Diğer bir neden, medyanın yanlış yönlendirmesi sonucu, kamuoyunun iklim değişikliği hakkında yaşanan hava olaylarından etkilenmesidir. Örneğin, 2009 yılının yaz ve kış sezonlarında Kuzey Amerika ve Kuzey Avrasya'da görülen soğuk hava, muhtemelen gezegendeki en büyük negatif sıcaklık anomalisidir ve küresel ısınma hakkındaki şüpheciliğin artmasına neden olmuştur (Hansen ve diğ., 2010).

Bilim insanlarının iklim değişikliğini açıklamalarındaki yetersizlik de iletişim eksikliğine neden olmaktadır (Şekil 4.1). Romm (2008), modern politik söylemlerde sıkça kullanılan üç basit retorik unsurun; basit kelimeler kullanmak, tekrar etmek ve kelimeleri mecazi anlamlarıyla kullanmak olduğunu söyler. Somerville ve Hassol'a (2011) göre, iklim politikasının iklim biliminden faydalanmasını sağlamada, bilim insanlarının bulgularını diğer insanlarla paylaşımlarının büyük rolü vardır. Fakat çok az bilim insanı basit bir dil kullanmaktadır. Bunun yerine, konuyu meslektaşlarıyla konuşur gibi aktarmaktadırlar. Dinleyiciler ise genellikle bilimsel gerçeklerden çok iklim değişikliğinin onları nasıl etkileyeceğini ve bu konuda neler yapılabileceğini

²⁰ Global Climate Coalition.

öğrenmek istemektedirler (Somerville ve Hassol, 2011). Bu nedenle, bilim insanlarının iklim değişikliğini halka sunarken, Şekil 4.1’de gösterildiği gibi konuyu sonuçtan başlayarak anlatmaları gerekmektedir. Ayrıca, iklim değişikliğinin yerel etkilerinden ve insanların deneyimlerinden bahsetmek, daha çok insanın iklim değişikliğini anlamasına olanak sağlayacaktır.



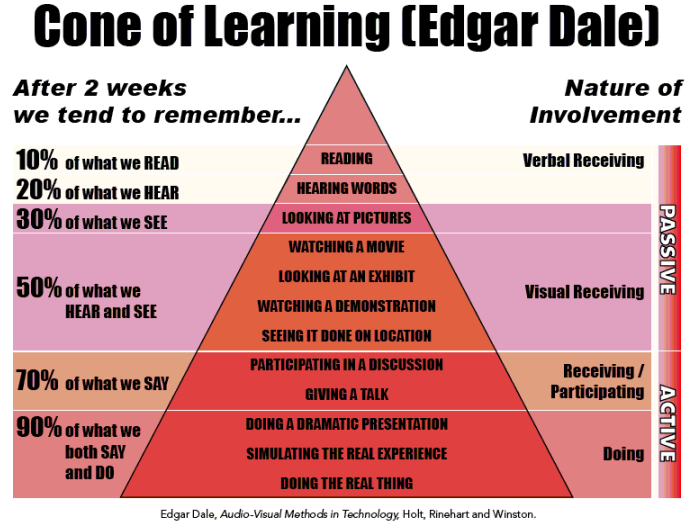
Şekil 4.1 : Bilim insanlarının halk ile iletişim şeması (Somerville ve Hassol, 2001).

İklim değişikliği farkındalığının önüne geçen tüm bu olumsuzluklara karşı geliştirilebilecek yöntemler bulunmaktadır. İklim değişikliği konusunda bilgi sahibi olmayan veya doğrudan iklim değişikliğine tanık olmayan kişilerin günümüzde büyük oranda maruz kaldığı medyada, iklim değişikliğinin peyzaj üzerindeki etkilerini gösteren görsel ürünlerle karşılaşması, bu farkındalığın artmasını sağlayacaktır.

Görsel anlatım, pek çok disiplinde güçlü bir iletişim aracıdır ve kişinin kültürel altyapısına katılarak kişinin bir konu ile ilgili algısını oluşturur. John Berger’in Ways of Seeing (1972) kitabında da belirttiği üzere, sözcükler imgenin yerini tutamaz. Tarih boyunca insanlar, kendini ifade edecek farklı yollar bulmuşlardır. Antik çağlarda mitsel anlatımın aracı olan söz, orta çağlarda yerini yazıya bırakmıştır. Bunun yanında, görsellik; mağara duvarlarından, hiyerogliflere, resimlere, grafiklere, fotoğraflara kadar her zaman insanlığın sıkça kullandığı bir iletişim aracı olmuştur.

Çağdaş dünya, görselliğin mutlak egemenliği altındadır. İnsanlar, kimi zaman görsel imajları izlemek için para harcamakta, kimi zamansa para harcamaya teşvik edilmek için bu imajlara maruz kalmaktadır. Dinlemek ve okumaktan daha kolay olması ve teknolojinin hızına ayak uydurabilmesi ile görsel iletişim biçimleri, günümüz dünyasında toplumsal iletişimde yazılı kültürün önüne geçmektedir. Harfler ve rakamlar gibi soyut imgelerden; fotoğraf, resim gibi görsel imajlar daha çok akılda

kalmaktadır. Edgar Dale'in 'Öğrenme Konisi'²¹ teorisine göre, yapılan eylemin üstünden iki hafta geçtikten sonra, okumanın %10, dinlemenin %20, resimlere bakmanın %30'luk kısmı anımsanırken, bir film izlemenin ise %50'lik kısmı hatırlanmaktadır (Şekil 4.2). Görselliğin bu etkileyici gücü, eğitim sürecinde de önemli bir yer tutmaktadır. Bu görsel imgeler, insanların zihninde oluşmakta ve hayal güçlerini harekete geçirmektedir. Bu nedenle, günümüzde okul kitapları da büyük oranda görsel materyallerle desteklenmektedir.



Şekil 4.2 : Öğrenme Konisi (Url-18).

Peyzaj ile görsellik bağımsız, fakat birbiriyle ilişkili olgulardır (The Landscape Institute, 2002). Peyzaj, geçmiş zamandan itibaren, görsel sanatlarda sık kullanılan bir imge olmuştur ve resmedilen peyzaj ile bir arazi parçasının üstündeki hikayelerin kadrajlanması esas alınmıştır. Zaman içinde, görselleştirme tekniklerinde de değişiklikler meydana gelmiştir. 17. ve 18. yüzyıllardaki kırsal peyzajı betimleyen tablolar ve saray bahçelerinin el çizimi planları, 20. yüzyıla gelindiğinde yerini fotoğraflar ile yapılan kolajlara ve bilgisayar tabanlı programlarda hazırlanan görsellere bırakmıştır.

Peyzaj mimarlığı disiplininde de, tasarım ürünü olarak görsel ürünler, hem mimar-müşteri ilişkisinde mimari ürünü tarif etmede, hem de mimarlık eğitiminde öğrencinin kendini mimari biçimde ifade etmeyi öğrenmesinde önemli yer tutar. Mimar, bu görsel ürünler vasıtasıyla, sözcüklerle ifade edemeyeceği süreçleri görsel

²¹ Cone of Learning (ing.).

imajlarıyla anlatabilir. Peyzaj mimarlığında görsel anlatım biçimleri, kullanıcı ile ortak bir dil oluşturmada ve kullanıcının seçimlerini tasarıma dahil etmede önemli rol oynamaktadır. Buna göre, tasarımcı kolay okunabilen imgelerle halkın algısını ve tasarıma verdiği tepkiyi araştırmalı ve tasarımında yerel halkın kültürüne saygılı bir dil kullanmalıdır.

Yaşamı içinde barındıran peyzaj, doğal ve insan kaynaklı etkenlerle sürekli değişime uğramaktadır. Peyzajın zaman içindeki değişimini ve peyzajda insanların farkedemediği kadar yavaş gelişen etkileri görselleştirmek, yeni anlatım biçimleri gerektirmektedir. Küresel iklim değişikliği de, deniz seviyelerinde artış, sel ve kuraklık gibi peyzaj üzerindeki etkilerinin gözlemlenmesine ve bilimsel veriler yoluyla ortaya konmasına rağmen, çoğu kişi tarafından doğrudan algılanamamaktadır. Lorenzoni (2006)'ye göre, iklim değişikliği; insanların günlük aktiviteleri ile bağdaştırmada zorluk çektiği oldukça karmaşık ve belirsiz bir fenomendir. Aynı zamanda, iklim değişikliğinin günümüzde yaşanan etkileri, on yıllar önceki sera gazı emisyonlarından kaynaklanmaktadır. Bu, bugünkü emisyonların peyzaj üzerindeki etkisini de gelecek yıllarda göreceğimiz anlamına gelmektedir (Kolbert, 2009).

Görselleştirme, sosyal öğrenmeyi hızlandırarak, iklim değişikliği algısına katkıda bulunmakta, bireylerin yaşam şekillerinin ve yönetimlerin çevre politikalarının değişmesini sağlamaktadır. Küresel olanı, yerel ve kişisel hale getiren; olası olumlu ve olumsuz sonuçları gösteren ve ikna edici bir şekilde sunulan peyzaj görselleştirmeleri, teorik olarak iklim değişikliğine karşı davranışları etkilemektedir (Sheppard, 2013). Sheppard (2005)'a göre görselleştirmeler, diğer araç ve yaklaşımlarla birlikte kullanıldığında, kişilerin davranışlarını hemen değiştirmese de onlara emisyonlar hakkında farkındalık kazandırarak, iklim değişikliği bağlamında alternatif gelecek senaryolarından birini seçme şansını sunmaktadır.

İklim değişikliği kavramının ortaya çıktığı yıllarda görsel kanıt olmaması nedeniyle bilim insanları ve çevreciler süpheci hükümetlere, halklara ve dünya medyasına iklim değişikliği hakikatini anlatmada zorluk çekmişken, fotoğraf ve video ürünlerinin yaygınlaşması ile iklim değişikliği etkilerinin belgelenmesindeki bu zorluklar önemli ölçüde azalmıştır (Doyle, 2011). Görsel kanıt olarak, peyzajı gözlemlenebilir bir çevre haline getiren bilimsel modeller, neden ve sonuçların anlaşılmasında etkili araçlardır.

İklim değişikliğine karşı azaltım ve adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesi için, peyzaj üzerindeki iklim değişikliği etkilerinin görsel anlatım biçimleri ile ortaya konması aciliyet gerektirmektedir. İklim değişikliğinin kolay anlaşılabilir olması, bilimsel verilerin görselleştirilmesine dayanmaktadır. Bilimsel verilerin görselleştirilmesi yanında, sinema ve reklamlar gibi görsel medyadaki kurgu ürünlerinde, iklim değişikliğinin dünyamızı tehdit ettiğini gören izleyicinin bundan etkilenmesi beklenmektedir. Fosil yakıt kullanımı ile ortaya çıkan zararlı etkilerin ve yenilenebilir enerji kullanımı ile ortaya çıkan olumlu etkilerin peyzaj üzerindeki sonuçlarını yansıtan kurgu ürünlerindeki görsel imajlar etkili araçlardır.

4.1 Bilimsel Verilerin Görselleştirilmesi

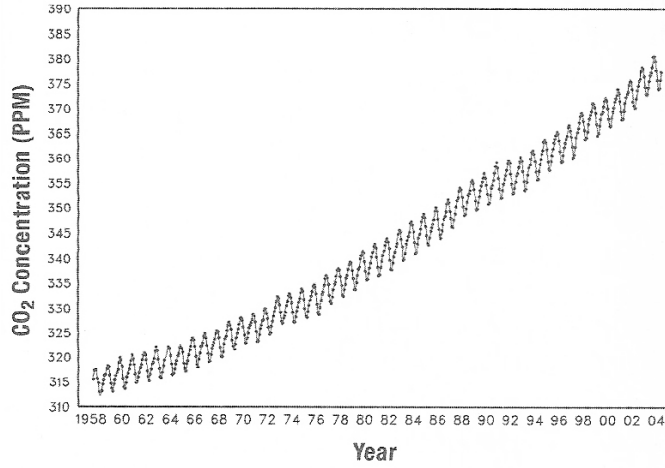
Günümüzde, iklim değişikliği hakkında çeşitli görselleştirme teknikleri ile ortaya çıkan ürünler, bilimsel makaleler yanında birçok yazılı ve sosyal medya aracında yer bulmaktadır. İklim değişikliği konusu ile doğrudan ilişkisi olmayan kişilerde farkındalık yaratmak için, bilimsel verileri daha anlaşılabilir hale getirmede görsellik önemlidir. Bu verilerin görsel olarak temsil edilmesi teknolojik araçlarla mümkündür.

İklim değişikliğinin bilimsel veriler ile görselleştirilmesinde kullanılan yöntemler; bilimsel çizimler, fotoğraflama, uydu imajları, ve bilgisayar tabanlı iklim modelleridir (Doyle, 2011). Bu görsel imajların tümü bir temsil yaratmaktadır. Fotoğraf ve uydu imajlarının doğrudan yaşananları belgelemesi ile bu bağlamda inandırıcılığının daha yüksek olduğu söylenebilir. İklim modelleri ise; bundan bağımsız olarak, insanlar için görünmez olan matematiksel verileri görülebilen türevlerine dönüştürmektedir (Wolf, 1999). Wolf'a göre, çoğu sektörde bu modeller ile ortaya çıkan görsel ürünler en az fotoğraflar kadar ilgi çekici olmaktadır.

4.1.1 Bilimsel izimler

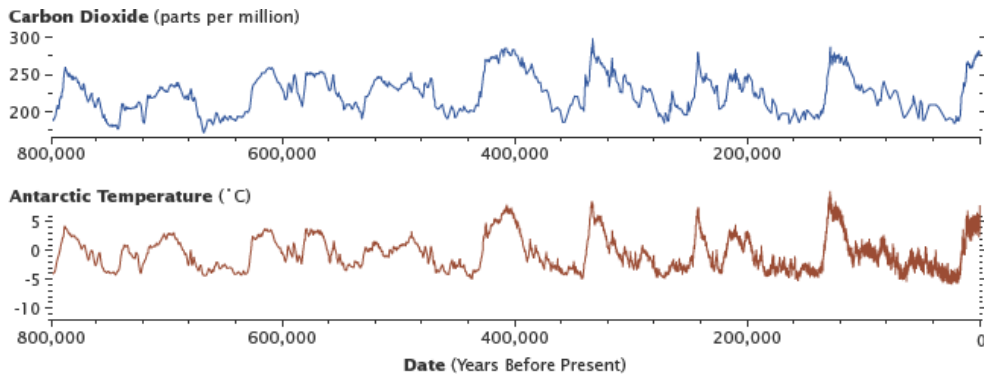
Tablolar, grafikler, diyagramlar ve haritalar görünmez verileri görünür kılan basit imajlardır. İklim değişikliğini belirten grafiklerde, zaman sabit olarak ilerleyen yatay bir çizgi iken, zamana bağlı bazı ekolojik süreçler dalgalanmalar göstermektedir (Doyle, 2011). 1960'lardan itibaren elde edilen veriler ile hazırlanmaya başlanan grafiklerde, küresel çapta sera gazlarının yoğunluğunda ve sıcaklıkta artış gözlenmektedir.

İklim biliminin en çok kullanılan grafiklerinden olan Keeling eğrisinin zigzaglar oluşturması, küresel çaptaki yıllık vejetasyon döngüsü ile ilişkilidir. Grafikteki bu hareket, kuzey ormanlarının sonbaharda yapraklarını dökmesi sonucu karbondioksit miktarının artmasından, ilkbaharda ise yapraklar oluşurken azalmasından kaynaklanmaktadır (Şekil 4.3). Doğal bir süreç olan bu olay, gezegenin bir yıllık nefes alış verişi gibi de görülebilir. Eğrinin radikal bir şekilde artmasının nedeni ise, fosil yakıtlar nedeniyle atmosfere her sene karbondioksit gazının katılmasıdır (Flannery, 2007).



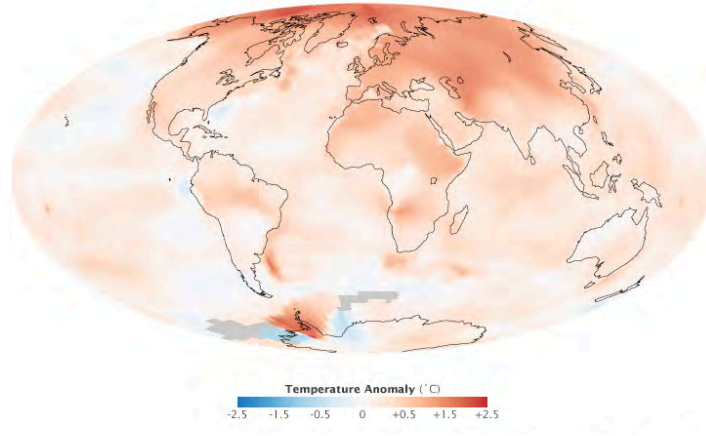
Şekil 4.3 : Keeling eğrisi, (Kolbert, 2007).

1990’larda Antarktika’daki Vostok İstasyonu’nda yapılan çalışmalarda, buz tabakasından çıkarılan buz karotlarından binlerce yıl önceki atmosferin gaz yoğunluğuna ve buna bağlı olarak sıcaklıktaki değişimlere ulaşılmıştır. Şekil 4.4’teki grafikte de görüldüğü gibi, dünyada insan etkisinin olmadığı zamanlarda sıcaklık değişimlerinde 100 000 yıllık doğal bir süreç gözlenmektedir. Nitekim, günümüze kadarki karbondioksit seviyelerinin aşıldığını görmekteyiz.



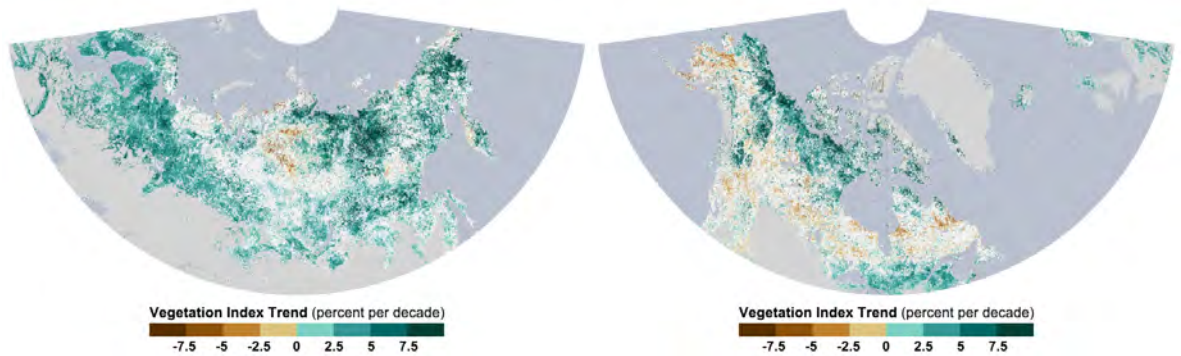
Şekil 4.4 : Vostok’taki çalışmalara göre karbondioksit ve sıcaklık (Url-19).

Grafikler yardımıyla, iklim değişikliğinin matematiksel verileri, belirli çizgiler ile görselleştirilmektedir. İklimin ve onu oluşturan etkenlerin bu niceliksel değişimini mekansal olarak algılamak için ise haritalara ihtiyaç duyulmaktadır. Coğrafik olarak yüzey sıcaklıkları, yağış miktarları, buharlaşma gibi hava olaylarında meydana gelen değişimler farklı renk ve şekiller içeren harita tipleri ile ortaya konmaktadır. Genellikle, iklim değişikliğini gösteren haritalarda sarı, turuncu, kırmızı gibi renkler sıcaklık ile özdeşleşmiştir ve artan sıcaklıklar koyulaşan renkler ile gösterilmektedir. Bu haritalar, Dünya'nın değişen iklimini görselleştirerek, bölgesel olarak sıcaklık artışının dağılımını ve potansiyel riskleri ortaya koymaktadır (Şekil 4.5).



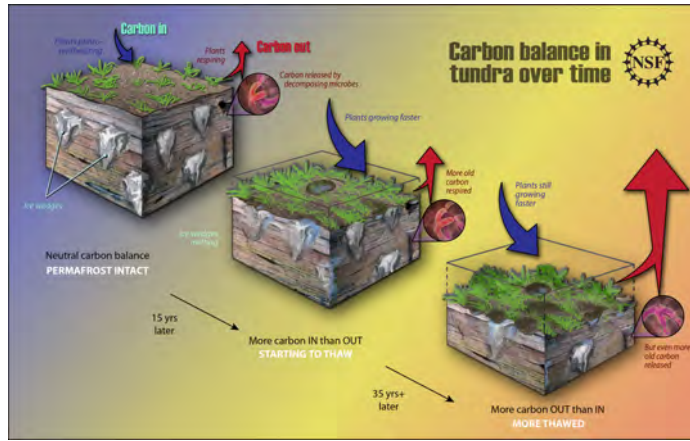
Şekil 4.5 : 2000-2009 dönemi sıcaklıklardaki anomaliler (Url-20).

İklim değişikliği etkilerini gösteren haritalar, genellikle uydulardan alınan imajların belli bir zaman dilimindeki ortalama verilere dönüştürülmesi ile elde edilmektedir. Şekil 4.6'da, 1982-2011 yılları arasında kuzey kutbu vejetasyonunda meydana gelen artış ve düşüş görülmektedir. Doğu Yarımküre'de vejetasyon artışı, Batı Yarımküre'ye göre daha fazladır. Bu durum, Amerika kıtasının kuzey bölgesindeki kuraklıktan kaynaklanmaktadır.



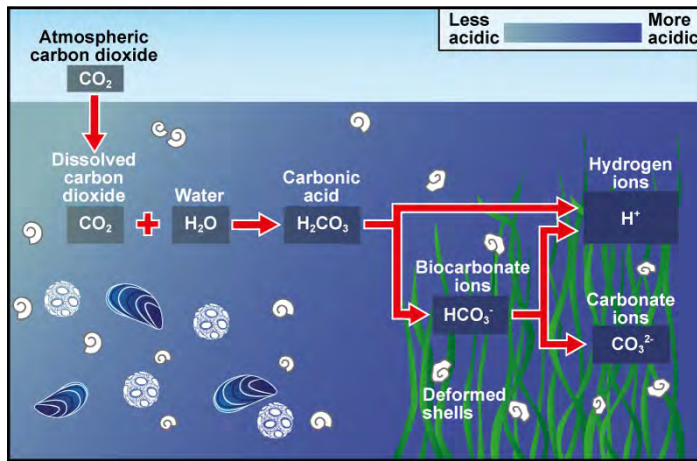
Şekil 4.6 : Kutuplarda vejetasyon artışını gösteren harita (Url-21).

Bunun yanında, sera etkisi, karbon döngüsü, okyanuslarda asidikleşme, buzulların erimesi gibi iklim değişikliği ile ilişkili süreçler hakkında bilgi edinmede eğitici nitelikteki görseller olan diyagramlar da önemli yer tutmaktadır. Diyagramlarda, görsel imajlar üzerinde yazılı açıklamalar bulunur ve genelde bu imajlar kendi içlerinde bir yönü takip ederek süreci tamamlarlar. Şekil 4.7’de görüldüğü gibi, permafrostun erimesi bir döngüye yol açmaktadır. Buna göre, ısınma ile eriyen permafrost, metan gazı açığa çıkarır; güçlü bir sera gazı olan metan daha çok ısınmaya neden olarak daha çok permafrostu eritir.



Şekil 4.7 : Permafrostun erime sürecini gösteren diyagram (Url-22).

Şekil 4.8, okyanuslarda asidikleşmeyi şematize etmektedir. Kimyasal tepkime ile karbondioksit suda çözündüğünde hidrojen iyonlarını açığa çıkarır. Böylece asidikleşen okyanus, kalsifikasyon²² yapan deniz canlıları için büyük bir tehlike oluşturmaktadır.



Şekil 4.8 : Okyanuslarda asidikleşmeyi gösteren diyagram (Url-23).

²² Kalker ya da kireç taşı olarak adlandırılan kayaçların oluşumu.

4.1.2 Fotoğraflar

Fotoğraf, elektronik üretim çağı olarak nitelendirilebilecek olan 20. yüzyıla damgasını vurmuş olan bir görsel iletişim aracıdır. Fotoğraflar, objektif görüntü elde edilmesiyle evrensel bir bilgi erişimi sağlamaktadır. Bunun yanında, anlık görüntüyü yansıtan fotoğraflar, belli bir peyzajın geçmiş ile günümüz arasındaki farkını karşılaştırmaya imkan vererek; peyzajda zaman içinde gerçekleşen değişimi kanıtlar.

İklim değişikliğinin etkileri günümüzde en çok Kuzey Kutbu'nda gözlenmektedir. Buzulların ve permafrostun erimesi ile kutuplardaki seyahat süresi kısalmakta, avlanmakta zorluklarla karşılaşmakta, yerleşimler zarar görmektedir (Şekil 4.9). Kutuplardaki yaşam koşullarının iklim nedeniyle değişmesi, dünyanın diğer bölgesindeki insanlar tarafından bilinmemektedir. Fotoğraflar aracılığıyla insanlar gidemedikleri yerler hakkında bilgi sahibi olmaktadır. İklim değişikliğinden etkilenen bölgelerde çekilen fotoğraflar, doğrudan bu etkiyle yüzleşmeyen insanlar için harekete geçmeyi sağlayacak bir kanıttır. Aynı zamanda, bilimsel verilerin doğruluğunun saptanmasında önemli bir araçtır.



Şekil 4.9 : Permafrostun erimesi sonucu devrilen ev (Url-24).

İklim değişikliğinin belgelenmesinde kullanılan, farklı zamanlarda fotoğrafçılar tarafından çekilen karşılaştırmalı imajlar genellikle kara ve deniz buzullarının erimesi ile değişen kutup peyzajını içermektedir. Ulaşım zorluğu ve hava şartları nedeniyle geçtiğimiz yüzyılın başlarında kutupları fotoğraflamak oldukça gayret gerektiren bir iş olmuştur (Şekil 4.10). Tape (2010), eski Alaska peyzajını fotoğraflayan öncülerin çektiği bu zorluklara ithafen, arşivdeki fotoğrafların konumlarını saptayarak bu alanların tekrar çekimini yapmıştır. Tape, Alaska'nın bazı bölgelerindeki değişimin açık bir şekilde ortada olduğunu belirtirken, bazı bölgelerde ise çok az değişiklik gözlemiştir.



Şekil 4.10 : Muir Buzulu, Alaska, 1882-2005 (Url-25).

Kutup peyzajı yanında, dünyadaki başka bölgeler de iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Bunlardan biri Avustralya'daki Mercan Resifleri'dir. Karbon yutağı olan okyanusların ısınması ve asidikleşmesi ile önemli bir biyoçeşitlilik barındıran mercan resifleri ağarmaktadır (Şekil 4.11). Bu resiflerin işlevini yitirmesi ile diğer canlılar da yaşam alanlarını kaybetmektedir. Normal şartlarda gözlemlenemeyen bu süreç, denizaltı fotoğrafçıları tarafından belgelenmektedir.



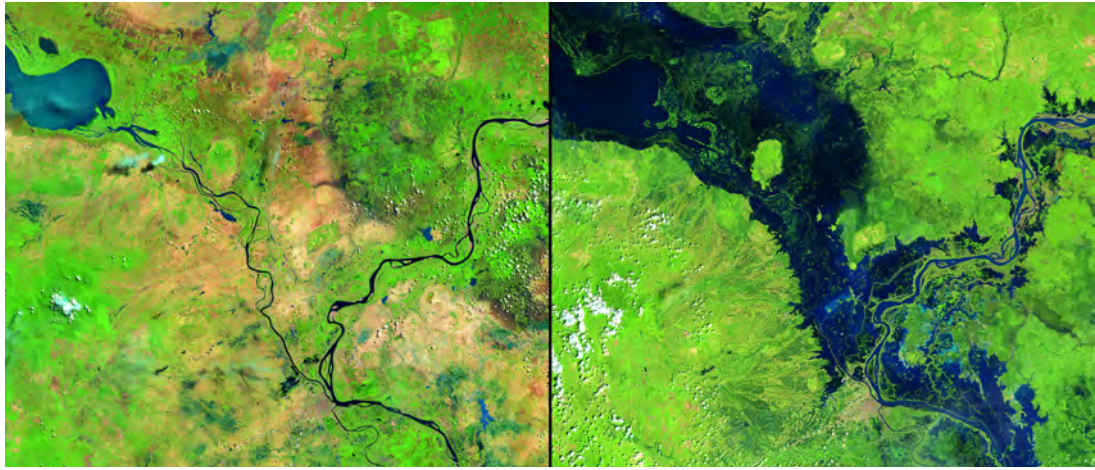
Şekil 4.11 : Avustralya, Büyük Mercan Resifi'nde ağarma (Url- 26).

4.1.3 Uydu görüntüleri

NASA'nın 1968'de uzaydan Dünya'yı fotoğraflaması, dünyanın tehdit altında olan hassas varlığını tüm insanların ortak paydası haline getiren küresel bir farkındalığın başlamasını sağlamıştır (Doyle, 2011). Dünya'nın yörüngesindeki uydular, 1970'lerden beri gezegenimizi fotoğraflamakta ve insanların dünyanın iklimi hakkında bilgi edinmesine yardımcı olmaktadır. Bu görüntülerin ilk alındığı zamanlar ile günümüz arasındaki kuraklık, ormansızlaşma, buzullarda azalma,

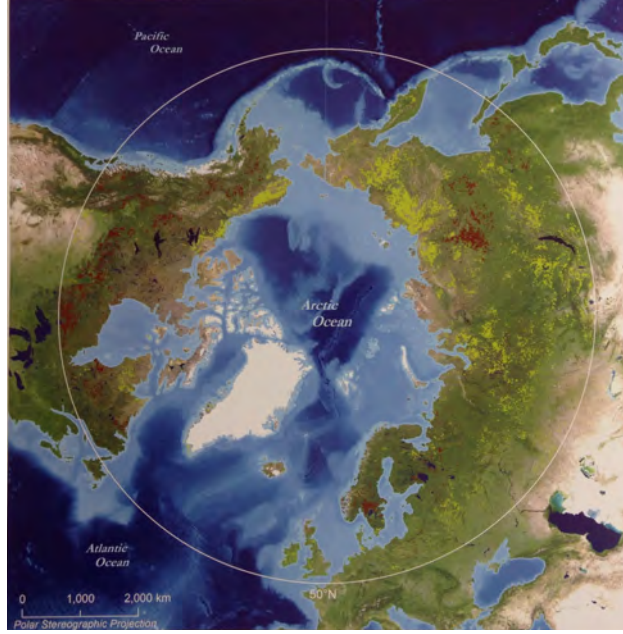
kentlerin yayılması gibi gelişen süreçler karşılaştırmalı imajlar ile gözlemlenebilmektedir. Aynı zamanda deniz buzullarının yok olması ve kutuplarda gözlenen vejetasyon artışı gibi uzun zaman aralıklarında meydana gelen değişiklikler harita üstünde işlenerek belli bir süredeki ortalama değışikliğı görselleştirmektedir.

Uydu görüntüleri, belli bir zaman içindeki değışimler yanında, bir olayın öncesi ve sonrasının görüntülenmesinde de kullanılmaktadır. Şekil 4.12’de Ekim 2013’teki Nari Tayfunu’nun etkisi ile Kamboçya’daki Mekong ve Tonle Sap nehirlerinin taşması Landsat uydusundaki Operational Land Imager aracılığıyla elde edilmiştir. Sel, yarım milyon kişiyi etkilemiş ve 300 000 hektardan fazla pirinç tarlasının yok olmasına neden olmuştur.



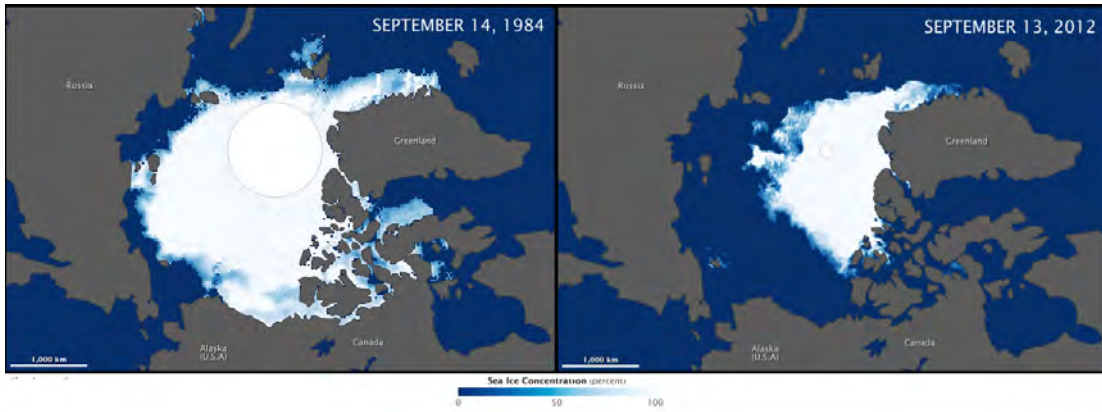
Şekil 4.12 : Nari Tayfunu öncesi ve sonrası uydu görüntüleri (Url-27).

Uydu görüntüleri ile elde edilen verilerde yeşillik, fotosentez aktiviteleri ve biyolojik üretim ile ilişkilenen Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) denen bir vejetasyon göstergesi ile ölçülmektedir. Bu verilere göre, kutup peyzajında yaprak döken çalılarda artış ve bitkilerin büyüme sezonunda uzama olduğu belirtilmektedir (Şekil 4.13). 26 milyon kilometrekarelik bir alanı kaplayan kuzey kutbu vejetasyonunda, 30 yıl içinde, %34-41’lik bir kısımda bitki büyümesi gözlenmişken, %3-5’lik kısımda bitki büyümesinde düşüş gözlenmiş ve %51-62’lik kısımda hiç değışiklik görülmemiştir. Haritada, bitki büyümesi yeşil renklerle, bitki büyümesinde düşüş turuncu ve kırmızı renklerle gösterilmektedir. Bu tür görselleştirmelerde AVHRR ve MODIS araçlarından yararlanılmaktadır.



Şekil 4.13 : 1981-2005 verilerine göre kutuptaki vejetasyon durumu (Tape, 2010).

Şekil 4.14'teki harita 1984 ve 2012 yıllarında Kuzey Buz Denizi'ndeki deniz buzunun kapladığı minimum alanı karşılaştırmaktadır. Her yıl kış sezonunda genişleyen deniz buzulu, yazın eriyerek küçülmekte ve eylül ayında minimum değerine ulaşmaktadır. 1984 yılında deniz buzulu miktarı 6.70 milyon kilometrekare ile 1979 ve 2000 yıllarındaki miktarın ortalaması kadar iken, 2012'deki minimum miktar bu ortalamanın da yarısı kadardır.



Şekil 4.14 : Deniz buzulu miktarının değişimi (Url-28).

4.1.4 İklim modelleri

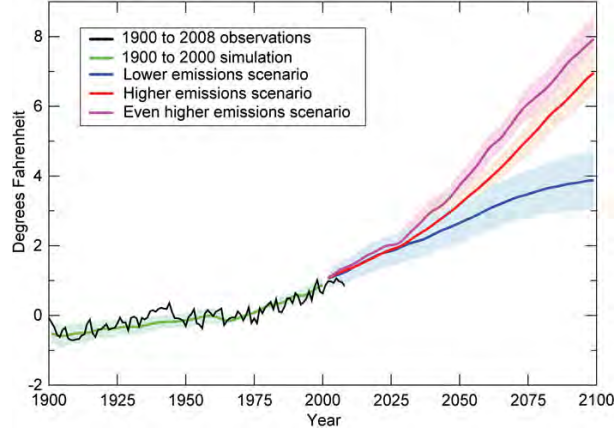
İklim modelleri, insanların dünyanın iklim sistemindeki karmaşıklığı ve dinamik etkileşimleri anlamalarına yardımcı olan önemli araçlardır. Uydu görüntüleri, peyzajda günümüze kadar olan değişiklikleri belgelerken; modeller, bu veriler

ışığında gelecek yıllardaki değişimleri öngörmektedirler. Temel fizik prensiplerine ve dünyada gözlemlenmiş süreçlere dayanan modeller farklı olası senaryoları görmemize ve buna göre azaltım ve adaptasyon stratejileri geliştirmemize yarar sağlamaktadır. Bu tahminler, insanların farklı emisyon ve gelişim yollarından hangisini seçeceğinin bilinmezliği nedeniyle, sadece senaryolar üzerinden yapılabilmektedir.

Atmosfer, okyanuslar, arazi yüzeyi ve iklim sisteminin diğer elemanlarının aralarındaki etkileşimlerin ve yasaların parametre olarak alındığı modellerde, yakın veya uzak geçmişin simülasyonlarının gerçekleştirilmesi ile modellerin doğruluğu kontrol edilebilmektedir (National Research Council, 2012). İklim modelleri, sera gazları atmosferde bugünkü seviyede kalsa bile, günümüzde görülmeye başlanan etkilerin on yıllar sonra ne kadar şiddetleneceğini tahmin etmemizi ve buna hazırlanmamızı sağlamaktadır (Kolbert, 2007). İklim modellerinde dikkate alınması gereken önemli etkenlerden biri geribesleme mekanizmalarıdır. Bu geribeslemelerden bazıları; deniz buzullarının erimesi ile Kuzey Buz Denizi'ndeki albedonun azalması ve erimenin hızlanması, okyanusların ısınması ile karbon dioksitin emilmesinin yavaşlaması, yüzeyin ısınması ile karbon yutağı olan ormanların istikrarsızlaşması, kara ekosistemlerindeki buzulların ısındıkça büyük miktarda sera gazı açığa çıkarmasıdır (Lovelock, 2006).

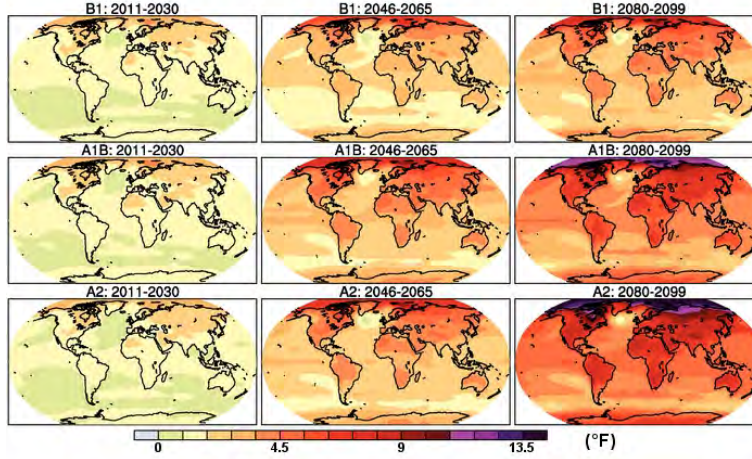
IPCC (2007), küresel iklim modelleri (GCM) ile yapılan ölçümlere göre, önümüzdeki yüzyıl içinde dünyadaki ortalama sıcaklıkların karbon dioksit emisyonlarının hızına bağlı olarak, 2 ile 6°C arasında artacağını tahmin etmektedir. İklim modellerinde kullanılan iki çeşit gelecek senaryosu yaklaşımı vardır. Bunlar, Special Report on Emissions Scenarios (SRES) ve daha yeni bir yaklaşım olan Representative Concentration Pathways (RCP)'dir.

SRES, IPCC tarafından 2000 yılında yayımlanmıştır ve 2001 üçüncü değerlendirme raporu (TAR) ve 2007 dördüncü değerlendirme raporunda (AR4) kullanılmıştır. Bilimsel araştırmalara bağlı olarak farklı emisyon projeksiyonları ile farklı senaryo grupları oluşturulmuştur. Üçüncü ve dördüncü raporlarda yer verilen bu senaryo grupları, A1FI, A1B, A1T, A2, B1, ve B2'dir. IPCC, bu SRES senaryolarından herhangi birinin diğerlerine göre gerçekleşme olasılığının daha yüksek olduğunu iddia etmez (Şekil 4.15).



Şekil 4.15 : SRES senaryoları (Url-29).

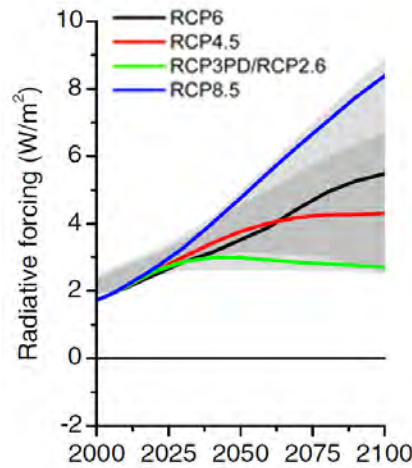
A1 senaryoları politik anlamda günümüze göre daha entegre bir dünyayı, A2 senaryoları politik anlamda daha bölünmüş bir dünyayı ifade ederken, B1 daha entegre ve ekolojik bir dünyayı, B2 ise bölünmüş ama ekolojik bir dünyayı ifade etmektedir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16 : Üç farklı emisyon senaryosuna göre sıcaklıklardaki değişimler (Url-30).

IPCC AR4 raporunda yayınlanan iklim modelleri sonuçları, günümüz ortalama iklimini saptamakta başarılı olsa da, son gözlemlenen değişimlerin, Arktik deniz buzunun erimesi ve deniz seviyelerinin yükselmesi gibi tahminlerinden daha hızlı gerçekleştiğini göstermektedir (Allison ve diğ., 2011). Nitekim teknoloji gelişmekte ve uyduların kaydettiği veriler artmaktadır. 2002’de çalışmaya başlayan GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment) uydusu, Dünya’nın yer çekimi ile Antartika ve Grönland’daki buzulların erimesi ve deniz seviyelerinin yükselmesi arasındaki ilişkiyi karşılaştırmaktadır (Somerville ve Hassol, 2011).

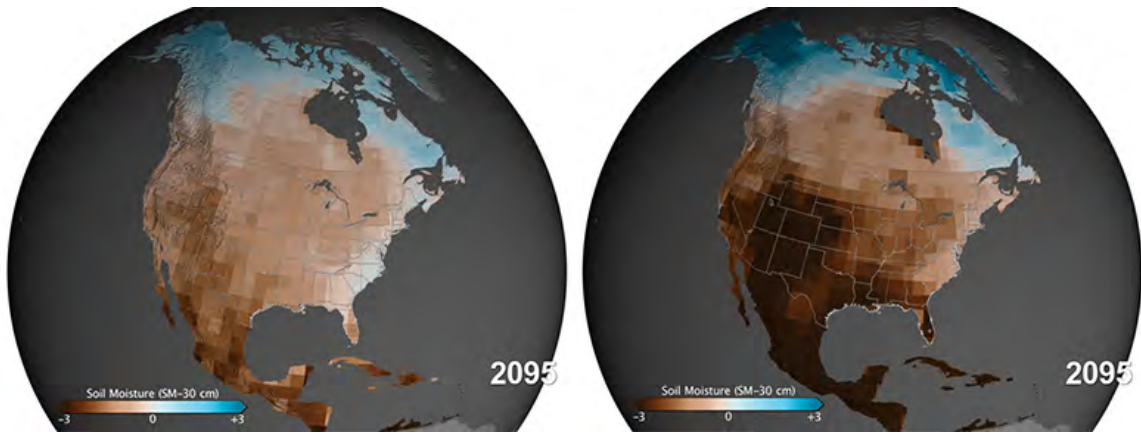
2007 yılında IPCC, bilimsel topluluktan beşinci değerlendirme raporu (AR5) için yeni bir iklim senaryoları grubu hazırlamasını istemiştir. RCP'ler, dört farklı ışımsal baskı seviyesine göre hazırlanmıştır (Şekil 4.17). Emisyonları, konsantrasyonları ve arazideki değişimleri yansıtan bu senaryolar iklim modellerindeki verileri oluşturmaktadır. IPCC, ışımsal baskı terimini bir faktörün dünya-atmosfer sistemindeki enerji akışının dengesine etkisinin ölçüsü olarak tanımlar ve m^2 'ye düşen watt (W/m^2) ile gösterilir. Güneş'ten gelen enerji, kutuptaki buzullar ve volkanik etkinlikler gibi doğal olaylar yanında sera gazı emisyonları, kirlilik ve ormansızlaşma gibi insan aktiviteleri de Dünya'nın ışımsal dengesini etkilemektedir (IIASA). Bu senaryoda, 1750'den önceki ışımsal baskı sıfır alınarak, sıfırdan farklı bir sonuç elde edildiğinde bir ısınma ya da soğuma olduğu kabul edilmiştir. Böylece bilim insanları, Dünya'nın enerji bütçesindeki dengesizliği hesaplayabilmekte, ve etkilerinin insan ve çevre üzerindeki göstergelerini tahmin edebilmektedir. 1750-2005 yılları arasındaki tarihi veriler dikkate alınarak 2100 yılına kadar değerlendirme modelleri yapılmıştır. Ortalama yüzey sıcaklığı tahminleri 2100'e kadar en düşük $1.5^{\circ}C$ 'lik artışın görüldüğü RCP3-PD ve RCP2.6 senaryolarında sıkı bir emisyon azaltımı öngörülürken, en yükseği ile RCP8.5 senaryosunda $4.5^{\circ}C$ 'lik artış beklenmektedir (Meinshausen ve diğ., 2011).



Şekil 4.17 : RCP Senaryoları (Url-31).

İklim modellerinden elde edilen görsel ürünler; farklı senaryolara göre geliştirilen üç boyutlu projeksiyonlar ve bu projeksiyonlardan alınan tablo, harita, grafik gibi iki boyutlu görsellerdir. Şekil 4.18'de, NASA Goddard Space Flight Center'ın diğer iklim modellerine göre daha gelişmiş olan modelleri ile 2100 yılına doğru Kuzey Amerika'daki kuraklık durumunu incelediği projeksiyonların gösterimlerine yer

verilmiştir. Bu projeksiyonlar, iki farklı emisyon senaryosuna göre belirlenmiştir. RCP 4.5 senaryosu, karbondioksit emisyonlarının azaldığı bir geleceği, RCP 8.5 ise günümüzdeki emisyonların aynı şekilde devam ettiği bir geleceği projekte etmektedir. Günümüzde 400 ppm olan atmosferdeki karbon dioksit parçacık yoğunluğunun, 2100 yılına gelindiğinde yüksek emisyon senaryosunda 1370 ppm olması beklenirken, ortalama emisyon senaryosunda ise bu rakam 650 ppm'dir. Haritada gösterilen kahverengi alanlar 20. yüzyıl ortalamasına göre daha kurak toprağı, mavi alanlar ise daha nemli toprağı belirtmektedir.



Şekil 4.18 : Kuzey Amerika kuraklık projeksiyonu (Url-32).

NASA'nın son çalışmaları, insan aktivitelerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının devam etmesi halinde, bu bölgede son 1000 yılda yaşananlardan daha ciddi kuraklık riski olduğunu göstermektedir. Modern ölçümlerde kuraklık göstergeleri 150 yıl kadar geçmişteki verilerle dayanırken, bu çalışmada daha eski kurak dönemleri belgelemek için yüzyıllarca yaşayan meşe ağaçları ve Pinus longaeva²³ ağacının halkalarından yararlanılmıştır. Bu ağaç türleri nemli yıllarda daha çok büyümekte ve daha geniş halkalar bırakmaktadır.

İklim modellerinin geliştirilmesi sürecindeki verilerin elde edilmesinde, Dünya'daki doğal sistemler arasındaki ilişkilerin doğru şekilde ortaya konması büyük önem taşımaktadır. Böylece, belli senaryolara göre bu modellerden alınan görsel ürünler peyzaja entegre edilerek, daha gerçekçi olması sağlanabilir.

²³ Bristlecone çamı.

4.2 Kurgu Ürünleri

Görsel medya araçları ile birçok konuda bilgi sahibi olmak mümkündür. Şehir yaşamı ile doğadan uzaklaşan kişiler, doğadaki ekolojik işleyişi büyük oranda görsel imajlarla anlamaktadırlar. Aynı şekilde, iklim değişikliği ve bu sorunun peyzaj üzerindeki etkileri de; film, belgesel ve reklam gibi kurgu ürünleri ile halka yansıtılmaktadır.

Günümüzdeki gelişmeler, insan neslinin dünyadaki varoluş mücadelesini belirleyecektir. Binlerce akademik makale, yüzlerce kitap ve filmde incelenen küresel ısınma tehdidi, dünyaya yaptığımız etkiyi hafifletmezsek insanlık için yıkıcı sonuçlar doğuracaktır (Empson, 2014). Popüler kültür fenomenleri; edebiyat, bilim, felsefe gibi diğer disiplinlerle birlikte çalışması sonucunda çevresel ve sosyal politikalarda yeni perpektifler doğurabilecektir (Grewe-Volpp, 2006).

1990'ların başında, küresel ve disiplinlerarası nitelikteki akademisyenler, çevresel krizlerin modern kültürün sıkıntılı bir dışavurumu olmasında fikir birliğine varmış; bu fikir birliği, Batı Amerikan edebiyatında bir bölgesel hareket olarak, doğanın kültürel değerine dikkat çekmek amacıyla ekolojik eleştirinin ortaya çıkmasını tetiklemiştir (Gersdorf ve Mayer, 2006). Ekolojik eleştirinin akademik bir çalışma alanı olarak kabul edilmesinin ardından, edebiyat yanında teorik söylev, müzik, fotoğraf, film ve video gibi kültürel ürünlere de yansımıştır (Willoquet-Maricondi, 2010). Ayrıca, ekolojik eleştiri, belli konularla sınırlı olmayıp, derin ekolojiden sosyal ekolojiye, hayvan haklarından çevresel adalete çeşitli alanları incelemektedir.

Sinema ürünleri, 1960'lardan itibaren, ekosinema yaklaşımı ile ekolojik krizlerin nedenlerini ortaya koymuştur. Bu nedenler, yaklaşımın ilk ortaya çıktığı zamanlarda, dünya dışı varlıkların tehdidi iken, zamanla yerini insan kaynaklı olumsuzluklara bırakmıştır.

Çizelge 4.1'de görüldüğü üzere, 2000'li yıllardan önce çevresel odaklı kurgu ve belgesel filmler az sayıdadır. Nitekim, özellikle 2006 yılından itibaren, iklim değişikliği konusundaki belgesel filmlerin sayısında önemli bir artış olduğu görülmektedir. Bu artışta, Al Gore'a ait olan An Inconvenient Truth filminin elde ettiği büyük başarının etkisi olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında, 1990'ların başlarından itibaren görülen iklim değişikliği hakkındaki kurgu filmleri için 2008

yılında yeni bir tür olarak cli-fi²⁴ (climate fiction) genre²⁵ ortaya çıkmıştır. 1995 yılında gündeme gelen Waterworld filmi, cli-fi'nin ilk örneklerindendir. 2013 yılından itibaren, çok sayıda cli-fi filmi yapılmaya başlanmıştır. Bu filmlerde, iklim değişikliği yanında, yeni yaşam alanları arayışı teması öne çıkmaktadır. Bunun yanında, iklim değişikliğine neden olan ekolojik krizler hakkında farkındalığın oluşması ile artan çevresel protestolar, çevresel aktivizm filmlerinin ortaya çıkmasına önayak olmuştur. İklim değişikliği konusunda yapılan belgeseller, zamanla daha etkileyici görseller içermekte ve kurgusal filmlere göre daha eğitici nitelikte olmaktadır. Yine de, Willoquet-Maricondi (2010), ana akım ve bağımsız tarzdaki belgesel, kurgu ve deneysel filmlerin ekolojik eleştiride rol oynayarak, kişisel ve politik olarak çevresel problemlerle yüzleşmede etkili olduğunu belirtmektedir.

Kurgu filmleri ve belgeseller yanında, reklamlar da yazılı ve görsel medyada sık maruz kalınan önemli görsel imajlar içermektedir. İklim değişikliğini konu edinen reklamlar, genellikle fosil yakıt kullanan araç ve elektrikli alet üreten şirketlerce yapılmaktadır. Aynı zamanda, çevreci kuruluşlar tarafından reklam niteliğindeki posterler de sıkça kullanılmaktadır.

²⁴ İklim kurgusu.

²⁵ Film türü.

Çizelge 4.1 : İklim değışikliğı ile ilişkili filmlerin yıllara göre dağılımı.

Yıl	Kurgu film	Belgesel	Animasyon	Aktivizm	Dezenformasyon	Toplam
1973	Soylent green					1
1979	Mad Max					1
1982	Blade runner					1
1984			Nausicaa of the valley of the wind			1
1990		Greenhouse conspiracy				1
1991					The greening of planet earth	1
1992	Split second					1
1995	Waterworld					1
1997	The postman		Princess mononoke			2
1998	Dark city					1
2001	A.I. Artificial Intelligence					1
2003				The yes men		1
2004	The day after tomorrow					1
2005	Category 7: the end of the world	Global warming: the signs and the science				2
2006	Children of men	An inconvenient truth Are we changing	Ice Age: The meltdown			8

		planet earth? The power of community: how cuba survived peak oil Five ways to save the world Who killed the electric car? The great warming			
		The 11 th hour Everything's cool Energy crossroads Arctic tale An inconenient truth... or convenient fiction? What a way to go: life at the end of empire Manufactured landscapes		The great global warming swindle	8
2007					
		Earth: the climate wars Meat the truth Six degrees: our future on a hotter planet Sizzle: a global	Wall-e	No impact man	9
2008	Lost city raiders The day the earth stood still				

		warming comedy The cloud mystery Blind spot			
2009	Moon	The age of stupid Earth Earth 2100 A sea change The antarctica challenge Houston, we have a problem Not evil just wrong Clouds of smoke	Avatar	Crude	11
2010		Cool it Carbon nation Sun come up Climate refugees		Even the rain Climate of change	6
2011	2012: Ice age Take shelter	The island president Spoiled Last days of the arctic		If a tree falls	6
2012	Beasts of the southern wild	Chasing ice Vanishing point Greedy lying bastards Voices of transition White knight An inconsistent		Idle threat A fierce green fire: the battle for a living planet	10

		truth Aluna		
		Thin ice		11
2013	Snowpiercer Elysium The Colony Oblivion Night moves Future weather	The expedition to the end of the world Watermark Are you listening! Pandora's promise		
		Merchants of doubt	Disruption Black ice	10
2014	Interstellar Noah Young ones Into the storm The rover	The world set free (Cosmos: a space time odyssey) It's tomorrow – the film		

4.2.1 Sinema

4.2.1.1 Ekosinema yaklaşımı

Sinema, gerçeklik efektini ustalıkla yansıtan önemli bir medya aracıdır. Doğanın perdedeki temsili, bizim doğaya karşı davranışlarımızı şekillendirecek bir gerçeklik modelidir ve ekolojik krizler, sosyal bilimlerde, doğa ile doğanın temsilinin oluşturduğu bu düalizme dayanmaktadır (Oppermann, 2006). Nitekim, bu temsiller gerçek doğayı değil, bizim doğa algımızı oluşturmaktadır ve ekosistemleri koruma veya bozmaya yönelik doğaya ilişkin hareketlerimizi belirlemektedir. Bu nedenle, ekolojik eleştiriye dayalı filmler, çevresel farkındalığı, koruma ve politik eylemi teşvik etmede aktif bir rol oynar (Willoquet-Maricondi, 2010). Aynı zamanda, Willoquet-Maricondi'ye göre, ekosinema, daha geniş ve felsefik bir kapsamda, bizi bu gezegende yaşamının ne olduğunu düşünmeye teşvik eder; bu ekosistemin bir parçası olduğumuzu ve bu çevrenin değerini anlamaya yardımcı olur. Bununla birlikte, Murray ve Heumann (2009), filmlerde doğanın, tarih, kültür veya bireylerin algısı ile ilişkilendirilmiş olarak gösterilmesi ile oluşturulan perspektifin gerçeklikten saparak, korkutucu etkiler ortaya çıkaracağını ve izleyicilerdeki sosyal ve çevresel aktivizm isteğini yok edeceğini düşünmektedirler.

Brereton'a (2004) göre ekoloji, 1950'lerden beri Hollywood filmlerinde yeni ve genellikle çelişkili bir üst anlatıdır ve bu kapsam bağlamında izleyici kitlesi için en çok yankı yapan ürünler bilim kurgu türünden çıkmıştır. 1950'lerdeki bilim kurgu filmlerinde atom bombası gibi güçler nedeniyle oluşan korku, zamanla insanların gezegenle olan ilişkisinde derin ekolojik sorgulamalara yol açmış; insanların uzaya seyahati ile bilim kurgu filmlerinde ilk defa gezegenimiz tek bir ekosistem olarak görülmüştür (Brereton, 2004).

1960'larda, bilim kurgu filmlerinde dünya dışı canlıların yaratılması ve düşmanlar olarak gösterilmesi, radikal ekolojik söylemlere ortam hazırlamıştır (Şekil 4.19). 1970'lerdeki bilim kurgu örneklerinden Soylent Green (1973) ise, nüfus kontrolü gibi çelişkili ekolojik meseleler ile bağlantılı olarak ekoloji merkezci bir yaklaşıma doğru dönüşümü tasvir eder (Brereton, 2004). Yeni anlatım şekilleri ve metaforlar

üreten bilim kurgu sineması, geleceğe ait ekolojik distopyalar yanında, postmodern estetik desteği ile yaşam ve doğaya yeni bakış açıları getirmiştir.



Şekil 4.19 : Kaptan Kirk'ün bir uzaylı ile savaşı (Star Trek, 1967).

Richard Fleischer tarafından yönetilen ve Harry Harrison'ın romanından uyarlanan Soylent Green, 2022 yılında New York'ta geçer ve artan nüfus ile ortaya çıkan gıda eksikliğini yansıtır, detektif Robert Thorn ise bir şirket tarafından çözüm olarak bulunan yiyecek kaynağı 'Soylent Green'i araştırmaktadır. Kaynakların tükenmesi ve aşırı popülasyonun bir tehdit olarak gösterildiği filmde, yiyecek maddesi olarak insanlar kullanılmaktadır. Etik değerlerin yok olduğu ve insanların sistemin kölesi olduğu distopik dönemdeki olay örgüsü ve rahatsız edici finali ile önemli bir ekolojik farkındalık amacı taşımaktadır.

Ekolojik bilincin oluşmasını sağlayan önemli filmlerden biri, sembolik ifadelerin çokça yer aldığı bir distopik metin olan Dark City (1997)'dir. Kara bilim kurgunun örnekleri arasında olan filmin konusu, soyu tükenmekte olan bir uzaylı türünün, insanlığın en büyük gücü olarak gördükleri insan hafızasını tekrardan şekillendirerek, uyarlanabilen davranışlarının kaynağını öğrenebilmek için yaptıkları deneydir. Modelledikleri şehirde, gece toplu hipnoz ile insanları uyutarak zaman ve mekanı daimi olarak uyarlamaktadırlar (Şekil 4.20). Filmin dönüm noktası, baş kahramanın yapay bir metropolis olan bu karanlık ve labirentimsi oluşumu, hümanist bir habitata dönüştürme arzusu ile aklındaki 'Shell Beach' imajını ortaya çıkarmak üzere giriştiği mücadele sonucunda, şehrin aslında boş uzayda dolanan bir uzay aracı olduğunu keşfetmesidir. Bunun gibi bir hiçliğin farkedilmesi, insanlığı bütüncül evrenle tekrar ilişkilendirebilir (Brereton, 2004).



Şekil 4.21 : Distopik bir gelecek kurgusu ile Los Angeles (Blade Runner, 1982).

Brereton (2004)'a göre, postmodern bilim kurgu, geleceğe bakarak geçmişte tekrardan okumaya yardım ederek, günümüzde etik ve felsefi çerçevede ekolojik modeller inşa edilmesini sağlamaktadır. Filmlerde doğanın saf güzelliği ile yer değiştirmiş olan baskın distopik ortam imajı, ekolojik dengenin önemine vurgu yaparak, görsel hafızalarda yer edinmektedir.

4.2.1.2 İnsan kaynaklı ekolojik yıkım filmleri ve animasyonları

Ekoloji temalı filmler, kentsel ve kırsal peyzajda yaşanan sorunların içeriğine değinerek, insanların çevresi ile ilişki kurmasını sağlamakta ve eğitime hizmet edecek örnekler oluşturmaktadır. Çevresel farkındalığın oluşmaya başlaması ile bu tür filmlerde, doğayı tehdit eden oluşumların kaynağı zamanla insan tehdidine dönüşmüştür. Sorgulanmayan insan merkezli perspektiften, ekoloji merkezli bir perspektife doğru yaşanan paradigma kayması, yoksul ve varlıklı ülkelerdeki kültürel yaşam tarzı seçimlerini değerlendirmekte ve iklim değişikliği gibi çevresel sorunların insan kaynaklı olduğunun kabul edilmesini gerektirmektedir (Willoquet-Maricondi, 2010). Bu çarpıcı geçiş, filmlerin kurgusuna vahşi doğanın yıkıcılığı yanında, insanların neden olduğu ekolojik meseleleri yerleştirmiştir. Böylece artık filmlerdeki düşman, büyük oranda insan doğası ile ilişkilendirilmektedir. İzleyicinin, filmlerde gördüğü ekolojik yıkıma neden olan kişilerle kendini özdeşleştirmesi, kaybedilmiş olan doğa saygısının oluşmasına yardımcı olmaktadır.

Bilimsel gelişmelerle ve ekolojik farkındalıkla ilişki halindeki bilim kurgu metinleri, gerçekliği, kurguya belgesel ve drama ekleyerek sunmaktadır. Nitekim, Hollywood sineması, karakter ve olay örgüsünü sonuca taşıyan unsur olan, ekolojik problemlerin nedenlerini ortaya koymakta sorun yaşamaktadır.

Children of Men (2006) filminde, belirsiz bir nedenden dolayı, dünyadaki tüm kadınlar doğurganlığını yitirir. Nedenin, genetik deneyler, gama ışınları, veya kirlilik olabileceği düşünülmektedir, yine de film bu ekolojik yıkımın temeli ile ilgilenmez. İnsanların doğal kaynakları tüketerek, verdiği zararın yine insan üzerindeki olumsuz etkisini yansıtmaktadır. Umudun kaybolması, kaosa neden olur ve terör, şehirleri yaşanamayacak hale getirir. 2027 senesinde geçen filmde, militarist bir yönetim ile ayakta kalabilmiş tek şehir, gerçekçi distopik kurgusuyla Londra'dır (Şekil 4.22). Bu nedenle, çok fazla göç alan şehirde, göçmenler düşman olarak görülmekte, kafeslere kapatılmakta ve mülteci kamplarında bu insanlara acımasızca davranılmaktadır. Bu bağlamda, dünyayı böyle bir çöküşe sürükleyebilecek ve dünyadaki çoğu bölgede ağır hasarlar oluşturacak, insan kaynaklı iklim değişikliği, filmdeki belirsiz felaketin yerine konabilir.



Şekil 4.22 : Ekolojik çöküş ve mülteciler (Children of Men, 2006).

Miyazaki'nin, insanların savaş olmayan bir toplumda yaşaması ve doğa ile olan ilişkinin saygıya dayanmasını işlediği filmleri, kapitalizm, küreselleşme ve bunun modern hayat üzerindeki etkilerine bir eleştiri niteliğindedir. Nausicaä of the Valley of the Wind (1984), WWF tarafından çevre bilinci oluşturması adına eğitim amaçlı izlenmesi önerilen filmler arasındadır. Bu filmde, kapitalist dönemin bitmesinin üzerinden uzun yıllar geçmiştir ve Rüzgar Vadisi'nde yaşayan prenses Nausicaä'nın, ormanda yaşayan dev mutant böcekleri imha etmek için antik bir silahı kullanmak isteyen Tolmekia krallığına karşı çıkışı anlatılır. Doğayla uyumlu yaşama seçiminin baskın tema olduğu filmde, Rüzgar Vadisi peyzajını oluşturan öğeler, tarım alanları ve yel değirmenleridir (Şekil 4.23).



Şekil 4.23 : Rüzgar vadisi (Nausicaä of the Valley of the Wind, 1984).

Filmde, insanlar dünyanın kirlenmesine sebep olmuşlardır ve bunun sonucunda dev böcekler barındıran zehirli orman, insanları öldürmektedir. Nausicaä, insanların dünyada yaşamaya devam edip edemeyeceğini araştırırken, doğanın kendini korumak adına insanlardan kurtulmaya çalıştığını fark etmesi, günümüz doğa-insan ilişkisini sorgulatmaktadır. İnsanlar, mutant böceklerin ormandan çıkmalarına neden olduklarında, daha korkunç bir canavarla kendilerini korumak isterler. Fakat geçmiş zamanlarda yaşamış bu canavar daha büyük sorunlara neden olmuştur. Film, iklim değişikliği bağlamında incelenecek olursa, doğadaki dengenin bir termostat gibi çalışarak, kendini korumaya çalışmasının, insanlara zarar verecek bir oluşum olduğu söylenebilir. Büyük canavarı kullanmak ise, iklim değişikliği etkilerinden kurtulmak için mühendislik fikirlerine başvurmak ile ilişkilendirilebilir.

Miyazaki'nin doğa temalı bir başka animasyonu olan Princess Mononoke (1997)'de genç bir Emishi savaşçısı olan Ashitaka, Nago tarafından ölümcül bir şekilde lanetlendikten sonra buna çare aramak için yola çıkar ve ormanı koruyan güçler ile orman kaynaklarını tüketen insanların birbirine karşı verdiği mücadeleye dahil olur. Lady Eboshi, feodalitenin yüzü olarak, köylüleri amaçları doğrultusunda kullanmakta ve kısa vadeli kazanımları için doğayı sömürmektedir. Bu film, Mononoke gibi doğal peyzajı korumaya çalışanların, her zaman yaşamaya değer şeyler bulabileceğini ve insanlar ve doğa arasındaki savaşın mutlu sonu olamayacağını göstermektedir.

İnsanların doğaya ve doğayla uyum içinde yaşayan varlıklara karşı emperyalist tutkularının tasvir edildiği filmlerden biri Avatar (2009)'dır. 22. yüzyılda geçen filmde, insanlar dünyadaki doğal kaynakları yağmalamalarından sonra, enerji

sağlayacak bir madde olan ‘unobtainium’ dan bol miktarda bulunan Pandora gezegenine askeri çıkarma düzenlerler (Şekil 4.24). Fakat bu gezegenin yerlileri olan kutsal Na’viler oldukça güçlüdürler ve kendilerini bu gezegenin bir parçası olarak gördükleri için bu yağmaya karşı çıkarlar. Filmde, Na’viler’e zıt olarak, insanlar, doğa ile manevi bir ilişki kurmaktan yoksun ve gerekirse zor kullanarak doğanın kontrolünü ele geçirecek şekilde tasvir edilmektedirler. Bu karşılaştırma, yerli halkların emperyalist yönetimler tarafından doğal kaynakları sömürmek veya toprak elde etmek amacıyla anavatanlarından edilmesi ile ilişkili bir perspektif sunmaktadır. Böylece, önceden doğanın bir parçası olan halklar yerine gelen istilacı güçlerin doğal peyzajı bozmaları ve büyümenin sınırlarına meydan okumaları da ekolojik yıkımlara sebep olmuştur ve olmaya devam etmektedir. Doğal peyzajda meydana gelen ormansızlaşma, çevre kirliliği, kentlerin yayılması gibi zararlı etkiler, bu sömürü düzeninin getirdiği olumsuzluklardır.



Şekil 4.24 : Pandora’nın insanlar tarafından işgali (Avatar, 2009).

Düşüncesizce yapılmış olan aşırı tüketim nedeniyle oluşan atıkların biyolojik yaşamı yok etmesi ile dünyanın yaşanamayacak hale gelmesini konu alan animasyon bilim kurgu filmi Wall-e (2008), 700 yıl sonraki peyzajı betimlemektedir (Şekil 4.25). Bu felaketten kurtulan insanlar, yüzyıllar önce dünyadan kaçmışlardır ve Buy N Large adlı bir şirket tarafından inşa edilmiş Axiom uzay gemisinde yaşamaktadırlar. Orijinal plan, beş yıllık sürede Wall-e robotlarca dünyanın atıklardan temizlenmesi ve insanların dünyaya dönerek tekrar kolonileşmesidir. Fakat bu yapay ortama kolayca alışan insanlar, burada tüketime devam etmekte ve giderek tembelleşmektedirler (Şekil 4.26).

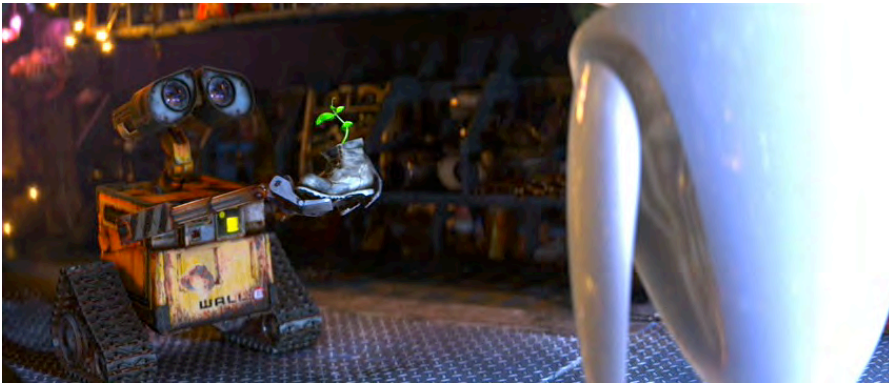


Şekil 4.25 : Atık yığınlarının oluşturduğu kültürel peyzaj (Wall-e, 2008).



Şekil 4.26 : Axiom gemisi (Wall-e, 2008).

Kentsel peyzajın sert zeminlerle vejetasyon oluşmasına izin vermeyecek şekilde tüm dünyayı kapladığı ortamda kalan tek robot olan Wall-e, dünyaya vejetasyon aramak için gönderilen Eve'e bulduğu fidanı göstermek ister (Şekil 4.27). Bu fidanı alan Eve, görevini tamamlamış olarak uzay gemisine götürülür. Filmde, bu fidan çevresel bir farkındalık oluşturur ve insanlar dünyadaki doğayı yeniden canlandırmak için istek duyarlar.



Şekil 4.27 : Yaşamın yok olduğu bir dünyada doğanın önemi (Wall-e, 2008).

4.2.1.3 Yeni bir kurgu türü olarak cli-fi

Sinema tarihi boyunca gerilim veya bilim kurgu türlerinde birçok film, hava olaylarının oluşturduğu felaketleri konu edinmiştir. Fakat son yıllarda iklim değişikliği bilincinin oluşması ve etkilerinin görülmeye başlanması ile bu türde artan sayıdaki filmleri kategorize etmeye yardımcı olacak yeni bir genre olarak cli-fi ortaya çıkmıştır. Açılımı ‘climate fiction’²⁶ olan ve iklim değişikliği üzerine kurgular barındıran bu tür, dünyadaki yaşamı tehdit eden bu büyük sorun hakkındaki edebiyat veya sinema ürünlerini tanımlamaktadır. Bu terim, 2008 yılında Amerikalı bir iklim aktivisti olan Dan Bloom tarafından ortaya atılmıştır. Ütopik veya distopik görüşler içeren cli-fi filmleri, daha çok insanın iklim değişikliği sorununu fark etmesini sağlayacak bir çözüm olabilir.

1990’lı yıllarda bu türün sinemadaki örneklerinden biri, küresel ısınma ile kutup buzullarının erimesi ve suların yükselmesi sonucunda dünyada hiç kara kalmaması ve insanların yüzen adalarda yaşamasını konu alan Waterworld (1995) filmidir. Filmde, kahramanın atıklardan kendine bir sal yapması ve kendi atıklarını elindeki bitkiyi yetiştirmek için kullanması, küçük ölçekli bu yapıyı peyzajda sürdürülebilirliği sergilemektedir. Başkahraman, tek başına yelkenli teknesi ile seyahat etmekte ve filmde nadir bulunan fosil yakıtları tüketen ve daha fazla kaynak bulmak için kuru toprakları arayan bir grupla mücadele etmektedir (Şekil 4.28). Bu grubun gemisinin adı, 1989 yılında 10.8 milyon galon petrolün denize akmış olduğu bir çevre felaketine neden olan petrol tankerinin adı olan Exxon Valdez’dir.



Şekil 4.28 : Okyanuslarla kaplı dünyada yapay adalar (Waterworld, 1995).

²⁶ İklim kurgusu olarak adlandırılabilir film türü.

Cli-fi genresının bilinen örneklerinden olan *The Day After Tomorrow* (2004) filmi, beklenmeyen bir iklim değişikliğini konu almaktadır ve bu iklim değişikliği ile kent peyzajı abartılı şekilde dönüşüme uğramıştır (Şekil 4.29). Antarktika'daki Larsen Buzulu'nda araştırma yapan paleoklimatolojist Jack, 10 000 yıl önce bir küresel ısınmanın dünyanın iklimini Buz Çağı'na çevirdiğini keşfeder ve bir UN konferansında dünyayı kirletmeye devam edersek 100 ile 1000 yıl arasında bunun gerçekleşeceğini söyler. Aynı zamanda buzulların okyanusa kattığı tatlı suyun, okyanuslardaki dolaşımı durdurarak, okyanusların sıcaklığını düşüreceği farkedilir ve yapılan modellemeler sonucunda bunun çok kısa bir sürede gerçekleşeceği öngörülür. Bu arada dünyanın birçok şehri fırtınalar ve seller gibi aşırı hava olaylarına maruz kalmaktadır.



Şekil 4.29 : New York kent peyzajı (*The Day After Tomorrow*, 2004).

Eleştirel olarak bakıldığında, dramatik açıdan abartılı oluşu, ani sonuçlar ve baş döndürücü efektleri ile bilimsel dayanaktan çok kıyamet senaryosuna uyarlanması ve erkek karakterin bireysel kahramanlığının ön planda olması, küresel ısınmayla gerçekçi bir bağlantı kuramamaktadır (Willoquet-Maricondi, 2010). Küresel ısınma, hava kirliliği, endüstriyel kirlilik gibi çevresel sorunlar genelde yavaş gelişen, hızlı çözümlere cevap vermeyen, karmaşık oluşumlardır ve bu gerçekler, bireysel kahramanlık hikayelerinin anlatıldığı *The Day After Tomorrow* gibi Hollywood filmlerinin ticari formüllerine uymamaktadır (Ingram, 2000). Bunun yanında Ingram, çevresel çöküş filmlerinde kurbanlar yerine kahramanlara odaklanılmasının, izleyicinin böyle felaketlerle karşılaşması durumunda güzel bir macera yaşayıp, sorunsuz bir biçimde kurtulacağını yansıtmaması nedeniyle böyle filmlerin çevresel bilinç açısından tehlikeli olduğunu belirtmektedir.

Fantastik öğeler katılarak iklim değişikliğinin işlendiği *Beasts of the Southern Wild* (2012) filminin geçtiği mekanın, barındırdığı kültürel peyzaj öğeleri ve yönetmen Zeitlin'in, iklim değişikliği ile oluşan suların yükselmesinden ve aşırı hava olaylarından etkilenen topluluklardan esinlendiğini belirtmesi ile Katrina kasırgası sonrası New Orleans'ı yansıttığı düşünülmektedir. Nitekim, filmdeki yerleşimin, duvarlar arkasındaki endüstriyel bölgeden uzak durma çabası, kapitalin yönettiği dünyadan kaçıp kendi komün topluluklarını kuran kişilerin doğayla uyumlu yaşaması olarak da yorumlanabilir.

Hikaye, babası ile yaşayan, altı yaşındaki Hushpuppy'nin başından geçenleri gerçekdışı ve sihirli bir şekilde deneyimlemesini anlatmaktadır. Filmdeki bu masalsı anlatım, dünyanın yaşayan kırılgan bir ağ olduğunu düşünen Hushpuppy'nin, doğal seçilimi, küresel ısınmayı, Bathtub'u²⁷ yok olmanın eşiğine getiren ekolojik değişimi ve buzullar eriyince ortaya çıkacağını zannettiği bizonları; fırtınayla ve babasının hastalığıyla ilişkilendirmesinde görülür. Filmin kurgusunda, babasının hastalığı, altı yaşındaki kızının dünyayı deneyimleme şeklini tehdit ederken; iklim değişikliği de doğal düzeni tehdit etmektedir. Antik çağlardan gelen bizonlar, Hushpuppy'nin yüzleşmesi gereken zorlukları temsil etmektedir. *Beasts of the Southern Wild*, doğal peyzaj ile insan yaşamı arasındaki ilişkiyi incelemekte ve iklim değişikliğine subjektif bir bakış açısı getirmektedir (Şekil 4.30).



Şekil 4.30 : İklimin kırsal peyzaja etkisi (*Beasts of the Southern Wild*, 2012).

Her yıl iklim değişikliğine bağlı ekolojik çöküş filmlerinin sayısı artmaktadır. Son yıllarda çıkan filmlerden *Snowpiercer* (2013), *The Colony* (2013), *Interstellar*

²⁷ Banyo küveti.

(2014), Noah (2014), Young Ones (2014), Into the Storm (2014), The Rover (2014) bunlardan birkaçıdır. Interstellar, Young Ones, The Rover filmleri, iklim değişikliğinin Amerika'nın kırsal peyzajı ve insan yaşamı üzerindeki sonuçlarını konu almaktadır. Bu filmlerde, küresel ısınmanın peyzaj üzerindeki etkileri, sıcak hava dalgası, toz fırtınaları, susuzluk gibi öğelerle betimlenmiştir.

Cli-fi türündeki filmlerin posterleri de, peyzaj unsurları içermesi açısından önem taşımaktadır (Şekil 4.31). Bu filmlerin posterlerinde etkileyici bir görsel ifade olarak iklim değişiminden etkilenmiş kırsal peyzaj yer almaktadır ve genellikle sıcak renkler kullanılmakta, gelecekle ilişkilendirilen teknolojik araçlar görülmektedir. Aynı şekilde, Snowpiercer ve The Colony filmlerinin posterleri, kutup peyzajını temsil edecek şekilde düzenlenmiştir. Snowpiercer (2013), bir iklim değişikliği deneyinin olumsuz sonuçlanması ile gezegendeki yaşamın yok olduğu bir gelecekte, kurtulan bir grup insanın Snowpiercer adlı trende yaşamasını konu alır. 17 yıl boyunca yol almış olan tren kendi içinde sınıf farkları oluşturmuştur ve trenin arka kısmında yaşayan alt sınıf isyan ederek trenin kontrolünü ele geçirmeye çalışır.



Şekil 4.31 : Young Ones ve Snowpiercer film posterleri (Url-33).

4.2.1.4 Yeni yaşam alanları arayışı filmleri

Gelecek yıllarda dünyanın yaşanamayacak hale gelmesi durumunda teknolojik olarak adaptasyon kapasitesi yüksek olan insan türü, yeni yaşam alanları arayışı içine girecektir. Bu arayış, yaşam alanları yanında Avatar filmindeki gibi yeni enerji kaynakları bulmak üzere de gerçekleşebilir. Bu bağlamda astronomi üzerine çalışan bilim insanlarının Dünya'ya benzer gezegenleri bulma heyecanı, geleceği garantiye alma çabası olarak görülebilir. Aynı zamanda, Dünya'yı terk etme aciliyet kazandığında, yeni bir gezegen yerine uzay gemisi bir zorunlu yaşam alanı olarak görülebilir. Wall-e (2008) filminde insanların dünyadaki kaynakları tüketerek yaşanmaz hale getirmesiyle, kurtulan insanların Axiom denen uzay aracında yaşamaları veya Elysium (2013) (Şekil 4.32) filmindeki gibi kirlilik, fazla nüfus ve hastalıkların oluşturduğu zor yaşam şartlarından kaçan varlıklı insanların kendilerine dünyanın bir uydusu gibi hareket eden uzay istasyonunu kurmaları bu aciliyetin distopik yansımalarıdır.



Şekil 4.32 : 2154 yılı kent peyzajının tasviri (Elysium, 2013).

2154 yılında geçen Elysium filminde, çoğunlukla varlıklı kesim tarafından yaşanamayacak hale getirilmiş dünyadan yine bu topluluğun kaçması, geride kalanlarda eşitsizlik hissini doğurur. Elysium uzay istasyonu, 1975 yılında NASA tarafından tasarlanan ve 10 000 ile 140 000 civarında kişinin yaşayabileceği daire şeklinde bir uzay habitatu olan Stanford Torus'tur (Şekil 4.33). Dünyadakiler, hastalıklarla mücadele ederken, doğal çevrenin oluşturulduğu ütöpik bir mekan olan Elysium'da yoksulluk, savaş ve hastalık yoktur.



Şekil 4.33 : Yapay bir kültürel peyzaja sahip uzay istasyonu (Elysium, 2013).

Moon (2009) filminde konu, insanların yaşamak için yeni bir gezegen arayışı değildir. 21. yüzyıl sonlarında dünyadaki kömür, petrol ve doğalgaz rezervlerinin tükenmesi sonucu, Lunar Industries adlı şirketin yeni bir enerji kaynağı bulmasını konu alır (Şekil 4.34). Ayda bulunan tek kişilik mürettebat Sam Bell, Helium-3 kaynağını çıkarıp, bir roketle dünyaya göndermekle görevlidir. Yenilenebilir enerji yerine, dünya dışında bir enerji kaynağı bulmak ve bunu sömürmek yanında şirketin acımasızlığı, yine insanların emperyalist doğasını betimlemektedir.



Şekil 4.34 : Yeni enerji kaynakları arayışında Ay ve Dünya (Moon, 2009).

Dünyada bir seri doğal felaket ve küresel çöküşün baş gösterdiği Oblivion (2013) filmi 2077 yılında geçer. İnsanlar, kendilerini dünya dışı canlılardan savunmak için nükleer silahlara başvurmuşlardır. Sonunda insanlar savaşı kazanır fakat dünya bir radyoaktif atık alanına dönüşmüştür. Dünya’da kalan Jack ve Vika’nın görevi, diğer insanların taşındığı Satürn’ün uydusu olan Titan’daki uzay gemisine gitmeden önce, dünyada enerji üretilip insanlığın yeni yaşam alanına gönderen dev makinelerle ilgilenmektir (Şekil 4.35). Filmin geçtiği kırsal peyzaj, verimsiz arazilerden

oluşmaktadır. Aynı zamanda, kurgusal bir peyzaj unsuru olarak deniz suyunu kullanarak alternatif enerji üreten makineler bulunmaktadır.



Şekil 4.35 : Yeni enerji kaynaklarının kırsal peyzajı dönüştürmesi (Oblivion, 2013).

Interstellar (2014) filmi, dünyada nüfusun azaldığı, kuraklık ve kıtlığın hakim olduğu, toz fırtınalarının yaşamı olumsuz etkilediği bir zamanda geçmektedir. İklim değişikliğinin etkileri nedeniyle, bir sonraki nesil ile insanlığın sona ereceği düşünülmektedir. Cooper, bu dünyadan çocuklarını kurtarmak adına, insanlar için yerleşmeye uygun gezegenler arayan NASA'nın görevine dahil olur. Bu görevde dünyadakileri kurtarmak için geç kalınırsa, daha önce araştırma amacıyla giden bilim insanlarının bulduğu gezegenlerden birinde koloni kurmak amaçlanmaktadır (Şekil 4.36).



Şekil 4.36 : Yeni yaşam alanları arayışı (Interstellar, 2014).

4.2.1.5 Çevresel aktivizm filmleri

Çevresel aktivizm, politik ve ekonomik güçlerin doğaya verdiği zarara karşı toplumsal sorumluluk bilinci kazandırma gayesiyle yapılan eylemlerdir. İklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkan hava olayları ile baş etmek zorunda kalanlara yardım etmek isteyen kişi veya kuruluşların bir araya gelmesi ile bireysel hak arayışları kolektif mücadeleye dönüşmektedir. Böylece, düşüncelerin ve doğanın özgürleşmesi için emisyonları azaltmayı kabul etmeyen hükümetlere çağrıda bulunmaktadır. İklim değişikliği ile mücadelede aktif olan aktivist gruplar ve çevreci organizasyonlar, kuruldukları yıllar ile Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 : İklim değişikliğine karşı aktivist gruplar ve çevreci organizasyonlar.

Yıl	Grup
1888	National geographic
1892	Sierra club
1942	Oxfam
1951	The nature conservancy
1961	WWF
1969	Friends of the earth Union of concerned scientists
1970	Earth day network National resources defense council
1971	Greenpeace Environmental defense society
1975	Environmental defense fund
1980	Earth first
1984	Surfrider foundation
1989	Climate action network
1990	Climate alliance
1991	PIANGO
1993	Global green USA
1996	League of conservation voters National wildlife federation
2001	Campaign against climate change Cape farewell Center for climate protection Global climate forum
2004	Climate concern UK Climate outreach and information network
2005	Energy action coalition Stop global warming
2006	ISky The climate project Alliance for climate protection

	David Suzuki Foundation
	Bonneville Environmental Foundation
	Climate Strategies
	350.org
	Rising Tide
2007	Australian Youth Climate Coalition
	Presidential Climate Action Project
	One Drop
	Islands First
2008	UK Youth Climate Coalition
	Climate Action Fund
2009	The Foundation of the Peoples of the South Pacific International
	Idle No More
2012	Clean
	Close the Door Campaign
2013	Global Call for Climate Action

Modern çevreci hareket, ekolojik kriz anlayışının ortaya çıktığı 1960’larda ve 1970’lerde gelişmiştir. Vietnam Savaşı’na karşı sivil haklar hareketi ile başlamış olan çevresel hareketler, OPEC’in gücünü gören gençlerin, doğadan uzak olan şehir yaşamını kırsal bölgeye taşımayı düşünmeleri ile devam etmiştir (Owen, 2009). 1970’lerde kurulan Greenpeace, 1980 ve 1990 yıllarında kurulmuş olan Earth First, Earth Liberation Front gibi radikal çevreci gruplar çarpıcı eylem örnekleri ile tanınmaktadır. Fakat iklim değişikliğine karşı kolektif eylemler, bu konudaki farkındalığın artması ile özellikle 2000’li yıllarda ön plana çıkmıştır. 2009 yılında on binlerce kişinin katıldığı Kopenhag’daki eylemlerin ardından, iklim değişikliğine karşı en büyük eylem, ‘People’s Climate March’ adıyla 21 Eylül 2014’te New York’taki İklim Zirvesi ile eş zamanlı olarak düzenlenen 400 000 kişinin katıldığı yürüyüş olmuştur. Aynı gün, 162 ülkede 2646 etkinlik yapılarak, halk iklim değişikliği için emisyonları azaltma gücüne sahip devlet liderlerine çağrıda bulunmuştur (Şekil 4.38). Lizbon’da yapılan eylemde, iklim değişikliği farkındalığı oluşturmayı hedefleyen gruplar tarafından, bu konuda bilgi içeren metinler dağıtılmıştır (Şekil 4.37).



Şekil 4.37 : Lizbon’da iklim değişikliği eylemi (Uygur, 2014).

SYSTEM CHANGE, NOT CLIMATE CHANGE !

No dia 23 de Setembro de 2014, seguindo um apelo do secretário geral das Nações Unidas, Ban Ki-moon, 125 políticos de todo o mundo irão reunir-se em Nova Iorque para debater as alterações climáticas. Passaram anos desde que este debate começou e a única mudança real anunciada foi a mercantilização do próprio clima, sob a forma dos créditos de carbono. Isto tem, sem dúvida, ajudado algumas empresas, mas reduzido muito pouco ou mesmo nada as emissões de gases do efeito estufa.

Para assegurar um planeta habitável, os cientistas dizem-nos que temos que reduzir a quantidade de CO₂ na atmosfera das actuais 400ppm para menos de 350ppm. Caso contrário ultrapassaremos o chamado "ponto de inflexão", ou ponto sem retorno, em que vários dinâmicos naturais entrarão num ciclo infinito que irá acelerar o aquecimento global além do nosso controlo.

Os políticos do sistema estão a tentar fazer negócio com a química e a física. Nós não temos que ser testemunhas desta farsa.

A crise climática precisa de uma acção popular radical e imediata.

O GAIA está a organizar sessões de filmes e debates para iniciar um grupo de trabalho sobre a crise climática.

24 de setembro, quarta, 19h
Wake Up, Freak Out ! Then Get A Grip.

3 de outubro, sexta, 19h
Do The Math !

10 de outubro, sexta, 19h
Disruption

24 de outubro, sexta, 19h
The Age of Stupid

GAIA

Rua da Restauração, 40, Alfama
www.gaia.org.pt

"Para que possamos encontrar uma solução para a combinação de problemas sociais e ecológicos, gerados por este sistema económico e político - que se move exclusivamente em função do lucro e que serve apenas os interesses de uma pequena minoria da população mundial - é preciso construir uma visão completamente diferente para o sistema de organização da produção. Para que essa visão se concretize será necessário unir um movimento que aproveita o poder colectivo dos 99% da humanidade, com o desafio de derrubar o capitalismo e o substituir por um sistema mais democrático, inclusivo, cooperante e construído em função das necessidades socio-ecológicas daquilo que precisamos para nos manter vivos." Chris Williams

Şekil 4.38 : Aktivist gruplar tarafından hazırlanmış metin (Uygur, 2014).

Çevresel mücadelede aktivistler, kapitalist düzende yönetimin, tüm politika, yargı ve medya üzerindeki gücü ile daha çok kapital sahibi olmak için dünyanın doğal sistemlerine zarar verebileceğini farketmişlerdir. Kapitalist sisteme göre, insanlar ve doğa bir çöküş yaşayana kadar meta durumundadır. Örneğin; petrol şirketleri, deniz buzullarının erimesi ile hassas bir ekosistem haline gelen kutuplarda, deniz tabanındaki petrole ulaşılacak olmasını fırsat olarak görmektedirler. Birçok insan, yaşamak için bu doğal sisteme bağlı olduğunun ve hükümetler tarafından eyleme geçilmediğinin farkındalığı ile doğanın sınırlarını zorlayan bu şirketlerin aktivitelerine son vermesi gerektiğini düşünmektedir. Scott (2007), kısa vadede doğrudan eylemin oldukça etkili olacağını savunur.

Ekosinemada, çevresel aktivizm amacı taşıyan bazı filmler izleyicinin çevresel değerlerini etkileme potansiyeline sahipken, filmin öyküsü içinde çevresel temanın yer aldığı filmler eyleme teşvik etme kaygısı taşımaz. Tek bir filmin ya da kültürel ürünün geniş ölçekli bir sosyal değişiklik oluşturması beklenemez fakat sinemanın baskın konuları gündeme taşınması ile gelişecek farkındalık ve kavrayış, algıları değiştirmede ve sosyal eylemi motive etmede önemli adımlardır (Willoquet-Maricondi, 2010). Bunun yanında, bazı ekosinema filmleri, DVD’ler yanında verilen ve websitelerinden tedarik edilen, eyleme geçme taktikleri ve aktivistin alet takımları gibi araçlarla, sosyal ve politik bir etki yaratma çabasıdır (Willoquet-Maricondi, 2010).

Çevresel aktivizm öğeleri barındıran *Even the Rain* (2010) filmi, bir yönetmen olan Sebastian’ın batı kültüründe Hristiyanlık dinini yaymak üzere Amerika’ya giden ikonik figür Kristof Kolomb’un gerçek yüzünü bir film çekerek göstermek istemesine dayanmaktadır. Arkadaşı Costa ile filmi çekmek üzere en düşük maliyetli Güney Amerika ülkesi olan Bolivya’yı seçerler. Çekimlerin yapıldığı Cochabamba şehrinde bu sırada, İngiliz ve Amerikalı ortakları olan bir şirket şehrin tüm su stoğuna el koyar. Sebastian ve Costa, 500 sene önceki emperyalist gücü filmleri ile gözler önüne sermeye çalışırken, aslında düzenin değişmemiş olduğunu ve günümüzde halkın su için savaş vermekte olduğunu farkederler (Şekil 4.39). Film, 2000 yılındaki Bolivya Su Savaşları olayından esinlenmiştir ve savaşların yıllar geçtikçe şekil değiştirdiğini fakat insanların doğayı ve yaşamak için ihtiyaç duydukları doğal unsurları korumak için savaşmaları gerektiği mesajını verir.



Şekil 4.39 : Bolivya su savaşlarını konu alan film (*Even the Rain*, 2010)

Bunun yanında, daha radikal aktivist hareketlere yer veren *If A Tree Falls* (2011) filmi, Earth Liberation Front adlı bir eko-terörist grubun eylemlerini anlatmaktadır (Şekil 4.40). FBI’nın ülkedeki en tehlikeli grup olarak nitelediği grup 1992’de

İngiltere’de kurulmuş, zamanla Avrupa’nın diğer ülkelerine ve Amerika’ya yayılmıştır. Grup, başlarda spreyle boyayla doğayı koruma sloganları yazarken, daha sonra doğaya zarar verdiğini düşündükleri şirketlerin ofislerini geceleri kundaklayarak şirketleri maddi zarara sokmaya başlamış ve ekosistemlere saygı duymayan kişilere seslerini böyle duyurmaya çalışmışlardır. Film, insanları ekoterrorist eylemler yapmaya teşvik etmez fakat bazı kişilerin hayatını tehlikeye atarak doğayı kurtarmak için zorlu eylemlere cesaret etmesini anlatır.



Şekil 4.40 : Ağaçların kesilmesini protesto eden grup (If a Tree Falls, 2011).

People’s Climate March adıyla 2014 Eylül’ünde New York’taki İklim Zirvesi’nde liderlerin karar alma süreçlerini etkilemek üzere düzenlenen yürüyüş için, insanların iklim değişikliği konusunda bilgi sahibi olarak farkındalıklarını artırmayı amaçlayan, yürüyüşe bir çağrı niteliğindeki Disruption (2014) filmi, ekosistemde iklim değişikliğine karşı çevresel aktivizm filmlerine iyi örneklerdendir (Şekil 4.41). Tüm sosyal devrim hareketlerinin sokaklarda gerçekleşmiş olduğunu belirten film, iklim değişikliği ile mücadelede hükümet liderlerine halkın sesini duyurmasının gerekliliğini ifade etmektedir.



Şekil 4.41 : Disruption filmi (Disruption, 2014).

4.2.2 Belgesel

Çevresel sorunlara daha büyük bir kavrayış getiren belgeseller, ekosinemanın gelişen ürünleridir. Son yirmi yılda çevresel sorunlarla ilgili film ve film festivallerinin artması, ekosinemanın toplumsal tartışma ve politik eylem üzerine güçlü bir araç olduğunu göstermektedir (Willoquet-Maricondi, 2010). Willoquet-Maricondi (2010)'ye göre, belgesellerin, yeni prodüksiyon teknolojileri kullanarak görsel açıdan daha çekici hale gelmesi ve internet üzerinden kolay ulaşılabilir olması, eğitim bağlamında önem taşımaktadır. Birçok belgesel, bilim insanlarının söylemlerine ve bilimsel görsellere yer veren bilimsel belgeseller iken, bazı belgeseller yarı kurgu niteliktedir.

Kamuoyunda çokça bahsedilmiş olan, iki bölümden oluşan BBC belgesel serisi, Are We Changing Planet Earth? (BBC 2006a) ve Can We Save Planet Earth? (BBC 2006b), iklim değişikliğini tartışmaya açık bir şekilde ele almaktadır. Sir David Attenborough tarafından hazırlanan bu belgeseller, iklim değişikliği konusunda yazarın kendi kanıt ve yorumlarını içermektedir. İklim bilimi açıklamaları, iklim değişikliği etkilerinin gösterildiği videolar ve potansiyel çözüm önerilerinin desteği ile Attenborough, iklim değişikliğinin gerçekliğini kabul etmektedir.

An Inconvenient Truth (2006), izleyiciyi küresel ısınmayla mücadele etmeye yönlendiren ilk belgesellerdendir. Politik bir figür olan Al Gore'un yaptığı sunumlarda, retorik iyi kullanması ve filmde onu onaylayan izleyicilerin olduğu sahnelerin kullanılması, bu filmin etkili olmasındaki unsurlardır (Şekil 4.42). Yine de, kimilerince filmin bilimsel açıdan birçok hata barındırdığı iddia edilmiştir. Filmin politik yapısı ve Al Gore'un konuyu geçmişinden örneklerle kişiselleştirmesi nedeniyle de birçok eleştiriye maruz kalmıştır.



Şekil 4.42 : Al Gore'un iklim değişikliği sunumları (An Inconvenient Truth, 2006).

An Inconvenient Truth filminin kamuoyunda büyük yankı uyandırmasıyla, yönetmenler tarafından iklim değişikliği konusunda belgesel yapma isteği uyanmıştır. Fakat bu belgesellerin hepsi başarılı değildir. Leonardo di Caprio'nun iklim değişikliğini değerlendirdiği The 11th Hour (2007) belgeselinin, standart doğa imajlarının kullanılması ile görsel açıdan yetersiz oluşu ve fazla sayıda uzmanın konuşmalarına yer vermesi nedeniyle izleyiciyi konudan uzaklaştırmaktadır. Söylemler bilimsel gerçekler içerse de, film, eyleme geçirme konusunda bir başarı sergilemez.

İklim değişikliği konusunda yapılmış bir başka belgesel, The Age of Stupid (2009) filmidir. Belgesel, kurgu ve animasyonun bir arada olduğu film, 2055 yılında dünyadaki ekolojik dengenin bozulması ile türlerin yok olmasını konu edinmektedir (Şekil 4.44). O güne kadarki tüm haberlerin toplandığı bir veritabanından günümüz gerçeklerini göstermektedir ve 'Şansımız varken neden kendimizi kurtarmadık?' sorusu üzerinde durmaktadır. The Age of Stupid belgeseli, büyük bir kitlenin iklim değişikliği algısını etkilemede önemli bir rol üstlenmiştir. Filmin 2009 yılında Londra'da gerçekleşen galasında, film gösteriminin güneş enerjisiyle gerçekleştirilerek normal bir gösterimin %1'i kadar karbon salımı yapması sağlanmış ve film 62 sinemada eş zamanlı olarak gösterilmiştir. Ayrıca, galaya filmin oyuncularını ve yönetmeninin bisiklet ve güneş enerjisiyle çalışan araçla gelmiş olmaları, çevresel bilinci oluşturmak adına önemli adımlardır (Şekil 4.43).



Şekil 4.43 : İklim değişikliği haberlerinin arşivlenmesi (The Age of Stupid, 2009).



Şekil 4.44 : Filmin galasına bisikletle giden yönetmen ve yapımcı (Url-34).

Cool It (2010), Bjorn Lomborg'un iklim değişikliği üzerine şüphelerini belirttiği belgesel filmidir. Lomborg, küresel ısınmanın gerçekleştiğini kabul etmekte fakat Al Gore²⁸ gibi kişilerin halkı iklim değişikliği etkilerinin yakın zamanda ve çok şiddetli olacağı konusunda korkutmalarının insanların harekete geçmesini engelleyeceğini savunmaktadır. Lomborg, daha optimist bir bakış açısı ile ucuz ve kullanışlı olasılıkların neler olduğunu araştırmaktadır. Alternatif enerji kullanımı ve kentsel peyzajı oluşturan malzemelerin doğru seçimi gibi etkenlerle küresel ısınmanın yavaşlatılabileceğini ve gerektiğinde mühendisliğin devreye girerek radikal çözümler sunabileceğini belirtmektedir.

Küresel ısınmanın neden olduğu gözlemlenebilen değişimlere ışık tutan belgesellerden Vanishing Point (2012), Kuzey Buz Denizi'ndeki buzun azalması ile hayatlarını devam ettirebilmek için yolculuk eden ailelerin çektiği zorlukları belgelemektedir. Öyküyü, Baffin Adası'ndan Grönland'a göç etmiş İnuit halkından olan Navarana anlatmakta ve son zamanlarda kutupta yaşamının değişimle yaşamak olduğunu açıklamaktadır (Şekil 4.45). İklim değişikliği sonuçlarından büyük oranda etkilenen Baffin Adası yerlilerinin yaşamını gözler önüne seren film, Baffin Adası İnuitleri ile Kuzey Grönland İnuitleri arasındaki kültür farklılıklarını da sergilemektedir. Kuzey Grönlandlılar avlanırken balıkçı kayığı veya kızak kullanarak doğaya saygılı bir yaşam sürmekte iken, Baffin Adası yerlileri petrole çalışan, gürültülü motorlu tekneler kullanmaktadırlar.

²⁸ Amerikalı siyasetçi ve iş adamı.



Şekil 4.45 : İnuitler ve değişen kutup peyzajı (Vanishing Point, 2012).

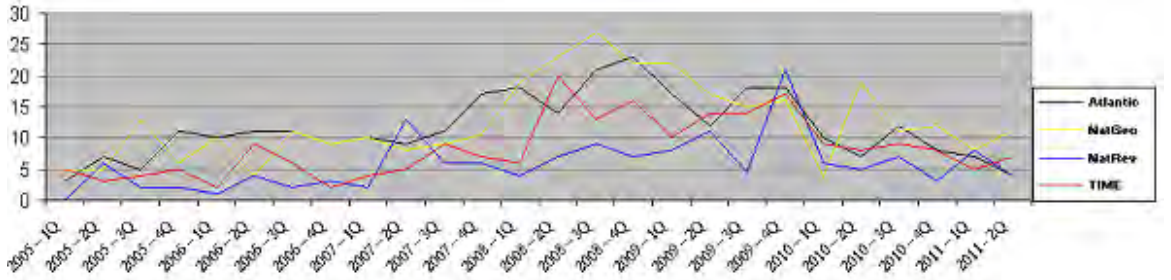
Chasing Ice (2012) belgeseli, National Geographic fotoğrafçısı James Balog'un, Kuzey Kutbu'nda değişen buzulları kaydetmesini konu almaktadır (Şekil 4.46). Başlangıçta iklim değişikliğinin gerçekleştiği konusunda şüpheli olan Balog, kuzeye olan seyahatinden sonra, bu değişime ikna olmuştur. Dünyanın jeolojik bir değişimin ortasında olduğunu ve bundan insanların sorumlu olduğunu belirten Balog, 2007 yılında Extreme Ice Survey denen bir proje başlatmıştır. Bunun üzerine Grönland, İzlanda ve Alaska peyzajında, küresel ısınmanın etkilerini yansıtan imajları yakalamak ve devasa antik buzulların yok oluşunu görüntülemek üzere, teknik problemler ve kötü hava şartları nedeniyle zarar görebilecek olan onlarca kamera günışığında saatte bir olmak üzere, yılda 8000 imaj kaydetmiştir. Bunun sonucunda birkaç yıl içinde oluşturulan arşivde toplam 18 buzuldan 800 000'den fazla kare bulunmaktadır. Bu belgesel, çarpıcı görüntüleriyle kısa zamanda kaybolan geleceği ve peyzajın hafızasını belgelemektedir.



Şekil 4.46 : Buzullardaki değişimi fotoğraflayan Balog (Chasing Ice, 2012).

4.2.3 Reklam

Reklam, insanları belli davranışlarda bulunmaya ikna etmek amacıyla yapılan duyurudur. Reklamlar, insanların dikkatini bir ürün, hizmet veya şirkete yönlendirerek, bu ürünün veya şirketin popülerliğini artırmaya çalışırlar. Yale Forum²⁹ tarafından yapılan bir çalışmaya göre, 2000’li yılların sonlarına doğru, gazete, dergi ve televizyon gibi basın yayın organlarındaki reklamlar, iklim değişikliği ile ilgili anahtar kelimeler ve yeşil mesajlar içermeye başlamıştır. The Atlantic, National Geographic, National Review, ve Time dergilerinin Ocak 2005’ten Haziran 2011’e kadar olan sayılarındaki tam sayfa ilanlar incelenmiştir. Buna göre, küresel ısınma ile ilgili reklamların sayısında 2008 ve 2009’da artış olduğu görülmüştür (Şekil 4.47).



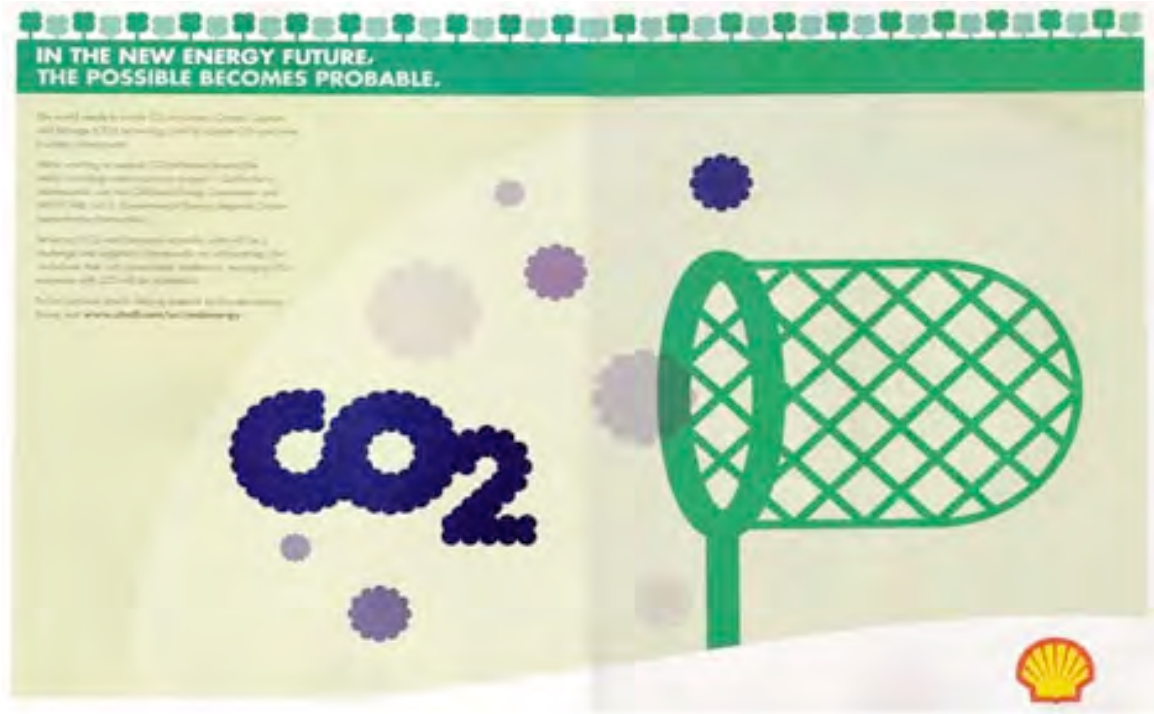
Şekil 4.47 : Belirli dergilerdeki küresel ısınma ile ilgili reklamlar (Url-35).

İklim değişikliği farkındalığı halk arasında yayılmadan önce bazı şirketler doğal kaynakları etkin şekilde kullandıklarını ve atıkları dikkatlice imha ettiklerini gösterecek reklamlarla doğaya saygılı bir imaj sergilemişlerdir. Bu iddialar, güvenilir çevresel mesajlar içerse de, şirketlerin çevresel sorumluluğa sahip olduğu imajını vurgulaması bazılarınca göz boyama olarak algılanmıştır. Bunun üzerine, bu reklamlarda iklim değişikliği terimi yerine, tartışmalara yol açmayacak olan karbon ayak izi, düşük karbonlu gibi terimler kullanılmıştır.

Amerika’da 2006’da An Inconvenient Truth filminin ortaya çıkması, 2007’de haberlerde iklim değişikliği konularının gündeme gelmesinde ve 2008’de halkın bu konudaki farkındalığının artmasında tetikleyici olmuştur. Bunun sonucu olarak, özellikle uluslararası düzeydeki otomobil ve enerji şirketlerinin bu konudaki reklamları belirginleşmiştir. Örneğin, 2008 yılındaki bir Siemens reklamında, ‘daha temiz enerji’ sloganı vardır fakat iklim değişikliğine atıfta bulunulmamaktadır. Shell

²⁹ Yale Forum on Climate Change & the Media.

ise, The Atlantic dergisinin Temmuz 2009 sayısına verdiği reklamda karbondioksit imajına yer vermesiyle göze çarpan şirketlerdendir. Bu reklamda, bir kelebek ağı, büyük bir CO₂ molekülünü yakalamak üzeredir (Şekil 4.48). Bu sayı, Amerika'nın iklim değişikliği konusundaki en büyük hareketi olan 26 Haziran'da Waxman-Markey emisyon ticaretini imzalamasından önce hazırlanmıştır ve bir daha karbondioksit, reklamlarda ortaya çıkmamıştır.



Şekil 4.48 : Shell reklamı (The Atlantic, 2009).

2010 yılına gelindiğinde birçok şirket, doğaya saygılı imajını oluşturmuştu. Bunun yanında, hibrid veya elektrikli araçlar veya bunların parçalarını yapan veya satan şirketlerin düşük karbonlu ekonomide hisseleri bulunmaktaydı. Bu nedenle, bu şirketler iklim değişikliği için harekete geçme isteğini tekrar uyandırmak istemişler ve 2011'in ikinci çeyreğinde yeşil reklamlar yeniden artışa geçmiştir. Bu şirketlerden, hibrid piyasasını elinde bulunduran Japon markalarla yarış halindeki General Motors'un Chevrolet reklamı dergilerde, televizyonda ve internette yer almıştır ve en 'yeşil' reklam olarak nitelendirilmiştir. Yeni bir Chevrolet otomobil alındığında, şirket yenilenebilir enerjiye ve enerji etkin programlara yatırım yapacaklarını ve Amerika'da ağaç dikeceklerini vaat etmiştir. Alternatif enerjileri, enerji etkinliğini ve karbon döngüsünü bir arada kullanmışlardır fakat iklim değişikliği deme cesaretini gösterememişlerdir (Şekil 4.49).



Şekil 4.49 : Chevrolet reklamı (National Geographic, 2011).

Büyük şirketlerin reklamları yanında, 1990’ların başından beri iklim değişikliği konusunda farkındalık yaratmayı amaçlayan Greenpeace, WWF gibi çevreci kuruluşların radikal söylemlere ve etkileyici görsellere yer verdiği reklamları da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu reklamlar, insanları tüketim alışkanlıklarını sorgulamaya teşvik ederek, bu konuda küresel çapta bir çalışmanın gerektiğini belirtmektedir (Şekil 4.50).



Şekil 4.50 : İklim değişikliği tehdidi altındaki kutup ayıları (Url-36).

4.3 Bölüm değerlendirmesi

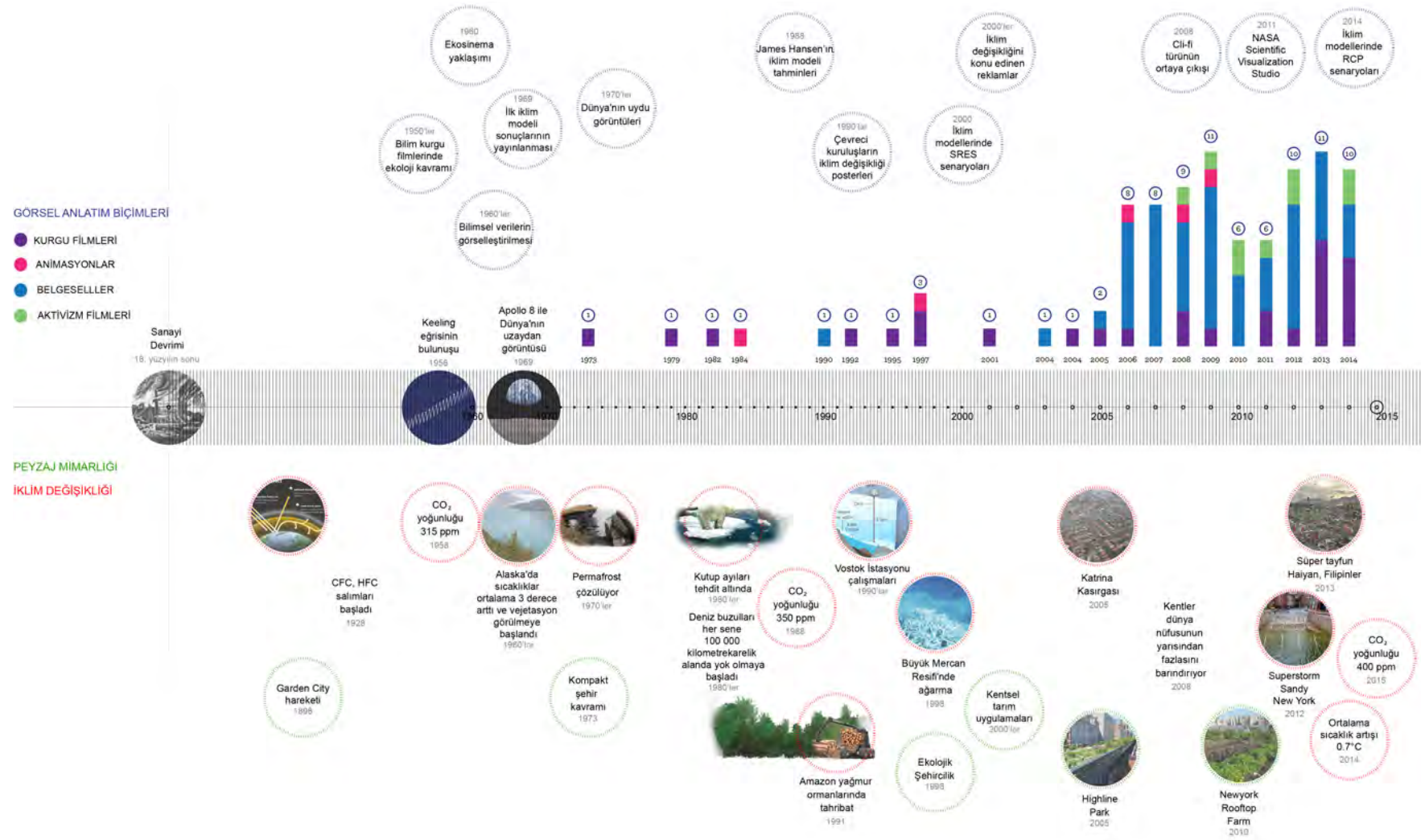
Günümüzde görsellik, en önemli iletişim aracıdır. Görsel kültür, kolay anlaşılabilir olması ile öğrenmeyi hızlandırarak, teknolojinin hızına ayak uydurabilmekte; böylece, yazılı ve sözlü kültürün önüne geçmektedir.

Yüzyıllardır peyzaj, görsel kültürün bir parçası olagelmıştır. Sürekli değişmekte olan peyzajı görselleştirmek, yeni görselleştirme teknikleri ve anlatım biçimleri gerektirmiştir. Sanayileşme öncesi devirde, pastoral bir şekilde resmedilen peyzaj, zamanla fotoğraflar ve bilgisayar tabanlı modellerde yer almaya başlamıştır. Küresel iklim değişikliğinin peyzaj üzerindeki etkileri, yavaş gelişmesi nedeniyle, görselleştirmeler olmadan, çoğu insan tarafından zor algılanacak bir olgudur.

Günümüzde, bilimsel verilerin görselleştirilmesi ile iklim değişikliğinin kentsel ve kırsal peyzajda oluşturduğu ve gelecekte oluşturacağı sonuçların temsil edilmesi, herkesin bu değişimin etkilerini ve sonuçlarını anlamasını sağlamaktadır. Eğitim amacı taşıyan bu görseller, güvenilir kuruluşlar tarafından hazırlanmakta ve gerçekliği konusunda şüpheye yer bırakmamaktadır. Şekil 4.51’de, iklim değişikliğini anlatan görsel biçimlerin ortaya çıkışında, 1958 yılında atmosferdeki karbondioksit miktarındaki artışın keşfedilmesi ve 1969’da Dünya’nın Ay’dan görüntülenmesi önemli nirengi noktaları olmuştur.

Bu önemli tarihi olaylar ile sinema, belgesel, reklam gibi kurgu ürünlerinde de iklim değişikliği konusu işlenmeye başlamıştır. Şekil 4.51’de görüldüğü üzere, 1960’lardaki ekosinema yaklaşımına rağmen, 2000’li yılların ortasına kadar iklim değişikliğini konu alan çok sayıda sinema ürünü görülmemiştir. Nitekim, bu yıllardan itibaren iklim değişikliği farkındalığının oluşması ile hem belgesellerin, hem de cli-fi türündeki filmlerin sayısı artmıştır. Aynı zamanda, derin ekoloji temalarının işlendiği Avatar (2009) filmindeki gibi, üç boyutlu animasyon sahnelerinin hazırlanması için sanal kamera sistemlerinin geliştirilmesi ve bu teknoloji sayesinde gerçek sahneler ve animasyon arasındaki geçişin görsel açıdan zenginlik yaratması gibi etkiler, izleyiciyi filme bağlamakta ve çevresel farkındalığın oluşmasını sağlamaktadır.

Tüm bu nedenlerle, iklim değişikliği iletişiminde, kapsamlı bir şekilde günümüz ve gelecek tehditlerini içeren görsel kanıtlar olmadan, bireysel ve yönetsel azaltım ve adaptasyon süreçlerinin gerçekleşmesi zordur.



Şekil 4.51 : İklim değişikliği – peyzaj etkileşimi ve görsel anlatım biçimlerinin zaman çizelgesi ile gösterimi (Uygur, 2015).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile peyzaj ve küresel iklim değişikliği etkileşimi irdelenmiş ve iklim değişikliği konusunda farkındalık oluşturmaya yardımcı olan görsel anlatım biçimleri üzerinde durulmuştur. Çalışma konusunun ortaya çıkmasında, iklim değişikliği ve peyzaj konularında yazılan çeşitli uluslararası kuruluşların raporları, bilimsel makaleler ve kitaplar ile yapılan literatür taraması etkili olmuştur.

Çalışma sonucunda, gezegenimizdeki ekosistemleri oluşturan peyzaj ve iklimin birbirinden bağımsız düşünölemeyecek unsurlar olduğu sonucuna varılmıştır. 18. yüzyılın başlarında ortaya çıkmış olan Sanayi Devrimi ile doğal peyzaj dönüşöme uğramış ve insanlar tarafından çoğunlukla sınırları genişletilen kültörel peyzaja dahil edilmiştir. Bunun yanında, fosil yakıtların kullanılması ile atmosferdeki sera gazı emisyonları artmaya başlamıştır. Yeşil alanlardan yoksun olan kentsel peyzajın yayılması, artan insan nüfusuna yetecek besin üretimi için sulak alanların tahrip edilmesi ve ormansızlaşma gibi süreçlerle peyzajın değişmesi, hem mikroiklimi etkilemekte, hem de küresel çaptaki iklim değişimini hızlandırmaktadır. Günümüzde etkilerinin özellikle Kuzey Kutbu'nda ve ekvatorial bölgelerde hissedildiğı iklim değişikliğinin, önümüzdeki yıllarda büyük ölçekli felaketleri tetiklemesi beklenmektedir.

Bilimsel araştırmaların da gösterdiği gibi, antropojenik iklim değişikliğinin, gezegenimizdeki ekosistemlerde bulunan tüm canlıların yaşamı üzerinde olumsuz etkileri olacaktır. İnsanların da yararlandığı su kaynaklarının ve tarım arazilerinin kuraklık ile karşılaşması, şiddetlenen hava olaylarının yerleşimleri tahrip etmesi gibi sonuçlara yol açacak olan iklim değişikliği, gelecekte adaptasyon için büyük mücadele gerektirecektir. Nitekim, iklim değişikliğini azaltmak için, birbirleriyle etkileşim halinde olan iklim ve peyzajın doğru okunabilmesi ve iklim üzerinde olumsuz etkiler meydana getiren peyzaj unsurlarının acilen ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Yaşamı tehdit eden bir çevresel sorun olan iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak ve oluşum nedenlerini ortadan kaldırmak insanların elindedir. Fakat bilim insanlarının iklim değişikliğini açıklamalarındaki yetersizlik, bazı hükümetler ve şirketlerce yapılan ideolojik veya finansal temelli dezenformasyon kampanyaları, medyanın yanlış yönlendirmesi gibi süreçler, iklim değişikliği algısına etki ederek, iletişim eksikliğine neden olmaktadır. Bu nedenle, küresel çapta sera gazı emisyonlarının azaltılması için bireylerin ve yönetimlerin bu konuda bilgilendirilmesi ve farkındalığa sahip olan kişilerin eyleme geçmeleri ile bu konuda kamuoyu oluşturulması sağlanmalıdır.

İklim değişikliği farkındalığı, çeşitli kitle iletişim araçları ile oluşturulabilir. Toplumda geleneksel medya ve sosyal medya kullanımının baskın olduğu çağımızda, eğitime görsel medyanın katkısı oldukça fazladır. Kolay ulaşılabilir olması ile kamusal algıya etki eden görsel ürünler, iklim değişikliği iletişimde önemli bir yere sahiptir. İklim değişikliği ve peyzaj etkileşimini aktaran görsel anlatım biçimleri, bilimsel verilerin görselleştirilmesi ve görsel kurgu ürünlerini kapsamaktadır. Bilimsel verilerin görselleştirilmesinde, grafik, harita, diyagram gibi bilimsel çizimler, fotoğraflar, uydu görüntüleri ve bilgisayar tabanlı iklim modelleri kullanılmaktadır. Bilimsel kişi ve kuruluşlar tarafından hazırlanan ve tarih boyunca görselleştirilmiş olan peyzajla ilişki kuran bu imajlar, konunun kolay bir şekilde herkesçe anlaşılmasını sağlamaktadır. Farklı senaryolara göre, iklim değişiminin dünyadaki farklı coğrafyaları ve canlı türlerini etkileyeceği zaman aralıklarının yer aldığı iklim modelleri önemli bilimsel araçlardır.

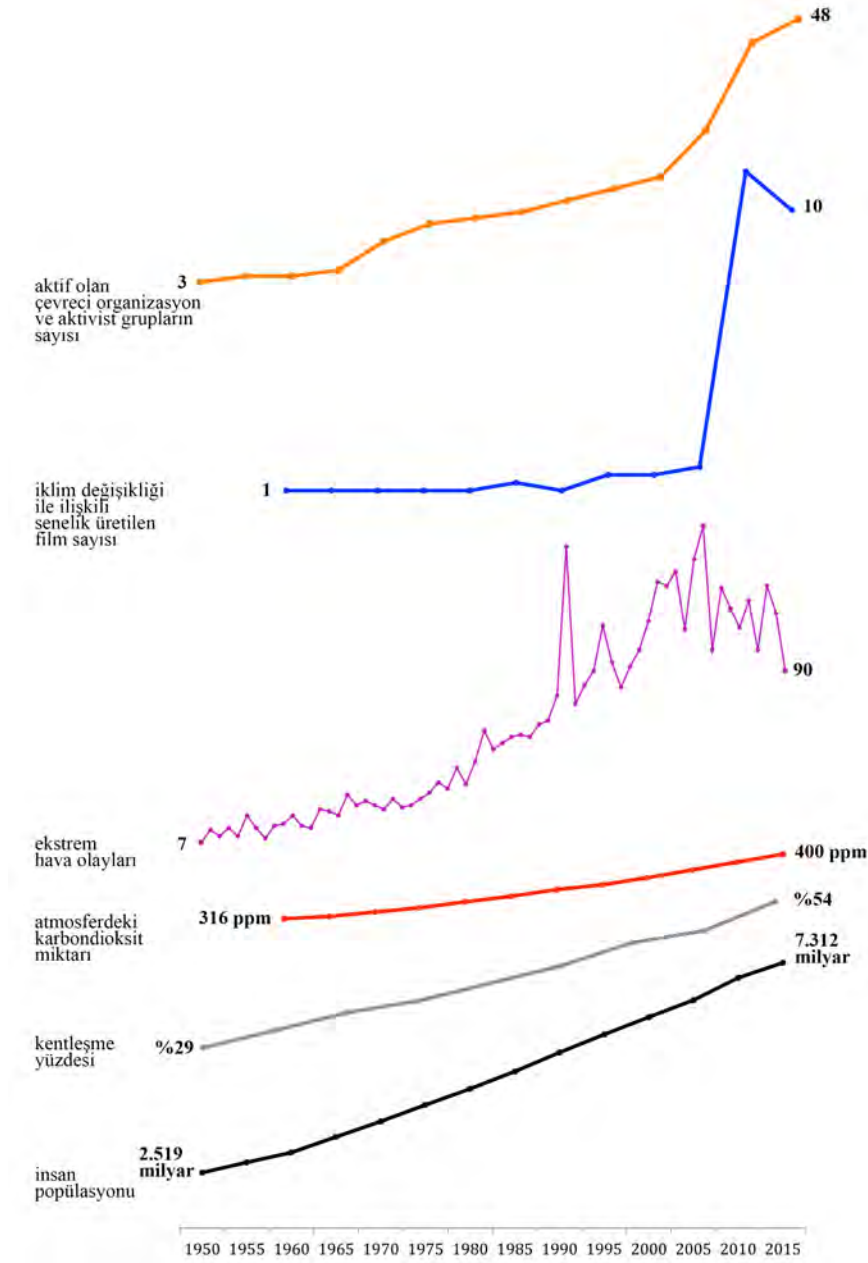
Bilimsel araçlarla hazırlanan görsel ürünler, eğitim sürecinde önem taşısa da, hayal gücünü harekete geçirmede yetersiz kalmaktadır. İklim değişikliği konusunun işlendiği popüler kültürün önemli unsurları olan sinema, belgesel ve reklamları içeren görsel kurgu ürünleri ise kişilerin imgeleminde yer bularak, hafızalarda kolayca yer etmektedir. Bunun yanında, kurgu ürünlerinde işlenen konular kamuoyunun da ilgisini çekmektedir.

Dünyadaki çevresel sorunları konu edinen ekosinema, sürdürülebilirliği teşvik edecek temalar işlemektedir. Bu nedenle, birçok çevre kuruluşu ve eğitim kurumu, iklim değişikliği bilinci oluşturmak adına görsel açıdan etkileyici olması nedeniyle bu filmleri kullanmaktadır. Son yirmi yıl içinde gündeme gelen iklim değişikliğini konu alan belgesel türündeki filmler, genel olarak iklim değişikliğinin ekosistemler

veya insanlar üzerindeki etkilerini incelerken, kurgu türündeki filmler, iklim değişikliği ile gerçekleşebilecek sorunlara ışık tutmaktadırlar. Bu konuda bilgi sahibi olan yönetmen ve yapımcıların artması ile son yıllardaki ekosinema ürünlerinin de sayısı giderek artmaktadır.

Şekil 5.1’de görüldüğü üzere, 1950’lerden itibaren, dünyadaki insan nüfusu ve kentleşme yüzdesinde ve 1958’den itibaren ölçülmeye başlanan atmosferdeki karbondioksit seviyelerinde devamlı bir artış görülmektedir. Aynı zamanda, 1950’de bu etmenlere bağlı olarak gelişen ekstrem hava olaylarının sayısı 7 iken, 2014 yılına gelindiğinde, bu sayı 90’a çıkmış, düzensiz de olsa büyük bir artış yaşanmıştır. Bu veriler ışığında, kamuoyunun bu bilimsel istatistiklerden etkilendiği gözlenmektedir. Özellikle 2000’li yılların ortalarından itibaren, iklim değişikliği konusu görsel kurgu ürünlerinde yükselişe geçmiştir. Bunun yanında, 1970’lerden beri var olan çevreci organizasyonlar ve aktivist grupların sayısı da 2000’li yıllardan itibaren artmaya başlamıştır. Böylece, 1950 yılında aktif olan çevreci organizasyon sayısı 3 iken, günümüzde 48’i bulmuştur. Bu gruplar, iklim değişikliği eğitime websitelerinde ve görsel kurgu ürünleri ile katkıda bulunmakta, etkinlikler ve yürüyüşler düzenlemektedir.

Görsel anlatım biçimleri ile bireylerin ve yönetimlerin iklim değişikliği farkındalığının oluşturulması yanında, doğal sistemler ve bu sistemler arasındaki ilişkiyi yorumlayan peyzaj mimarlığı disiplininin olan kişilerin de iklim değişikliği etkilerini azaltmada önemli bir rolü vardır. Enerji verimliliğini artıracak uygulamalar olan; yeni ulaşım formları, yeşil alanlar, kompakt şehirleşme stratejileri ile karma kullanımlı kentsel alanlar tasarlanması, düşük karbonlu bir toplum oluşturulmasını sağlamaktadır. Böylece iyi bir kentsel tasarım ve planlama ile şehirlerde ekolojik sürdürülebilirlik hayata geçirilerek, yeşil alanlarla, biyoçeşitliliğin gelişimine ve insanların sağlıklı yaşamasına elverişli ortamlar sağlanacaktır. Peyzaj mimarları, kırsal alana yaptığı baskıyı engellemek adına kentsel yayılmayı önlemenin yanında, şiddetlenen hava olayları ve artan deniz seviyeleri ile başa çıkma kapasitesini güçlendirecek iklim değişikliğine adaptasyon stratejileri de ortaya koymalıdır.



Şekil 5.1 : İklim değişikliği ve kamuoyu etkileşimi (Uygur, 2015).

Eklerdeki Şekil A.1’de iklim değişikliği - peyzaj etkileşimi ve bunları konu edinen görsel anlatım biçimlerinin ortaya çıkmasında etkisi olan neden sonuç ilişkileri görselleştirilmiştir. Bu zaman çizelgesine göre, Sanayi Devrimi’nin başarısı, küresel çapta ekosistemlerin taşıma kapasitesini aşması gibi büyük ve kapsamlı bir soruna yol açmıştır. Fosil yakıtların kullanımı ile atmosferdeki karbondioksit miktarı artmaya başlamış ve bu da küresel çapta ortalama sıcaklıklarda artışa neden olmuştur. Artan sıcaklıklar, Kuzey Kutbu’nda, buzulların ve permafrostun erimesine, vejetasyon görülmesine, petrol rezervlerinin keşfedilmesine ve kasırgaların

şiddetlenmesine neden olmuştur. İklimin değişmesi ile peyzajda görülen bu sonuçlar, ilerleyen yıllarda Chasing ice, Vanishing point gibi belgesellerin ve Waterworld, The day after tomorrow, Beasts of the southern wild gibi kurgu filmlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bunun yanında, 1960'larda bilimsel veriler görselleştirilmeye başlamış, iklim modelleri geliştirilmiştir. Bilimsel verilerin görselleştirilmesi ve kurgu ürünleri halkın algısına etki ederek, çevresel aktivizmin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Örneğin, 2014 yılında People's Climate March'ın gerçekleşmesinde, 2012 yılında Newyork'u etkileyen Sandy fırtınası, 2013 yılında Filipinler'i etkileyen Haiyan Süper tayfunu büyük rol oynamaktadır. Newyork İklim Zirvesi'nden önce halkın gösterimine sunulmuş olan Disruption filmi de bu büyük kalabalığı bir araya getiren önemli bir etmendir.

Ekosistemlerin yok oluşuna engel olmak için iklim değişikliği ile mücadelede, bilimsel verilerin görselleştirilmesi ve izleyicilerin değer ve davranışlarını etkilemeyi hedefleyen kurgu ürünleri ile halk bilinçlendirilmeli; kültürel peyzaj sürdürülebilirlik ilkesine bağlı olarak tasarlanmalı, alternatif enerji kaynaklarına geçiş yapılmalı ve biyoçeşitliliği ve yaşamın bütünlüğünü sağlayan doğal kaynaklar korunmalıdır. Ekolojik sürdürülebilirliğin, bireylerin kullanımına bağlı bir araç veya teknoloji olmadığı, tüm düzene entegre edilmesi gerektiği bilincinden hareketle fosil yakıtlara ihtiyaç duymayan, doğaya saygılı toplumlar oluşturulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Allison, I., Bindoff, N. L., Bindshadler, R. A., Cox, P. M., de Noblet, N., England, M. H., Francis, J. E., Gruber, N., Haywood, A. M., Karoly, D. J., Kaser, G., Le Qu., C., Lenton, T. M., Mann, M. E., McNeil, B. I., Pitman, A. J., Rahmstorf, S., Rignot, E., Schellnhuber, H. J., Schneider, S. H., Sherwood, S. C., Somerville, R. C. J., Steffen, K., Steig, E. J., Visbeck, M., Weaver, A. J. (2009). *The Copenhagen Diagnosis*. Sydney: The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC).
- Ausubel, J. ve Langford, H. (1997). *Technological trajectories and the human environment*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Brereton, P. (2004). *Hollywood Utopia*. Bristol: Intellect.
- Brudy, L. (1998). The Genre of Nature, Browne, N. ed., *Reflecting American Film Genres: Theory and History*. Berkeley, California: University of California Press, pp.278-311.
- Callenbach, E. (2012). *Ekoloji Cep Rehberi*. İstanbul: Sinek Sekiz Yayınevi.
- Callenbach, E. (2004). *Ecotopia*. Berkeley, California: Banyan Tree Books.
- Cook, J. ve Lewandowsky, S. (2011). *The debunking handbook*. St. Lucia, Australia: University of Queensland.
- Dow, K. ve Downing T. (2006). *The atlas of climate change*. Berkeley: University of California Press.
- Driesen, D. (2010). *Economic Thought and U.S. climate change policy*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Empson, M. (2014). *Land and Labour*. London: Bookmarks Publications.
- Flannery, T. (2006). *We are the weather makers*. Melbourne: Text Publishing.
- Gersdorf, C. ve Mayer, S. (2006). *Nature in literary and cultural studies*. Amsterdam: Rodopi.
- Grewe-Volpp, C. (2006). Nature “out there” and as “a social player”. Gersdorf, C., Mayer, S. ed., *Nature in Literary and Cultural Studies*, Amsterdam: Rodopi, pp.71-86.
- Hahnel, R. (2011). *Green Economics*. Armonk, N.Y.: M.E. Sharpe.
- Hansen, J. (2009). *Küresel Isınmanın Kırılma Noktası*. İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Hansen, J., Johnson, D., Lacis, A., Lebedeff, S., Lee, P., Rind, D. ve Russell, G. (1981). Climate Impact of Increasing Atmospheric Carbon Dioxide. *Science*, 213(4511), pp.957-966.

- Hansen, J., Ruedy, R., Sato, M. ve Lo, K.** (2010). Global Surface Temperature Change, *Rev. Geophys*, 48(4).
- Heinrich Böll Stiftung Derneği,** (2014). *Et atlası*. Atlas Manufaktur.
- Hillman, M. ve Fawcett T.** (2004). *How we can save the planet*. London: Penguin.
- Johnston, K.** (2011). *Science fiction film*. Oxford: Berg Publishers.
- Kolbert, E.** (2007). *Field notes from a catastrophe*. New York: Bloomsbury Pub.
- Kovel, J.** (2002). *The enemy of nature*. London: Zed Books.
- Legget, J.** (2012). A U.S.-Centric Chronology of the International Climate Change Negotiations, Tamm, R. ed., *International climate change negotiation and investment*, Hauppauge, N.Y.: Nova science publishers, pp.33-59.
- Lehmann, S.** (2010) *The principles of green urbanism*. London: Earthscan.
- Leiserowitz, A., Maibach, E., Roser-Renouf, C., Feinberg G. ve Howe, P.** (2013) *Global Warming's Six Americas*. New Haven, CT: Yale Project on Climate Change Communication.
- Lenton, T., Held, H., Kriegler, E., Hall, J., Lucht, W., Rahmstorf, S., ve Schellnhuber, H.** (2008) Tipping elements in the Earth's climate system. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(6), pp 1786-1793.
- Lomborg, B.** (2001). *The skeptical environmentalist*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lorenzoni, I., Pidgeon, N.F.** (2006) Public Views on Climate Change: European and USA Perspectives. *Climatic Change*, 77(1-2), pp.73-95.
- Lovelock, J.** (2006). *The revenge of Gaia*. London: Penguin.
- Lynas, M.** (2009) *Karbon ayak iziniz*. İstanbul: Açık Radyo.
- Lynas, M.** (2008) *Six Degrees*. Washington D.C.: National Geographic.
- Meadows D., Randers, J. ve Meadows, D.** (2004). *The limits to growth*. White River Junction, Vt: Chelsea Green Pub. Co.
- Meeker, J. W.** (1996). The comic mode. Glotfelty, C. ve Fromm, H. ed., *The ecocriticism reader: Landmarks in Literary Ecology*, Georgia: University of Georgia Press, pp.155-169.
- Meinshausen, M., Smith, S. J., Calvin, K., Daniel, J. S., Kainuma, M. L. T., Lamarque, J-F., Matsumoto, K., Montzka, S.A., Raper, S. C. B., Riahi, K., Thomson, A., Velders, G. J. M., van Vuuren, D. P. P.** (2011). The RCP greenhouse gas concentrations and their extensions from 1765 to 2300. *Climatic Change*, 109(1-2), pp.213-241.
- Metz, B., Davidson, O., Bosch, P., Dave R., Meyer L. (eds)** (2007). *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Mora, C., Frazier, A., Longman, R., Dacks, R., Walton, M., Tong, E., Sanchez, J., Kaiser, L., Stender, Y., Anderson, J., Ambrosino, C., Fernandez-Silva, I., Giuseffi, L. ve Giambelluca, T.** (2013). The projected timing of climate departure from recent variability. *Nature* 502(7470), pp.183-187.
- Murray, R., Heumann, J.** (2009). *Ecology and popular film*. Albany: SUNY Press.
- National Research Council of the National Academies in the USA,** (2010a). *Advancing the Science of Climate Change*.
- National Research Council of the National Academies in the USA,** (2011a). *Climate Stabilization Targets: Emissions, Concentrations and Impacts for Decades to Millennia*.
- National Research Council of the National Academies in the USA,** (2012). *Climate Change: Evidence, Impacts, and Choices Report*.
- Norton, B.** (1991). *Towards unity among environmentalists*. Oxford: Oxford University Press.
- Nuttall, W.** (2005). *Nuclear renaissance*. Bristol: IOP.
- OECD** (1991). *Cities and Climate Change*. OECD Publishing.
- Onay, Y.** (2007). *Küresel Isınma ve Batı'nın yeni yurt arayışı*. İstanbul: Neden Kitap.
- Opperman, S.** (2006). Theorizing Ecocriticism: Toward a Postmodern Ecocritical Practice. *Interdisciplinary Studies in Literature and Environment*, 13(2), pp.103-128.
- Owen, D.** (2009). *Green Metropolis*. New York: Riverhead Books.
- Piedmont-Palladino S., ve Mennel T.** (2009). *Green community*. Chicago: American Planning Association.
- Romm, J.** (2008) *Hell and High Water*. New York: Harper Perennial.
- Rosenzweig, C., G. Casassa, D.J. Karoly, A. Imeson, C. Liu, A. Menzel, S. Rawlins, T.L. Root, B. Seguin, P. Tryjanowski.** (2007). Assessment of observed changes and responses in natural and managed systems. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, pp.79-131.
- Ruddiman, W.** (2003). The Anthropogenic Greenhouse Era Began Thousands of Years Ago. *Climatic Change*, 61(3), pp.261-293.
- Scheurmann, E.** (2010) *Göğü delen adam*. çev. Levent Tayla, İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Scott, J.** (2007). Averting Climate Change: The need for Enlightened Self-Interest, Cromwell, D. ve Levene, M. ed., *Surviving Climate Change*, London: Pluto Press, pp.239-252.
- Shiva, V.** (2005). *Earth Democracy*. Cambridge, Mass.: South End Press.
- Sim, S.** (2009). *The carbon footprint wars*. Edinburgh: Edinburgh University Press.

- Somerville R., ve Hassol, S.** (2011). Communicating the science of climate change. *Physics Today*, 64(10), pp.48-53.
- Tape, K.** (2010). *The changing arctic landscape*. Fairbanks, AK: University of Alaska Press.
- The Landscape Institute** (2002). *Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment*.
- Tomain, J., P.** (2010). Dirty Energy Policy, Driesen, D. ed., *Economic Thought and U.S. climate change policy*, Cambridge, Mass.: MIT Press, pp.45-60.
- Willoquet-Maricondi, P.** (2010). *Framing the world*. Charlottesville: University of Virginia Press.
- Winchester, P.** (2000). Cyclone Mitigation, Resource Allocation and Post-disaster Reconstruction in South India: Lessons from Two Decades of Research. *Disasters*, 24(1), pp.18-37.
- Wright, E. ve Erickson, J.** (2003). Climate variability, economic adaptation and investment timing. *IJGENVI*, 3(4), pp.357-368.
- Url-1** <http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2005/04oct_leonardo/>, alındığı tarih 08.12.2014.
- Url-2** <http://en.wikipedia.org/wiki/Lake_Vostok>, alındığı tarih 20.01.2015.
- Url-3** <http://climate.nasa.gov/state_of_flux#Deforestation_Brazil1.jpg>, alındığı tarih 06.11.2014.
- Url-4** <<http://newint.org/features/2009/07/01/keynote-arctic/>>, alındığı tarih 04.12.2014.
- Url-5** <<http://www.theguardian.com/global-development/poverty-matters/2011/mar/04/tuvalu-sustainable-way-of-life-disappears>>, alındığı tarih 11.12.2014.
- Url-6** <http://www.emdat.be/disaster_trends/index.html>, alındığı tarih 02.05.2015.
- Url-7** <http://climate.nasa.gov/state_of_flux#Icemelt_Alaska7.jpg>, alındığı tarih 06.11.2014.
- Url-8** <http://climate.nasa.gov/state_of_flux#Aral_Sea_930x463.jpg>, alındığı tarih 06.11.2014.
- Url-9** <http://climate.nasa.gov/state_of_flux#Agno_River_930x529.jpg>, alındığı tarih 06.11.2014.
- Url-10** <http://en.wikipedia.org/wiki/Ocean_acidification>, alındığı tarih 08.11.2014.
- Url-11** <<http://wondergressive.com/90-companies-caused-climate-change/>>, alındığı tarih 14.04.2015.

- Url-12** <<http://ocw.mit.edu/ans7870/11/11.001j/f01/lectureimages/6/image50.html>>, alındığı tarih 08.04.2015.
- Url-13** <<http://www.epa.gov/heatisland/about/index.htm>>, alındığı tarih 03.03.2015.
- Url-14** <<http://www.theguardian.com/environment/blog/2011/may/19/green-roof-gardens-plants-new-york>>, alındığı tarih 14.04.2015.
- Url-15** <<http://www.telegraph.co.uk/travel/destinations/northamerica/usa/newyork/>>, alındığı tarih 13.12.2014.
- Url-16** <http://climate.nasa.gov/state_of_flux#Drought_Mali.jpg>, alındığı tarih 9.12.2014.
- Url-17** <http://sob.nilebasin.org/inner.php#!/section_28>, alındığı tarih 17.04.2015.
- Url-18** <<http://www.tenouk.com/learningretentionrate.html>>, alındığı tarih 17.04.2015.
- Url-19** <<http://earthobservatory.nasa.gov/Features/CarbonCycle/page4.php>>, alındığı tarih 18.01.2015.
- Url-20** <<http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=42392>>, alındığı tarih 04.11.2014.
- Url-21** <<http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=80637>>, alındığı tarih 19.01.2015.
- Url-22** <<http://pixgood.com/permafrost-melting-diagram.html>>, alındığı tarih 19.01.2015.
- Url-23** <<http://www.oceanacidification.org.uk/>>, alındığı tarih 14.04.2015.
- Url-24** <<http://www.theguardian.com/environment/2012/mar/05/permafrost-climate-carbon-emissionsUrl-8>>, alındığı tarih 19.01.2015.
- Url-25** <http://climate.nasa.gov/state_of_flux#Icemelt_Alaska9.jpg>, alındığı tarih 04.11.2014.
- Url-26** <<http://climate.nasa.gov/news/13/>>, alındığı tarih 11.04.2015.
- Url-27** <<http://www.nasa.gov/content/goddard/when-waters-rise-nasa-improves-flood-safety/>>, alındığı tarih 19.01.2015.
- Url-28** <http://en.wikipedia.org/wiki/Arctic_ice_pack>, alındığı tarih 12.04.2015.
- Url-29** <<http://www.epa.gov/climatechange/science/future.html>>, alındığı tarih 12.04.2015.

Url-30 <<http://www.epa.gov/climatechange/science/future.html>>, alındığı tarih 12.04.2015.

Url-31 <http://sedac.ipcc-data.org/ddc/ar5_scenario_process/RCPs.html>, alındığı tarih 10.11.2014.

Url-32 <<http://www.giss.nasa.gov/research/news/20150212/>>, alındığı tarih 10.11.2014.

Url-33 <<http://sciencefiction.com/2014/02/01/better-nothing-four-new-clips-snowpiercer/>>, alındığı tarih 16.04.2015.

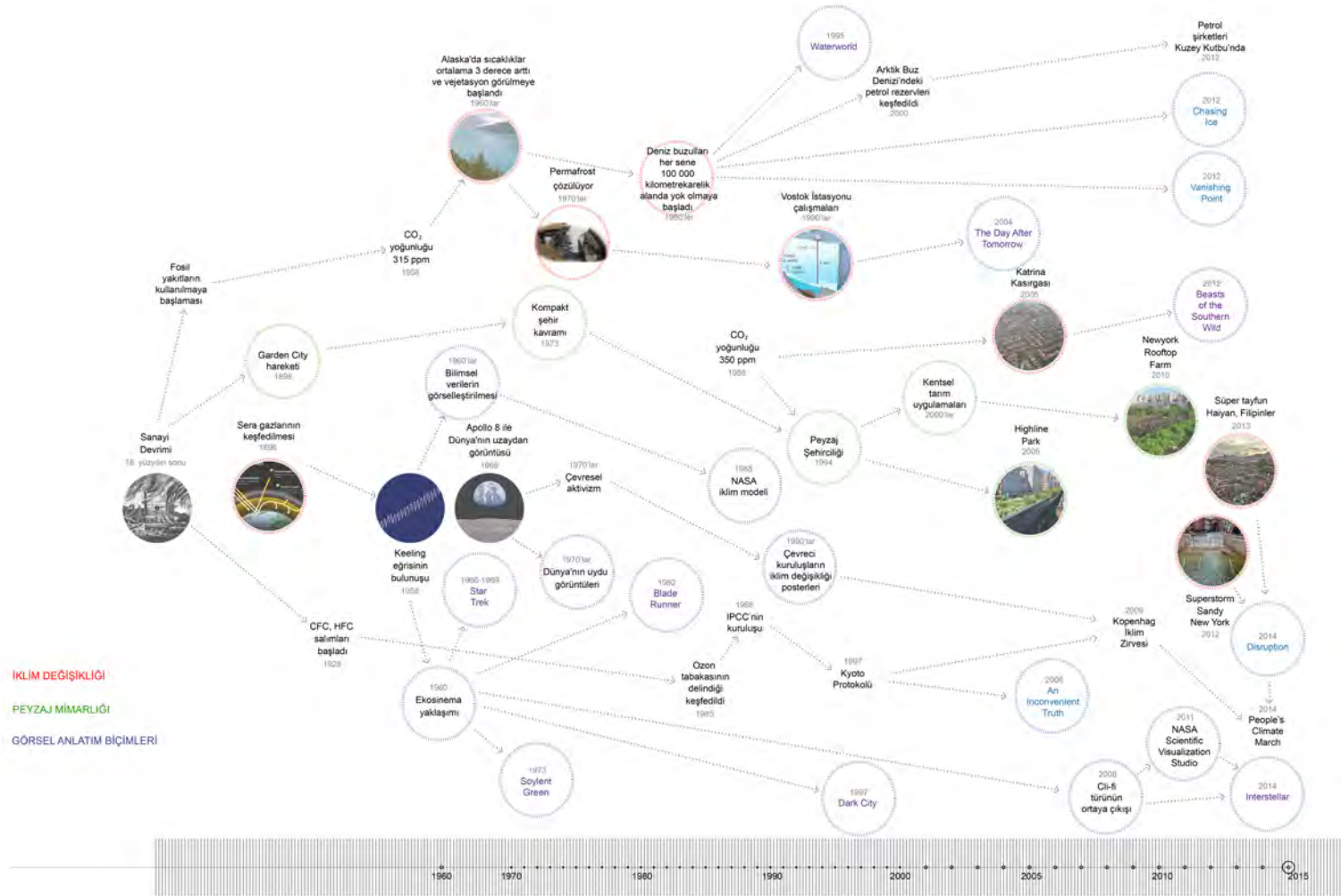
Url-34 <http://dogwoof.com/about/case_studies/the_age_of_stupid_premiere>, alındığı tarih 04.12.2014.

Url-35 <<http://www.greentechmedia.com/articles/read/advertising-climate-change-a-study-of-green-ads-20052010>>, alındığı tarih 21.11.2014.

Url-36<<http://campaignsworthsharing.com/2012/07/17/greenpeace-on-lonely-polar-bears>>, alındığı tarih 17.04.2015.

EKLER

EK A: Zaman çizelgesi



Şekil A.1 : İklim değişikliği süreçlerinin neden sonuç ilişkileri ile gösterildiği zaman çizelgesi (Uygur, 2015).

FİLMLER

An Inconvenient Truth (2006)

Türü: Belgesel

Yönetmeni: Davis Guggenheim

Avatar (2009)

Türü: Aksiyon, macera, fantastik, bilim kurgu

Yönetmeni: James Cameron

Beasts Of The Southern Wild (2012)

Türü: Drama, fantastik

Yönetmeni: Benh Zeitlin

Blade Runner (1982)

Türü: Bilim kurgu, gerilim

Yönetmeni: Ridley Scott

Chasing Ice (2012)

Türü: Belgesel, biyografi

Yönetmeni: Jeff Orlowski

Children of Men (2006)

Türü: Drama, bilim kurgu, gerilim

Yönetmeni: Alfonso Cuarón

Cool It (2010)

Türü: Belgesel

Yönetmeni: Ondi Timoner

Dark City (1998)

Türü: Bilim kurgu

Yönetmeni: Alex Proyas

Disruption (2014)

Türü: Belgesel

Yönetmeni: Kelly Nyks, Jared P. Scott

Even the Rain (2010)

Türü: Drama

Yönetmeni: Icíar Bollain

Elysium (2013)

Türü: Aksiyon, drama, bilim kurgu

Yönetmeni: Neill Blomkamp

If a Tree Falls: A Story of the Earth Liberation (2011)

Türü: Belgesel, biyografi

Yönetmeni: Marshall Curry, Sam Cullman

Interstellar (2014)

Türü: Macera, bilim kurgu

Yönetmeni: Christopher Nolan

Moon (2009)

Türü: Drama, bilim kurgu

Yönetmeni: Duncan Jones

Nausicaä of the Valley of the Wind (1984)

Türü: Animasyon, aksiyon, macera

Yönetmeni: Hayao Miyazaki

Oblivion (2013)

Türü: Aksiyon, macera, bilim kurgu

Yönetmeni: Joseph Kosinski

Princess Mononoke (1997)

Türü: Animasyon, macera, fantastik

Yönetmeni: Hayao Miyazaki

Snowpiercer (2013)

Türü: Aksiyon, bilim kurgu, gerilim

Yönetmeni: Joon-ho Bong

Soylent Green (1973)

Türü: Bilim kurgu, gerilim

Yönetmeni: Richard Fleischer

Star Trek (1966-1969)

Türü: Bilim kurgu, aksiyon, macera

The 11th Hour (2007)

Türü: Belgesel

Yönetmeni: Leila Conners, Nadia Conners

The Age of Stupid (2009)

Türü: Belgesel

Yönetmeni: Franny Armstrong

The Day After Tomorrow (2004)

Türü: Aksiyon, macera, bilim kurgu

Yönetmeni: Roland Emmerich

Vanishing Point (2012)

Türü: Belgesel, macera, biyografi

Yönetmeni: Julia Szucs, Stephen A. Smith

WALL-E (2008)

Türü: Animasyon, macera, romantik

Yönetmeni: Andrew Stanton

Waterworld (1995)

Türü: Aksiyon, macera, bilim kurgu

Yönetmeni: Kevin Reynolds

ÖZGEÇMİŞ



Ad-Soyad : İzgi UYGUR
Doğum Tarihi ve Yeri: Biga, 22.09.1989
E-posta : izgiuygur@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2012, İstanbul Teknik Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı
2010, Erasmus, Università degli studi di Roma 'La Sapienza'
- **Lise** : 2007, Yeşilköy Anadolu Lisesi

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

2013 Temmuz-2014 Nisan, DS Mimarlık

2012 Kasım-2013 Mart, Çevsa Peyzaj

2014 'Çizgi Oyun' IPA Çocuk Oyun Alanı Tasarımı Öğrenci Proje Yarışması, 1. Mansiyon

2012 'Küçüksu Kasrı ve Çevresinin Kentsel Alan Olarak Tasarımı' Peyzaj Mimarlığı Bölümü Öğrencileri Bitirme Projesi Yarışması, Peyzaj Mimarları Odası, 3. Mansiyon

2012 Eisenmann, P., Aytaç, A., Aytaç, G., "Yenikapı Transfer Noktası ve Arkeo-Park Alanı Uluslararası Mimari Avan Projesi Yarışması", 1.lık Ödülü, Yardımcı.

YAYIN LİSTESİ

- Uygur, İ., Kuşuluoğlu, D., 2014. Dirtscapes: Recultivation of Cukurbostans in Constantinople with Urban Agriculture. *ECLAS Conference - Landscape: A Place of Cultivation*, Eylül 21-23, 2014 Porto, Portekiz.

- Kuşuluoğlu, D., Uygur, İ., 2012. An Ecological Corridor From Forest to Bosphorus; Sustaining The Göktürk Forest Nursery in İstanbul, *EFLA Regional Congress: Green Infrastructure: from global to local*, Haziran 11-15, 2012 St.Petersburg, Rusya.
- Uygur, İ., 2011. IFLA Öğrenci Yarışması Şehirsel Sınırlar, Geçiş Bölgeleri/Kentsel-Kırsal Geçişinde Organik Döngünün Yeniden Yaratılması, *Peyzajlife*, No:07.