

## KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ÇERÇEVESİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ÇABALARI VE TÜRKİYE

Cüneyt KILIÇ\*

### Özet

Sanayi Devrimi'nden sonra fosil yakıt kullanımı, sanayileşme, ormansızlaşma, ulaştırma ve tarımsal arazilerin bilinçsizce kullanımında meydana gelen artışlar atmosferin içinde bulunan sera gazlarının emisyon hacimlerini arttırmış, bu artışlar da küresel sıcaklıkların artmasına neden olarak, iklim değişikliği kavramını günümüzün en önemli sorunlarından birisi haline getirmiştir. İklim değişikliği, gelecek nesillerin yaşam standartları üzerinde belirleyici bir rol oynayarak sürdürülebilir kalkınma ile yakın bir ilişki içindedir. Dolayısıyla bu çalışma, iklim değişikliğinin çevresel ve sosyo-ekonomik faktörler üzerindeki etkilerinden yola çıkarak sürdürülebilir kalkınma ile ilişkisini ve sürdürülebilir kalkınmanın devalılığını sağlamak amacıyla iklim değişikliğine karşı uygulanacak politikaların analizini amaçlamaktadır. Bu kapsamda öncelikle iklim değişikliği kavramı ele alınarak, iklim değişikliğinin sürdürülebilir kalkınma ile olan ilişkisi incelenmekte, ayrıca Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma çabalarının devamlılığını sağlaması için iklim değişikliğine karşı alması gereken önlemler ortaya konulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Sürdürülebilir Kalkınma, Küresel Isınma, İklim Değişikliği

**Sustainable Development Efforts In The Frame of Global Climate Change and Turkey**

### Abstract

Increase in use of fossil fuels, industrialization, lacking in forestry, transportation and increase in unconscious use of agricultural areas after Industrial Revolution increased emission volume of green house gases in the atmosphere and this increase made climate change term one of the most important matters of today by causing global warming. Climate change is in a close relation with sustainable development by being decisive in life standards of coming generation. Consequently this study aims to analyze relations between climate change and policies against climate change to carry on sustainable development starting from effects of climate change on environmental and socio-economic factors. In this frame firstly relations between climate change and sustainable development climate change term is dealt besides the measurements to carry on sustainable development efforts of Turkey are analyzed.

**Keywords:** Sustainable Development, Global Warming, Climate Change

---

\* Araştırma Görevlisi, İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, İstanbul.

## GİRİŞ

İklim sistemi, Yerküre'nin oluşumundan günümüze kadar geçen yaklaşık 4,5 milyar yıllık tarihi boyunca değişim eğilimi göstermiş ve hala da göstermeye devam etmektedir. Bu değişim, Sanayi Devrimi'ne kadar doğal faktörlerin değişimine bağlı olarak yaşanırken, Sanayi Devrimi'nden sonra doğal faktörlerdeki değişime ek olarak insan etkinliklerinin de etkisiyle hızlı bir artış eğilimi içine girmiştir (Türkeş vd., 2000: 7). Sanayi Devrimi'nden sonra, fosil yakıt kullanımındaki artış, ormanların azalması, arazi kullanımındaki değişiklikler, tarımsal etkinlikler ve sanayileşme gibi faktörlerdeki artışa bağlı olarak atmosferdeki sera gazları birikimleri artmakta buda küresel sıcaklıkları arttırarak iklimlerin değişmesine neden olmaktadır (DPT, 2000: 2).

Küresel ısınmaya bağlı olarak ortaya çıkan iklim değişikliği, yağışlar, su seviyesi, orman yangınları, kuraklık, çölleşme ve erozyon gibi çevresel, tarımsal üretim potansiyeli ve bulaşıcı hastalıklar gibi sosyo-ekonomik ve çevresel faktörler üzerinde belirleyici rol oynayarak ülkelerin sürdürülebilir kalkınma çabalarını olumsuz yönde etkilemektedir.

Ülkelerin hem çevresel hem de sosyo-ekonomik faktörlerini etkileyerek sürdürülebilir kalkınma çabaları üzerinde belirleyici rol oynayan iklim değişikliği, son yıllarda yaşanan en büyük ve hemen hemen her ülkeyi yakından ilgilendiren küresel bir sorundur. Bu sorunun etkilerinin öncelikle hafifletilip zamanla da ortadan kaldırılabilmesi için ülkelerin gerek ulusal gerekse de uluslararası alanda gerekli önlemleri alarak uygulaması gerekmektedir.

Bu nedenle bu çalışmada, öncelikle iklim değişikliği kavramının teorik olarak tanımı, nedenleri, göstergeleri, etkileri ve sürdürülebilir kalkınma ile olan ilişkisi açıklanarak, Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma çabalarının devamlılığını sağlaması için iklim değişikliğine karşı alması gereken önlemler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

### 1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KAVRAMI

İklim, belirli bir zaman diliminde, World Meteorological Organization (WMO) tarafından en az 30 yıl olarak belirlenmiştir, herhangi bir bölgede görülen hava koşullarının ortalaması olarak tanımlanmaktadır (IPCC, 2007a: 96; Pittock, 2005: 2; Thorpe, 2005: 4). İklim olaylarının ortalamasından sapmalar şeklinde karşımıza çıkan iklim değişikliği kavramı ise, 1988 yılının sonunda düzenlenen Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) ile ilk defa politik (Paterson ve Grubb, 1992: 293–294) ve ekonomik bir sorun olarak karşımıza çıkmıştır. İklim değişikliği kavramı son yirmi yıllık periyotta literatürde farklı şekillerde tanımlanmıştır.

İklim değişikliği kavramı en genel ifade ile statik testler kullanılarak tespit edilebilen iklim durumu ya da iklim değerlerinin genellikle uzun yıllar süren belirli değişimleri şeklinde tanımlanmaktadır. İklim değişikliğinin zaman içinde doğal

nedenler yanında insan faaliyetlerinin bir sonucu olarak da kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu tespitten sonra iklim değişikliği kavramı, Birleşmiş Milletler (BM) İklim Değişikliği Kongresi çerçevesinde, bir zaman periyodun da gözlemlenen doğal iklim değişikliklerinin yanında doğrudan ya da dolaylı olarak insan faaliyetleri sonucunda küresel atmosferin bileşiminin bozulmasına bağlı olarak ortaya çıkan bir durum olarak tanımlanmaya başlanmıştır (IPCC, 2007b: 30–31).

İklim değişikliği kavramı literatüre ilk olarak 19. yüzyılın ortalarında Nobel Ödüllü İsveçli kimyacı Svante A. Arrhenius'un atmosferdeki küçük karbondioksit değişimlerinin bile yüzey sıcaklıklarını arttırarak iklimleri değiştirebileceğini fark etmesi ile birlikte girmiştir. Ancak konunun gelişimine yönelik ilk uygulamalar ise 1958 yılında atmosferdeki karbondioksit miktarlarının sistematik olarak gözlemlenmesiyle başlamıştır. Bu çalışmalar, iklimlerde meydana gelen değişikliklerin ilk defa belirgin olarak Sanayi Devrimi'nden sonra fosil yakıtların yakılması, ormansızlaşma, arazi kullanımı değişiklikleri, tarımsal sektörde makinenin kullanımının artması ve sanayileşmeye bağlı olarak değişen üretim yapısıyla birlikte ortaya çıktığını ortaya koymaktadır. Sanayi Devrimi sonrası ortaya çıkan bu etkenlerinde etkisiyle, küresel yüzey sıcaklıklarında 19. yüzyılın sonlarında başlayan ısınma, 1980'li yıllardan sonra daha belirgin hale gelmiştir. Bu durumu en iyi açıklayan örnek 1998 yılının, hem küresel ortalama hem de kuzey ve güney yarımkürelerin ortalamaları açısından, 1860 yılından beri yaşanan en sıcak yıl olmasıdır (Appenzeller ve Dimick, 2009: 9–12). Jeolojik kayıtlar geçmişten günümüze yaşanan bu değişimin en önemli kanıtlarıdır (NOAA National Weather Service, 2007: 1–2). Gerekli önemlerin alınmaması halinde iklim değişikliği etki ettiği alan bakımından önümüzdeki yüzyılda kendinden en fazla söz ettirecek kavramlardan birisidir.

## 2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDENLERİ

Sanayi Devrimi'nden günümüze kadar geçen süre içerisinde iklimlerde meydana gelen değişimleri açıklamak amacıyla, farklı çevreler tarafından farklı nedenler ortaya atılmıştır. Bu nedenlerin kısmen de olsa hepsinin iklim değişikliği üzerinde farklı etkileri vardır.

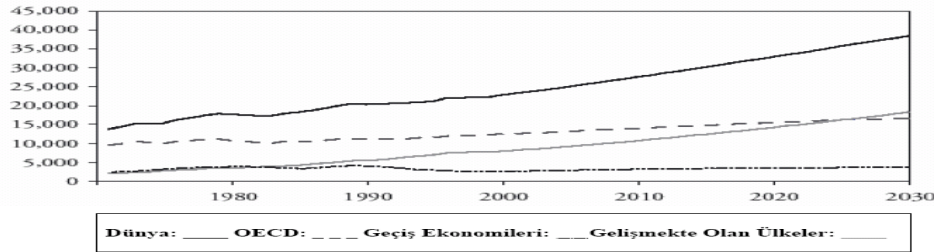
İklim değişikliği konusu farklı nedenlere bağlansa da bilim adamları, Sanayi Devrimi'nden günümüze kadar geçen süre içerisinde, iklimlerin insan faaliyetlerinden dolayı değişime uğradığı konusunda fikir birliğine varmışlardır (Legget, 2007: 19). Sanayi Devrimi'nden sonra insani faaliyetlere bağlı olarak fosil yakıt kullanımı, sanayileşme, ormansızlaşma, arazi kullanımı (Justus ve Fletcher, 2006: 2), elektrik santralleri ve ulaşırmada yaşanan yoğunluğun artması (Sommer, 2009: 278) şehirleşme, tarımsal faaliyetler, yaşam ve çalışma hayatında meydana gelen değişimler iklim değişikliğinin en önemli nedenleri olarak gösterilmektedir (Karl ve Trenbert,

2003: 1720).

İklim değişikliğine neden olan bu faktörlerin özellikle Sanayi Devrimi'nden sonra insan faaliyetlerine bağlı olarak artış göstermesi sera etkisinin<sup>1</sup>, sera gazlarının (su buharı H<sub>2</sub>O, Karbondioksit CO<sub>2</sub>, Metan CH<sub>4</sub>, Diazotmonoksit N<sub>2</sub>O ve Ozon O<sub>3</sub>) emisyonlarının (özellikle karbondioksit gazının) artış göstermesine bağlı olarak artmasına neden olmuştur. Ancak su buharı diğer sera gazlarından farklı olarak güneşten gelen radyasyonun şiddetine ve gezegenin ortalama ısısına göre sabit olan bir değişken olduğu için küresel ısınma üzerinde pasif bir etkiye sahiptir (Appenzeller ve Dimick, 2009: 18). Değişimde aktif etkiye sahip olan bazı sera gazlarının Sanayi Devrimi'nden günümüze göstermiş olduğu artışlar sırasıyla, Karbondioksit'te (280 ppm<sup>2</sup>'den 378 ppm'e) %35, Metan'da (700 ppb<sup>3</sup>'den 1766 ppb'ye) %152 ve Diazotmonoksit'te (270 ppb'den 317 ppb'ye) %17 olarak gerçekleşmiştir (Justus ve Fletcher, 2006: 2). Sera gazlarının emisyon hacimlerinde yaşanan bu değişim, atmosferin kimyasal özelliklerinin değişmesine neden olarak, sıcaklıkların küresel çapta artmasını sağlamış, bu durum da iklim değişikliğine neden olmuştur (Türkeş vd., 2000: 9–10).

Sera gazlarının en önemlilerinden biri olan ve iklim değişikliği üzerinde önemli bir paya sahip olan karbondioksit emisyonlarının 2000'li yıllarda dünya genelinde hızlı bir artış eğilimi içerisinde olacağı tahmin edilmektedir (Doğan, 2005: 64). Karbondioksit emisyon hacimlerinin önümüzdeki dönemdeki gelişimini, ülke grupları itibarıyla Grafik 1 yardımıyla incelememiz mümkündür.

**Grafik 1:** Ülke Gruplarına Göre Gelecekte Enerji Kullanımına Bağlı Olarak Oluşacak Karbondioksit Emisyonları (Milyon Ton)



**Kaynak:** (Doğan, 2005: 64).

<sup>1</sup> Sera Etkisi: atmosferin içinde bulunan sera gazlarının (Su Buharı, Karbondioksit, Metan, Diazotmonoksit ve Ozon) yarattığı etkiye bağlı olarak dünyanın sıcaklığının -20 °C değil ortalama 14 °C olarak gerçekleşmesini sağlayan bir süreçtir. Daha fazla bilgi için bkz Murat Türkeş vd., **a.g.m.**, s.3.

<sup>2</sup> ppm (parts per million): milyonda bir birime verilen isimdir.

<sup>3</sup> ppb (parts per billion): milyarda bir birime verilen isimdir.

Sanayi Devrimi ile birlikte ilk defa gelişmiş ülkelerde, yaşanan sanayileşme olgusu ile birlikte üretim yapısında meydana gelen değişmeye bağlı olarak, artış gösteren karbondioksit emisyon hacimlerinin bugün gelinen son noktada yapısal bir değişim geçirdiği gözlenmektedir.

Bu değişimle birlikte bugün karbondioksit emisyon hacimlerinin, en fazla gelişmekte olan ülkelerde artış gösterdiği görülmektedir. Bu değişimin 2030 yılına kadar da devam etmesi beklenmektedir (World Bank, 2007: 3). OECD ülkelerinin karbondioksit emisyon hacimlerinde ise 2030 yılına kadar çok fazla değişim beklenmezken, geçiş ekonomilerinin karbondioksit hacimlerinde az da olsa bir azalma beklenmektedir.

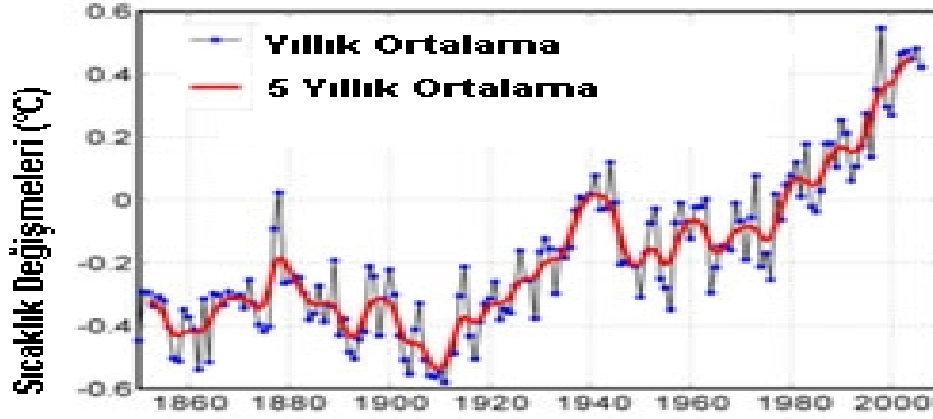
Sera gazı birikimlerindeki bu artışlar, yerkürenin uzun dalgalı ısınım yoluyla soğuma etkinliğini zayıflatarak, yerküreyi daha fazla ısıtma eğilimindeki pozitif ısınımsal zorlamanın oluşmasını sağlamaktadır. Yer/atmosfer sisteminin enerji dengesine yapılan bu pozitif katkı, artan ya da kuvvetlenen sera etkisi olarak adlandırılır. Artan sera etkisinden kaynaklanabilecek bir küresel ısınmanın büyüklüğü, her sera gazının birikimindeki artışın boyutuna, bu gazların ısınımsal özelliklerine, atmosferik yaşam sürelerine ve atmosferdeki varlıklarını sürmekte olan öteki sera gazlarının birikimlerine bağlıdır (Türkeş vd., 2000: 10).

### **3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN GÖSTERGELERİ VE GELECEĞE YÖNELİK SENARYOLAR**

İklim değişikliğinin ekolojik sistemde yarattığı en önemli kalıcı değişikliklerin göstergeleri kendisini, sıcaklıklar, yağışlar, nem oranları, bulutlar, rüzgarlar, hava basınçları, güneşlenme süresi, sisler ve deniz seviyesindeki yükselmeler üzerinde göstermektedir. Bu göstergelerde, özellikle Sanayi Devrimi'nden günümüze kadar geçen dönem içinde önemli değişiklikler yaşanmıştır.

Küresel iklim değişikliğinin en önemli göstergelerinden bir tanesi küresel sıcaklık değerlerinde yaşanan değişimdir. Küresel ısınmaya bağlı olarak sıcaklıklarda, 1906–2005 yılları arasında, ortalama olarak 0.74°C'lik bir artış yaşanmıştır (IPCC, 2007b: 30; Cromwell vd., 2007: 2). Sıcaklık değişimlerinin tarihsel süreçte geçirdiği değişimi grafik 2 yardımıyla incelememiz mümkündür

**Grafik 2.** 1860'dan Günümüze Küresel Sıcaklıklarda Meydana Gelen Değişmeler



**Kaynak:** (World Meteorological Organization, 2008; Thorpe, 2005: 5).

Sera gazlarının emisyon hacimlerinde yaşanacak artışa bağlı olarak, gelecekte sıcaklıkların artış göstermesi beklenmektedir. 2100 yılına kadar küresel sıcaklıkların [1.14-5.8°C] aralığında ortalama olarak 3.6°C artması beklenmektedir (Pittock, 2005: 21; Australian Greenhouse Office, 2006: 13). Ancak bu sıcaklık artışı, dünyanın her bölgesinde aynı derecede hissedilmeyecektir. Sıcaklık artışının yüksek enlemlerde, özellikle kutuplarda daha şiddetli hissedilmesi beklenmektedir. Buralarda sıcaklık artışının dünya ortalamasının 2 katı olacağı tahmin edilmektedir (Aksay vd., 2005: 38).

İkinci önemli gösterge ise su seviyelerinde meydana gelen artışlardır. Gel-git ve su seviyesi ölçüm kayıtlarına göre, iklim değişikliğine bağlı olarak küresel bazda ortalama deniz seviyesi 1850'li yılların ortalarından günümüze kadar geçen süre içinde yaklaşık 20 cm'lik bir yükselme göstermiştir. Küresel deniz seviyesindeki bu yükselmenin önemli bir bölümünün, küresel ortalama sıcaklıktaki artışla aynı dönemde ortaya çıktığı gözlenmektedir (DPT, 2000: 5). Bu durum da bizi küresel sıcaklıktaki artışların buzulların erimesini hızlandırdığı, buzulların erimesinin de küresel çapta deniz suyu seviyesini arttırdığı sonucuna götürmektedir.

Yapılan hesaplamalara göre sıcaklık seviyesinde [1.14-5.8°C] aralığında bir artış yaşanması sonucunda, 2100 yılına kadar deniz seviyelerinde 9 ile 88cm arasında bir artış yaşanması beklenmektedir (Pittock, 2005: 105; Australian Greenhouse Office, 2006: 13). Bunun dışında da IPCC'nin 2007 Sentez Raporu'nda, gelecekte gerçekleşmesi muhtemel sıcaklık ve deniz seviyelerinin projeksiyonları hakkında bazı senaryolar üretilmiştir. Bu senaryoları tablo 1 yardımıyla incelememiz mümkündür.

**Tablo 1:** 21. Yüzyılın Sonunda Tahmini Küresel Ortalama Yeryüzü Sıcaklıkları ve Deniz Seviyesi Artışları

Senaryolar	Sıcaklık Değişimi (1980–1999 Dönemine Göre 2090–2099, °C)		Deniz Seviyesi Yükselişi (1980–1999 Dönemine Göre 2090–2099, m)
	En İyi Tahmin	Tahmini Aralık	Model-Tabanlı Aralık (Buzulların Erimesinde Gelecekte Olası Hızlı Dinamik Değişiklikler Hariç)
<b>Başlangıç yılı 2000 Değerleri</b>	0.6	0.3–0.9	---
<b>B1 Senaryosu</b>	1.8	1.1–2.9	0.18–0.38
<b>A1T Senaryosu</b>	2.4	1.4–3.8	0.20–0.45
<b>B2 Senaryosu</b>	2.4	1.4–3.8	0.20–0.43
<b>A1B Senaryosu</b>	2.8	1.7–4.4	0.21–0.48
<b>A2 Senaryosu</b>	3.4	2.0–5.4	0.23–0.51
<b>A1FI Senaryosu</b>	4.0	2.4–6.4	0.26–0.59

**Kaynak:** (IPCC, 2007b: 45).

IPCC'nin 2007 yılı sentez raporuna göre, 21. yüzyılın sonunda en iyi senaryonun gerçekleşmesi halinde, sıcaklıklarda ortalama 1.8°C artış ve deniz seviyelerinde ise ortalama 28 cm yükselme beklenmektedir. En kötü senaryonun gerçekleşmesi halinde ise, sıcaklıklarda ortalama 4.0°C artış ve deniz seviyelerinde 42.5 cm yükselme beklenmektedir.

Üçüncü önemli gösterge ise yağış miktarlarında meydana gelen değişimlerdir. Ancak yağış miktarında yaşanan bu değişimler, yeryüzüne orantısız olarak eşit bir şekilde dağılmamıştır. Yağışlar, genel olarak Kuzey Yarımküre'nin yüksek enlemlerindeki kara alanlarında, özelliklede soğuk mevsimlerin yaşandığı bölgelerde artış gösterirken, özellikle 1960'lı yıllardan sonra Afrika'dan Endonezya'ya uzanan subtropikal ve tropikal kuşaklar üzerinde bir azalma eğilimi göstermektedir. Yağış miktarlarında yaşanan bu değişime bağlı olarak, akarsularda, göl seviyelerinde ve toprak neminde de değişimler gözlenmiştir. Subtropikal kuşakta ve özellikle Afrika'nın Sahel bölgesinde özellikle 1960'lı yıllarda başlayan kuraklıklar, sosyo-ekonomik hayatı etkileyerek on binlerce insanın göç etmesine ve milyonlarca hayvanın ölümüne neden olmuştur. Yağışlardaki önemli azalma eğilimleri ve kuraklık olayları, kış mevsiminde daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır. Kuraklık olaylarının en şiddetli olanları 1973, 1977, 1989 ve 1990'lı yıllarda yaşanmıştır. Subtropikal kuşakta bunlar yaşanırken, özellikle karasal yağış rejimine sahip olan bölgelerin ilkbahar ve yaz yağışlarında, yazın daha belirgin olmak üzere, bir artış eğilimi gözlenmektedir (DPT,

2000: 5). Önümüzdeki dönemde de yağış miktarlarında, bölgeler arasında yaşanan bu eşitsizliğin devam etmesi beklenmektedir.

Dördüncü önemli gösterge ise stratosfer sıcaklığında yaşanan azalmadır (Aksay vd., 2005: 29). Stratosfer, sadece yatay hava hareketlerinin gözlemlendiği ve gökyüzüne mavi rengi veren atmosferin önemli katmanlarından bir tanesidir (www.tr.wikipedia.org). Bu katmanın ortalama sıcaklığı  $-45^{\circ}\text{C}$  iken (www.ansiklopedi.bilgi.com), özellikle son yıllardaki zararlı kimyasallarda meydana gelen artışla sıcaklık değerlerinde düşmeler yaşanmıştır (Aksay vd., 2005: 29). Sıcaklık değerlerinin düşmesi, katmanın içindeki hava sirkülasyonunu azaltarak hava kirliliğinin artmasına neden olmaktadır. Bu hava sirkülasyonunun önümüzdeki dönemde de azalarak devam etmesi beklenmektedir.

Bu önemli göstergelere su kaynaklarında azalma, tarımsal üretkenlikteki değişme, orman yangınlarındaki artış, kuraklık, erozyon, çölleşme, ekolojik bozulmalar, bulaşıcı hastalıkların artması ve sıcaklık artışlarına bağlı ölümler ilave edilebilir (Australian Greenhouse Office, 2006: 17).

#### 4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

İklim değişiminin etkileri üzerine yapılan çalışmalar, iklim değişikliklerinin farklı sektör ve ülkeler üzerinde, farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Tarım, ormancılık ve kıyı bölgelerde faaliyet gösteren sektörler değişimden daha yoğun bir şekilde etkilenirken, gelişmekte olan ülkeler gelişmiş ülkelere nazaran küresel iklim değişikliğinden daha fazla etkilenmektedirler (Nordhaus, 1993: 15). Literatürde farklı şekillerde yaşanan iklim değişiklikleri etkilerini, gelecekte gerçekleşecek olan iklim değişikliği senaryolarına göre çevresel ve sosyo-ekonomik faktörler üzerinde yine farklı şekillerde göstermektedir.

##### 4.1. İklim Değişikliğinin Çevresel Etkileri

Gelecekte iklim değişiklikleri ile ilgili senaryoların gerçekleşmesi, çok ciddi çevresel sorunların ortaya çıkmasına neden olacaktır. Ortaya çıkacak muhtemel çevre sorunlarını şunlardır;

- *Ozon tabakasının incelməsi:* Sera gazı emisyon hacimlerinde yaşanan artışlar dünyada yaşamın en önemli kaynaklarından biri olan atmosferdeki ozon tabakasının incelmesine ve görevini yerine getirememesine neden olacaktır (Vural, 2008a).
- *Su arzının daralması:* Birçok kurak bölgenin mevcut su kaynaklarında net bir düşüş yaşanacaktır (McKibbin ve Wilcoxon, 2002: 114).
- *Deniz seviyesinin yükselmesi:* Buzulların erimesine bağlı olarak deniz seviyesinin yükselmesi nedeniyle sahil kesimlerinin, sahil erozyonu gibi artan risklere maruz kalacağı düşünülmektedir (IPCC, 2007b: 30). Deniz seviyesinde 45 cm artış Bangladeş'in %11'ini sular altında bırakıp 5.5 milyon insanı



etkilerken; artışın 100 cm olması durumunda toprak kaybı %21'e yükselip, bu durumdan 13.5 milyon insan etkilenecektir (McKibbin ve Wilcoxon, 2002: 114).

➤ *Türlerin neslinin tükenmesi*: Küresel ortalama sıcaklıklardaki artışlar 1.5-2.5°C'yi geçerse, mevcut olan hayvan ve bitki türlerinin %20-30'unun muhtemelen nesillerinin tükenme riski artacaktır (IPCC, 2007b: 30).

➤ *Hava kirliliği artışı*: Ulaşım ve ısınma için kullanılan fosil yakıt kullanımı, hava kirliliğinde artışlara neden olacaktır (Vural, 2008a).

➤ *Fırtınalarda meydana gelen artış*: İklim değişikliğine bağlı olarak fırtınalarda ciddi artışlar yaşanacaktır. Fırtınalara bağlı olarak oluşacak olan sel baskınlarından etkilenen nüfusun, artış göstermesi beklenmektedir (McKibbin ve Wilcoxon, 2002: 114).

➤ *Ormansızlaşma ve buna bağlı olarak çölleşmede yaşanan artışlar*: Küresel ısınmaya bağlı olarak ormanların yangınlarla yok olması, ormansız alanların artmasına bu durum da çölleşmeye neden olacaktır (Vural, 2008a).

#### 4.2. İklim Değişikliğinin Sosyo-Ekonomik Etkileri

Gelecekte küresel iklim değişiklikleri ile ilgili senaryoların gerçekleşmesi, çevresel sorunların yanında sosyo-ekonomik sorunların da ortaya çıkmasına neden olacaktır. Ortaya çıkacak muhtemel sosyo-ekonomik sorunlar şunlardır;

➤ *Sağlık*: İklim değişikliği sağlık alanında bazı tehditlerin artmasına neden olurken, bazı yeni fırsatların da ortaya çıkmasına neden olacaktır. Yaz ayı ölüm oranlarında artış, deri kanseri riskinin artması, gıda zehirlenmeleri, sıtma, yaşanan göçe bağlı olarak dışarıdan gelen hastalıkların artması gibi gelişmeler, sağlık alanındaki yeni tehdit unsurlarını oluşturacaktır. Kış aylarında ise hastalık ve ölüm oranlarında azalma, yaz mevsiminin uzunluğu nedeniyle daha aktif bir yaşam tarzı ve daha fazla taze gıdanın mevcudiyeti gibi faktörler sağlık alanındaki yeni fırsatları oluşturmaktadır (Association of British Insures, 2004: 12; McKibbin ve Wilcoxon, 2002: 114). Ancak her şey göz önünde bulundurulduğunda, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, artan sıcaklıkların neden olduğu negatif sağlık etkilerinin faydalarından fazla olacağı beklenmektedir (IPCC, 2007b: 30).

➤ *Gıda*: Yerel ortalama sıcaklık artışlarının 1-3°C arasında olduğu orta-yüksek enlemlerde, ürüne bağlı olarak ürün verimliliğinin az da olsa artacağı, buna karşılık bazı bölgelerde ise düşeceği düşünülmektedir. Daha düşük enlemlerde, özellikle mevsimsel olarak kurak ve tropikal bölgelerde, daha düşük sıcaklıklarda 1-2°C bile ürün verimliliğinin azalacağı ve bunun da açlık riskini artıracığı düşünülmektedir. Küresel olarak yerel ortalama sıcaklıklardaki 1-3°C aralığındaki artışlarla birlikte gıda üretimi potansiyelinin

artacağı, ancak bunun üzerindeki artışlarda ise azalacağı düşünülmektedir (IPCC, 2007b: 30).

➤ *Yoksulluk*: İklim değişikliğinin yeryüzüne eşit dağılmayışı bazı dengesizliklerin ortaya çıkmasına neden olacaktır. Bu etkiler kendisini yoksullar üzerinde daha belirgin şekilde hissettirerek, gelir dağılımındaki mevcut farklılıkların artmasına neden olacaktır. İklim değişikliği baskısından daha çok etkilenen yoksul kesimler, tarım ve yerleşim için ormanların azalmasına neden olarak iklim değişikliğinin şiddetlenmesine katkı sağlayacaktır (Vural, 2008a).

➤ *Enerji talebi*: Soğutma için artan enerji talebinde artış yaşanırken, ısıtma için azalan enerji talebinde bir azalış yaşanması beklenmektedir. Toplam etki bölgelere ve iklim değişikliği senaryolarına göre değişecektir (McKibbin ve Wilcoxon, 2002: 114).

➤ *İktisadi kalkınma ve büyümenin sürdürülememesi*: İklim değişikliğinin tarım, su arzı, enerji ve eko-sistemler üzerindeki olumsuz etkileri, iktisadi faaliyetlerin ve kalkınmanın sürdürülmesini tehlikeye sokacaktır (Vural, 2008a).

➤ *Göç*: İklim değişikliğine bağlı olarak, göç olaylarında artışlar gözlenmektedir. Bu durumun gelecekte, küresel sıcaklıkların yükselmeye devam etmesi halinde de sürmesi beklenmektedir. Ayrıca buna bağlı olarak da göç unsurunun, uluslararası siyasette ana anlaşmazlık konularından birisi olması beklenmektedir (German Advisory Council on Global Change, 2007: 5-6).

İklim değişikliğinin çevresel ve sosyo-ekonomik etkilerinde bütün ülkeler etkilenecektir. Ancak toplam etkinin ülke ekonomileri üzerindeki etkisi, dünyanın farklı bölgelerinde farklı şekillerde olacaktır. Belirli bir sıcaklık değişimine kadar (1-2°C) olan sıcaklık artışından gelişmiş ülkeler ekonomik kazanç sağlarken, gelişmekte olan ülkeler zarar elde edecektir. Belirli bir seviyenin üzerindeki sıcaklık artışlarında ise, her iki ülke gurubundaki ülkelerde ekonomik zarar ortaya çıkacaktır (Alper ve Anbar, 2008: 231). Bu durumu tablo 2 yardımıyla incelememiz mümkündür.

**Tablo 2.** İklim Değişikliğinin Makro Ekonomik Etkileri

Ülke Kategorisi	Sıcaklık Artışı	Sıcaklık Artışının Etkisi
<b>Gelişmekte Olan Ülkeler</b>	Sıcaklıklardaki herhangi bir derecelik artış	Genel olarak, sıcaklıklar yükseldikçe net ekonomik zarar
<b>Gelişmiş Ülkeler</b>	2°C'ye kadar bir sıcaklık artışı	Net ekonomik kazanç
	2°C-3°C arasında bir sıcaklık artışı	Nötr veya kazanç/kayıp
	3°C'nin üzerinde bir sıcaklık artışı	Net zarar

**Kaynak:** (Alper ve Anbar, 2008: 232).

İklim değişikliğinin çevresel ve sosyo-ekonomik etkilerinin küresel ekonomiye toplam maliyetinin ne olacağı konusunda, literatürde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalar tablo 2'yi destekler niteliktedir.

Bölgelere göre iklim değişiminin etkilerinin maliyetini ölçmeye çalışan ekonomik çalışmaların sonuçlarına göre, ılımlı ısınmaların (1–2.5°C arasındaki) gerçekleşmesi halinde, Avrupa ve Kuzey Amerika'nın GSYİH'si sıfırdan yüzde birkaç puana kadar artacak, Afrika ise %4 civarında kayıplar yaşayacaktır. Ancak daha yüksek ısınma düzeylerinde ise tahmin edilen parasal etkiler her ülke grubunda ve bölgede genellikle GSYİH'yi azaltıcı nitelikte olacaktır. Bu durumu destekleyici bir diğer çalışma, Amerikalı ekonomist William Nordhaus tarafından yapılmıştır. Nordhaus'a göre küresel ısınmada 6°C'lik bir artışın yaşanması halinde, dünya GSYİH'de yaklaşık %10'luk bir kayıp yaşanacaktır. Jackson Çevre Enstitüsü/East Anglia Üniversitesi'nden Martin Parry ve arkadaşlarının tarım sektörü üzerinde yaptığı bir çalışmanın sonuçlarına göre; gelişmiş ülkelerde 2080 yılına kadar ortalama mahsul kazançlarında ufak yüzdesel kazançlar (%3–8 aralığında) sağlanırken, gelişmekte olan ülkelerde ise kayıpların %1–7 arasında yaşanması beklenmektedir. Aynı çalışma, global üretimin istikrarlı görünmesine karşın mahsul üretimindeki bölgesel farklılıkların zamanla daha güçlü bir şekilde artacağını, yine fiyatların ve daha yoksul ülkeler arasındaki açlık riskinin yükseleceğini ortaya koymaktadır. 2080 yılına kadar hububat fiyatlarının ortalama olarak %8 ile %20 arasında artış göstereceği ifade edilmektedir. Bu durumun etkileri bölgelerin nüfus yoğunluklarına göre farklılık gösterecektir. Gelişmekte olan ülkelerin nüfus yoğunluğu, gelişmiş ülkelerin nüfus yoğunluğundan fazla olduğu için, ortaya çıkan bu etkiler gelişmekte olan ülkeleri daha ağır bir şekilde etkileyecektir (Pittock, 2005: 121–124).

##### **5. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA**

İklim değişikliği sorununun temelinde, ekonomik faaliyetlerin neden olduğu sera gazları olmasına rağmen iktisadi büyüme ve gelişme, ülke refahını arttırarak çevresel hedeflerin finansmanı için ek kaynaklar yaratmaktadır. Bu nedenle, insanların refah seviyesinin artması ile sera gazlarının iklim değişikliğine neden olması ve insan yaşamını olumsuz yönde etkilemesi arasında zıt yönlü bir ilişki söz konusudur. İklim değişikliği ve iktisadi büyüme arasındaki bu zıt yönlü ilişki, “insanları iktisadi faaliyetleri azaltarak refahından ödün mü vermeli, yoksa iklim değişikliğinin doğrudan ve dolaylı etkilerini göze mi almalı”, şeklindeki sorularla karşı karşıya bırakmaktadır (Alper ve Anbar, 2008: 230). Bu sorulara verilebilecek en iyi cevap, hiç kuşkusuz ekonomik faaliyetlerin mümkünse çevreye hiç zarar vermeden devamlılığının sağlanmasıdır. Ancak bugün ekonomik faaliyetlerin sera gazları yoluyla çevre üzerinde negatif dışsal etkilerinden dolayı ekonomik faaliyetlerin çevreye en az zarar verecek şekilde sürdürülmesi gerekmektedir.

İktisadi kalkınmanın uzun vadede çevreyle uyumlu bir şekilde sürdürülebilmesi, ekonomik faaliyetler sonucu oluşan negatif dışsallıkların minimuma indirilerek temel eko-sistem hizmetlerinin sürdürülebilmesine, yaşam kalitesini koruyabilecek sağlıklı bir ortamın varlığına ve bu iki hedefe ulaşmayı sağlayacak uluslararası işbirliğinin gerçekleştirilmesine bağlıdır (Vural, 2008b).

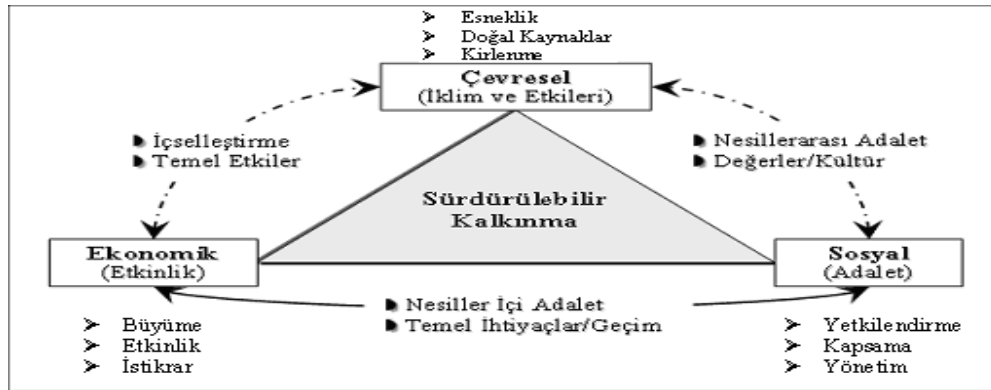
Ekonomi ve çevre arasındaki bu sürdürülebilir ilişki ilk olarak, 1972 yılında Stockholm'deki Birleşmiş Milletler Konferansı'nda Roma Kulübü'nün "Büyümenin Sınırları" adlı raporunda ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Ancak ekonomi ile çevrenin, sürdürülebilir kalkınma başlığı altında küresel anlamda aktif bir politika haline dönüşmesi, 20 yıllık bir gecikme ile 1992 Rio Zirvesi'nden sonra mümkün olmuştur. Bu tarihten sonra sürdürülebilir kalkınma kavramı farklı şekillerde tanımlanmıştır. Bu tanımlardan en genel kabul göreni 1987 yılında "Çevre ve Kalkınma Dünya Komisyonu" (WCED)'nin yayınlamış olduğu Brundtland Raporu olarak da bilinen "Ortak Geleceğimiz" adlı raporda yapılmıştır. Komisyon raporda ekonomiyi, içinde bulunduğu çevreden ayrı görmeyen, ikisi arasında karşılıklı bir bağımlılık ve etkileşimin varlığını savunan bir anlayışı ortaya koymaktadır. Komisyon bu anlayış çerçevesinde sürdürülebilir kalkınmayı, "gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerine zarar vermeksizin, şuan ki nesillerin ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma türü" şeklinde tanımlanmaktadır (Toprak, 2006: 148-149). Ekonomi ve çevre etkileşimine bir başka açıdan bakıldığında ise sürdürülebilir kalkınma; ekonomik, sosyal ve çevresel faktörlerin esnekliğinin korunarak, sürdürülebilir bir zaman diliminde bireyler ve toplumun kendi arzularını gerçekleştirmelerini ve kendi potansiyellerini ortaya çıkarmalarını sağlayacak fırsatların yaratılması olarak da ifade edilmektedir. Ekonomik büyüme ve kalkınmayı yönlendirebilmek için, ekonomik ve ekolojik kavramları da içine alan sürdürülebilir kalkınma olgusu, doğal kaynakların ve sermayenin aşırı tüketiminden kaynaklanan çevresel bozulmalar da dikkate alındığında daha iyi anlaşılacaktır (Çetin, 2006: 2). Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı, çevre-kalkınma ilişkilerinin değerlendirilmesinde temel teşkil etmektedir.

Bu kapsamda, iklim değişikliği ile sürdürülebilir kalkınma arasında, çok yakın bir ilişkinin varlığından söz etmek mümkündür. Üretim, tüketim ve iktisadi kalkınmanın gelecekteki yapısı, iklim değişikliğine neden olan faktörlerin miktarının ve buna bağlı olarak da iklim değişikliğinin yoğunluğunun büyük ölçüde belirleyicisi olacaktır. Gelecekte sera gazlarının emisyon miktarını azaltma ve iklim değişikliği sonrası ortama uyum sağlama çabaları, tercih edilen sürdürülebilir kalkınma stratejisi ile doğrudan ilişkilidir. Yine gelecekte meydana gelebilecek iklim değişiklikleri ise, sürdürülebilir kalkınma politikalarını önemli ölçüde etkileyecektir (Vural, 2008b).

İklim değişikliği ile sürdürülebilir kalkınma arasındaki karşılıklı bu etkileşim, birbirine üç ana unsurla bağlanmaktadır. Bunlar çevresel, sosyal ve ekonomik unsurlardır (Çetin, 2006: 3). İklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınma kavramları

arasındaki bağlantıyı kuran bu unsurların karşılıklı etkileşimini ve bu etkileşim sonucu ortaya çıkan etkileri şekil 1 yardımıyla incelememiz mümkündür.

**Şekil 1.** İklim Değişikliği Çerçevesinde Sürdürülebilir Kalkınmanın Unsurları



**Kaynak:** (Munasinghe, 2003: 49; Vural, 2008b'den derlenmiştir).

İlk olarak iktisadi kalkınma ile insanların refah ve mutluluğu, küresel ısınma tarafından tehdit edilmektedir. Küresel ısınma, üretim faktörlerinden biri olan doğal kaynakların birçoğunun yok olmasına, bir kısmının ise istenilen etkinlikte kullanılmamasına neden olmaktadır. İkinci olarak, iklim değişikliği sonucu sosyal refah ve adalet, daha önce görülmemiş bir biçimde zayıflamakta ve ülkeler arasındaki dengesizlik artmaktadır. Yoksul ülkeler ile diğer bütün ülkelerdeki dezavantajlı gruplar, iklim değişikliği karşısında daha güçsüz ve daha savunmasız olduklarından ve bu tip değişikliklerin olumsuz etkilerinden korunmak için yürürlüğe konan uygulamalardan adil bir biçimde yararlanamadığından, gelir dağılımı eşitsizliği artmaktadır. Bu durum uzun vadede toplumsal kargaşaya neden olup, dayanışmayı ortadan kaldıracığı ve kıt kaynaklar için çatışmaları şiddetlendireceğinden sürdürülebilir değildir. Son olarak çevresel sürdürülebilirlik, sera gazları emisyonlarının artmasının kritik bir global alt-sistem olan atmosferin yapısı üzerinde meydana getirdiği bozulmaya dikkatleri çekmektedir. İklim değişiklikleri ulusal, bölgesel ve global düzeyde çevresel ve sosyo-ekonomik sistem ve alt-sistemin istikrarını tehdit etmektedir. İnsan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan bu tehdidin alınacak tedbirler ile önlenmesi gerekmektedir (Vural, 2008b).

Bu karşılıklı etkileşim sonucunda ortaya çıkan olumsuz etkileri azaltmak ve sürdürülebilir kalkınmanın devamlılığını sağlamak için, ulusal çapta öncelikli olarak sürdürülebilir kalkınma politikalarının; ekonomik, sosyal ve çevresel politikaların (bunlara üç dinamikler yaklaşımı da denilmektedir) entegrasyonunun sağlanması

gerekmektedir (Çetin, 2006: 8). Politikalar arasında entegrasyonun sağlanması, ekonomik faaliyetlerin sosyal ve çevresel faktörler üzerindeki olumsuz etkilerini azaltarak, kalkınma ve gelişme çabalarının daha sürdürülebilir bir ortamda gerçekleşmesine olanak sağlayacaktır.

Ulusal düzeyde yürütülecek ekonomik, sosyal ve çevresel politikaların uyum içinde yürütülmesinin yanında, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin sürdürülebilir kalkınma çabaları üzerindeki etkilerini azaltabilmek amacıyla, uluslararası düzeyde de bazı politikaların izlenmesi gerekmektedir.

Uluslararası düzeyde uygulanabilecek politikaların en önemlilerinden birisi, iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasına yönelik olarak imzalanan bazı anlaşmalara taraf olarak uygulanacak politikaların içinde aktif rol oynamaktır. Bu anlaşmaların en önemlilerinden birisi, Birleşmiş Milletler Çerçeve Anlaşma'sının bir parçası olan Kyoto Protokolü'dür. Çerçeve Anlaşma, sera gazı etkisi yaratan gazların atmosferi tehlikeye düşürecek boyutlara ulaşmasını engellemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda Kyoto Protokolü 2008–2012 yılları arası dönemde, ülkelerin sera gazı emisyonlarının 1990 yılı emisyon oranlarının en az %5'i kadar indirime gitmesini öngörmektedir. Bu amaç dışında protokolde, taraf olan ülkelerin yararlanabilecekleri Uluslararası Emisyon Ticareti, Temiz Büyüme Mekanizması ve Ortak Yürütme gibi çeşitli mekanizmalar geliştirilmiştir (Demir, 2006: 246). Bu mekanizmaların daha etkin bir şekilde işler hale getirilmesi gerekmektedir.

İklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan çevresel ve sosyo-ekonomik etkileri azaltarak, sürdürülebilir kalkınmanın devamlılığını sağlamak amacıyla uygulanacak olan ulusal ve uluslararası düzeydeki bu politikalar, hem bugünün dünyasında hem de gelecek nesillerin daha iyi bir ortamda yaşam sürdürmesine olanak sağlayacaktır.

## **6. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TÜRKİYE'NİN ÜZERİNDEKİ OLASI ETKİLERİ**

IPCC'nin "Emisyon Senaryoları" konulu özel raporundaki tüm senaryolar, iklim değişikliği konusunu özel olarak dikkate alan politikaların bulunmadığı koşullarda, karbondioksit ve öteki sera gazlarının atmosferik birikimlerinin gelecek yüzyılda da önemli düzeyde artacağını göstermektedir (Türkeş, 2002: 4). Özel politikalarının uygulanmaması halinde sera gazları emisyon hacimlerinde yaşanacak bu artışlar, gelecekte iklim değişikliğinin çevresel ve sosyo-ekonomik etkilerinin daha şiddetli bir şekilde hissedilmesine neden olacaktır.

Türkiye, küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından risk grubu ülkeler arasındadır. Bu nedenden dolayı gelecek dönemde iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkacak çevresel ve sosyo-ekonomik etkilerden yoğun bir şekilde etkilenecektir. Atmosferdeki sera gazı birikimlerinin artışına bağlı olarak önümüzdeki yıllarda

gerçekleşebilecek iklim değişikliğinin, Türkiye'de neden olabileceği muhtemel çevresel ve sosyo-ekonomik etkileri ayrı başlıklar altında aşağıdaki gibi incelememiz mümkündür.

### **6.1. Çevresel Faktörler Üzerindeki Olası Etkileri**

Gelecek dönemde meydana gelecek iklim değişikliklerinin, Türkiye'nin çevresel faktörleri üzerinde yaratacağı muhtemel etkiler şunlardır (DPT, 2000: 8–9; Türkeş vd., 2000: 20–21);

- Sıcak ve kurak devrenin uzunluğundaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak, orman yangınlarının sıklığı, etki alanı ve süresindeki artış,
- Doğal karasal ekosistemler ve tarımsal üretim yapılan alanlarda, zararlılardaki ve hastalıklardaki artışlardan dolayı meydana gelecek zararlılardaki artış,
- Kurak ve yarıkurak alanların genişlemesine ek olarak, yaz kuraklığının süresinde ve şiddetindeki artışlardan dolayı meydana gelecek çölleşme, tuzlanma ve erozyon gibi süreçlerde meydana gelecek artış,
- Rüzgar ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynakları üzerindeki etkiler bölgelere göre farklılık gösterecek olmakla birlikte, rüzgar esme sayısı ve kuvveti ile güneşlenme süresi ve şiddeti gibi faktörler üzerinde önemli değişikliklerin yaşanması,
- Deniz seviyesi yükselmesine bağlı olarak, Türkiye'nin yoğun yerleşme, turizm ve tarım alanları durumundaki, alçak taşkın-delta ve kıyı ovaları ile haliç ve ria tipi kıyıların sular altında kalması,
- Ormanların ve denizlerin karbondioksit tutma ve salma kapasitelerindeki değişikliklere bağlı olarak, doğal hazne ve sink'lerin (yutakların) zayıflaması,
- Mevsimlik kar ve kalıcı kar-buz örtüsünün kapladığı alan ve karla örtülü devrenin uzunluğunda meydana gelecek azalmaya bağlı olarak; ani kar erimeleri ve kar çığlarında meydana gelebilecek artışlar, önümüzdeki dönemde iklim değişikliğinin Türkiye'nin çevresel faktörleri üzerinde yaratacağı etkileri göstermektedir.

### **6.2. Sosyo-Ekonomik Faktörler Üzerindeki Olası Etkileri**

Gelecek dönemde meydana gelecek iklim değişikliklerinin Türkiye'nin sosyo-ekonomik faktörleri üzerinde yaratacağı muhtemel etkiler ise şunlardır (DPT, 2000: 8–9; Türkeş vd., 2000: 20–21);

- Türkiye'nin kurak ve yarı kurak alanlarındaki, özellikle kentlerdeki su kaynakları sorunlarına yenileri eklenecek; tarımsal ve içme amaçlı su gereksinimi daha da artacaktır,
- Tarımsal üretim potansiyelinde değişiklikler yaşanacaktır. Bu değişiklikler bölgesel ve mevsimsel farklılıklarla birlikte, türlerle göre bir artış

ya da azalış biçiminde olabilir. İklimin kendi doğal değişkenliği açısından, Türkiye'de su kaynakları üzerindeki en büyük baskıyı, Akdeniz ikliminin olağan bir özelliği olan yaz kuraklığı ile öteki mevsimlerde hava anomalilerinin yağışlarda neden olduğu yüksek, rasgele değişkenlik ve kurak devreler oluşturmaktadır. Bu nedenden dolayı kuraklığın artması, iklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkisini üretim potansiyelinin daralması şeklinde gösterecektir,

- İklim kuşakları, yerkürenin jeolojik geçmişinde olduğu gibi, ekvatordan kutuplara doğru yüzlerce kilometre kayabilecek ve bunun sonucunda da Türkiye, bugün Orta Doğu'da ve Kuzey Afrika'da egemen olan daha kurak bir iklim kuşağının etkisinde kalabilecektir. İklim kuşaklarındaki bu kaymaya uyum gösteremeyen fauna<sup>4</sup> ve flora<sup>5</sup> yok olacaktır,
- Hassas dağ ve vadi-kanyon ekosistemleri üzerindeki insan baskısı, yaşanan göç olayları ile birlikte artacaktır,
- İstatistik dağılımının yüksek değerler yönündeki ve özellikle sayılı sıcak günlerin (örneğin tropikal günlerin) frekansındaki artışlar, insan sağlığını ve biyolojik üretkenliği olumsuz yönde etkileyecektir,
- Kentsel ısı adası etkisinin de katkısıyla, özellikle büyük kentlerde, sıcak devredeki gece sıcaklıkları belirgin bir biçimde artacak; bu da havalandırma ve soğutma amaçlı enerji tüketiminin artmasına neden olacaktır,
- Su varlığındaki değişiklikten ve ısı stresinden kaynaklanan enfeksiyonlar, özellikle büyük kentlerdeki sağlık sorunlarını arttıracaktır,
- Deniz akıntılarında meydana gelecek değişmeye bağlı olarak, balıkların yaşam alanlarının değişmesi, balıkçılık sektörünü etkileyecek ve
- Kar erimesinden kaynaklanan akışın zamanlamasında ve hacmindeki değişiklik, su kaynaklarını, tarım, ulaştırma ve rekreasyon<sup>6</sup> sektörlerini olumsuz yönde etkileyecektir.

Küresel iklim değişikliğinin Türkiye'nin çevresel ve sosyo-ekonomik faktörleri üzerinde yaratmış olduğu bu olumsuz etkilere rağmen, sınırlı sayıda da olsa bazı olumlu etkileri olmuştur. Bu olumlu etkiler kendisini belli başlı sektörler üzerinde göstermektedir. Küresel ısınma sonucunda, güneş gözlüğü satıcıları (sıcaklıklarda ve güneşin zararlı ışınlarında meydana gelen artışlar nedeniyle), boya satıcıları (havaaların güzel gitmesi boya ve badana işlerinin kış aylarında da sektöre uğramadan devam etmesine neden olduğu için), saraciye imalatçıları (havaaların iyi gitmesi seyahat

<sup>4</sup> Belli bir bölgede yetişen hayvanların tümüne verilen addır.

<sup>5</sup> Bakteriler gibi tek hücreli gruplarının tümüne verilen addır.

<sup>6</sup> Rekreasyon, en yaygın olarak, insanların gönüllü olarak boş zamanlarında katıldıkları ve kişisel olarak doyum sağladıkları aktiviteler olarak tanımlanabilir.



sıklıklarının artışına bağlı olarak bavul, çanta gibi üreticilerin satışlarını arttırdığı için), keresteciler (kış aylarında da inşaat sektöründe bir hareketlilik yaşandığı için) ve vatandaşın yakıt giderleri olumlu yönde etkilenmiştir (ATO, 2007: 6). Bu olumlu etkilerin bazı sektörler üzerinde, önümüzdeki dönemde de devam etmesi beklenmektedir. Ama şüphesiz uzun vadede düşünüldüğünde iklim değişikliğinin, Türkiye'nin çevresel ve sosyo-ekonomik faktörleri üzerinde yarattığı toplam etki negatif yönlü olup, sürdürülebilir kalkınma sürecini tehlikeye sokacak niteliktedir. Bu nedenden dolayı Türkiye'nin, önümüzdeki dönemde sürdürülebilir kalkınma sürecini tehlikeye sokacak olan bu faktörleri ortadan kaldırmak amacıyla, gerek ulusal gerekse uluslararası platformda bazı politikaları uygulaması gerekmektedir.

#### **7. TÜRKİYE'DE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN DEVAMLILIĞI İÇİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE KARŞI UYGULANACAK POLİTİKALAR**

Türkiye'nin çevre politikasının temel hedefi, sürdürülebilir kalkınmayla birlikte çevrenin korunması ve geliştirilmesidir. Bu politikanın ana ilkesi, doğal kaynakların rasyonel yönetimi, insan sağlığı ve doğal dengenin korunması koşuluyla sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması ve gelecek kuşaklara yaşanabilir doğal, fiziksel ve sosyal bir çevrenin bırakılmasıdır (Çevre Bakanlığı, 2002: 11). Ancak bugün gelinen son noktada iklim değişikliği, hem çevresel hem de sosyo-ekonomik etkileri ile ülkemizin sürdürülebilir kalkınma sürecini tehdit ederek, gelecek kuşakların yaşam standartları üzerinde belirleyici rol oynamaya başlamıştır. İklim değişikliği nedeniyle son yıllarda yağış miktarlarında yaşanan azalma, tarımsal üretim potansiyelinin azalmasına ve barajlardaki su seviyesinin düşmesine neden olmuştur. Tarımsal üretim potansiyelinde yaşanan daralma ve barajlardaki su miktarının azalmasına bağlı olarak enerji arzında yaşanan daralma, gıda ve enerji fiyatlarının yükselmesine neden olmuştur. Gıda ve enerji fiyatlarındaki bu artış, enflasyonun tekrar çift haneli rakamlara gelmesinin en önemli nedenleri arasında gösterilmektedir.

Sıcaklık ve yağış miktarlarındaki değişimin, önümüzdeki yıllarda da devam etmesi beklenmektedir. Bu değişimin, 2030 yılına kadar sıcaklıklarda 1.2°C artış ve ortalama yıllık yağışta %5'lik azalma şeklinde olması beklenirken, 2050 yılında sıcaklıkların 2°C ve ortalama yağışların %10 yükselmesi beklenmektedir. Yağışlarda azalmaların ilkbahar ve sonbahar aylarında daha hissedilir derecelerde olması tahmin edilmektedir. Bir su bilançosu modeline ait simülasyon sonuçlarına göre, 2030 yılı itibariyle yüzey sularında yaklaşık %20'lik bir azalma gerçekleşecektir (UNDP, 2007: 6). Sıcaklık artışları ve yağış miktarlarındaki azalmalara yönelik yapılan bu tahminlerin gerçekleşmesi halinde, önümüzdeki dönemde de Türkiye'nin iklim değişikliğinin yarattığı çevresel ve sosyo-ekonomik etkilerden etkileneceği açıktır. Bu etkiler çevresel faktörler üzerinde tahribata, sosyo-ekonomik faktörler üzerinde de

kötüleşmeye neden olarak, Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma çabalarını sekteye uğratacaktır.

Türkiye'de bugüne kadar, iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyon hacimlerini doğrudan azaltmaya ve/ya da denetim altına almaya yönelik, herhangi bir yasal düzenlemeye gidilmemiştir. Buna karşılık, genel olarak doğal çevrenin korunması ve enerji tasarrufu gibi, sera gazı emisyon hacimlerini dolaylı olarak azaltmaya yönelik çok sayıda yasal düzenleme ve önlem (yasa, yönetmelik, duyuru vb.) bulunmaktadır (Çevre Bakanlığı, 2002: 11). Ancak bu çabalar, Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma sürecinin devamlılığı için yeterli değildir.

Türkiye'nin önümüzdeki dönemde, iklim değişikliğinin çevresel ve sosyo-ekonomik faktörler üzerinde yaratmış olduğu olumsuz etkileri azaltarak, sürdürülebilir kalkınma sürecinin devamlılığını sağlayacak bazı önlemleri alması gerekmektedir. İklim değişikliğinin önlenmesi, en azından yavaşlatılması için belli başlı alanlarda alınabilecek önlemleri şu şekilde sıralamamız mümkündür;

➤ **Enerji:** İklim değişikliğinin en önemli nedenleri arasında gösterilen sera gazları emisyonlarındaki artış, özellikle karbondioksit gazının en kısa zamanda değil azaltılması, bütün ülkelerin ortak kararıyla yasaklanarak emisyonunun tamamen durdurulması gerekmektedir (Çakır, 2007: 151). Bunun için fosil yakıtlı elektrik üretiminde daha verimli, ekonomik ve temiz yakma teknolojilerinin kullanımı; yenilenebilir enerji kaynaklarının (su gücü, biyokütle çevrimi, rüzgar gücü, güneş ve jeotermal enerji gibi) birincil enerji kaynakları içindeki payı arttırılmalı ve fosil yakıt kalitesi iyileştirilerek karbon içeriği daha düşük yakıtlara geçilmelidir (Türkeş, 2002: 14; DTP, 2000: 76).

➤ **İmalat sanayi, ulaştırma ve taşımacılık:** Gazlı veya sıvı biyoyakıtların petrolün yerine ikamesinin sağlanması (Pittcock, 2005: 177), deniz taşımacılığının arttırılması, tüm sektörlerde enerji verimliliğinin ve tasarrufun arttırılmasının sağlanması, malzeme verimliliğinin iyileştirilerek motorlu taşıtlarının daha az yakıt tüketmesinin sağlanması gerekmektedir (Türkeş, 2002: 15). Bunların yanında enerji yoğun üretim yapan çimento ve demir-çelik gibi sektörlerin, mümkün olan en tasarruflu şekilde çalışması konusunda gerekli önlemler alınmalı ve enerji yoğunluğu düşük ancak katma değeri yüksek olan sektörlerle de destek verilmelidir (Öztürk, 2008).

➤ **Tarım ve ormancılık:** Aşırı su tüketimine neden olan klasik sulama yöntemlerinden vazgeçilerek, kapalı sistem damlama yöntemleri devreye sokulmalıdır. Türkiye'de yetişebilecek, sıcaklık değişikliklerine göre uyum yeteneği güçlü bitki çeşitleri belirlenmeli; ürün deseni su kaynakları, sosyo-ekonomik etkiler ve iklim parametrelerine göre oluşturulmalıdır (Öztürk, 2008). Organik tarımın yaygınlaştırılması için eğitim, yayım ve desteklemeye yönelik politikalar geliştirilmelidir (DTP, 2000: 91). Ormanlaştırmanın

arttırılarak (Türkeş, 2002: 15) kereste veya sıkıştırılmış lifli kaplama şeklindeki malzemelerin beton, çelik veya alimünyum gibi çok daha fazla sera gazı yoğunluğu içeren materyallerin yerine ikame edilmesinin sağlanması gerekmektedir (Pittock, 2005: 177).

➤ **Turizm:** Ülkemizde 30 milyondan fazla insanın yaşadığı kıyı bölgelerinde, yaz ve kış turizminde ortaya çıkacak olumsuz etkiler dikkate alınarak, ekonomik ve sosyal zararların en aza indirilmesini sağlayacak kıyı yönetimi planları hazırlanmalıdır (Öztürk, 2008).

➤ **Yönetim:** Katı atık (çöp) alanlarının yönetimi, geri dönüşüm ve yeniden kullanım, çürütme, yakma, atık su yönetimi, önleyici çevre yönetimi (Türkeş, 2002: 16), şehir ve sanayi atık sularının arıtılarak yeniden kullanımının sağlanması ve yeraltı sularının dengesinin korunmasına yönelik tedbirlerin alınması gerekmektedir. Enerjide verimliliği, tasarrufu, yenilenebilir kaynak kullanımını artırıcı özel sektör yatırımları desteklenmeli ve karşılaşılan sorunlara çözüm üretilmelidir. Binalarda yalıtım ve eko-dizayn konularındaki çalışmalar, gerekli merciler tarafından desteklenmeli; Türkiye'deki güneş potansiyeli dikkate alınarak, bu konudaki Ar-Ge faaliyetleri teşvik edilmeli ve yatırımlar arttırılmalıdır. Jeotermal kaynaklarla ilgili mülkiyet sorunlarının giderilmesi için gerekli hukuki düzenlemeler yapılmalıdır (Öztürk, 2008).

➤ **Eğitim:** Sera gazı emisyonlarının azaltılması ve israfın önlenmesi için tüketim alışkanlıklarını değiştirmeye yönelik olarak, özellikle enerji ve su tasarrufu konusunda halkın bilinçlendirilmesi ve eğitiminin sağlanması gerekmektedir (Öztürk, 2008).

➤ **Uluslararası:** Uluslararası platformda yürütülen mücadelede, Türkiye'nin öncelikle Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne (BMİDÇS) ilişkin yükümlülükleri yerine getirilmeye devam etmesi gerekmektedir. Türkiye'nin, sözleşmenin daha etkin uygulanması ve Kyoto Protokolü'nün 2012 sonrası yükümlülüklerini belirlemeye yönelik olarak yürüttüğü çalışmaları, sadece izlemekle kalmayıp, bir an önce konumunu belirleyerek bu çalışmalarda etkin rol oynaması gerekmektedir (Öztürk, 2008).

Türkiye'nin uzun vadede istikrar içinde büyümesini sürdürürken, aynı zamanda da küresel ölçekteki rekabet gücünü arttırabilmesi için, çevresel ve sosyo-ekonomik faktörler üzerinde olumsuz etkilere sahip olan iklim değişikliğinin etkilerini hafifletmesi, mümkünse tamamen ortadan kaldırması gerekmektedir. Bu amaçla da ülkede önlemler alınmalı ve bu önlemler en kısa sürede uygulamaya konulmalıdır.

#### SONUÇ

Küresel iklim sistemi, Yerküre'nin oluşumundan günümüze kadar geçen süre zarfında sürekli değişim göstermiştir. Özellikle iklim değişikliği, 19. yüzyılın ortalarından itibaren fosil yakıt kullanımında meydana gelen artış, sanayileşme,

ulaştırmada yaşanan yoğunluğun artması, ormansızlaşma, katı atık yönetiminde yaşanan etkinsizlik, bilinçsiz tarım faaliyetleri ve insan faktörünün de sosyo-ekonomik hayat üzerinde etkin rol oynamaya başlamasıyla hız kazanarak günümüzün en önemli sorunlarından birisi haline gelmiştir.

Günümüzün bu önemli sorunu, sağlık, gıda, yoksulluk, enerji talebi, göç ve sürdürülebilir kalkınma gibi faktörler üzerinde etkili olarak sosyo-ekonomik hayat, ozon tabakasının incilmesi, su arzının daralması, deniz seviyesinin yükselmesi, bitki ve hayvan türlerinin nesillerinin tükenmesi, hava kirliliği, ormansızlaşma ve çölleşme gibi faktörler üzerinde etkili olarak da çevresel hayat üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. İklim değişikliği yarattığı bu sosyo-ekonomik ve çevresel etkiler bakımından gelecek nesillerin yaşam standartları üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Bu bağlamda iklim değişikliği ile “gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerine zarar vermeksizin, şuan ki nesillerin ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma türü” olarak tanımlanan sürdürülebilir kalkınma arasında çok yakın bir ilişki vardır.

İklim değişikliğinin sosyo-ekonomik ve çevresel etkileri yeryüzüne eşit bir şekilde dağılmadığından her ülkenin sürdürülebilir kalkınma sürecinde bu iklim değişikliğinden farklı şekilde etkilenecektir. Bazı ülkelerin sürdürülebilir kalkınma için göstermiş olduğu çabalar bu değişimden yoğun bir şekilde etkilenirken bazıları daha az etkilenecektir. Ülkemizde son yıllarda yağış, sıcaklık ve su gibi faktörlerin değerlerinde meydana gelen değişimler iklim değişikliğinin önemli göstergeleri olup aynı zamanda da gerekli önlemlerin alınmazsa iklim değişikliğinin etkilerinin önümüzdeki dönemde de devam edeceğinin işaretçileridir.

Bu nedenle Türkiye'nin önümüzdeki dönemde, iklim değişikliğinin çevresel ve sosyo-ekonomik faktörler üzerinde yaratmış olduğu etkileri ortadan kaldırarak sürdürülebilir kalkınma sürecinin devamlılığını sağlayacak ulusal (yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması, enerji verimliliğinin ve tasarrufunun sağlanması, geleneksel sulama yerine kapalı sistem damlama yönteminin kullanılması, katı atık yönetiminin yeniden organize edilerek Ar-Ge faaliyetleri ile desteklenmesinin sağlanması, enerji tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesine yönelik halkın bilinçlendirilmesi) ve uluslararası (Kyoto Protokolü'nün sadece izleyici konumunda olmayıp bu süreçte etkin rol oynaması) düzeyde önlemleri alması gerekmektedir.

#### KAYNAKÇA

- AKSAY, Cemal Seçkin, Osman KETENOĞLU ve Latif KURT (2005), “Küresel Isınma ve İklim Değişikliği”, *Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, Konya, Sayı:25, 29–41.
- ALPER, Değer ve Adem ANBAR (2008), “İklim Değişikliğinin Finansal Sektör Üzerindeki Etkileri”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergi*, Cilt:7, Sayı:23, 223–253.

- APPENZELLER, Tim ve Dennis R. DIMICK (2009), “Dünya Alarm Veriyor”, [http://www.akuastrateji.sumae.gov.tr/downloads/temel\\_tr/Internet\\_Derlem.pdf](http://www.akuastrateji.sumae.gov.tr/downloads/temel_tr/Internet_Derlem.pdf) (07.04.2009).
- Association of British Insurers (ABI) (2004), *A Changing Climate for Insurance*, London.
- ATO (2007), “Küresel Isınmanın Sektörlere Etkisi”, *Küresel Isınmanın Sektörlere Etkisi Raporu*, Ankara, 1–6.
- Australian Greenhouse Office, (2006), *Climate Change Impacts & Risk Management*, Australia.
- CROMWELL, John E. – Joel B. SMITH ve Robert S. RAUCHER (2007), *Implications of Climate Change for Urban Water Utilities*, Association of Metropolitan Water Agencies, Washington.
- ÇAKIR, Mehmet Ali (2007), “Canlı Hayatın En Büyük Sorunu Olan İklim Değişikliği ve Çözüm Yolları”, *I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi-TİKDEK 2007*, İstanbul, 149–153.
- ÇETİN, Murat (2006), “Teori ve Uygulamada Bölgesel Sürdürülebilir Kalkınma”, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 7, Sayı 1, 1–20.
- Çevre Bakanlığı (2002), *Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi Türkiye Ulusal Raporu (Taslak)*, Ankara.
- DEMİR, İdris (2006), “Kyoto Protokolü Amaçlarına Ulaşabilme Yol unda Dünya Enerji Kullanımında Meydana Gelebilecek Değişiklikler”, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8-2, 241-251.
- DOĞAN, Seyhun (2005), “Türkiye’nin Küresel İklim Değişikliğinde Rolü ve Önleyici Küresel Çabaya Katılım Girişimleri”, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 6, Sayı 2, 57–73.
- DPT (2000), *İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyon Raporu*, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ankara.
- German Advisory Council on Global Change (2007), *World in Transition: Climate Change as a Risk Security*, Berlin.
- IPCC (2007a), *Climate Change Report*, Cambridge University Pres.
- IPCC (2007b), *Climate Change: Synthesis Report*, Valencia/Spain.
- JUSTUS, John R. ve Susan R. FLETCHER (2006), *Global Climate Change*, CRS Issue Brief for Congress.
- KARL, Thomas R. ve Kevin E. TRENBERTH (2003), “Modern Global Climate Change”, *Science*, Vol. 302, 1719–1723.
- LEGGETT, Jane A. (2007), *Climate Change: Science and Policy Implications*, CRS Report for Congress.
- McKIBBIN, Warwick J. - Peter J. WILCOXEN (2002), “The Role of Economics in Climate Change Policy”, *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 16, No.

- 2, 107–129.
- MUNASINGHE, Mohan (2003), “Climate Change and Sustainable Development Linkades: Points of Departure From The IPCC TAR”, *Integrating Sustainable Development and Climate Change in The IPCC Fourth Assessment Report*, Colombo, 44–119.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) National Weather Service, (2007), *Climate Change*, <http://floodsafety.noaa.gov/om/brochures/climate/Climatechange.pdf> (07.04.2009).
- NORDHAUS, William D. (1993), “Reflections on the Economics of Climate Change”, *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 7, No.4, 11–25.
- ÖZTÜRK, Mustafa (2008), “Küresel Isınma ve Yapılması Gerekenler” [http://www.mozturk.net/content\\_images/KureselIsinmaveEtkileri.doc](http://www.mozturk.net/content_images/KureselIsinmaveEtkileri.doc), (21.05.2008).
- PATERSON, Matthew ve Michael GRUBB (1992), “The International Politics of Climate Change”, *International Affairs (Royal Institute of International Affairs 1944)*, Vol. 68, No. 2, 293–310.
- PITTOCK, A. Barrie (2005), *Climate Change Turning Up The Heat*, CSIRO Publishing, Australia.
- SOMMER, Ari N. (2009), “Taking the Pit Bull Off the Leash: Siccing the Endangered Species Act on Climate Change”, *Boston College Environmental Affairs Law Review*, Vol. 36, No. 1, 273–308.
- THORPE, Alan J. (2005), *Climate Change Prediction A Challenging Scientific Proble*, Institute of Physics, London.
- TOPRAK, Düriye (2006), “Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Çevre Politikaları ve Mali Araçlar”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Yıl:2, Sayı:4, 146–169.
- TÜRKEŞ, Murat, Utku M. SÜMER ve Gönül ÇETİNER (2000), “Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri”, *Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları*, Ankara, 7–24.
- TÜRKEŞ, Murat (2002), “İklim Değişikliği: Türkiye-İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi İlişkileri ve İklim Değişikliği Politikaları”, *Bilim ve Teknoloji Stratejileri Teknoloji Öngörü Projesi, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli Vizyon ve Öngörü Raporu*, Ankara.
- UNDP (2007), *İklim Değişikliği ve Türkiye*, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Türkiye Ofisi, Ankara.
- VURAL, İstiklal Y. (2008a), “İklim Değişikliğinin Etkileri”, <http://www.canaktan.org/ekoloji-cevre/iklim-degisiklik/etkileri.htm>, (05.05.2008).
- VURAL, İstiklal Y. (2008b), “İklim Değişikliği ve Sürdürülebilir Kalkınma”, <http://www.canaktan.org/ekoloji-cevre/iklim-degisiklik/surdur-kalkinma.htm>,

(05.05. 2008).

World Bank (2007), *International Trade and Climate Change*, Washington.

World Meteorological Organization (2008), “Greenhouse Gas Measurements”,

[http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/ghg/ghgbull06\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/ghg/ghgbull06_en.html),

(16.06.2008).

<http://ansiklopedi.bibilgi.com/atmosfer-ve-%C3%B6zellikleri> (17.04.2008).

<http://tr.wikipedia.org/wiki/Stratosfer> (17.04.2008).