

# KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN EKONOMİK ETKİLERİ<sup>1</sup>

Aykut BAŞOĞLU<sup>2</sup>

## ÖZET

İklim değışikliği, insan faaliyetleri nedeniyle çevrenin ekolojik sınırlarının zorlanması sonucu iklimin kendi doğal değışkenliği dışında yapay bir şekilde değışmesi olarak tanımlanmaktadır. Temelde fosil yakıt tüketilmesi sonucu artan sera etkisi nedeniyle gerçekleşen iklim değışikliği tüm canlılar, ülkeler ve ekonomiler için ciddi tehditler yaratmaktadır. Bu bakımdan son yıllarda gerek bilimsel gerekse de siyasi çevrelerce iklim değışikliğinin mevcut ve muhtemel etkilerinin ortaya konulması yönündeki çabalar giderek artmaktadır.

Özellikle iklime bağılı tarım, turizm ve enerji gibi sektörler; emek verimliliği; istihdam ve sonuç olarak ekonomik büyüme iklim değışikliğinden olumsuz yönde etkilenmektedir. Çalışmanın amacı bu etkileri genel hatlarıyla ortaya koymaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Küresel İklim Değişikliği, Sektörler, Emek Verimliliği, İstihdam, Ekonomik Büyüme

## THE ECONOMIC EFFECTS of GLOBAL CLIMATE CHANGE

### ABSTRACT

Climate change is defined as a changing of climate, out of own natural variability with a consequence of forcing the limits at ecological environment by human activities. In particular, by the reason of increasing greenhouse effect which is the result of consuming fossil fuel, climate change creates critical threatening for all creatures, states and economies. In this regard, both scientific groups and political groups' efforts have been increasing for presenting existent and possible effects of climate change for recent years.

Sectors that particularly depending on climate such as agriculture, tourism and energy; labor productivity; employment and economic growth are affected negatively by climate change. The aim of this paper is to reveal these effects.

**Keywords:** Global Climate Change, Sectors, Labor Productivity, Employment, Economic Growth

---

<sup>1</sup> Bu makale 04.06.2014 tarihinde sunulan ve jüri tarafından kabul edilen "Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri Üzerine Model Denemesi ve Ekonometrik Bir Analiz" adlı doktora tezinden üretilmiştir.

<sup>2</sup> Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, SBE, İktisat Anabilimdalı, basoglu@ktu.edu.tr

## GİRİŞ

20. yüzyılın başlarında ve özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ülkelerin hızla büyümesi, artan enerji ve hammadde ihtiyacını gündeme getirmiştir. Bu süreçte, enerji ihtiyacının kömür ve petrol gibi fosil yakıtlarla, hammadde ihtiyacının ise doğanın bilinçsizce kullanılarak tahrip edilmesi pahasına yine doğadan karşılanması ve hızlı nüfus artışı, su ve hava kirliliği gibi bir takım çevre sorunlarını ortaya çıkarmıştır.

Bölge veya ülke ölçeğinde ortaya çıkan çevre sorunları, önceleri pek az kesimin ilgilendiği bir konu olmuştur. Bu duruma, doğanın serbest bir mal olduğu ve dolayısıyla da fiyatının olmadığı yönündeki anlayışın yanı sıra teknolojiye yaşanan hızlı gelişimin çevre sorunlarının üstesinden geleceği inancının yol açtığını söylemek mümkündür. Ayrıca bu dönemde, çevre sorunlarının küresel ölçekte hissedilir bir seviyede olmaması çevre konusuna gereken ilginin gösterilmemesinin bir başka nedenidir.

Ancak 1970'lerden sonra, ozon tabakasının incelendiğinin hatta delindiğinin ortaya konulması, asit yağmurlarının görülmesi, tropikal ormanların tahribatının ciddi boyutlara ulaşması, endüstriyel süreçlerin zararlı etkilerinin kanıtlanması çevreye ve çevre sorunlarına olan ilgiyi artırmıştır. Ne var ki, hiç bir çevresel sorun *iklim değişikliği* kadar gündem yaratmamıştır. İklim değişikliği; bölgesel etkilerinin yanında, tüm insanlık üzerinde tehdit oluşturmasıyla küresel bir kimlik kazanmıştır. Bu sebeple, kimi çevrelerce insanlığın bugüne kadar karşılaştığı en ciddi kriz olarak görülen bu çevre sorunu "*küresel iklim değişikliği*" şeklinde adlandırılmaktadır.

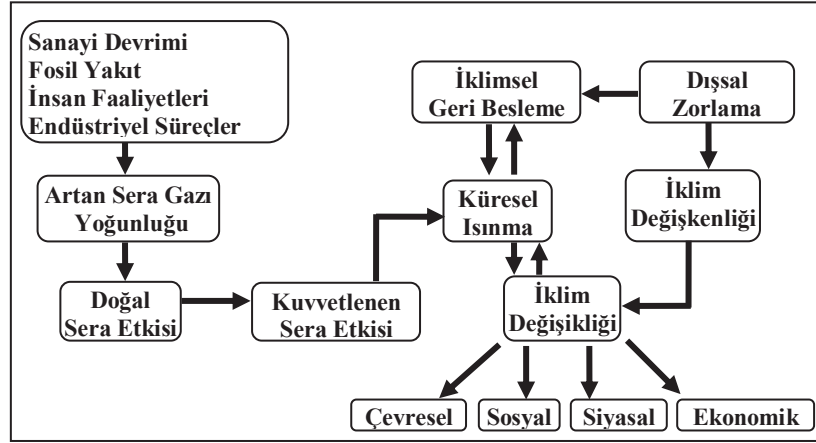
Bu çalışmanın amacı, iklim değişikliğinin mevcut ve muhtemel ekonomik etkilerini ortaya koymaktır. Bu amaçla, önce iklim değişikliği sürecine değinilmiş, daha sonra ise ekonomi bağlamında iklim değişikliğinin sektörler, emek verimliliği, istihdam ve ekonomik büyüme üzerindeki etkileri irdelenmiştir.

### 1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

İklim uzun yıllar içinde ve yavaş gelişen süreçler sonunda doğal olarak değişebilen dinamik bir yapıya sahiptir. Kendiliğinden gelişen ve insan faktörünün bulunmadığı bu süreç iklim değişkenliği kavramıyla ifade edilmektedir (Duffy, 2008: 545). İklim değişikliği ise, karşılaştırılabilir bir zaman diliminde<sup>3</sup> gözlenen iklimin doğal değişkenliğine ilaveten, doğrudan ya da dolaylı bir şekilde atmosferin bileşimini değiştiren insan faaliyetleri sonucu iklimde meydana gelen değişimdir (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi [BMİDÇS], 1992: 3). Tanımlardan yola çıkıldığında, geçmişte iklimde görülen değişimlerin kaynağının doğal etmeler; günümüzde yaşanan değişimlerin ise insan (antropojenik) faaliyetleri olduğu söylenebilir. Nitekim Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), istatistiksel açıdan %95 güvenle iklim değişikliğinin insan aktivitelerinden kaynaklandığını vurgulamaktadır (Black ve Weisel, 2010: 8).

<sup>3</sup> Dünya Meteoroloji Örgütü'ne göre ortalama 30 yıl kabul edilmektedir.

Şekil 1: İklim Değişikliği Süreci



Kaynak: Yazar tarafından çizilmiştir.

Şekil 1'e göre, Sanayi Devrimi sonrası yaşanan hızlı makineleşme süreci, üretim ve tüketim yapısının değişmesi, nüfus artışı ve kentleşme gibi gelişmeler yoğun enerji ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, ülkelerin ekonomik büyüme istekleri enerji ihtiyacının daha da artmasını beraberinde getirmiştir. Bu enerji ihtiyacının çoğunlukla kömür, petrol ve bunların türevleri gibi fosil yakıtlarla karşılanması, çevrenin tahrip edilmesine ve atmosferin bileşiminin değişmesine yol açmıştır. Yaşanan süreçte, fosil yakıt kullanımı sonucu ortaya çıkan ve sera gazı olarak adlandırılan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) gazının atmosferdeki yoğunluğu giderek artmıştır. Nitekim sanayi devrimi öncesi dönemde 280 ppm<sup>4</sup> seviyesinde hemen hemen sabit olan CO<sub>2</sub> yoğunluğu 2014 yılı itibariyle 400 ppm seviyesini aşmıştır (<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>). Bunun yanı sıra ormansızlaşma, tarımsal faaliyetler, yanlış arazi kullanımı ve endüstriyel süreçler sonucu metan, azot (nitro) oksit, florlu gazlar gibi diğer sera gazlarının atmosferik yoğunlukları da bu dönemde giderek artmıştır.

Yukarıda sıralanan sera gazlarının atmosferik yoğunluklarının artması, dünyanın enerji dengesini sağlayarak canlıların yaşayabileceği bir ısıda olmasına imkân veren doğal sera etkisinin kuvvetlenmesine yol açmaktadır (Türkeş, 2001: 189). Kuvvetlenen sera etkisi ise dünyanın enerji dengesini bozarak yeryüzünün beklenenden fazla ısınmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda ortalama yüzey sıcaklığı 20. yüzyılın başından günümüze doğrusal bir trendle yaklaşık 0,9°C artmıştır (IPCC, 2013: 37). Küresel ısınma olarak adlandırılan ortalama yüzey sıcaklığının yükselmesi bir yandan iklim değişikliğine neden olmakta, diğer yandan da değişen iklim nedeniyle küresel ısınma süreci artarak devam etmektedir. Ayrıca güneş etkinlikleri, volkanik aktiviteler ve

<sup>4</sup> Milyonda bir parçacık (parts per million)

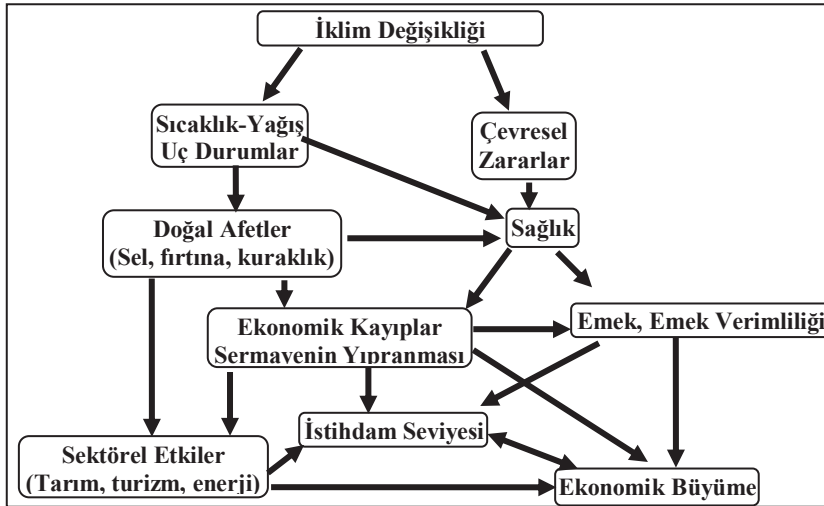
dünya yörüngesinde görülen değişimler gibi dışsal zorlamaların harekete geçirdiği bir takım iklimsel geri besleme mekanizmaları da ısınma sürecini şiddetlendirmektedir. Yukarıda ifade edilen dışsal zorlamalar nedeniyle kendi doğal seyrinde yaşanan iklim değişkenliğine ek olarak insan faaliyetleri sonucu yaşanan küresel ısınma bugün karşı karşıya kaldığımız küresel iklim değişikliğine zemin hazırlamıştır.

Konuşulması muhtemel tüm sistemleri (ekonomi, çevre, sosyal, siyasi sistemler), kısaca tüm insanlığı ve insan aktivitelerini çevreleyen ve sınırlayan dünya sistemi (ekosistem) ikliminin değişmesi şüphesiz çevresel, siyasal, sosyal ve ekonomik etkiler/yansımalar meydana getirecektir.

## 2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN EKONOMİK ETKİLERİ

İklim değişikliğinin ekonomi üzerindeki etkileri ve etkileme mekanizması Şekil 2’de gösterilmiştir. Buna göre, iklim değişikliğinin ilk etkileri sıcaklık artışları ve yağış rejiminde meydana gelen dalgalanmalarla ortaya çıkmaktadır. Bu iklim elemanlarında görülen aşırılıklar kuraklık, sel ve fırtına gibi iklim kaynaklı doğal afetlerin sıklığını ve şiddetini artırarak ciddi ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Nitekim 1980-2012 döneminde yaşanan doğal afetlerin yaklaşık %87’si iklim kaynaklı doğal afetlerdir. Bu doğal afetlerin %44’ü fırtına; %41’i sel ve %15’i ise kuraklık kaynaklıdır. Yaşanan bu doğal afetlerin aynı dönemde neden olduğu ekonomik kayıp ise yaklaşık 2,8 trilyon dolardır (Munich RE, 2013: 52-53). Yıllık bazda incelendiğinde bu rakamın 85 milyar \$’a tekabül ettiği görülmektedir. İklim değişikliğinin neden olduğu bu ekonomik kayıpların 2050’lilerde yıllık ortalama 1 trilyon dolar civarında olacağı öngörülmektedir (Hallegatte ve diğerleri, 2013: 802).

Şekil 2: İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri



Kaynak: Yazar tarafından çizilmiştir.

Ekonomiler için önemli olan tarım, turizm ve enerji sektörleri iklim değişikliğinin etkilerine yoğun bir şekilde maruz kalmaktadır. Bu sektörlerden tarım ve turizm doğrudan, enerji ise dolaylı olarak iklime bağlıdır. Bazı bölgelerde ılıman bir iklim değişikliğinin tarım ve turizm üzerinde başlangıçta olumlu etkisi beklense de küresel ölçekte net etkisi olumsuz yönde olacaktır. şüphesiz bu durum, istihdam seviyesini de olumsuz yönde etkileyecektir. Bütün bu gelişmeler ekonomilerin başarı göstergesi niteliğindeki ekonomik büyüme üzerinde de bir takım etkiler meydana getirecektir. Takip eden başlıklarda yukarıda özetlenen iklim değişikliğinin ekonomik etkilerine ayrıntılı bir şekilde yer verilmektedir. Bu bağlamda, iklim değişikliğinin sektörler, emek verimliliği, istihdam ve büyüme üzerindeki etkileri ele alınmaktadır.

## 2.1 Sektörel Etkiler

İklim değişikliğinin gelecekte de devam edeceği dikkate alındığında, halihazırda iklim değişikliğinden etkilenmeyen hatta yarar sağlayan bazı ülkelerin de bu durumdan olumsuz etkilenmesi beklenmektedir. Her ne kadar iklim değişikliğinin ekonomi üzerinde yaratabileceği etkileri açıklayan mekanizma üzerinde uygulamada ve teoride görüş birliği oluşmasa da bazı göstergeler bu etkilerin büyüklüğünü belirlemede öncü rol oynayabilecektir. İklimde duyarlı sektörlerin ekonomi içindeki payı ve iklim değişikliğinin iklime duyarlı olmayan sektörler üzerindeki dolaylı etkileri bunlardan bazılarıdır (Lecocq ve Shazili, 2007: 41).

### 2.1.1. Tarım

İklim, tarımsal üretimin gerçekleşmesini sağlayan birincil faktördür. Bu nedenle, sıcaklık, yağış ve atmosferdeki CO<sub>2</sub> miktarındaki değişmeler, ekstrem olayların sıklığı ve şiddeti ile deniz suyu seviyesindeki yükselmeler tarım sektörünü etkilemektedir. Bu etkileri řu şekilde sıralamak mümkündür (Dellal ve McCarl, 2007'den aktaran; Dellal, 2008: 105):

- Sıcaklık, yağış, CO<sub>2</sub> seviyesi ve ekstrem hava olayları bitkilerde verimi, hasat zamanını ve meralar açısından otlatma verimini değiştirmektedir. Kuraklık ya da aşırı yağışlar sık ve şiddetli gerçekleştiğinde tarımsal kayıplar artmaktadır. Bu sebeplerle üretim miktarında görülecek değişimler tarımsal ürün fiyatlarını etkilemektedir.
- Sıcaklık artışıyla, hayvanlarda ısı üretimi ve ısının kullanılması arasındaki denge bozulabilmektedir. Bu da ölüm oranı, yem tüketim oranı, canlı ağırlık artışı ve süt üretimi üzerinde bir takım etkiler yaratabilmektedir.

- Sıcaklıktaki artış buharlaşmayı artırmakta ve böylece sulama suyu hacminin düşmesine neden olmaktadır. Bunun yanı sıra sıcaklık artışları, kar yağış zamanını ve süresini etkilemekte; böylece yaz döneminde ihtiyaç duyulan su miktarını azaltmaktadır.

Bunlara ilaveten iklim değişikliği nedeniyle deniz suyu seviyesinin yükselmesi, sahil şeridinde bulunan tarım alanlarının sel ve tuzlu su baskınlarına maruz bırakılmaktadır. Bu durum söz konusu alanlarda verimliliği azaltabilmekte; artan fırtına ve sel olayları tarıma elverişli toprakların erozyon nedeniyle zarar görmesine sebep olabilmektedir. Yaşanabilecek bu problemler, yer altı su kaynaklarını da olumsuz yönde etkileyebilecektir. Diğer taraftan yüksek sıcaklıklar ve kuraklık, orman yangını riskinin artmasına, zararlı haşerelerin türemesine ve tarım alanlarının çölleşmesine neden olabilecektir (Reti, 2007: 54-55).

IPCC (2007a: 11-12)'nin raporuna göre, orta ve yüksek enlemlerde 1-3°C arasındaki bölgesel sıcaklık artışının tarımsal üretimi olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir. Buna karşın, alçak enlemlerde 1-2°C arasındaki bölgesel sıcaklık artışının tarımsal üretimi olumsuz yönde etkileyeceği tahmin edilmektedir. Bunların yanı sıra sıcaklık ve yağışlarda görülebilecek aşırı oynaklıklara bağlı olarak tarım sektörü tüm ülkelerde olumsuz etkilenebilecektir. Nitekim Cline (2007), 2080'li yıllarda ortalama kara sıcaklığının 4,5-5°C arasında artacağı tahminine göre yaptığı çalışmada, tarım sektöründeki verimliliğin tüm dünyada düşeceğini tespit etmiştir.

Cline (2007)'nin araştırma sonuçları Tablo 1'de özetlenmiştir. Buna göre, CO<sub>2</sub>'nin bitkilerin büyümesi ve gelişmesi üzerindeki olumlu etkisi ihmal edildiğinde, 4,5-5°C sıcaklık artışı küresel tarım verimliliğinin yaklaşık %16 oranında azalmasına neden olacaktır. Gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelere göre sıcaklık artışından daha çok etkilenmesi beklenmektedir. Nitekim gelişmekte olan ülkelere verimlilik kaybı yaklaşık %21 olarak hesaplanmışken, gelişmiş ülkelere bu oran %6 civarındadır. Konu bölgeler bazında ele alındığında çalışmaya dahil edilen bölgelerdeki verim kaybının gelişmiş ülkeler grubu hariç dünya ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. İklim değişikliğinden %27,5 verim kaybı ile en çok etkilenecek bölge ise Afrika bölgesidir. Öte yandan, CO<sub>2</sub>'nin bitkiler üzerindeki olumlu etkisi dikkate alındığında verimlilik kayıpları azalmaktadır. Tablo 1'de görüleceği üzere, karbon etkisi ve sıcaklık artışı beraber değerlendirildiğinde iklim değişikliği gelişmiş ülkelerde verimliliği %7,7 civarında artıracaktır. Ancak karbonun bu olumlu etkisine rağmen dünya genelinde ve gelişmekte olan ülkelerde tarım verimliliğinde azalmalar devam edecektir.

Cline (2007)'nin bu çalışmasına benzer şekilde, IPCC'nin 2013 yılında yayınlanan son raporunda tarımsal fiyat artışlarına vurgu yapılmıştır. IPCC (2013)'e göre CO<sub>2</sub>'nin ürün verimliliği üzerindeki olumlu etkisi dikkate alınmadığında, 2050 yılına kadar iklim değişikliği nedeniyle küresel gıda fiyatlarında %84'e (%3-84) varan oranlarda fiyat artışları yaşanabilecektir. CO<sub>2</sub> etkisi hesaba katıldığında ise bu artışlar %45 düzeyine

gerilemektedir (Porter ve diğerleri, 2014: 3). İklim değişikliği nedeniyle tarımsal verimlilikte ve üretimde yaşanacak kayıplar, bir yandan işlenmiş gıda fiyatları diğer yandan da tarım sektörü ile ilişkili olan diğer sektörlerde maliyet artışlarına neden olabilecektir. Nitekim 2007 yılından sonra sıcaklık ve kuraklık nedeniyle düşen tarımsal üretim ile birlikte dünya gıda fiyatlarında ciddi yükselişler yaşanmıştır.

**Tablo 1: 2080'li Yıllarda İklim Değişikliğinin Tarım Verimliliğine Etkileri (%)**

Bölge	Karbo n (-) <sup>a</sup>	Karbo n (+) <sup>b</sup>
Dünya	-15,9	-3,2
Gelişmiş (Sanayileşmiş) Ülkeler	-6,3	7,7
Gelişmekte Olan Ülkeler <sup>c</sup>	-21	-9,1
Afrika	-27,5	-16,6
Asya	-19,3	-7,2
Orta Asya ve Kuzey Afrika	-21,2	-9,4
Latin Amerika	-24,3	-12,9

a) Karbonun olumlu etkisi dikkate alınmamıştır. b) Karbonun olumlu etkisi dikkate alınmıştır. c) Avrupa ülkeleri hariç.

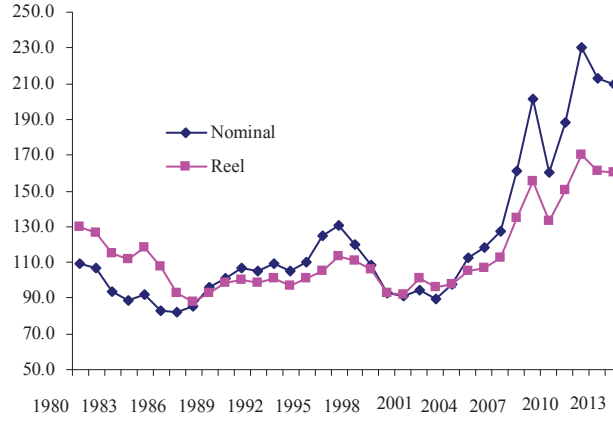
**Kaynak:** Cline, 2007: 96

Dünya gıda fiyatları endeksinin 1980-2013 döneminde izlediği seyir, nominal ve reel değerler şeklinde Grafik 1'de gösterilmiştir. FAO tarafından 2002-2004 yılları ortalama fiyatları baz alınarak oluşturulan gıda fiyatları endeksi 2007 yılına kadar yatay bir seyir izlerken, bu tarihten sonra hızlı bir artış eğilimine girmiştir. Bu artış eğiliminde, bir yandan artan sıcaklıklar ve azalan yağışların neden olduğu kuraklıkların gıda üretimini ve stoklarını azaltması (Boran ve Sevilmiş, 2012: 27), diğer yandan enerji fiyatlarındaki yükselme nedeniyle biyoyakıt kullanımının artması (Dellal, 2008: 109) etkili olmuştur. Grafik 1'den görüleceği üzere fiyat endeksi 2000'li yılların başında 90 civarındayken, 2008 yılında 201; 2011 yılında ise 230 seviyesine yükselerek dünyada gıda fiyatı krizini yaşanmıştır (FAO, 2013: 1). Bu durum, tüketim seviyesinin ve beslenme kalitesinin düşmesini tetikleyerek sağlık ve beşeri sermaye üzerinde olumsuzluklar yaratabilmektedir. Ayrıca bu tür gıda fiyatı krizleri, yaşanan ekonomik krizleri besleyerek güçlendirebilmektedir (Kibritçioğlu, 2011: 4).

Tarımsal ürünlerde görülen azalmalar, işlenmiş gıda fiyatlarını artırarak fiyatlar genel seviyesinin yükselmesine ve dolayısıyla enflasyon baskısına neden olmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde gıda ürünlerinin toplam tüketici harcamalarındaki yüksek payı, bu ülkelerde tüketici enflasyonunun gelişmiş ülkelere kıyasla daha hızlı bir artış göstermesine yol açmaktadır. Bu durum birçok ülkede para otoritesinin enflasyon

üzerindeki kontrolünü güçleştirmektedir (Başkaya ve diğerleri, 2008: 2-3). Bu bağlamda, gıda fiyatlarının dünya enflasyonuna katkısı 2006 yılında %27, gelişmiş ülkelerde %12,4, Asya'da %37,7 ve Avrupa'da %22'dir. Oysaki bu oranlar, gıda krizinin yaşandığı 2007 yılında sırasıyla %44, %19,5, %67,5 ve %34,9 düzeyinde gerçekleşmiştir (International Monetary Fund [IMF], 2008: 62). İşlenmiş gıda fiyatlarında son dönemde gözlenen yüksek oranlı artışlarda, talep gelişmelerine kıyasla arz yönlü etkenlerin daha belirleyici olduğu görülmektedir (Başkaya ve diğerleri, 2008: 2-3). Gıda fiyatlarında bu arz yönlü etkinin büyüklüğü iklimin/iklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki etkisini göstermesi bakımından önemlidir.

**Grafik 1: Dünya Gıda Fiyatları Endeksi (1980-2013)**



**Kaynak:** Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütü (FAO), 2013

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de tarım, iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek sektörlerin başında gelmektedir. Tarım sektörünün ekonomik ve sosyal açıdan ülke içindeki önemi, iklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki etkileri açısından, Türkiye'yi hassas ülkelerden biri yapmaktadır. Öte yandan Türkiye'nin Akdeniz havzasında yer alan yarı-kurak bir ülke olması bu hassasiyeti artırmaktadır. Türkiye'de tarım gıda temini, tarıma dayalı sanayiye hammadde sağlaması, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH), ihracat ve istihdam açısından önemli bir sektördür (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı [ÇŞB], 2013: 182). Nitekim TÜİK verilerine göre 2013 yılında GSYH'nin %9,2'si ve istihdamın %21,2'si tarım sektörü tarafından yaratılmıştır. Bu bakımdan iklim değişikliği ile ortaya çıkabilecek tarımsal üretimdeki değişiklikler, geçimini tarımdan sağlayan kesimin ekonomik ve sosyal yapısında olduğu kadar, ülke ekonomisinde de önemli yansımaları olabilecektir (ÇŞB, 2012: 5).

İklim değişikliği nedeniyle tarımsal ürünlerin verimliliklerinde görülen düşüşler ve buna paralel olarak ortaya çıkan fiyat dalgalanmaları, belirsizlik yaratarak merkez



bankasının enflasyonla m¼cadele esnekliğini azaltmaktadır. Bu durum, fiyat istikrarının sağlanmasını g¼leřtirebilmekte ve hem merkez bankasının kendisinin hem de uyguladığı para politikasının g¼venilirliđini sorgulanır hale getirebilmektedir. Ayrıca, toplam istihdam i¼inde %25 civarında bir paya sahip olan tarım sektörünün istihdam yaratma kapasitesi iklim değişikliği nedeniyle giderek d¼řebilecektir.

### 2.1.2. Turizm

Turizm sektör¼ de tarım sektör¼ gibi iklimsel değişime y¼ksek oranda bağlı bir faaliyet alanıdır. Bir¼ok turizm aktivitesi a¼ık havada yapılmaktadır. Ayrıca temiz bir ¼evre ve elverişli hava koşulları turist memnuniyeti ve turizm b¼lgesinin devamlılığı i¼in oldukça önemlidir (United Nations World Tourism Organization [UNWTO], 2007: 1). Bu bakımdan turizm sektör¼ ve b¼lgeleri iklim değişkenliğine ve değişikliğine son derece duyarlıdır. Bir¼ok yerde ¼evre koşulları turizm b¼lgeleriyle yakından ilgilidir. Kış koşulları, yaban hayatının verimliliği, biyo¼eřitlilik, su seviyesi ve kalitesi gibi turizm faaliyetlerinde önemli etkileri bulunan doğal kaynaklar, iklimden ve iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Diğer yandan, iklim değişikliğinin neden olacağı bulaşıcı hastalık riski, orman yangınları, zararlı b¼cekler, denizlerin ve doğanın zararlılar tarafından istilası gibi durumlar turistlerin kararlarını ve turizm sektör¼¼ olumsuz etkileyebilecektir (UNWTO, 2008: 28).

Turizm faaliyetleri, tatil imkanı sağlayarak bireylerin yaşam kalitelerinin y¼kselmesine yardımcı olmanın yanı sıra önemli ekonomik sonuçlar da ortaya ¼ıkarmaktadır. şöyle ki turizm, servetin zengin¼lkelere yoksul¼lkelere, kentsel alanlardan kırsal alanlara ve kuzeyden g¼neye yeniden dağılımlında önemli rol oynamaktadır. Ayrıca turizm gelirleri özellikle ada¼keleri ve gelişmekte olan¼kelerin demler dengesi i¼inde b¼y¼k bir öneme sahiptir. 50 az geliřmiř¼lkenin 46'sı döviz gelirlerini turizm sektör¼¼nden elde etmektedir. Bu bakımdan gelişmekte olan¼kelerde turizm önemli istihdam olanakları ve yoksulluğu nleme potansiyeli sunmaktadır. Gelir kazandırıcı bir faaliyet olarak turizm, d¼nyanın doğal g¼zelliklerini ve k¼lt¼rel miraslarının korunmasını da teşvik etmektedir (UNWTO, 2007: 2)

İklim değişikliğinin, yaz ve kış turizm faaliyetlerinin yapıldığı g¼n¼m¼z pop¼ler turistik b¼lgelerini önemli l¼¼de etkilemesi beklenmektedir. Özellikle kış turizmi, iklim değişikliği ve k¼resel ısınma nedeniyle potansiyel olarak en ¼ok etkilenecek turizm t¼r¼¼ olarak ngr¼lmektedir (zdemir, 2008: 146). Kış turizminin yapıldığı b¼lgelerdeki turizm talebi önemli l¼¼de azalabilecektir. Artan sıcaklık nedeniyle sezon kısılacak ve talep daha y¼ksek enlemlere kayacaktır (UNWTO, 2003: 8). Nitekim 2°C dereceden az bir sıcaklık artışının Kuzey Alp'lerde kar rt¼s¼n¼n 5 aylık bir s¼rede 40 g¼n kullanılamayacağı ve Almanya Bavariyan Alp'lerinde kış sporu potansiyelinin %60'sının kaybedileceği tahmin edilmektedir (UNWTO, 2007: 7). Buna karşın, konferans ve iş seyahatleri gibi turizm faaliyetleri iklim değişiklinden en az etkilenecek faaliyetler olacağı tahmin edilmektedir (UNWTO, 2003: 22).

İklim değişikliğinin turizm sektörü üzerindeki etkileri birçok ekonomik ve sosyal etkileri de tetikleyecektir. Turizm talebinde yaşanacak azalma, bu bölgelerde işgücüne olan talebin de azalması yoluyla sektörel işsizliğe yol açabilecektir. Ayrıca yapılaşma, altyapı tesisleri ve ulaşım ağı gibi yatırımlarda azalmalar görülebilecektir. Bu zincirleme etki, örneğin turizm sektörünün tarımsal ürün talebini, bölgesel el ürünlerini ve küçük işletmeleri etkileyerek daha geniş ekonomik ve sosyal etkiler yaratabilecektir (UNWTO, 2003: 8).

Hizmetler sektörü içinde yer alan turizm faaliyetleri Türkiye ekonomisi içinde önemli bir yere sahiptir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Kültür ve Turizm Bakanlığı verilerine göre 2013 yılı itibarıyla Türkiye’de turizm faaliyetleri 30 milyar Dolar’ın üzerinde bir gelir yaratmaktadır. Turizm gelirlerinin GSYH’ye oranı %4 civarındadır. Turizm sektöründe kayıt altında çalışanların toplam istihdam içindeki payı ise yaklaşık %7,3’tür (Türkiye Otelciler Federasyonu [TÜROFED], 2014: 26). Turizm faaliyetleri gelir ve istihdam yaratma fonksiyonu yanında ülkelerin cari işlemler dengesine olumlu katkı yaparak açıkların finanse edilmesine yardım etmektedir. Nitekim Türkiye Seyahat Acenteleri Birliği verilerine göre, 1996-2012 döneminde turizm gelirlerinin dış ticaret açıklarını kapatma oranı ortalama %58’dir.

Turizm sektörünün ekonomi içinde yüklendiği fonksiyonlar dikkate alındığında, gelecek dönemlerde iklim değişikliğinin ortaya çıkaracağı olumsuzluklar, bir yandan istihdam ve gelir kayıplarına yol açabilecek, diğer yanda da turizm gelirlerinin ödemler bilançosuna olan pozitif katkısının giderek azalmasına neden olabilecektir.

### 2.1.3. Enerji

İklim değişikliği nedeniyle artan hava ve su sıcaklığı, yağış rejiminde görülen değişiklik, sıcaklık ve yağış rejimine bağlı olarak bazı bölgelerde görülen su seviyesindeki düşüşler, fırtınaların ve sellerin artan sıklığı ve şiddeti ile deniz suyu seviyesindeki yükselmeler enerji arzı ve talebi üzerinde de önemli etkiler yapabilmektedir. İklim değişikliği enerji arzı ve talebini etkilemesi yanında enerji kaynaklarını, tesislerini ve transferini de doğrudan etkileyebilmektedir.

Hidroelektrik üretim tesisleri, bir yandan yağış rejiminde görülen değişimler sonucu azalan su seviyesi, diğer yandan artan ortam ve su sıcaklığının suyun soğutma etkinliğini düşürmesi nedeniyle iklim değişikliğinden olumsuz yönde etkilenebilmektedir (Cuba ve diğerleri, 1996: 367). Nitekim Cayan ve diğerleri (2006: 32), Kaliforniya’daki hidroelektrik üretimi üzerine yaptıkları çalışmalarında, 4°C bir sıcaklık artışı senaryosu altında yüzyılın sonuna doğru akarsu akışlarında %28 oranında bir azalma olacağını ve bu durumun enerji üretimini %30 düşüreceğini tespit etmişlerdir. Öte yandan, su seviyesindeki düşüşler nedeniyle hidroelektrik üretiminde görülen azalmalar, Türkiye gibi enerjide dışarıya bağımlı ülkelerin ödemler bilançosuna ilave yük getirebilecektir. Şöyle ki, zaten yetersiz enerji arzı olan bu tip ülkeler, mevcut enerji üretim kapasitelerinin azalması sebebiyle ortaya çıkan ilave arz açığını enerji ithal ederek karşılama yoluna

gitmektedirler. Bu süreç ise bu ülkelerin cari işlemler dengesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Sahil şeridinde kurulu olan enerji tesisleri deniz suyu seviyesinin yükselmesi ve artan fırtınalar nedeniyle risk altındadır. Bu tesislerdeki elektrik, petrol ve gaz üretimi, rafine işlemleri ve dağıtım hizmetleri ile değişen yağış rejimine, artan sıcaklığa ve kuraklığa bağlı olarak biyoenerji, güneş, rüzgar ve hidroelektrik gibi yenilenebilir enerji kaynakları iklim değişikliğinden olumsuz yönde etkilenebileceklerdir. Çünkü bu enerji türleri doğrudan veya dolaylı olarak iklimle alakalıdır (Ebinger ve Vergara, 2011: 26). Elektrik taşıma ve dağıtım tesisleri, artan sıcaklıklar dolayısıyla verimliliklerini kaybedebilecek ve fırtınalar ile seller sebebiyle fiziki zararlar görebilecektir (Zamuda ve diğerleri, 2013). Bu durum geniş çaplı ve uzun süreli elektrik kesintileri dolayısıyla iş kesintilerine yol açarak ekonomik aktiviteleri olumsuz bir şekilde etkileyebilecektir.

Güneş enerjisi üretimi doğrudan iklim değişikliğinden etkilenmemektedir. Ancak artan sıcaklıklar atmosferdeki su buharı yoğunluğunu ve bulutluluk seviyesini artırmaktadır. Bulutların yansıtıcı özelliğinden dolayı enerji üretimi için gerekli güneş ışınımında bu yolla azalma olabilecektir. Petrol ve petrol ürünleri de iklim değişikliği ile doğrudan ilişkili olmamakla beraber, petrole ulaşım, işleme ve dağıtım işlemleri ile bunlara ilişkin altyapı tesisleri iklim değişikliğinden olumsuz yönde etkilenebilecektir (Ebinger ve Vergara, 2011: 29-30; Zamuda ve diğerleri, 2013: 9).

Nükleer enerji santrallerinde soğutma amacıyla büyük miktarlarda su kullanılmaktadır. İklim değişikliği nedeniyle su seviyesinde görülen azalmalar bu tip enerji santrallerinin etkin kullanılmasını ve enerji üretimini kesintiye uğratabilecektir (Griffiths ve diğerleri, 2009: 15). Bu tesisler sel, fırtına ve kuraklık gibi olayların tehditlerine maruz kalarak ciddi zararlar görebilmektedir (Keskin, 2011: 69). Nitekim 2002 yılındaki kuraklık Avustralya Queensland'da elektrik üretimini, 2003 yılında ise Avrupa'daki sıcak hava dalgasından dolayı nehir sularının ısınması Fransa'daki nükleer enerji üretimini önemli derece azaltmıştır (Stern, 2007: 143).

İklim değişikliği nedeniyle mekanların ısıtma ve soğutma gereksiniminde görülecek değişimler de enerji kullanım yapısını yeniden şekillendirerek enerji talebini etkileyebilecektir. Tüm dünyada artan sıcaklıklar bir yandan ısınma ihtiyacı için enerji talebini azaltırken, diğer yandan artan sıcaklıklar daha fazla soğutma ihtiyacını gündeme getirerek enerji talebini artıracaktır (Morrisson ve Mendelsohn, 2004: 209). Bu bağlamda yüksek enlemlerdeki ülkelerde ısınma ihtiyacı için enerji talebi azalırken, alçak enlemlerdeki ülkelerde soğutma ihtiyacı için enerji talebi artacaktır (Stern, 2007: 142). Nitekim 1,3-2,9°C'lik bir sıcaklık artışının, iklim değişikliği sonucu sıcaklık artışı olmayacağı duruma kıyasla, 2050 yılında İngiltere'de doğal gaz kullanımını %7-10 oranında azaltacağı tahmin edilmektedir. Benzer şekilde 0,8°C'lik bir sıcaklık artışı ABD'nin MINK bölgesinde fosil yakıt talebini %7-16 arasında azaltabilecektir (Cuba ve diğerleri, 1996: 337). 3°C'lik bir sıcaklık artışı 2080 yılında İtalya'da ısınma için enerji

talebini %20 oranında azaltabileceken, soğutma için enerji talebini ise %50 oranında artıracaktır (Hanson ve diğerleri, 2007: 172-173).

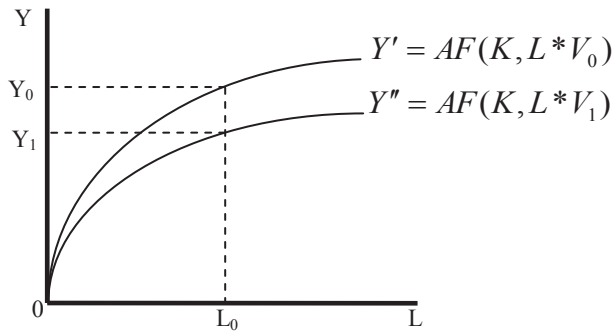
İklim değişikliği enerji arzını ve talebini etkileyerek enerji fiyatları üzerinde de etkili olabilecektir. Katrina Kasırgası nedeniyle ABD’de enerji üretim sürecinin ve dağıtımının kesintiye uğraması ve enerji fiyatlarının artması bu duruma uygun bir örnektir. Diğer yandan, kışın karlılıkta ve bahar aylarında yağışlarda görülebilecek azalma su seviyesini düşürerek nispeten ucuz olan hidroelektrik enerjisi üretiminin yetersiz kalmasına neden olabilecektir. Bundan dolayı, enerji fiyatlarının yukarı yönlü baskıya maruz kalması muhtemel gözükmemektedir. Ancak uzun dönemde yeni teknolojilerin ortaya çıkması enerji fiyatlarının üzerindeki baskıyı ortadan kaldıracaktır. Bu bakımdan enerji fiyatlarının ileride nasıl bir seyir izleyeceği belirsizliğini korumaktadır (Bhatt ve diğerleri, 2006: 78).

## 2.2. Emek Verimliliği Üzerine Etkileri

İklim değişikliğinin tetiklediği sağlık sorunları ile artan sıcaklığa bağlı olarak ortaya çıkan ısı stresi, nemlilik ve diğer aşırı hava olayları emek verimliliği üzerinde etkili olabilmektedir. Yetersiz havalandırma koşulları nedeniyle özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde çalışanlar, sıcaklık etkilerine daha fazla maruz kalmaktadırlar. Küresel ısınma nedeniyle günlük sıcaklıklarda ve nemlilikte görülen artışlar ile yağış rejiminde görülen dalgalanmalar bu etkilerin daha sık ve şiddetli yaşanmasına neden olmaktadır.

Üretimi artırmanın iki geleneksel yolu, üretim faktörlerinin verimliliğini veya girdi miktarını artırmaktır. Verimlilik artışı ile beraber girdi miktarını değiştirmeden de büyüme söz konusu olabilmektedir. Ancak iklim değişikliği, özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, çalışanların performanslarını dolayısıyla verimliliklerini olumsuz etkileyerek mevcut sermaye girdisi ve veri teknoloji seviyesinde üretimi azaltabilir. Bu durum Şekil 3’te gösterilmektedir.

Şekil 3: Emek Verimliliğinin Üretim Seviyesine Etkisi



Kaynak: Yazar tarafından çizilmiştir.

K; sermaye, L; emek, V; emeğin verimliliği, A; toplam faktör verimliliğini belirleyen etmenler (teknoloji düzeyi) ve Y; üretim seviyesini göstermek üzere üretim fonksiyonu  $Y = AF(K, L * V)$  şeklinde yazılabilir. Buna göre  $L_0$  kadar emek, veri teknoloji seviyesi ve sermaye miktarında,  $Y_0$  kadar çıktı üretmektedir. Şekil 3'e göre iklim değişikliğinin olumsuz etkileri nedeniyle emek verimliliğindeki bir azalış, aynı miktar emek ve sermaye ile veri teknoloji seviyesinde üretim miktarını  $Y_0$ 'dan  $Y_1$ 'e düşürecektir. Emek verimliliğinde görülen azalış, verimliliğin  $V_0$ 'dan  $V_1$ 'e düşmesi ile gösterilmiştir ( $V_1 < V_0$ ).

Günümüzde iklim değişikliğinin emek verimliliği üzerindeki olumsuz etkisinin neden olduğu maliyetin dünya GSYH'ye oranı yaklaşık olarak %0,5 ve yıllık 300 milyar dolar civarındadır. Emek verimliliğindeki düşüşten en çok etkilenen ülkeler ise, Çin, Hindistan, Endonezya ve Meksika gibi gelişen ekonomiye sahip ülkelerdir. Bu ülkelerde verimlilikteki düşüş tek başına yıllık 200 milyar dolar kayba yol açarak söz konusu ülkelerin gelişme potansiyellerini etkilemektedir. 2030 yılında Çin ve Hindistan'da bu kaybın her bir ülke için yaklaşık yarım trilyon dolar olacağı beklenmektedir. Öte yandan sıcaklığın  $0,6^{\circ}\text{C}$  artacağı varsayımı altında, emek verimliliğinde yaşanacak düşüşlerin neden olacağı küresel maliyetin 2030 yılında yaklaşık 2,5 trilyon dolar civarında olacağı tahmin edilmektedir (DARA, 2012: 139).

### 2.3. İstihdam Üzerine Etkileri

İklim şartlarında meydana gelen değişimler istihdamı doğrudan etkileyebildiği gibi, hükümet düzenlemeleri yoluyla dolaylı olarak da etkileyebilmektedir. Ayrıca iklim şartları ve hükümet düzenlemeleri tüketici alışkanlıklarını ve tercihlerini etkileyerek de istihdam üzerinde bir takım etkiler meydana getirmektedir.

İklim değişikliğinin emek piyasasına doğrudan etkileri değişen iklim şartları ve yaşanan şiddetli iklim olayları ile ortaya çıkmaktadır. İklim değişikliği nedeniyle, iş çevrelerinde ve ekonomik aktivitelerde görülecek kapasite azalışı, işgücü talebini önemli ölçüde azaltacaktır. Belirtilen gelişmeler, özellikle iklime karşı yüksek duyarlılığa sahip tarım, turizm ve enerji sektörlerinde görülebilecektir (Medhurst, 2009: 4; Miranda ve Larcombe, 2012: 33).

Hizmetler sektöründen sonra ikinci en büyük istihdamı sağlayan tarım sektöründe dünya genelinde 1 milyardan fazla kişi çalışmaktadır (International Labour Office [ILO], 2008: 27-28). Bu istihdamın %70'inden fazlası Asya; yaklaşık %20'lik kısmı ise Sahra Altı Afrika bölgesindedir. Bu bakımdan belirtilen bölgelerdeki işgücü iklim değişikliğinden daha fazla etkilenebilecektir. Diğer yandan konaklama, gıda ve turizm sektörleri küresel bazda en hızlı büyüyen sektörlerin başında gelmektedir. Turizm sektörü dünya GSYH'nin yaklaşık %10'unu yaratmaktadır. Bunun yanı sıra turizm sektörü emek yoğun bir faaliyet olduğundan geniş çaplı iş yaratma potansiyeline de sahiptir. Bu sektör, toplam küresel iş gücünün %8'inden sorumludur. Turizm sektörü de tarım sektörü gibi

iklim değişikliğine karşı oldukça duyarlıdır. Deniz suyu seviyesindeki yükselme, kıyı erozyonu ve su kıtlığı gibi iklim değişikliğinin neden olduğu olumsuzluklar turizm sektörünü ve bu sektördeki istihdamı olumsuz etkilemektedir (Olsen, 2009: 4-5).

İklim değişikliği ile mücadele kapsamında yapılan/yapılacak düzenlemeler ve politika uygulamaları mal ve hizmet arz ve talebini etkileyecektir. Bir sonraki aşamada ise bu düzenleme ve politikaların etkileri emek piyasasına yansımaları olacaktır. Örneğin bir karbon vergisi ya da emisyon ticaret sistemi uygulaması, maliyetleri yükselterek piyasalara fiyat sinyali gönderecektir. Karbon vergisi, nispi fiyatlarda önemli değişiklikler yaparak hem nihai ve ara malı hem de emek talebini etkileyebilecektir. Bu bağlamda, enerji ve enerji yoğun mal ve hizmetlerin fiyatları yükselecektir (Chateau, 2011: 6). Fiyat mekanizması sayesinde üretici ve tüketiciler daha çevreci ürünleri üretmeye ve tüketmeye yöneleceklerdir. Bu durumda emek talebinin özelliklerinden dolayı özellikle enerji yoğun ve kirlenici sektörlerde çalışanlar işsiz kalabilecektir. Şöyle ki, emek talebi türev talep niteliğindedir. Üretimine katıldığı mallara olan talep emek talebini de belirlemektedir. Bu bağlamda, istihdam seviyesi kirlenici ürünlerin üretildiği sektörlerde bu ürünlere talebin azalmasından dolayı düşebilecektir.

Öte yandan tüketicilerin tercihlerindeki çevre dostu ürünlere dönük değişim sadece kamu düzenlemeleri ile olmayabilecektir. İklim değişikliği konusunda küresel farkındalığın artması, piyasa veya hükümet düzenlemelerine bakılmaksızın, önemli ölçüde sosyal bilinç yaratabilecektir. Bu sosyal bilinç politikaları, düzenlemeleri, tüketici tercihlerini, sektörleri ve nihayet emek piyasasını yönlendiren bir faktör olabilecektir (Martinez-Fernandez ve diğerleri, 2010: 7; Miranda ve Larcombe, 2012: 34-35).

İklim değişikliğinin istihdam üzerindeki olumsuzluklarına karşın yeni iş imkânları da ortaya çıkabilecektir (Miranda ve Larcombe, 2012: 33-34). Bu yeni iş imkanları ise iklim değişikliğine adaptasyon ve uyum, sahil şeridini koruma, üst ve alt yapı güçlendirme, su yönetimi ve emisyon azaltım girişimleri, yenilenebilir enerji ve düşük karbon teknolojilerine yönelik yatırımlar sonucu ortaya çıkabilecektir. Ancak bu gibi yatırımların istihdama net etkisinin ne yönde olacağı önemli ölçüde belirsizliğini korumaktadır (Martinez-Fernandez ve diğerleri, 2010: 9). Kısa dönemde iklim değişikliği ile mücadele karbon yoğun sektörlerde iş kaybı yaratabilecektir. Düşük karbonlu sektörlerin geleneksel sektörlerle göre daha emek yoğun olacağı ve yeni iş imkanları sağlayacağı düşünülmektedir (IPCC, 2007b: 47). Ancak düşük karbonlu sektörler daha rekabetçi ve teknolojik oldukça beklenen iş yaratma kapasitesi giderek azalabilecektir. Yoğun ve karmaşık teknolojiler nedeniyle emeğin hareketliliğinin azalması ve bilgi stokunun kullanımsız hale gelerek yıpranması (Bretschger ve Valente, 2011: 834) yanında, gelişen yeni teknolojiye sahip endüstriler için gerekli bilgi ve beceri (know-how)<sup>5</sup> açığının giderilmesinin zaman alması, ekonomide yapısal işsizliğe yol açabilecektir (Martinez-Fernandez ve diğerleri, 2010: 17).

<sup>5</sup> Know-how, mevcut teknolojiyi kullanma yeterliliği olarak tanımlanabilir.

Diğer yandan, iklim değişikliğinden etkilenen ve etkilenmesi beklenen bölgelerden dışarıya göçler yaşanabilecektir. Bu göçler, iklim değişikliğinden etkilenen bölgelerde, beşeri sermaye kaybına yol açarak iklim değişikliğinin ilk etkilerinin artmasına neden olabilecektir. Bu durum, özellikle iklim değişikliğinin negatif ekonomik etkileri hissedilmeye başlandıktan sonra yüksek bilgi ve verimliliğe sahip emeğin değişen iklime tepki olarak göç etmesi sebebiyle ortaya çıkacaktır. Çünkü yüksek beşeri sermayenin mobilitesi de yüksektir (Hallegatte, 2012: 5).

#### 2.4. Büyüme Üzerine Etkileri

Ekonomik büyüme reel çıktıda görülen yıllık artışlardır. Ekonomik büyümeyi etkileyen faktörlerin kabaca girdilerin miktarı ve etkinlikleri olduğu söylenebilir.  $Y=f(A,K,L,E,S)$  şeklinde ifade edilen bir üretim fonksiyonunda Y, çıktı miktarını (GSYH); A, toplam faktör verimliliğini; K, fiziksel sermayeyi; L, işgücünü; E, doğal sermayeyi ve S, sosyal sermayeyi göstermektedir. Buna göre, fiziki ve doğal (çevre kalitesinin) sermayenin, emeğin ve emek verimliliğinin artması ile teknolojik gelişme ve güçlü kurumsal yapı çıktıyı dolayısıyla ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Aksi durumda ise çıktı ve büyüme azalacaktır. Bu bağlamda, iklim değişikliği ile beraber ortaya çıkan sıcaklık ve yağış ortalamalarındaki değişim ile beklenmedik şiddetli ve sık hava olayları, üretim faktörlerinin miktarını ve bunların verimliliklerini etkilemektedir. Bu ise üretim seviyesi ile üretimin artış trendini değiştirebilmektedir (World Bank, 2010: 40).

Nüfusun sabit kabul edilmesi durumunda, fiziksel sermayede görülecek artışlar sermaye stokunu artıracaktır. Büyüyen sermaye stoku, çıktı miktarını artırarak ekonomik büyümeyi gerçekleştirebilecektir. Sermaye stoku ise, yapılan yeni yatırımlar ve sermayenin yıpranması tarafından belirlenecektir. Ancak sermayenin yıpranması sermaye stokunu olumsuz etkilemektedir<sup>6</sup>. Bu bağlamda iklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri sermaye stoku hususunda kendini gösterebilecektir.

İklim değişikliğiyle birlikte artan fırtınalar, seller, sıcak hava dalgaları ve kuraklık gibi aşırı doğa olayları, fiziksel sermayenin beklenen yaşam süresinden önce kullanım dışı kalmasına neden olabilecektir. Binalar, makineler ve altyapı tesisler gibi sabit sermaye unsurları belli bir ısı ve çevre koşullarında belirlenmiş kullanım ömrüne sahiptirler. Bu bağlamda örneğin sıcaklık artışı, şiddetli sel ve fırtına gibi afetler sermayenin yıpranmasını hızlandıracaktır (Bretschger ve Valente, 2011: 826). Ayrıca süreklilik gösteren iklim değişikliğinin olumsuz etkileri daha sık sermaye yatırımı ayarlamalarını gündeme getirebilecektir (Fankhauser ve Tol, 2005: 4). Böyle bir etki, özellikle GSYH'lerinin yıllık %20'si civarında sabit sermaye yatırımı yapan gelişmiş ülkelerde önemli sermaye zararlarına yol açacaktır (Stern, 2007: 149).

<sup>6</sup> Net Yatırım=Gayrisafı Yatırım-Yıpranma (Amortismanlar)

Eğer bir ekonomide tasarruf oranı sabitse, iklim değişikliğinin çıktı üzerindeki negatif etkisi sonucu ekonomide toplam yatırım oranı azalacaktır. Uzun dönemde yatırımların azalması sermaye stokunu azaltarak, daha düşük GSYH'ye ve kişi başı tüketime neden olabilecektir. İçsel büyüme modeli kapsamında düşük yatırım düzeyinin teknolojik ilerlemeyi, emek verimliliğini ve emek miktarını azaltma ihtimali durumunda sermaye miktarındaki azalmanın ekonomi üzerindeki etkisi daha da büyük olabilecektir (Fankhauser ve Tol, 2005: 2). Öte yandan, ekonomide tasarruf oranları sabit kalmayabilecektir. İklim değişikliğinin negatif etkileri, örneğin birincil üretim kaynaklarının kaybı ve verimliliğinin azalması GSYH'yi düşürerek hem düşük gelir seviyesi nedeniyle tasarrufları hem de sermaye talebinin düşmesi ile yatırımları azaltacaktır. Bu ikisi arasında ortaya çıkabilecek herhangi bir fark ise dış borç stokunu ve dış ticaret dengesini değiştirebilecektir (Eboli ve diğerleri, 2010: 6).

İklim değişikliği nedeniyle deniz seviyesinin yükselmesi, özellikle kıyı şeridinde altyapı tesislerinin zarar görme risklerini artırabilecek ve sermayenin yıpranmasını hızlandırabilecektir. Ayrıca deniz suyu seviyesindeki yükselme nihai toprak dolayısıyla doğal sermaye donanımı kaybına da yol açabilecektir (Darwin ve Tol, 2001: 126). Bunların yanı sıra, balıkçılık gibi piyasa değerine sahip bazı ekosistem hizmetleri üzerinde ve doğal hayatta da tehditler meydana gelebilecektir. Toprak ve ekosistem hizmetleri, doğal sermaye (E) ve üretim girdisi olduğu için E'de görülecek bir azalma sermayenin azalması anlamına gelmektedir. Bu ise, çıktı üzerinde negatif etkiye sahiptir. Toplam sermaye stokunda görülecek bu kayıplarda ekonomik büyümeyi azaltabilecektir. Nitekim Strobl (2008), fırtınaların neden olduğu toprak kayıplarının, Amerika'nın sahil eyaletleri seviyesinde, ekonomik büyümeyi ortalama %0,8 oranında azalttığını ortaya koymuştur. Doğal sermaye kayıpları fiziksel sermayede görülecek artışlarla karşılanabilir. Böylece ekonomik büyüme doğal sermaye kayıplarından zarar görmeyebilir. Ancak gerekli yatırımların yapılabilmesi için ihtiyaç duyulan kaynaklar tasarruf artışı veya ek vergi yükünü gündeme getirecektir. Bu süreç, tüketimin azalmasına ve dolayısıyla refah kaybına sebep olabilecektir (Hallegatte, 2012: 2).

İklim değişikliği hastalıklar, yetersiz beslenme, su kıtlığı ve erken ölümler gibi nedenlerle nüfusu ve dolayısıyla emeği ve emek verimliliğini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Böylelikle en azından kısa ve orta vadede beşeri sermaye vasıtasıyla ekonomik büyüme üzerinde önemli sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Nüfusun azalması veya iklim değişikliğinden olumsuz etkilenmesi eşanlı bir şekilde beşeri sermayeyi de azaltacaktır. Böylece, hem fiziksel çıktının hem de yeni beşeri sermayenin artışı sınırlanacaktır. Öte yandan, beşeri sermayede görülecek bir kerelik azalmanın uzun dönemde büyümeyi etkilememesi eğitime yapılacak yüksek yatırımlara bağlıdır (Lecocq ve Shazili, 2007: 35-40). Ancak olumsuz iklim koşullarının neden olduğu yetersiz ekonomik performans, hükümetlerin elde edebileceği muhtemel gelirleri azaltabilecektir. Kamu gelirlerinde görülecek azalma hükümet harcamalarını azaltabilecek; özellikle beşeri sermaye yatırımlarına ayrılacak kaynakları olumsuz yönde etkileyebilecektir.



Böylece yaşam standartlarını yükselten eğitim, beslenme ve sağlık harcamaları gibi hizmetlerde azalmalar meydana gelebilecektir. Bu durum ekonomik büyümenin önemli belirleyicilerinden olan beşeri sermaye ve emek verimliliğini azaltarak ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkileyebilecektir (Bernauer ve diğerleri, 2010: 11).

İklim değişikliği fiziki, beşeri ve doğal sermayeyi etkilediği gibi, kurumsal yapıları da etkileyerek istikrarlı büyümenin önünde engel teşkil edebilmektedir. Şöyle ki, iklim değişikliği nedeniyle bazı ülkelerde iklim değişikliğinin, özellikle deniz suyu seviyesindeki yükselmelerin, etkilerinden korunmak için ilave harcamalar gerekecektir. Bu ilave harcamalar ise sosyal ve siyasi tansiyonu yükseltebilecektir. Bu harcamalarının nüfusun bir kısmı tarafından uygun görülmemesi ve yapılması gereken diğer yatırımların yapılamaması toplumda ayrımcılığa yol açabilecektir (Hallegatte, 2012: 3). Böyle bir gelişme iyi bir ekonomik yapı için gerekli sosyal ve siyasi istikrarı bozarak, daha iyi kurumsal yapıya sahip ülkelere göre daha düşük ekonomik performansa neden olabilecektir (Rodrick, 1998: 407).

İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalan ülkeler, bazı kaynaklarını korumak ve iklim değişikliğine uyum sağlamak için harcadıkça alternatif maliyetler ortaya çıkacaktır. İklim değişikliğinden korunma yatırımları talep yoluyla GSYH'yi arttırabilecektir. Ancak bu yatırımlar, korunma amaçlı harcamalar niteliğinde olduğundan refah artışına yol açmayabilecek; diğer üretken yatırım ve ar-ge harcamaları üzerinde bir dışlama (Crowding-Out) meydana getirebilecektir. Bu dışlama etkisi, ilerleyen dönemde verimlilik artışını düşürerek ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyebilecektir (Hallagatte, 2012: 3-4).

İklim değişikliğinin ekonomik büyümeyi olumsuz etkileme ihtimaline karşın, çevrenin iklim değişikliğinin etkilerinden korunması çabalarının ekonomik büyümeye doğrudan katkı yapmasının da mümkün olduğuna savunulmaktadır. Çünkü çevre ya da daha teknik bir ifadeyle doğal sermaye üretim fonksiyonunda girdi olarak yer almaktadır. Çevrenin korunmasıyla çevre kalitesinin iyileştirilmesi, doğal sermaye anlamında girdi miktarının artmasına yol açarak, çıktı ve gelir seviyesini yükseltebilecektir (Tol, 2009: 29).

Çevresel varlıkların kullanılması, dışsallıklar altında piyasa başarısızlıklarıyla karakterize edilmektedir. Nitekim günümüzdeki küresel ısınma ve iklim değişikliği en büyük dışsallık kaynağı olarak görülmektedir. Bu bağlamda piyasa başarısızlıklarının düzeltilmesi, etkin doğal sermaye arzını arttırabilecektir. Üretim fonksiyonunun önemli bir bileşeni olan doğal sermaye arzında görülecek artışlar çıktı miktarını arttıracaktır. Her ne kadar çevre kalitesi geleneksel GSYH hesaplarında yer almasa da refahın kaynaklarındandır. Çevre kalitesinde görülecek artışlar aynı zamanda hava, su ve toprak kalitesini arttırarak refah üzerinde olumlu bir etkiye neden olacaktır (Hallegatte ve diğerleri, 2011: 3).

İklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için yapılacak mücadeleler sermayenin, emeğin ve çevrenin verimliliğini artıracaktır. Çevreyi korumaya yönelik politikalar bir yandan çevre kalitesini artırırken, diğer yandan hava ve su kalitesinde görülecek iyileşmeler çalışanların sağlık durumlarını iyileştirerek emeği ve verimliliğini artıracaktır. Aynı zamanda çevrenin iyi yönetilmesi doğal felaketlerden kaynaklanan fiziki sermaye yıpranmasını ve kayıplarını azaltabilecektir. Ayrıca iklim değişikliği ile mücadelede kapsamında çevreyi koruma çabaları piyasa başarısızlıklarının düzeltilmesine ve kaynak kullanım etkinliğinin gerçekleşmesine imkan sağlayarak, üretim faaliyetlerinde verimliliğin artmasına zemin hazırlayacaktır. Böylece üretim maliyetlerinin azalmasında, verimlilik ve rekabet edilebilirliğin yükselmesinde teşvik edici bir rol oynayabilecektir. Nitekim Zenghelis (2011: 13), ülkelerin resesyon dönemlerinde ekonomiyi teşvik etmek için çevre koruma politikalarının harekete geçirilmesini önermektedir.

#### DEĞERLENDİRME ve SONUÇ

Uzun süreçler sonunda gerçekleşen iklim değişikliğinin etkileri iklimin yapısı gereği uzun yıllar sonunda ortaya çıkmaktadır. Ancak bu etkiler sıcaklık, yağış ve bunlara bağlı olarak kuraklık, sel fırtına gibi olaylar yoluyla kısa sürelerde de canlılar, ülkeler ve ekonomiler üzerinde hissedilebilmektedir. Bugün gelinen nokta da iklim değişikliği küresel bir kimlik kazanmış ve yadsınamaz bir gerçek olarak tüm insanlığı etkiler hale gelmiştir. Şüphesiz dünya sisteminin değişen iklimi, bu sistemin içerisinde yer alan ekonomiyi de etkileyerek, bir takım yansımalar meydana getirmektedir.

Bu çerçevede iklim değişikliğinin tarım, turizm ve enerji gibi sektörler/alt sektörler; emek verimliliği; istihdam ve ekonomik büyüme üzerinde önemli yansımaları olduğu görülmektedir. Özellikle sıcaklık artışı ve yağış rejiminde görülen aşırı dalgalanmalar neticesinde iklim değişikliği ekonomiler üzerinde ciddi etkiler meydana getirmektedir. Ilıman bir ısınma süreci nispeten soğuk olan yüksek enlemlerdeki ülkelerde bazı olumlu etkiler meydana getirmesine rağmen, iklim değişikliğinin küresel net etkisinin olumsuz yönde olduğu görülmektedir.

İklim değişikliği sorunu ve yarattığı olumsuz etkiler, bugün bazı ülke ve bölgelerde ciddi düzeylerde hissedilmektedir. İlerleyen süreçte bu olumsuz etkilerin, bütün dünyada önemli sonuçlar ortaya çıkarması kaçınılmazdır. Bu olumsuz tablo, iklim değişikliği ile etkin ve acil bir mücadelenin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Şüphesiz enerji ve su tüketiminin azaltılması, daha çevreci eylem ve taleplerin olması iklim değişikliği ile mücadele kapsamında bireysel olarak yapılabileceklerden bazılarıdır.

Ancak, iklim değişikliği ile mücadelenin başarısı, hukuki bağlayıcılığı olan, kararlı ve samimi bir uluslararası işbirliğini zorunlu kılmaktadır. Ne var ki iklim değişikliği ile mücadelede gerek ulusal gerekse de uluslararası boyutta atılan adımların henüz istenilen düzeyde olduğunu söylemek güçtür. Küresel iklim değişikliği ile mücadelede bağlayıcılığı olan tek uluslararası sözleşmenin “*Kyoto Protokolü*” olması bu noktada düşündürücü bir durumdur. Dahası 2013 yılında Polonya’nın başkenti Varşova’da yapılan

19. Taraflar Toplantısında Kyoto Protokolü'nden sonrası için kesin bir anlaşmaya varılamamış, bu protokol sonrası acilen uygulamaya geçmesi beklenen yeni emisyon hedeflerinin ise ancak 2020 yılında hayata geçirilmesi kararlaştırılmıştır. Alınan bu gibi kararlar, ülkelerin iklim değişikliği ile mücadele konusundaki samimiyet ve kararlılıklarının sorgulanmasına neden olmaktadır.

Bunların yanı sıra iklim değişikliği ile mücadele, “çevrenin ekonominin bir alt sistemi olduğu” düşüncesinin terk edilerek, “ekonominin çevrenin bir alt istemi olduğu ve ekonominin sınırlarının ekolojik taşıma kapasitesi tarafından belirdiği” düşüncesinin kabul edilmesi yönünde zihinsel bir değişimin de yaşanmasını zorunlu hale getirmektedir. Buna göre çevrenin doğal sermaye arz fonksiyonu yanında, atıkları depolama fonksiyonu da dikkate alınarak ekonomi politikaları şekillendirilmelidir.

Boulding (1966)'in deyimiyle, vahşi üretim ve tüketim yapısını yansıtan “Kovboy Ekonomisi”, iklim değişikliğinin temel nedeni olarak görülmektedir. Bu yapının sürdürülmesi durumunda ise ekolojik taşıma kapasitesinin aşılaacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda yine Boulding (1966)'in ifadesiyle, üretim ve tüketim yapısını nicel olarak sınırlayan ancak nitelik olarak sürdürülebilmesine olanak sağlayan “Uzayadamı Ekonomisi” ne geçilmesi gerekmektedir.

#### KAYNAKÇA

Başkaya, Yusuf Soner ve diğerleri (2008), “Küresel Isınma, Küreselleşme ve Gıda Krizi-Türkiye’de İşlenmiş Gıda Fiyatları Üzerine Ampirik Bir Çalışma”, **Central Bank Review**, 2 (2008), 1-32.

Bernauer, Thomas ve diğerleri (2010), “Climate Change, Economic Growth, and Conflict”, **The Conference on Climate Change and Security, Royal Norwegian Society for Science and Letters**, [http://ncgg.princeton.edu/IPES/2010/papers/S1115\\_paper1.pdf](http://ncgg.princeton.edu/IPES/2010/papers/S1115_paper1.pdf) (26.04.2014).

Bhatt, Vatsal ve diğerleri (2006), “Possible Indirect Effects of Climate Change on Energy Production and Use in The United States” **Effects of Climate Change on Energy Production and Use in The United States Synthesis and Assessment Product 4.5 içinde** (63-80), [http://web.ornl.gov/sci/sap\\_4.5/energy\\_impacts/sap4.5draft.pdf](http://web.ornl.gov/sci/sap_4.5/energy_impacts/sap4.5draft.pdf) (27.04.2014).

Black, Brian C. ve Weisel, Gary J. (2010), **Historical Guides to Controversial Issues in America: Global Warming**, 1st. Ed., California: Greenwood.

BMİDÇS (1992), **United Nations Framework Convention on Climate Change**, <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf> (26.04.2014).

Boran, Şebnem ve Sevilmiş, Gözde (2012), “Küresel Gıda Krizi Korkutuyor”, **İzmir Ticaret Odası Ar&Ge Bülten Aralık Sayısı**, 27-31, <http://www.izto.org.tr/portals/0/argebulten/2kureselgidakrizi.pdf> (27.04.2014).

Bretschger, Luca ve Valente, Simone (2011), “Climate Change and Uneven Development”, **The Scandinavian Journal of Economics**, 113 (4), 825-845.

Cayan, Dan ve diğerleri (2006), “Scenarios of Climate Change in California: An Overview”, **A Report From: California Climate Change Center**, 1-47, <http://www.energy.ca.gov>

/2005publications/CEC-500-2005-186/CEC-500-2005-186-SF.PDF (27.04.2014).

Chateau, Jean ve diğerleri (2011), "Employment Impacts of Climate Change Mitigation Policies in OECD: A General-Equilibrium Perspective", **OECD Environment Working Papers**, 32, 1-31.

Cline, William R. (2007), **Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country**, 1st Ed., Washington D.C.: Peterson Institute.

Cuba, Roberto A. M. ve diğerleri (1996), "Industry, Energy, and Transportation: Impacts and Adaptation", **Climate Change 1995: Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses**, 1st Ed. içinde (365-398), New York: Cambridge University Pres.

ÇŞB (2012), **Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım ve Gıda Güvencesine Etkileri: Türkiye'nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi**, Ankara: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.

\_\_\_\_ (2013), **Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi**, Ankara: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.

DARA (2013), **Climate Vulnerability Monitor: A Guide to the Cold Calculus of a Hot Planet**, 2nd Ed., Madrid: DARA International.

Darwin, Roy F. Ve Tol, Richard S.J. (2001), "Estimates of the Economic Effects of Sea Level Rise", **Environmental and Resource Economics**, 19, 113-129.

Dellal, İlkey (2008), "Küresel İklim Değişikliği ve Enerji Kısıcında Tarım ve Gıda Sektörü", **İGEME'den Bakış**, 35, 103-111.

Duffy, Philip B. (2008), "Internal Climate Variability", **Encyclopedia of Global Warming and Climate Change içinde**, 1-3, (545-546), California: Sage Publications.

Ebinger, Jane ve Vergara, Walter (2011), **Climate Impacts on Energy Systems: Key Issues for Energy Sector Adaption**, 1st Ed., Washington D.C.: World Bank Publications.

Eboli, Fabio ve diğerleri (2010), "Climate Change Feedback on Economic Growth: Explorations with a Dynamic General Equilibrium Model", **The Center for Research on Energy and Environmental Economics and Policy at Bocconi University Workin Paper**, 29, 1-32.

Fankhauser, Samuel ve Tol, Richard S.J. (2005), "On Climate Change and Economic Growth", **Resource and Energy Economics**, 27, 1-17.

FAO (2013), **Food Outlook: Biannual Report on Global Food Markets**, Caracalla: FAO Publications.

Griffiths, James ve diğerleri (2009), "Water, Energy and Climate Change: A Contribution from the Business Community", **World Business Council for Sustainable Development**, [http://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/world\\_water\\_council/documents/programs\\_hydropolitics\\_sdgs/WaterEnergyandClimateChange.pdf](http://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/world_water_council/documents/programs_hydropolitics_sdgs/WaterEnergyandClimateChange.pdf) (28.04.2014).

Hallegatte, Stephane (2012), "A Framework to Investigate the Economic Growth Impact of Sea Level Rise", **Environmental Research Letters**, 7, 1-7.

Hallegatte, Stephane ve diğerleri (2011), "From Growth to Green Growth: A Framework", **World Bank Policy Research Working Paper**, 5872, 1-37.

Hallegatte, Stephane ve diğerleri (2013), "Future Flood Losses in Major Coastal Cities", **Nature Climate Change**, 3 (9), 802-806.

Hanson, C.E. ve diğerleri (2007), "Modelling the Impact of Climate Extremes: An Overview of the MICE Project", **Climatic Change**, 81 (1), 163-177.

- ILO (2008), **Promotion of Rural Employment for Poverty Reduction**, 1st Ed., Geneva: ILO.
- IMF (2008), **World Economic Outlook April 2008: Housing and the Business Cycle**, Washington D.C.: IMF.
- IPCC (2007a): **Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, 1st Ed., Cambridge ve New York: Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_ (2007b), **Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, 1st Ed., Cambridge ve New York: Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_ (2013), **Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, 1st Ed., Cambridge ve New York: Cambridge University Press.
- Keskin, Tülün (2011), “İklim Değişikliği ve Enerji Sektörü”, **Mühendis ve Makine**, 52 (617), 64-69.
- Kibrıtçioğlu, Aykut (2011), “2006-2011 Küresel Ekonomik Krizin Bileşenleri ve Karmaşıklıkđı”, **Munich Personal RePEc Archive**, 33515, 1-8, [http://mpira.uni-muenchen.de/33515/1/MPRA\\_paper\\_33515.pdf](http://mpira.uni-muenchen.de/33515/1/MPRA_paper_33515.pdf) (27.04.2014).
- Lecocq, Franck ve Shazili, Zmarak (2007), “How Might Climate Change Affect Economic Growth in Developing Countries?: A Review of the Growth Literature with a Climate Lens”, **World Bank Policy Research Working Paper**, 4315, 1-52.
- Martinez-Fernandez, Cristina ve diğerleri (2010), “Green Jobs and Skills: The Local Labour Market Implications of Addressing Climate Change”, **OECD Working Document**, <http://www.oecd.org/regional/leed/44683169.pdf> (27.04.2014).
- Miranda, Gabriela ve Larcombe, Graham (2012), “Enabling Local Green Growth: Addressing Climate Change Effects on Employment and Local Development”, **OECD Local Economic and Employment Development Working Papers**, 01, <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5k9h2q92t2r7.pdf?expires=1398603225&id=id&accname=guest&checksum=71CA5ECB214FD43A7530FA0D35F3A428> (27.04.2014).
- Morrison, Wendy N. ve Mendelsohn, Robert (2004), “The Impact of Global Warming on US Energy Expenditure”, Robert Mendelsohn ve James E. Neumann (Ed.), **The Impacts of Climate Change on the United States Economy**, 1st Ed. içinde (209-236), Cambridge: Cambridge University Press.
- Munich Re (2013), “Natural Catastrophes 2012 Analyses, Assessments, Positions”, **NatCatService Topics Geo 2013 Issue**, 49-55.
- Olsen, Lene (2009) “The Employment Effects of Climate Change and Climate Change Responses: A Role for International Labour Standards?”, **International Labor Office Discussion Paper**, 12, 1-28.
- Özdemir, Erkan (2008), “Küresel Isınmanın Etkilerine Karşı Bir Önlem: Hava Türevleri ve Pazarlama Stratejilerinde Yardımcı Olarak Kullanımı”, **Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 10 (1), 141-162.
- Porter, John R. ve diğerleri (2014), “Food Security and Food Production Systems”, **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC 2014 içinde** (1-82), <http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/>

WGIIAR5-Chap7\_FGDall.pdf (29.04.2014).

Reti, Muliagatele Joe (2007), "An Assessment of the Impact of Climate Change on Agriculture and Food Security in the Pacific: A Case Study in Vanuatu", **FAO SAPA**, <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0530e/i0530e02.pdf> (27.04.2014).

Rodrick, Dani (1998), "Where Did All the Growth Go? External Shocks, Social Conflict, and Growth Collapses", **Journal of Economic Growth**, 4 (4), 385-407.

Stern, Nicholas (2007), **The Economics of Climate Change: The Stern Review**, 1st. Ed., Cambridge: Cambridge University Pres.

Strobl, Eric (2008), "The Economic Growth Impact of Hurricanes Evidence from US Coastal Counties", **Institute for the Study of Labor Discussion Paper Series**, 3619, 1-41, <http://ftp.iza.org/dp3619.pdf> (27.04.2014).

Tol, Richard S. J. (2009), "The Economic Effects of Climate Change", **Journal of Economic Perspectives**, 23 (2), 29-51.

Türkeş, Murat (2001), "Hava, İklim, Şiddetli Hava Olayları ve Küresel Isınma", **T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar Seminerler Dizisi**, 1 187-205.

Türkiye Otelciler Federasyonu (2014), **Turizm Raporu 2013**, 3 (7), <http://www.turofed.org.tr>

[/PDF/DergiTr/Turizm\\_Raporu-TUR%C4%B0ZM%20RAPORU%20%C5%9EUBAT%](PDF/DergiTr/Turizm_Raporu-TUR%C4%B0ZM%20RAPORU%20%C5%9EUBAT%202014.pdf)

<202014.pdf> (28.04.2014).

UNWTO (2003), "Climate Change and Tourism", **1st International Conference on Climate Change and Tourism, Tunisia**, [http://sdt.unwto.org/sites/all/files/pdf/tunisia\\_finrep\\_en.pdf](http://sdt.unwto.org/sites/all/files/pdf/tunisia_finrep_en.pdf) (28.04.2014).

\_\_\_\_\_ (2007), **Tourism and Climate Change Confronting the Common Challenges**, <http://sdt.unwto.org/sites/all/files/docpdf/docuconfrontinge.pdf> (28.04.2014).

\_\_\_\_\_ (2008), **Climate Change and Tourism Responding to Global Challenges**, Madrid: World Tourism Organization.

World Bank (2010), **World Development Report 2010: Development and Climate Change**, Washington D.C.: World Bank Publications.

Zamuda, Craig ve diğerleri (2013), **U.S. Energy Sector Vulnerabilities to Climate Change and Extreme Weather**, US Department of Energy's Office of Policy and International Affairs, <http://energy.gov/sites/prod/files/2013/07/f2/20130710-Energy-Sector-Vulnerabilities-Report.pdf> (27.04.2014).

Zenghelis, Dimitri (2011), "A Macroeconomic Plan for a Green Recovery", **Policy paper, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment**, [http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/publications/Policy/docs/PP\\_macro-economic-green-recovery\\_Jan11.pdf](http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/publications/Policy/docs/PP_macro-economic-green-recovery_Jan11.pdf) (28.04.2014).