

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN DAVRANIŞSAL İKTİSADI

THE BEHAVIORAL ECONOMICS OF CLIMATE CHANGE

Öğr. Gör. Dr. Banu ÖZÜŞEN¹

ÖZ

Bu çalışmada iklim değişikliğinin davranışsal iktisadının incelenmesi amaçlanmaktadır. Davranışsal iktisat, iklim değişikliği konusunda davranış temelli yaklaşımları el almaktadır. Ekonomik hayat, sayısız faktörlerin etkisi altında olması sebebiyle fazlası ile karmaşıktır. Bu karmaşıklık içinde izlenecek ekonomi politikalarında en önemli husus gelişmiş analiz yöntemleri ile doğru tahminlerde bulunabilmektir. Günümüzde iklim değişikliği, ekonomik hayatı etkileyen önde gelen faktörlerdendir. İklim değişikliği genellikle sanayi devrimi sonrası insan kaynaklı ısı değişimlerini ilk olarak akıllara getirir de dünyada belirli dönemlerde ve dögüsel olarak ani ısı değişimlerinin gerçekleştiği belirlenmektedir. Geçmiş toplumlar üzerinde yapılan iklim çalışmaları henüz sınırlıdır. Ancak gerek doğanın doğal sürecinde gerekse insan etkili iklim değişikliğinde karşılaşılan sosyal ve ekonomik sorunlar temelde benzerdir. İklim değişikliğinin ve etkilerinin hızla hissedildiği günümüzde ekonomi politikalarının yönü, geçmişin analizi ile daha etkin olacaktır. Bu çalışmada Holosen dönemde yaşanan, insan etkili olmayan iklim değişikliğinin geçmiş toplumlar üzerindeki sosyal ve ekonomik etkileri ile antropojenik iklim değişikliği ile yaşanan biyoçeşitlilik kaybının insan sağlığı, refahı ve ekonomi üzerindeki etkileri ele alınmıştır. Çalışmada karşılaştırmalı tarihsel yöntemden yararlanmaya çalışılmıştır. Toplumların tarihsel süreçte karşılaştıkları sorunların ve çözüm arayışlarının benzer olduğu görülmüştür. Çalışmanın, iklim değişikliği hususunda zamana karşı yarışıldığı günümüzde disiplinler arası çalışmalara katkı sunacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, Davranışsal İktisat, Çevre Ekonomisi, Biyoçeşitlilik.


JEL Sınıflandırma Kodları: Q50, D64, D90.

ABSTRACT

In the study, it is aimed to examine the behavioral economics of climate change. Behavioral economics deals with behavior-based approaches to climate change. Being under the influence of numerous factors, economic life is extremely complex. The most important issue concerning the economic policies to be followed in this complexity is to make accurate predictions through advanced analysis methods. Currently, climate change is among the key factors that affect economic life. Climate change is generally associated first with the human-induced temperature changes since the industrial revolution; however, rapid temperature changes on Earth have been observed to occur in particular periods and to be cyclic. Climate studies on past societies are still limited. However, the social and economic problems encountered in both the natural process of nature and the anthropogenic climate change are fundamentally similar. Today, when climate change and its impact is being rapidly felt, the direction of economic policies will be more effective through the analysis of the past. The study scrutinizes the social and economic effects of rapid temperature changes within the Holocene period on former societies and the impact of biodiversity loss due to anthropogenic climate change on human health, wealth, and economy. In the study, it is tried to benefit from the comparative historical method. It is observed that the problems faced by societies in the historical process and the search for solutions are similar. The study aims to contribute to the interdisciplinary studies in these days when climate change is a race against the clock.

Keywords: Climate Change, Behavioral Economics, Environmental Economics, Biodiversity.

JEL Classification Codes: Q50, D64, D90.

¹  Akdeniz Üniversitesi, Manavgat Meslek Yüksekokulu, İşletme Yönetimi Bölümü, banuozusen@akdeniz.edu.tr

EXTENDED SUMMARY

Purpose and Scope:

Economic life is under the influence of numerous factors. Currently, climate change is among the key factors that affect economic life. Climate change is generally associated first with the human-induced temperature changes since the industrial revolution; however, rapid temperature changes on Earth have been observed to occur in particular periods and to be cyclic. Climate studies on past societies are still limited. However, the social and economic problems encountered in both the natural process of nature and the anthropogenic climate change are fundamentally similar. Climate change includes policy issues within the scope of behavioral economics. In this study, it is aimed to examine the behavioral economics of climate change. In addition, it is aimed to contribute to interdisciplinary studies. One of the limitations of this study is the limited research on the behavior of past societies on climate change.

Design/methodology/approach:

This study scrutinises the social and economic effects of rapid temperature changes within the Holocene period on former societies and the impact of biodiversity loss due to anthropogenic climate change on human health, wealth and economy. In the study, it was tried to benefit from the comparative historical method. The comparative method is a research method that aims to classify and explain the factors that are effective in the emergence and development of certain events. Archaeological data have been used to understand the behavior of past societies. This study is not limited to a time period.

Findings:

In the first part of the study, the climate change that took place in the natural process was investigated. In this section, sudden temperature changes that occur at regular intervals in the world and their effects on societies are examined. Climate change has caused economic and social changes in past societies, both directly and indirectly. Climate change studies are frequently included in recent archaeological studies. In the second part of the study, the causes and consequences of human-induced climate change were investigated. In particular, the negative effects of biodiversity loss on the environmental system have been investigated. In the last part of the study, the effects of climate change on human health and economy are discussed. In addition, due to climate change, the problems experienced by past societies and today's societies were evaluated with similar and different aspects. Economic growth is among the main causes of increasing climate change. Unlimited use of resources causes loss of biodiversity, and the balance of the ecological system is disturbed. At the end of the economic growth target of the societies, the economic growth rate also decreases with the climate change. As a result of climate change, economic losses will occur depending on the economic size and welfare level. Global climate change shows a complex structure in terms of its causes and consequences. For this reason, the analyzes for the estimation of the results are also difficult and complex. Benefits and costs that can be priced are included in the analysis. The impact of non-market factors that are not priced on human welfare cannot be determined. Sea rise, ocean acidification, hurricanes and endangered species are non-market factors. However, these factors are an important part of the ecosystem.

Conclusion and Discussion:

The causes and consequences of climate change are global. Measures to be taken in this regard also necessitate global cooperation. On the other hand, the effects of climate change may differ from one society to another. Common effects for both communities: water scarcity, food supply, epidemics, change in consumption habits, change in production methods, floods, stress factor, migration and contraction of trade volume. Societies face similar problems even after hundreds of years. Today, the economic and social life is much more complex than the societies that have existed in the past. Changes in economic growth, markets, international trade and economic policies have different results in economies depending on the level of development. However, today's societies have significant advantages compared to past societies. Factors such as technology, food safety, health system, drug diversity and vaccines increase the adaptation and survival chances of societies. However, what is more important than these advantages is to reduce the factors that cause climate change and to make the practices for the protection of biodiversity operative for all segments of the society. Climate change and the resulting environmental degradation affect all individuals and societies. Behavioral economics offers policy recommendations in determining both the behaviors that are effective in the emergence of problems and the behavioral patterns in the solutions.

1. GİRİŞ

Schumpeter, "History of Economic Analysis" adlı kitabında (2006, s. 10-49) ekonomik analizi tarih, istatistik ve teori olmak üzere üç başlık altında toplar ve daha sonra bunlara ekonomik sosyolojiyi ekler. O'na göre bu temel alanlar arasında, günümüzün gerçekleriyle ilgilenen iktisat tarihi en önemlisidir. Ayrıca kendisi, bir seçim yapması gerekse idi, bunun iktisat tarihi yönünde olacağını belirtir. Schumpeter'e göre iktisadın konusu aslında tarihsel zaman içinde gerçekleşen benzersiz bir süreçtir. Tarihsel gerçeklere yeterince hakim olmayan ve yeterli miktarda bilgi birikimine sahip olmayan hiç kimsenin, herhangi bir ekonomik olgu ya da olayı anlaması söz konusu olamaz. Ekonomik analizde işlenen temel hatalardan birisi tarihsel sürecin göz ardı edilmesidir. Tarih, iktisatçının materyalinin, tek olmasa da, önemli bir kaynağıdır ve iktisat tarihinin iktisadın bir parçası olduğu unutulmamalıdır. Bireylerin ve toplumların davranışları fazlasıyla karışık ve toplumlara tehdit eden hayati meseleler (Samuelson, 1966, s. 4-11) iktisadın konusunu oluşturmaktadır. Bu karmaşıklık içinde, tarihsel sürece hakim olma ve davranış şekillerini belirleme, izlenecek ekonomi politikalarında etkili olacaktır.

Bir ülkede belli bir dönemde, üretim hacminin artması olarak tanımlanan ekonomik büyümenin temelini, üretim faktörlerindeki artış oluşturmaktadır. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla hesapları ekonomilerin genel durumunu göstermede önemli bir rol oynarken gerçek bireysel ve toplumsal refahı göstermede yeterli gelmemektedir. Özellikle çevre kirliliği, gürültü ya da nüfus yoğunluğu (Begg vd., 2010, s. 349) gibi çıktıların maliyetleri tam olarak hesaplamalara dahil edilemez. Üretim faktörlerini arttırmak suretiyle gerçekleşecek ekonomik büyümenin sınırının ne olacağı ve hangi aşamadan sonra çevre için risk unsuru oluşturacağını belirlemek zordur. Ancak toprak arzının ve hammadde kullanımının sürekli artırılması neticesinde oluşacak çevresel kayıpların ve zararların etkileri küresel iklim değişikliği ile kendini göstermektedir. Bu aşamada artık sürdürülebilir kalkınma önem kazansa da dünya olarak zararın neresinde olduğumuzun yanıtını doğa zaman içinde verecektir. Küresel bir sorun olan iklim değişikliği için bireylerin davranış kalıplarında yapacağı değişikliklerin, ekonomi politikaları kapsamında öncelikli olarak yer alması kaçınılmaz olmaktadır.

Lucretius'a göre (Laertius, 2021, s. 86) doğanın zenginlikleri sınırlı ve edinilmesi kolaydır. Herhangi bir şeyin sınırsız büyümesi deneyimlerle çelişmektedir. Canlılar atomsal dengeye ulaşana kadar büyümektedirler, ardından zayıflamaya başlarlar ve edindikleri fazla parçacıkları kaybederler. O'na göre doğa, kuvvetlenişi dizginler. Nitekim bu sınırlı zenginlik karşısında artan tüketim alışkanlıkları iklim değişikliğinin ve biyoçeşitlilik kaybının başlıca nedeni olmaktadır.

Bu çalışmada öncelikle holosen dönemde insan etkili olmayan ani iklim değişiklikleri ve bu değişikliğin etkilerinin görüldüğü toplumlar incelenmiştir. Holosen süresince belirli zaman aralıkları ile gerçekleşen ısı değişimlerinde toplumların ne yönde etkilendiğine, sosyal ve ekonomik değişimlerine dikkat çekilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın antropojenik iklim değişikliği bölümünde ise insan etkili ısı değişimlerinin sebepleri, toplumlar üzerindeki sosyal ve ekonomik etkileri ele alınmıştır. Çalışmanın sonunda iklim değişikliğine bağlı olarak, geçmiş toplumlar ve günümüz toplumlarının yaşadığı sorunlar ile davranışlar benzer yönleri ile değerlendirilmiştir.

2. DAVRANIŞSAL İKTİSAT VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Davranışsal iktisat, laboratuvar deneyleri, psikoloji ve diğer sosyal bilimlerden alınan bilgilerin iktisat bilimine uygulanmasıdır (Cartwright, 2014, s. 4). Davranışsal iktisadın özünde, ekonomik analizin psikolojik temeller ile gerçekçiliğini artırmanın, iktisat alanını geliştireceği inancı bulunmaktadır. Dolayısıyla daha gerçekçi psikolojik temeller sağlayarak iktisadın açıklama gücünü artırır. Başlangıçta, davranışsal iktisat, büyük ölçüde deneylerden elde edilen kanıtlara dayanmıştır. Ancak daha yakın zamanlarda, davranışsal iktisatçılar da, iktisatçılar tarafından kullanılan tüm yöntemleri benimsemişlerdir (Camerer ve Loewenstein, 2004, s. 3-7).

Davranışsal iktisat alanı, ekonomik karar vermeyi anlamak için psikolojik içgörülerini uygular. Bu içgörülerin çoğu, insanın psikolojik eğilimlerinin ekonomik yaşamı nasıl etkilediğini ve her zaman tamamen rasyonel seçimlere yol açmayabileceğini göstermek için rasyonaliteye dayalı ana akım ekonomik modellerin ötesine geçer. Ayrıca sosyal psikoloji, kolektif grup dinamiklerinin ve sosyal bağların ekonomik kararları nasıl etkilediğini gösterir. Bu öngörülerin yalnızca bireyler için değil, aynı zamanda etkili politika tasarımı ve uygulaması için de uygulamaları vardır. Çevresel sorunlar ve iklim değişikliği, davranışsal ekonominin uygulamaları içinde politika konusu içermektedir (Wilson, 2020, s. 4).

İklim, küresel bir kamu malı olarak görülmektedir. İklimden tüm toplumlar ve bireyler faydalanır ve başkalarının da faydalanması engellenemez (Shogren ve Taylor 2008). Ekonomistlerin çoğu, iklim değişikliği için harekete

geçilmesi gerektiği konusunda hemfikirdirler (Stern, 2008; Radu vd., 2013). Bu durum, daha az kirletme ya da daha az tüketme gibi, insanların davranışlarını değiştirmelerini gerektirecektir. Standart ekonomik model, davranış değişikliğinin, ancak fiyatlarda değişiklik olduğunda ortaya çıkacağını ileri sürer. Davranışsal iktisat, ekonomik temelleri bozmadan davranışın değiştirilebileceği birçok yola işaret ederken, karbon vergisi veya yenilenebilir enerji sübvansiyonları gibi hususlar öncelikli hale gelmektedir (Cartwright, 2014, s. 199). Ekonomistler çevre sorunlarını, ortak mülkiyet kaynakları sorunları olarak çerçeveslendirir. Bu tür kaynaklar, herkesin kullanımına açık olan ancak kullanım düzeyleri sürdürülemez hale gelirse bozulmaya maruz kalan kaynaklardır. Atmosferdeki karbondioksit, içme suyu kaynakları, balıkçılık, ormanlar ve topraklar ortak mülkiyet kaynaklarıdır. Ekonomik teori, düzenlenmemiş ortak mülkiyet kaynaklarının sıklıkla kullanılacağını göstermektedir. Her kullanıcı, ücretsiz olarak mevcut bir kaynağı kullanmak için bir teşvike sahipken, hiç kimse kaynağı korumak için güçlü bir teşvike sahip değildir. Diğer taraftan kullanıcılar, mevcut olduğu sürece, bir kaynaktan yararlanmaya çalıştığından, kullanım düzeyi sonunda sürdürülemez seviyelere ulaşabilir. Bu durum da ortaklığın trajedisi olarak tanımlanır (Wilson, 2020, s. 30-31).

Farklı zamanlarda ortaya çıkan maliyetler ve faydalar arasındaki değiş tokuşu içeren kararlar, zamanlar arası seçimlerdir ve her yerde bulunur. Bu tür kararlar yalnızca kişinin sağlığını, zenginliğini ve mutluluğunu etkilemekle kalmaz, aynı zamanda ulusların ekonomik refahını da belirleyebilir (Frederick et al., 2004, s. 162). Zamanlar arası seçimler, sonuçları zamanla ortaya çıkan kararlardır ve küresel ısınma gibi uzun vadeli zorluklarla ilgili politika tartışmalarını da etkiler (Berns vd. 2007). Rae'ye göre, zamanlar arası seçimler, etkili birikim arzusunun destekleyen ya da sınırlayan faktörlerin ortak ürünüdür. Etkili birikim arzusunun teşvik eden iki ana faktör, vasiyet güdüsü ve kendini dizginleme eğilimi iken, sınırlayıcı faktör, insan yaşamının belirsizliğidir. Rae, insanların güvenli mesleklerle meşgul olduklarında ve sağlıklı ülkelerde yaşarken, sağlıklı veya tehlikeli mesleklerde ve insan yaşamı için zararlı iklimlerde olduğundan çok daha tutumlu olmaya eğilimli olduğunu açıklamıştır (Rae 1834, aktaran Frederick vd., 2004, s. 164). Toplumlar iklim değişikliği politikasına karar verdiğinde, şimdiki neslin faydasını gelecek nesillerin faydası için değiş tokuş etmiş olmaktadır. Bu, nesiller arası seçimler yapmak için bir yola ihtiyaç olduğu anlamına gelir (Cartwright, 2014, s. 197). İklim değişikliğini azaltmak için yapılan eylemlerden toplum fayda sağlarken, her bireyin veya ülkenin bağımsız hareket etme konusunda motivasyonu az olabilmektedir. (Wilson, 2020, s. 31).

Geçmiş toplumların yaşadığı iklim değişikliği doğal süreçte gerçekleşirken, günümüz toplumları insan davranışı etkili iklim değişikliği ile karşı karşıyadır. İnsan davranışı neticesinde sanayileşme, hızlı nüfus artışı ve doğal kaynakların tüketimi iklimi hızla değiştirmektedir (Swim vd., 2011). Çevresel bozulma herkesi etkileyen önemli ekonomik sorunlar haline gelirken, davranışsal iktisat bu sorunların nasıl ortaya çıktığını anlamak için içgörüler ve politika önerileri sunmaktadır (Wilson, 2020, s. 31). İnsanın, üretim ve tüketim faaliyetleri neticesinde, artan sera gazlarının azaltılması için değişmesi öngörülen insan davranışları ile ilgili çalışmalar davranışsal iktisadın kapsamında yer almaktadır.

Davranışsal iktisat günümüz iklim değişikliği konusunda temelde iki yönlü olarak ele alınabilir. İlki bireylerin seçimlerinin iklim değişikliğine, olumlu ya da olumsuz bir katkı sağlayıp sağlamadığı olarak belirlenir. İkincisi ise iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarında bireylerin ya da toplumların davranış kalıplarının değişip değişmediğinin incelenmesi şeklinde gerçekleşebilir. Bu çalışmada iklim değişikliği neticesinde geçmiş toplumların ve günümüz toplumların davranışlarının değişim yönü karşılaştırmalı olarak incelenmeye çalışılmıştır. İklim değişikliğine bağlı olarak geçmiş toplumların davranışlarını açıklayan araştırmaların sınırlı olması bu çalışmanın kısıtlarındandır.

3. DOĞAL SÜREÇTE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

İklim; üretim, ticaret, göç ve savaşlar gibi ekonomik ve sosyal alanları dolaylı olarak etkileyen aynı zamanda uygarlıkları şekillendiren bir güç olarak kabul edilmektedir. İklim binlerce yıllık zaman sürecinin bir bölümünde kendi doğal sürecinde değişirken (Nağış, 2019, s. 2), bir bölümünde ise insan faktörü başlıca rol oynamaktadır. Gerek doğal süreçte yaşanan gerekse insan kaynaklı olan iklim değişikliği toplumlar, ekosistemler ve yaşam kaynakları üzerinde farklı şekillerde etkisini göstermiştir. Özellikle sanayi devrimi öncesi gerçekleşen ve insan etkili olmayan ani ısı değişimleri neticesinde karşılaşılan ekonomik ve sosyal değişimlerde uzun bir dönem iklim değişikliği faktörü ihmal edilmiştir. Ancak hız kazanan bilimsel çalışmalarla birlikte, Holosen süresince gerçekleşen ani ısı değişimlerinin toplumlar üzerinde etkisi doğrudan ya da dolaylı olarak görülmeye başlanmıştır.

Isı, nem, kuruma gerilimi ve kuraklık gibi iklimsel verilerin izleri, karasal ortamlardan sağlanan (nehir vadileri, toprak, mağara çökelleri, travertenler gibi) ve sulak alanlardan sağlanan (göller, bataklıklar, denizler, buzullar gibi) dip karot örnekleri ve kesitler ile incelenebilmektedir. Özellikle buzullardan ve denizlerden alınan dip karot örnekleri küresel ısınma için referans oluşturmaktadır. Bu veriler Holosen dönemde, dünya ikliminde, 10, 100 ve birkaç yüzyıllık zaman dilimlerinde önemli sayıda ani ısı değişimleri (düşüş veya yükseliş) olduğunu göstermiştir. Bu değişimlerin okyanus akıntıları, yanardağ patlamaları, güneş aktivitesi değişimleri, güneş ışınlarının buzulların yüzeyinden yansıyan yüzdesi gibi çok sayıda faktörün etkisiyle olduğu yapılan modellemeler ile görülebilmektedir (Kuzucuoğlu, 2019, s. 21).

Denton ve Karlén'in 1973 yılında yaptıkları (s. 155) "Holocene climatic variations-Their pattern and possible cause" adlı çalışmada, holosen ikliminin değişken olduğunu ve bu değişikliklerinin düzenli bin yıllık bir modelin parçası olduğunu açıklamışlardır. Bu çalışmanın devamında Dünya ikliminde Holosen süresince, belirli aralıklarla, ani ısı değişikliğinin gerçekleştiği dönemlerden geçtiği üzerine yapılan araştırmalardan en önemlisi Bond ve arkadaşlarının çalışmalarında yer almaktadır. Bu çalışmalarda, Kuzey Atlantik derin deniz tortu çekirdeklerinden elde edilen kanıtlarda, Holosen dönemde, istikrarlı bir iklim olduğu yaygın kanaatin aksine, ani ısı değişimlerinin gerçekleştiği rapor edilmiştir. Son buzullaşma sırasında Holosen olaylarının ve ani iklim değişimlerinin hızları istatistiksel olarak incelenmiş ve bunların, 1470 ± 500 yıla yakın bir döngüsellığe sahip bir dizi iklim değişikliği oluşturduğu belirlenmiştir. Bond ve arkadaşları 1997 yılındaki çalışmalarında (s. 1257-1258), sekiz döngüsel iklim olayının varlığını, 1.400, 2.800, 4.200, 5.900, 8.100, 9.400, 10.300 ve 11.100 yıl önce olarak tarihlendirmişlerdir. Holosen boyunca subpolar yüzey dolaşımının tekrarlayan genişlemelerinin güneş enerjisindeki değişimlerden etkilendiği belirlenmiştir. Subpolar yüzey dolaşımının hemen hemen her genişlemesi azalmış güneş ışınları ile bağlantılıdır (Bond vd., 2001, s. 2130).

Holosen dönemde doğal ve hızlı iklim değişikliğinin en güçlü örneği günümüzden 8.200 yıl önce gerçekleşen 8.2 ka iklim olayıdır. Kuzey yarım kürenin büyük bölümlerinde yaklaşık 160 yıl süren $1-3^{\circ}$ C'lik ani soğuma dönemidir (Matero vd., 2017, s. 205). Kuzey Atlantik'te termohalin döngüsünün etkisi ile meydana gelen iklim olayı ile Akdeniz havzasında ani ve büyük bir iklim değişikliği meydana gelmiş (Berger ve Guilaine, 2008, s. 31), bu iklim değişikliği kuzeydoğu Akdeniz bölgesinde sosyoekonomik yapıları etkileyecek kadar güçlü olmuştur (Pross vd., 2009, s. 889).

3.1. İklim Değişikliği Üzerine Arkeolojik Çalışmalar

Doğal süreçler ve insan faaliyetleri arasındaki ilişkideki temel değişiklikler Holosen dönemi boyunca meydana gelmiştir. Bu dönem doğanın baskın olduğu bir süreçten insanın baskın olduğu bir sürece geçiştir (Berger & Guilaine, 2008, s. 32). Tarih boyunca, iklim değişikliği insan davranışının ardındaki önemli bir itici güç olmuştur. Arkeolojik ve tarihi kayıtlar, insan toplumlarının demografisinde ve sosyal organizasyonunda zaman içinde meydana gelen değişiklikleri izleyebilmek için benzersiz bir araç sağlar. Arkeologların iklim ve sosyo-kültürel değişiklikler arasındaki ilişkileri belirleyebilmeleri paleoiklim tarihi ile eş zamanlı çalışması ile gerçekleşmektedir (Wossink, 2009, s. 4).

Tarih öncesi arkeolojisinde bulgular kısıtlıdır. Hatta eski evrelere doğru gidildikçe kanıtlar nicelik ve nitelik bakımından azalır (Arsebük, 1984, s. 3). Diğer taraftan ilerleyen dönemde McCormick ve arkadaşları yazılı ve arkeolojik kanıtların zengin veriler sunduğunu ancak zaman ve mekanda eşit dağılmadıklarını belirtirler (2012, s. 169). Gerek bilimsel çalışmalar, teknoloji ve yeni yöntemlerin gelişimi gerekse disiplinler arası çalışmaların artması sınırlı verilerle de olsa önemli bilgilere ulaşmaya yardımcı olmaktadır.

Arkeologlar ve tarihçiler 2000'li yılların başlarına kadar kısa vadeli iklim değişikliği hakkında fazla bilgi sahibi olmamışlardır. En azından son 6000 yıldır iklimin değişmediği yönündeki tahminleri kuvvetli olmuştur. Ancak ağaç halkaları, derin deniz ve göl çökeltileri gibi paleoiklim kayıtları Holosen dönem içindeki iklim değişimlerinin meydana geldiğini göstermiştir (Haug vd., 2003, s. 1732). İklim bilimi arkeoloji için yeni bir bakış açısı sağlamıştır. Bu sayede dikkatlerden kaçan sebepler ve sonuçları anlamaya katkılar sunmaya başlamıştır (Nağış, 2019, s. 2). Diğer taraftan da Ofer Bar-Yosef, "Climatic Fluctuations and Early Farming in West and East Asia" adlı çalışmasında korelasyon ya da nedensellik analizlerine ek olarak, ani sosyoekonomik değişimle sonuçlanan iklim değişikliklerinde, "neden" sorusuna yanıt vermek için antropolojik odaklı bir açıklamanın içermesini gerekli bulmaktadır (2011, s. 177).

İklim değişikliklerini toplumsal değişikliklerle ilişkilendirmek, olayların sırası ve değişim hızının farklı olması sebebi ile karmaşıktır (Lawrence vd., 2021, s. 1; d'Alpoim Guedes vd., 2016, s. 14498). Özellikle iklim

değişikliğine bağlı olarak etkilenen çevresel sistemler, insanlar arası ilişkiler ve insanların ya da toplumların bu değişikliğe karşı gösterdikleri tepkiler karmaşık bir sürecin unsurları olarak inceleme alanı bulmaktadır (Kuzucuoğlu, 2019, s. 33).

Ani ısı değişimlerinin meydana getirdiği koşullar her toplum için aynı etkiyi göstermemektedir. Kimi toplumlar olumsuz yönde fazla etkilenirken kimi toplumlar için ise faydalı bile olabilmektedir. Özellikle ılıman iklime sahip toplumlarda kayıpları karşılama başarısı yüksek olabilir. Ancak kurak ya da aşırı soğuk iklimlerde etkiler daha fazla hissedilebilir (Diamond, 2019, s. 31). Geçmiş toplumlarda da iklim değişikliği sebebi ile çevresel etkilere maruz kalan insanların sosyal davranışları oldukça çeşitlilik göstermiştir. Bu davranışlar her toplum için kendine özgü olmuş ve beklenmedik şekilde karmaşık bir yapı sergilemiştir. Bazı toplumlarda iklimdeki düzensizlik ile yaşanan gıda kıtlığı toplumsal sorunları arttırdığı; bazı toplumların da daha paylaşımcı, çözüme yönelik planlayıcı, açlık veya savaşa bağlı sorunları kontrol etmede başarılı oldukları gözlenmiştir (Kuzucuoğlu, 2019, s. 34). Sanayi öncesi toplumların ekonomilerinin ağırlıklı olarak tarıma dayalı olması, gıda temini ve güvenliği için doğrudan ilişkili olması sebebi ile iklim değişikliği sosyal ve ekonomik dönüşümlerinde önemli bir rol oynamıştır (Degroot vd., 2021).

Ani ısı değişimleri karşısında, geçmiş toplumların hayatta kalma adaptasyonunda önemli bir değişim de göç olgusudur. Arkeolojik kaynaklar tarih öncesi toplulukların göç olgusunu henüz tam olarak kavramaya elverişli değildir ve sadece arkeolojik verilerle bu olguyu kanıtlamak zordur. Ancak göç ile ilgili kuramların bir kısmı, insan göçlerinin kuraklık veya deprem gibi doğal çevre bozukluklarından kaynaklandığı yönündedir (Özdoğan, 2016, s. 48).

3.2. İklim Değişikliğinin Etkilerinin Görüldüğü Toplamlar

İklim çalışmaları son dönem arkeolojik çalışmalarda sıklıkla yer bulmakta, toplumlar üzerindeki etkilerinin araştırılmasında bulunan her kanıtın görüldüğünden daha fazla bilgi barındırdığı ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmalardan birisi Çatalhöyük'te gerçekleştirilen, günümüzden 8200 yıl önce meydana gelen 8.2 ka iklim olayının etkileri üzerine yapılan çalışmalardandır. 8.2 ka olayının gelecekte ani iklim değişikliğini tahmin etmek için önemli bilgiler sağlayabileceği tahmin edilmektedir (Liu ve Hu, 2016, s. 1583). 1960 yılından beri kazılan Çatalhöyük, iklim değişikliğinin geçmiş toplumlarda araştırılmasında önderlik etmiştir. Özellikle 8.2 ka iklim olayı için doğrudan iklim kayıtlarının elde edilebileceği başka bir arkeolojik site bulunmamaktadır. Yapılan araştırma ile ilk kez bir yerleşim yerinin iklim kaydı oluşturulmuş ve Çatalhöyük'teki tarım toplumunun iklim değişikliğine nasıl uyum sağladığı ile ilgili kanıtlara ulaşılmıştır. 8.2 ka iklim olayının Neolitik çiftçilerin ekonomik ve yerel faaliyetleri (gıda stratejileri ve yerleşim planları) üzerindeki kararlarını etkileyen kanıtlara gerek çanak çömlekler gerekse yapılaşma biçimleri aracılığı ile ulaşılmaktadır (Salque vd., 2018, s. 8705). Ayrıca çevre ve iklim hakkında bilgiler de çanak çömlek parçalarında bulunan kalıntıların izotopik bileşiklerinden çıkarılabilmektedir (Salque vd., 2016, s. 627). Araştırma alanı olan Doğu Çatalhöyük'te 13.000'den fazla çanak çömlek parçası çıkarılmış, seçilen parçalarda organik kalıntılar analiz edilmiştir (Salque vd., 2018, s. 8706-8709).

Çatalhöyük toplumunun bir sorun ile karşı karşıya kaldığı yaşam biçimlerindeki ani değişikliklerle kendini göstermiştir. Bu değişikliğe hızlı bir şekilde uyum sağlamak için sağlam mimari yapılar yerine barınaklar ya da açık alanlar tercih edilmiş, daha önceden tamamlanmamış yapılar ve evlerin duvarları açık alan olarak kullanılmıştır. Geçim ekonomileri de değişmiş, sığır sürülerinin sayılarının azaldığı bunun yerine kuraklığa daha dayanıklı koyun ve keçi sürülerinin sayılarının arttığı belirlenmiştir. Yine hayvan kemikleri üzerinde yapılan çalışmalarda kemiklerin üzerinde hiçbir et parçası kalmayacak şekilde tüketildiği, bu durumun da muhtemelen hayvan kaynaklarında yaşanan kıtlık belirtisi olduğu öngörülmektedir (Marciniak ve Salque, 2019, s. 41). Yerli bir üretim tarzı seçilmiş ve bağımsız hane halkını içeren basit tüketim gerçekleştirilmiştir (Marciniak vd., 2015, s. 173).

Toplumun kullandığı temel kaynakların tedarik biçiminde önemli değişimler olmuş, yerleşimden uzakta bulunan bölgelerden elde edilen yüksek kaliteli mallar yerine yerel kaynakların kullanımı tercih edilmiştir. Özellikle ahşap ve kereste için yerleşime yakın nehir kıyısındaki alanların kullanılmaya başlandığı belirlenmiştir. Daha önceleri yerleşime 25 km uzaklıkta bulunan yerlerden getirilen ardıç ve meşenin de ahşap kaynağı olarak kullanılmasından vazgeçildiği görülmüştür. Diğer taraftan yiyecek hazırlama, tüketim yöntemleri, bitkisel ve hayvansal ürünlerin işlenmesi çeşitlenmiştir. Sosyal örgütlenme biçimleri de köklü değişiklik göstermiş, paylaşımcı bir toplumdaki hanehalkına yönelik daha bireyselci özellik gösteren bir yapıya dönüştüğü belirlenmiştir (Marciniak ve Salque, 2019, s. 42-43). Nüfus önemli ölçüde azalmış, birkaç yüz kişiye kadar inmiştir (Marciniak, 2019, s. 57).

Çatalhöyük'te gerçekleştirilen yeni yaşam planlarının kısa vadede sürdürülemediği yerleşimin hızla küçülmesinden, terk edilmesinden ve kaçınılmaz son olan çöküşünden anlaşılmaktadır. Topluluğun çevre bölgelerin dinamik yapısından kaçınmaları ve gelişmelere kapalı kalması, taş mimari, boyalı çanak çömlek ve yeni kap formları gibi yenilikçi teknolojiden uzak kalmaları, sadece kendi kullandıkları ürünlerin üretimlerine yönelmeleri ve nüfusun azalması bu sonu hazırlayan önemli etkenler olarak görülmektedir (Marciniak ve Salque, 2019, s. 43; Marciniak, 2019, s. 58).

Günümüzden 3.250 yıl önce, MÖ 1250-3.25 ka iklim olayı olarak adlandırılır. Bu dönemde kurak geçen 10 yıllık döngüler ve yine devamında soğuk geçen birkaç 10 yıllık döngüden oluşmaktadır. Bu dönem Hitit İmparatorluğu'nun en refah seviyesine ulaştığı MÖ 1200 ve devamında yaklaşık MÖ 1070'te sona eren Geç Hitit Krallıkları'nın geldiği döneme karşılık gelmektedir (Kuzucuoğlu, 2019, s. 30). MÖ 2000 dolaylarında Anadolu'da yaşam alanı kurmaya başlayan Hitit uygarlığı, tarım ve hayvancılığa dayalı ekonomik ve sosyal bir yapıya sahip olmuştur. Anadolu'da birçok medeniyeti etkileyen kuraklık Hitit uygarlığı için de önemli bir sorun olmuştur. MÖ 1350-1300'den sonra ise hız kazanan ve MÖ 1250-1100 civarında yaşanan kuraklık Hitit İmparatorluğu'nun çöküşünü hazırlayan olgular arasında yer almaktadır. Hitit uygarlığı, her ne kadar kuraklığa işaret edecek örnek sayısı az olmasına rağmen kuraklıktan önemli ölçüde etkilenen uygarlıklar arasında yer almaktadır. Hitit uygarlığının kuraklıktan en az etkilenmek için yaşanacak kuraklıktan önce planlama yaptığı ve su yapıları inşa ettikleri belirlenmiştir (Çınaroğlu ve Çelik, 2019, s. 55-56).

MÖ IX. ve VII. yüzyıl arasında Anadolu ve Yakındoğu'da geniş topraklarda egemenliğini sürdüren Asur İmparatorluğu'nun yıkılış sebepleri ile ilgili olarak yapılan çalışmalar arasında iklim değişikliği etkileri de yer almaktadır. Her ne kadar dönemle ilgili metinlerde siyasi ve askeri olaylar ön planda olsa da yıkılışın arkasında olduğu düşünülen iklim değişikliği yeni dönem çalışmalarda yer almaktadır. MÖ VII. yüzyılın ortalarında belirgin hale gelen kurak dönem "Geç Asur Kurak Dönem" (MÖ 650-600) olarak adlandırılır. İmparatorluğun en önemli iktisadi faaliyeti tarımdır. Henüz birçoğu keşfedilmeyen çivi yazılı tabletler ve balmumu kaplı tahta tabletlerde standart bir yöntem olarak yağmur ve hasat raporları yazılmıştır. MÖ 657 tarihli bir mektup kuraklığın boyutunu anlamada önemlidir. Kral Assurbanipal'a yazılan mektuplardan biri "*Bu yılın yağmurları azdı ve hasat olmadı.*" şeklindedir. Diğer taraftan MÖ 620 yıllarına ait belgelerde yüksek tahıl fiyatları kayıtlara geçirilmiştir ki, burada da kurak dönemin etkili olduğu düşünülmektedir (Adalı ve Schneider, 2019, s. 66-71).

Yaşanan her kıtlık bir iklim değişikliği belirtisi olmasa da toplumların sosyal ve ekonomik yapısı üzerinde değişimlere sebep olması kaçınılmaz olmuştur. Batı Roma İmparatorluğu'nun çöküşüne sebep olarak tarihçiler, sayısız faktör saymaktadırlar. Özellikle Alexander Demandt (1984) "Der Fall Roms: die Auflösung des römischen Reiches im Urteil der Nachweltise" adlı kitabında Roma'nın çöküşü ile ilgili olarak 200'den fazla faktör belirtmiştir (Marx vd., 2018, s. 2). Tarihsel ve arkeolojik tartışmalar genellikle Roma İmparatorluğu'ndan kalan yazılı kayıtlarla sınırlı kalmıştır. Bu yazılı kayıtlar bol olsa da iklim değişikliği ve eğilimleri hakkında nadir sonuçlara ulaşılmasını sağlamıştır. Ancak günümüzde "proxy data" yani iklim değişikliğini içeren doğal oluşumlar olan "vekil veriler" ile (buz çekirdekleri, ağaç halkaları, polenler gibi) daha kapsamlı, disiplinler arası çalışmalar yapılmaktadır (McCormick vd., 2012). İmparatorluğun başka önemli sorunları olsa da iklim değişikliğinin de kendisini açıkça hissettirmeden, bu sorunların arasında yer aldığı söylenebilir (Ergin, 2019, s. 74). Çöküşü meydana getiren ve birbirleri ile etkileşen faktörler arasında iklim değişikliği bir değişken olarak görülmektedir (Marx vd., 2018, s. 1). Özellikle Roma ekonomisinin bir parçası olan tarımın varlığı, iklim faktörleri ile çevresel ve tarihsel değişiklikleri açıklamada önemli bir bağlantı oluşturmaktadır (McCormick vd., 2012, s. 173).

Tarihin büyük ve gizemli kültürlerinden biri olan Maya uygarlığının çöküş sebepleri uzun yıllar araştırmacıların ilgi alanında olmuştur. İklim değişikliği ile yaşanan kuraklığın uygarlığın gerileme döneminde gerçekleştiği iklim araştırmaları ile ortaya çıkarılmıştır. Çöküş ile ilgili olarak yapılan bibliyometrik analizde de iklimin rolünün ön planda olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Marx vd., 2018, s. 1). Maya bölgesinde ortalama 208 yıllık aralıklarla kuraklık eğilimlerinin varlığı görülmüş (Diamond, 2019, s. 229; Shaw, 2003, s. 157) ve yaklaşık olarak 810, 860 ve 910 tarihlerinde merkezlenen çok yıllık kuraklıkların uzun bir dönem sürdüğü belirlenmiştir (Haug vd., 2003, s. 1731). Çöküş dönemindeki kuraklığın şiddetli olması, kuraklık dönemlerinde verimli ve sulak arazilere göç edilmesi neticesinde artık yerleşilebilir bir arazi kalmaması toplumsal ve ekonomik sorunları da beraberinde getirmiştir (Diamond, 2019, s. 210-233). Maya uygarlığının, Erken Klasik Dönem'deki kuraklıklara arazi kullanım uygulamaları ile başarılı bir şekilde adapte olduklarını ancak Geç Klasik Dönem'deki daha şiddetli kuraklıklara adaptasyonun daha az etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Güney ovalarında kuraklığın daha yoğun olduğu,

toplumsal çöküşün en erken buralarda meydana geldiği ve kalıcı olduğu tespit edilmiştir (Douglas vd., 2015, s. 5607).

4. ANTROPOJENİK (İNSAN ETKİLİ) İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Dünyanın atmosferinin kimyasal bileşimi günümüzde, büyük ölçüde, insan aktiviteleri neticesinde değişmektedir. Sanayi devriminin başlangıcından beri karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), nitrous oxide (N₂O), Kloroflorokarbon (CFCs) gibi gazlar önemli oranda artış göstermiştir. Sera gazlarının atmosferik bileşimlerinin tarihsel kayıtları oldukça nettir. Bu kayıtlar fiziksel, kimyasal, jeolojik, biyolojik ve sosyal yöntemlerden elde edilmektedir (Watson vd., 1990, s. 7).

Antropojenik CO₂'in küresel ısınmadaki rolü ile ilgili çalışmalar ilk defa 1827'de Fransız fizikçi J.B.J Fourier ile başlamıştır. Fourier, dünyanın atmosferinin bir çeşit yalıtıcı görevi gördüğünü öne sürmüştü, bu daha sonra sera gazı etkisi olarak adlandırılmıştır. 1850'lerde ise İrlandalı fizikçi John Tyndall dünyadan yayılan ısının su buharı ve diğer atmosferik gazlar tarafından absorbe edildiğini ispat etmiştir. 1896'da ilk kez İsveçli bilim adamı Svante Arrhenius, aşırı karbondioksitin ısınma gücünü hesaplamıştır. Bu hesaplamadan sonra Arrhenius, söz konusu yılda, eğer insan aktiviteleri ile atmosferde karbondioksit düzeyi artarsa bunun ısınma ile sonuçlanacağını öngörmüştür (National Research Council, 2012, s. 5). Nitekim Sanayi Devrimi'nden itibaren insanlar dünyanın karasal ekosistemlerinin dörtte üçünü önemli ölçüde değiştirmiştir (OECD, 2020, s. 7).

Sanayileşme ilk bakışta kültürel evrim sürecinde bir avantaj gibi görünse de arkasında ekolojik bir tahribatın gelişmesine katkıda bulunmuştur. İnsanın doğayı evcilleştirme yönündeki mücadelesi aşırı üretim, aşırı tüketim, doğal kaynak stoklarının tükenmesi, yerel ekonomilerin, ekolojilerin ve nüfusların yok olması ile neticelenmiştir (Kottak, 2008, s. 362-364). Doğal ormanların ve sulak alanların kalitesi gün geçtikçe hızla düşmektedir. Sadece ormansızlaşma, insan etkili sera gazı emisyonlarının tahminen %10'unu oluşturmaktadır (OECD,2020, s. 7-8).

Temiz hava, tatlı su ya da ormanların karbon depolama kapasitesi, büyük ölçüde bilinen doğal sistem ve süreçlerdendir. Bunlar herkes tarafından kullanılabilir olan kamu mallarıdır. Bir kişinin bunlardan zevk alması diğerini engellemez. Piyasalarda işlem görmezler, fiyatlandırılmazlar ve çoğunlukla ücretsiz olarak bulunurlar. Ancak ortaklığın trajedisi günümüzde her zamankinden daha büyük boyuttadır. Birçok doğal kaynak, aşırı kullanım ve arazi kullanımındaki değişiklikler nedeniyle artan baskı altındadır ve yine de ücretsiz olarak kullanılabilir. Temel sorun, ekosistemlerin ve biyoçeşitliliğin hem özel hem de kamusal mallar sağlamasıdır. Birçok doğal kaynak açık kullanıma sahiptir ve mülkiyet hakları, etkin ulusal yasalar veya uluslararası anlaşmalar kapsamında değildir. Bu da onların sürekli tükenmesine yol açar. Örnek olarak, dünyadaki balık stoklarının üçte ikisi aşırı tüketime maruz kalmış ve kıyı ekosistemlerine zarar vermiştir. Başta gelişmekte olan ülkelerde olmak üzere bir milyardan fazla insan, tek hayvansal protein kaynağı olarak balığa güvenmektedir. Azalan kamu malları sorununu çözmek için mevcut ekonomik politikalarında değişiklik yapılması yönünde birçok çağrı bulunmaktadır. Bunlardan biri, biyoçeşitliliğin somut faydalarına dikkat çekmektir (Sukhdev, 2009, s. 277). Doğa insan sağlığının tüm boyutlarının temelini oluşturmaktadır (IPBES, 2019, s. 10). Yeterli beslenme, temiz su ve uzun vadeli gıda güvenliği ekosistemin doğrudan işleyişine bağlıdır. Biyoçeşitlilik ile sağlık ya da hastalık arasındaki bağlantı oldukça karmaşık ve çok yönlüdür. Ancak bu ilişkiyi iyi anlamak politika geliştirmede önemli fırsatlar sunmaktadır (Romanelli vd., 2014, s. 487- 488).

4.1. Küresel Bir Kamu Malı Olarak Biyoçeşitlilik Kaybı ve Etkileri

Dünyada ne kadar tür olduğu kesin olarak bilinmemekte ve bilinmesi de imkânsız görülmektedir. Ancak yapılan tahminler 10 milyon olduğu yönündedir ve milyonlarca tür için sadece birkaç bin tanesi isimlendirilebilmiştir. Bu kadar tür içinde biyolojik yok oluş hızla ilerlemektedir ve bir kısım biyologlar "Altıncı Büyük Yokoluş"un ilk evresine girilmiş olabileceği ve eğer acil önlemler alınmazsa geri dönüşün olmayacağı konusunda hemfikirdirler (Barnosky vd., 2011, s. 51; Raven ve Wagner, 2020, s. 3). Türler arasındaki çeşitlilik insanlık tarihindeki herhangi bir zamandan daha hızlı bir şekilde azalmaktadır. Bugün ortalama olarak tüm bitki ve hayvan türlerinin % 25'inin nesli tükenme tehdidi altındadır. Önlem alınmaz ise yaklaşık bir milyon türün şimdiden nesli tükenmek üzeredir (IPBES, 2019, s. 10-11).

Türler ekosistemlerdeki bağlantılardır. Türlerin çeşitliliğinin azalması etkileşime girdikleri türlerin de yok olmasına sebep olmaktadır. Özellikle kaybolan türlerin yoğunlaştığı bölgelerde biyoçeşitlilik kaybı da daha fazla olmakta, insanlığın ve diğer canlıların hayatı yaşam destek sistemlerini etkilemektedir. Bir türdeki birey sayısı

düştüğünde türün, ekosistemin işlevine katkısı önemsiz hale gelmekte, genetik değişkenliği, dayanıklılığı azalmakta ve insan refahına katkısı kaybolmaktadır (Ceballos vd., 2020, s. 13596-13597).

Türlerin önemli bir bölümü de yine insan etkili olarak, yasal ve yasadışı yaban hayatı ticareti tarafından nesli tükenmekte ya da yok edilmektedir (Ceballos vd., 2020, s. 13601). “Lüks yiyecekler”, tıbbi ürünler, moda ve dekor amaçlı talep edilen bitki ve hayvanlar ayrıca egzotik hayvanlara olan talep yaban hayatı ticaretinin itici gücünü oluşturmaktadır ve bu ticaret, yeryüzündeki omurgalı türlerin yaklaşık %24’ünü (31.745 omurgalıdan 7638’i) etkilemektedir (May, 2017, s. 5; Scheffers vd., 2020, s. 71). Yasadışı yaban hayatı ticareti, yıllık 5-23 milyar ABD Doları olarak tahmin edilmektedir. Yaban hayatı ürünlerine olan yüksek talebin ve talebin fiyat esnekliğinin inelastik olması arzı arttırmaktadır (May, 2017, s. 53-54). Nüfus artışı, artan alım gücü ve küreselleşme yaban hayatına olan talebi artırmaktadır (Nijman, 2010, s. 1102).

Küresel ekosistemde iklim değişikliği ekolojik bozulma ile birlikte biyoçeşitlilik kaybı hem insanlar hem de bitki ve hayvan türleri için bulaşıcı hastalıklara maruz kalma riskini arttırmaktadır (Keesing vd., 2010, s. 647). 1940 ve 2004 yılları arasında dünyada, insanlarda, 335 enfeksiyon hastalığının ortaya çıktığı rapor edilmiştir (Jones vd., 2008, s. 990). “Yeni” olarak nitelendirilen hastalıkların bir bölümü, hastalığa neden olan bir mikroorganizmanın genetik özelliklerindeki bir değişiklikten kaynaklanmakta ancak önemli bir bölümü de çevresel değişiklikler sebebi ile ortaya çıkmaktadır (Institute of Medicine, 1992, s. 42). İnsanlarda ortaya çıkan bulaşıcı hastalıkların yaklaşık dörtte üçü hayvanlardan kaynaklanmaktadır. Arazi kullanım değişikliği, yaban hayatının kötüye kullanılması, insanların ve evcil hayvanların patojen taşıyan vahşi yaşamın yakınına getirilmesi ve hastalıkları kontrol altında tutan ekolojik sürecin bozulması bulaşıcı hastalık riskini artırmaktadır. Bu sebeple biyolojik çeşitliliğin korunması, pandemiden kaçınmak için oldukça önemlidir. Bir pandemiyi önlemeye yardımcı olabilecek ekolojik önlemlere yatırım yapmanın maliyeti, bir pandeminin maliyetinden çok daha düşüktür. Ekonomi ve insan refahı aynı zamanda gıda, temiz su, sel koruması, erozyon kontrolü ve çok daha fazlası biyolojik çeşitliliğe bağlıdır. Dünyadaki küresel ürünün yarısından fazlasının biyolojik çeşitliliğe büyük ölçüde bağımlı (OECD, 2020, s. 2-7) olması iklim değişikliğinin önüne geçilmesini, adaptasyonunu ve bireysel ve toplumsal davranış kalıplarının değişimini zorunlu hale getirmektedir.

4.2. İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

11 bin yıl öncesi, henüz tarım hayatına geçilmemiş dönemdeki insan topluluklarındaki hastalıklar ile yerleşik toplumlardaki hastalıklar farklıdır. Yerleşik toplumlardaki hastalıklar daha şiddetli salgınlara neden olmakta, iyileşme de ölüm de hızlı gerçekleşmektedir. Diğer taraftan köylerle olan ticari ilişkiler hastalıkların hızlı bir şekilde yayılması için ortam sağlamaktadır. Yetersiz beslenme, hijyen ve gıda arzı yetersizliği enfeksiyon hastalıklarına yatkınlığı ve ölümlere olan katkısı arttırmaktadır (Diamond, 2015, s. 384-387).

İklim değişikliğinin gerek doğal gerekse stres faktörleri ile insan sağlığını çeşitli yollarla etkileyeceği öngörülmektedir. Bu etkilerde ise herkes eşit şartlarda risk altında olmayabilmektedir. Yaş, yer ve ekonomik koşullar öncelikli olarak risk faktörleri arasında yer almaktadır. Fiziksel, biyolojik ve ekolojik sistemlerin bozulması küresel bir halk sağlığı sorununun ortaya çıkmasına neden olacağı tahmin edilmektedir. Önde gelen sağlık sorunları olarak solunum, kardiyovasküler hastalıklar, yaralanmalar, mevsimsel alerjilere duyarlılık, astım ataklarında artış, hava olaylarına bağlı olarak yaşanacak erken ölümler, erken doğumlar, zihinsel sağlık sorunlar, gıda ve su kaynaklarında yaşanacak sorunlar nedeni ile oluşabilecek bulaşıcı hastalıklar sayılmaktadır (Luber vd., 2014, s.220). Yine aşırı hava olayları böcek, kemirgen ve su kaynaklı hastalıklar için elverişli koşullar oluşturmaktadır (Epstein, 2001, s. 747). İklim değişikliği konusunda üzerinde en çok çalışılan hastalıklar ise vektör kaynaklı hastalıklardır. Isınma ile vektör kaynaklı hastalıklardan meydana gelen risklerin artacağı ve özellikle yoksul bölgelerdeki yetersiz beslenmenin etkileri ile daha fazla hissedileceği tahmin edilmektedir (IPCC, 2014, s. 69).

Agosta, Janz ve Brooks ekibinin “parazit paradoksu”ndan yola çıkarak yaptıkları çalışmada, iklim değişikliği ile, bulaşıcı hastalık etkenleri de dahil olmak üzere parazitlerde, hızlı konak değiştirme oranının arttığını açıklamışlardır. Parazit paradoksu, parazitlerin kısıtlı konakçı aralıkları olan kaynak uzmanları olduğu ve nispeten ilgisiz konakçılara da geçerek parazit soylarının çeşitlendirilmesinde geçişin yaygın olması şeklinde tanımlanır. Çalışmada, küresel iklim değişikliklerinde hayatta kalmada en başarılı türlerin “Gelişen Bulaşıcı Hastalıklar-Emerging Infectious Disease” grubu hastalıkların birincil kaynakları olacağı belirtilmiştir (2010, s. 151).

Steverding, “The History of Chagas Disease” adlı çalışmasında Güney, Orta Amerika ve Meksika’da görülen Chagas hastalığının tarihsel sürecini incelemiştir. İnsan etkili çevresel değişikliklerin, enfeksiyon hastalıklarının

insanlara bulaşmasında başlıca neden olduğunu ve ormansızlaşmanın hastalık taşıyan vektörlerin insanlarla daha fazla temasa olanak sağladığını açıklar. Hastalığa sebep olan vektörlerin yeni ortamlara ve konakçılara hızlı uyum sağlama yeteneğinin olduğunu belirtir. Ayrıca her ne kadar endemik bir hastalık olsa da enfekte hastaların göçü ile hastalığın başka bölgelere taşınabileceğine işaret eder (2014, s. 7).

Khasnis ve Nettleman “Global Warming and Infectious Disease” adlı çalışmalarında küresel ısınma ile insan konakçı popülasyon ile bulaşıcı hastalıklar arasında karmaşık bir etkileşim içerisine girileceğini ifade ederler. Ürün yetersizliği ve kıtlığın konakçı popülasyonlarda enfeksiyona karşı direncin azalacağını, hastalıkların içilebilir suyun azalması ya da kirlenmesi ile bulaşıcılığının artacağını ve beklenmeyen hastalıklara karşı hazırlıksız yakalanılacağını belirtmişlerdir. Vektör popülasyonlarının yeni coğrafi bölgelere doğru genişlemesi buna bağlı olarak sıtma, veba, dang ateşi ve virüs kaynaklı hastalıkların etkili olması ve hastalıkların da dünyanın ısısının artması ile daha yaygın hale gelmesinin de kaçınılmaz olacağını açıklamışlardır. Diğer taraftan insan ve vektörlerin hafif ve kademeli iklim değişikliğine, ilaç ya da aşı ile adapte olabileceklerini ancak ani değişimlerinin tahmininin zor olacağını öngörmektedirler (2005, s. 689-696).

4.3. Ekonomik Etkiler ve Davranışsal İktisat

Diamond, (2019, s. 29-33) iklim değişikliğinin, insan ömrünün kısa olduğu geçmiş toplumlarda oldukça zor bir problem olduğunu, kuraklığı yaşayan bir neslin tecrübelerinin diğer nesle aktarılamadığını ve gıda fazlası olan bir toplumun gıda kıtlığı yaşayan başka bir topluma gıda ihracını sağlayan bir işleyişin olmadığını belirtir. Ayrıca ister çevresel isterse diğer faktörler olsun toplumun her türlü probleme bulacağı çözümlerin ayakta kalabilmeleri için hayati önem taşıdığını dile getirir. Diamond’a göre önemli olan iklim değişikliği ile zaten azalacak kaynakların bir de insan eli ile fazlası ile tüketilmemiş olmasıdır.

Doğada milyonlarca türe rağmen her şey birbirine bağlıdır. Doğayı ihmal ederek sağlıklı bir ekonomi sürdürebilmek mümkün değildir. Doğa ne kadar sağlıklı ise ekonomi de o ölçüde sağlıklı olacak, doğaya ne kadar zarar verilirse bu zararın dönüşü de mutlak olacaktır (IMF, 2019, s. 5). Doğanın iç içe geçmiş bu yapısına karşı ekonomistler, insan kaynaklı iklim değişikliğini bir "dışsallık" ve küresel iklimi de "kamu yararı" olarak tanımlar. İklim değişikliğinin küresel ekonomik etkilerini tahmin etmek güçtür ve etkilerin ölçülmesi, GSYİH ve insan refahına olan etkileri konusunda belirsizlikler bulunmaktadır (Stern, 2008, s. 2; Sukhdev, 2009, s. 277). İklim değişikliğinin etkilerinin önemli bir bölümü piyasalar dışında gerçekleşmektedir. Bu değişikliğin etkilerinden olan denizlerin yükselmesi, okyanus asitlenmesi, kasırgalar ve türlerin yok olması gibi doğal sistemler piyasalardan uzak mesafede yer almaktadır. Ayrıca sıcaklık sonuçlarının stokastik bir süreç olması, uygun ekonomi politikaları geliştirebilmenin (Stern, 2008, s. 2), etkilerin analizini ve değerlendirmesini yapmanın güçlüğüne beraberinde getirmektedir. Enfeksiyon hastalıklarının maliyeti ve ulusal sağlık bütçesi içindeki payı ölçülebilirken, okyanus asitlenmesi ile geçimini okyanustan elde eden hane halklarının kayıplarını belirleyebilmek güçtür. Yine aşırı iklim olayları neticesinde yaşadıkları bölgeden göç etmek zorunda kalan toplulukların ekonomik ve sosyal refah kayıplarını ölçmek zordur.

Bu zorluklar karşısında iklim değişikliğinin sonuçları ile ilgili en etkili çalışma N. Stern “The Economics of Climate Change” adlı çalışmasıdır. Stern, eğer harekete geçilmezse iklim değişikliğinin genel maliyetleri ve risklerinin her yıl küresel GSYİH’nin en az %5’ine eş değer olacağını, risklerin etki alanı dikkate alındığında ise maliyetlerin GSYİH’nin % 20’sine ya da daha fazlasına kadar ulaşabileceğinin tahmin edildiğini belirtmiştir. İklim değişikliğinin etkilerinden kaçınmak için gerçekleştirilecek önlem maliyetlerinin ise sadece küresel GSYİH’nin %1’i ile sınırlanabileceği ifade etmiştir. Stern ayrıca, iklim değişikliğini görmezden gelmenin sonunda, ekonomik büyümenin olumsuz etkileneceğini, önümüzdeki birkaç on yılda da ekonomik ve sosyal faaliyetlerin kesintiye uğrayacağını açıklar (2008). Nitekim devam eden süreçte uzmanlar, ekonomik kayıpların artan ısı ile birlikte hız kazanacağını, nüfus, yaş yapısı, gelir, teknoloji, fiyatlar ve yaşam tarzında meydana gelecek değişimlerle birlikte ekonomik sektörlerde de değişime sebep olacağını rapor etmişlerdir (IPCC, 2014, s. 69, 73). Hem insanların hem de türlerin önemli bir bölümünün iklim değişikliğine karşı savunmasızlığı (IPCC, 2022, s. SPM 11) dünyada, ekonomik ve sosyal değişimin yönünü önemli ölçüde etkileyebilecektir.

Ekonomik faaliyetler genellikle birkaç hava kirleticisinin ve sera gazının aynı anda salınmasını içermektedir. İklim kirleticileri, insanlar için zararlı olan aşırı hava olaylarının daha sık ve yoğun olarak meydana gelmesi ve artmasıyla ilişkili olan küresel ısınmaya neden olmaktadır (Peszko vd., 2022, s. 12). Hava kirliliği ve iklim değişikliği bir araya geldiğinde sağlık tehlikelerinin her birini ağırlaştırılmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki nüfuslar, kötü hava kalitesine de maruz kaldıklarında, sıcak hava dalgaları gibi aşırı hava olaylarının

etkilerine karşı daha hassas olabilmektedir (Schnell ve Prather, 2017, s. 2854). Dünya Bankası'nın 2019 yılı araştırmasına göre, ince parçacıklı maddelerden kaynaklanan hava kirliliği ile oluşan hastalıklar, 6,4 milyon insanın erken ölümüne neden olmuştur. Hava kirliliğine maruz kalmayla ilişkili sağlık sorunlarının küresel maliyetinin 8,1 trilyon dolar olduğu ve bunun küresel GSYİH'nin yüzde 6,1'ine eşdeğer olduğu tahmin edilmektedir. Son on yılda ise hava kirliliğinin küresel maliyetinin artmaya devam ettiği bilinmektedir. Hava kirliliği önemli sağlık, sosyal ve ekonomik etkileri sebebi ile temel bir kalkınma sorunu olarak görülmektedir. (World Bank 2022).

Kirlilik, arazi bozulması, kuraklık ve doğal afetler gibi ciddi çevresel sorunlar sebebi ile günümüzde birçok insanın evlerinden ve arazilerinden uzaklaştığı belirlenmektedir. 2050 yılına kadar da yaklaşık 200 milyon insanın iklim akışına bağlı olarak göç edeceği tahmin edilmektedir (Brown, 2008, s. 9). Göç olgusu, iyi yönetilemediği sürece, gerek göç eden toplumlar gerekse göçe ev sahipliği yapan toplumlar için ekonomik ve sosyal sorunları beraberinde getirebilir. Göç edilen ülkede artan nüfus ile birlikte kaynak dağılımı, arz kıtlığı, talep fazlalığı, sağlık ve eğitim sistemleri gibi sorunlar için uygun planlamalar yapılmasını gerektirmektedir.

İklim değişikliğinin önlenmesi yaşam tarzı değişikliklerini, kültürlerarası işbirliğini ve ortak fedakârlıkları gerektirmektedir (Gowdy, 2008, s. 640). Bu konuda etkili eylemlere geçilmemesi, ekonomik büyüme ve kalkınma ile muhtemelen çok yüksek düzeyde sera gazı emisyonlarının üretileceğini göstermektedir. Uygun uluslararası toplu eylem olmaksızın, üreticiler ve tüketiciler olumsuz etkileri azaltmak için davranışlarını değiştirmeyeceklerdir (Stern, 2014, s. 185). Diğer taraftan iklim değişikliği ile yaşanılacak zararları telafi etmeye yönelik ekonomik tepkiler az gelişmiş ülkeler tarafından verilemeyecek, bu ülkeler için geri dönüşü zor olan zararlar söz konusu olabilecektir.

Ekolojik dengenin yeniden sağlanması ve sera gazı emisyonlarının azaltılması için acil eylem gerekmektedir. Nitekim bu hususta, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin ilk uygulama anlaşması niteliğinde olan Kyoto Protokolü çerçevesinde, sera gazı emisyonlarını azaltmaya ve dengelemeye yönelik uluslararası ilk adımlar atılmıştır. Karbon ayak izi hesaplaması, sera gazı emisyonları açısından bir değerlendirme aracıdır (Radu vd., 2013, s. 354- 355). Sera gazı olan karbondioksit emisyonları, atmosferde uzun süre kalır ve yüzyıllarca, hatta bin yıl boyunca olumsuz iklim etkilerine katkıda bulunur. İklim değişikliğinin zamansal olarak yayılması ve nesiller boyunca normal işbirliği türlerinin mümkün görünmemesi etik kolektif eylem sorununa yol açmaktadır. Diğer taraftan yıkıcı sonuçların olma potansiyeli, çevre sorunlarına yönelik standart bir ekonomik yaklaşıma imkân vermez (Gardiner ve Hartzell-Nichols 2012).

Karbon ayak izleri bölgeler arasında eşit olmayan bir şekilde dağılmakta ve daha zengin ülkeler kişi başına en önemli etkileri oluşturmaktadır. Hane halkı tüketimi, küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %60'ını oluşturarak toplam emisyonlara önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Hareketlilik, barınma ve gıda, çevresel ayak izleri için en önemli tüketim kategorilerini meydana getirirken, artan gelirle birlikte et, süt ürünleri ve işlenmiş gıda tüketimi hızla artmaktadır. Hane halkının gıda için toprak üzerindeki etkisi %48, su kaynakları üzerindeki etkisi %70 olarak ölçülmektedir (Ivanova vd., 2016, s. 526). Hane halkı tüketimi, tüketici davranışı, yaşam tarzları ve günlük rutinlerle güçlü bir ilişkiye sahiptir ve sosyal ve kültürel yerleşiklik nedeniyle değişime karşı potansiyel bir direnç sahiptir (Caeiro ve ark. 2012, s. 73). Bu nedenle, iklim değişikliğinin talep tarafı yoluyla azaltılması, emisyon seviyelerini hafifleten veya şiddetlendiren insan davranışlarının doğru bir şekilde anlaşılmasını gerektirmektedir (Berger ve Wyss, 2021, s. 1).

Gelişmekte olan ülkeler, zorlu başlangıç noktası büyük ölçüde zengin ülkelerin sorumluluğundayken ve bu ülkeler zenginlik ve bilimsel birikime sahipken, emisyonlarda önemli kesintiler yapmalarının ve muhtemelen büyümelerini yavaşlatmalarının adaletsiz olduğunu savunmaktadır (Stern, 2013, s. 36). Bu bakımdan iklim değişikliği davranışsal perspektifte ele alınırken etik konusunu da beraberinde getirmektedir. Uluslararası işbirliği çerçevesinde alınacak ortak önlemler ve belirlenecek davranış seçimlerinde, toplumların farklı ekonomik yapılarını göz önünde bulundurmasını gerektirmektedir.

Çevresel zorlukları çözmek için davranışı değiştirmek başlı başına yeni bir fikirdir. Aslında, çevre sorunlarının çoğunun kökleri insan davranışındaysa, o zaman bunları çözmek için kullanılan araçların çoğu temelde bir davranış değiştirme aracı olacaktır. Bilgiye dayalı karar vermeyi geliştirmek için bilgi sağlamak, kurallar ve düzenlemeler getirmek etkili bir yöntemdir (Williamson vd., 2018, s. 39). Bireyler yalnızca dikkatleri üzerine çekildiğinde çevresel bir araçla ilgilenmektedirler. İnsanların bilişsel kapasiteleri sınırlıdır ve dikkatleri kolayca dağılabilir. Bu nedenle ilgileri sadece çekilmemeli, aynı zamanda sürdürülmesi sağlanmalıdır. İnsanlar ancak

yeterli ve uygun şekilde bilgilendirilmişse harekete geçmeye istekli olmakta (Enste ve Potthoff, 2021, s. 39) ve davranışlarını değiştirebilmektedirler (Grebitus, 2012, s. 121). Geleneksel çevre politikası araçları, bireyleri faydayı en üst düzeye çıkararak ve kendi çıkarını düşünen aktörler olarak kabul ederken, davranışsal ekonomi alanı, gerçek hayattaki insan kararlarının sınırlı rasyonelliğe tabi olduğuna dair kanıt sağlar. Davranışsal çevre araçları, çevre politikasında teori ile gerçek davranış arasındaki boşluğu kapatmaya önemli bir katkı sağlayabilir. Davranışsal içgörüler, enerji verimliliği, su ve gıda tüketimi, atık yönetimi, kaynak verimliliği ve ulaşım seçenekleri gibi çeşitli çevre politikası alanlarına uygulanabilir. Sürdürülebilir davranışlar için yasaklar, vergilendirme veya yaptırımlar gibi araçlardan daha önde olacak şekilde, etkili ve başarılı bir şekilde motive eden yenilikçi politika araçları yol gösterici olacaktır (Enste ve Potthoff, 2021, s. 87).

5. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN GEÇMİŞ VE GÜNÜMÜZ TOPLUMLAR ÜZERİNDE ETKİLERİ

J. S. Mill' göre (2008, s. 388-397), doğanın akışının tekdüzeliği temelde yine tekdüzelikten kaynaklanmaktadır. Doğanın akışı genel olarak sabittir, çünkü onu oluşturan çeşitli olayların her birinin akışı sabittir. Belirli bir olgu, belirli koşullar mevcut olduğunda her zaman ortaya çıkar ve bunlar olmadığında ise ortaya çıkmaz. Aynı durum diğer gerçekler için de geçerlidir. Dolayısıyla, doğanın akışının tekdüzeliği tüm ayrı tekdüzeliklerin bileşiminden oluşan karmaşık bir olgudur. Bu çeşitli tekdüzelikler bir tümevarım yöntemi ile kurulduğunda olağan adı "doğa kanunları" olmaktadır. Doğa fenomenleri birbiriyle iki ilişki olan eşzamanlılık ve ardışıklık ile var olur. Her olgu, kendisiyle birlikte var olan bazı olgularla ve kendisinden önce gelen ve bundan sonra gelecek bazı olgularla tekdüze bir şekilde ilişkilidir. Bilimin temelinde nedensellik bulunur. Doğada her olayı meydana getiren bir neden bulunmaktadır. Nedensellik evrensel olarak geçerlidir, çünkü her sonuç bu şekilde belirli bir öncül veya bir dizi öncül ile bağlantılıdır. Var olmaya başlayan her olgu, değişmez biçimde bağlantılı olduğu bazı olgu ya da olgulardan önce gelmiştir. Nitekim birbiri ile ilişkili olan doğa olayları karşısında bireylerin ve toplumların sorunları ve davranışları benzerdir. David Hume da doğanın seyri ile insanların fikirlerinin ardışıklığı arasında bir uyum olduğunu belirtir ve düşünceler ve tasavvurların doğanın tüm eserleri ile aynı yolu takip ettiğini ifade eder (2021, 53).

Aşağıdaki tablo geçmiş toplumlar ile günümüz toplumlarının iklim değişikliği karşısında yaşadığı ekonomik, çevresel, sağlık ve sosyal etkilerin benzer yönlerini göstermektedir. Tabloda bu etkiler, değişikliği yaşayan tüm toplumlar için genel olarak ele alınmıştır. Yani göç olgusu iklim değişikliğinin yaşandığı bir dönemde hem geçmiş toplumlar hem de günümüz toplumlar için ortak bir sorun olurken, dünyadaki her bölgede bu sorunun yaşanacağı anlamına gelmemektedir. Nitekim su kıtlığı yaşayan bazı bölgelerde göç olgusu görülürken yağışın yeterli olduğu diğer bölgelerde görülmemektedir. Tabloda "?" olarak belirtilen hususlar çalışmanın kısıtlarındadır.

Tablo 1. İklim Değişikliğinin Etkileri

	Geçmiş Toplumlar	Günümüz Toplumları
Temiz suya erişim /Su kıtlığı	+	+
Gıda sorunu (kıtlık)	+	+
Stres faktörü	+	+
Göç	+	+
Kuraklık	+	+
Ticaret hacminin daralması	+	+
Tüketim alışkanlıklarının değişimi	+	+
Üretim stratejilerinin değişimi	+	+
Salgın hastalıklar	+	+
Sel baskınları	+	+
Enfeksiyon hastalıklarının artması	+	+
Çevre kirliliği ve gürültü	-	+
Biyoçeşitlilik kaybının hız kazanması	-	+
Uluslararası seyahat imkânı sebebi ile hastalık yayılım hızının artması	?	+
Nüfusun azalması	+	-

6. SONUÇ

İktisat bilimi çoğunlukla sanayi devrimi sonrası iklim değişikliği ile ilgilenmiş, doğal süreçteki iklim değişikliği, çevresel sistemler, insan topluluklarına olan sosyal ve ekonomik etkiler genellikle arkeoloji, antropoloji, paleoklimatoloji, coğrafya ve tarih gibi bilim dallarında çalışma alanı bulmuştur. Ancak toplumlar bin yıllar geçse de benzer sorunlarla karşılaşmakta ve bu sorunlar karşısında benzer davranışlarda bulunmaktadır. İklim değişikliği ve buna bağlı olarak gelişen çevresel bozulma tüm bireyleri ve toplumları etkilemektedir. Dolayısı ile iklim bir kamu malı olarak kabul edildiğinde ortak ekonomi politikaları geliştirmek önemli hale gelmektedir. Davranış temelli yaklaşımlar çevresel zararları önlemede etkili bir araç olarak görülmektedir. Bu doğrultuda davranışsal iktisat, gerek sorunların ortaya çıkmasında etken olan davranışlar, gerekse çözüm yollarındaki davranış kalıplarının belirlenmesinde politika önerileri sunmaktadır.

Uzmanlar yıllardır küresel ısınma, biyoçeşitlilik kaybı, salgın ya da bulaşıcı hastalıklar, ekonomik ve sosyal etkiler üzerinde çalışmalar gerçekleştirirler de, toplumların ısınmanın önlenmesi hususundaki tedbirleri yetersiz kalmaktadır. İklim değişikliği neticesinde ekonomik büyüme, piyasalar, uluslararası ticaret ve ekonomi politikalarındaki değişimler gelişmişlik seviyesine bağlı olarak ekonomilerde farklı sonuçlar doğurmaktadır. Özellikle az gelişmiş ülkelerin diğer ülkelere oranla iklim değişikliğinden daha fazla etkileneceği bilinmekte, kalkınma ve ekonomik büyüme oranlarının olumsuz yönde etkilendiği belirlenmektedir. Isınmanın önüne geçilememesi durumunda ise toplumların adaptasyonunun zor olacağı öngörülmektedir.

Günümüzde ekonomik ve sosyal hayat, geçmişte varlıklarını sürdürmüş toplumlara oranla fazlası ile karmaşıktır. Ancak günümüz toplumların geçmiş toplumlara oranla elinde önemli avantajları bulunmaktadır. Teknoloji, gıda güvenliği, sağlık sistemi, ilaç çeşitliliği ve aşı gibi faktörler toplumların adaptasyonunu ve hayatta kalma şansını arttırmaktadır. Bu avantajlardan daha önemli olan ise iklim değişikliğine yol açan etkenlerin azaltılması, bireysel ve toplumsal davranış şekillerinin değiştirilmesi yönündeki uygulamaların işlerlik kazandırılmasıdır.

YAZARIN BEYANI

Katkı Oranı Beyanı: Yazar, çalışmanın tümüne tek başına katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı: Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı: Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması söz konusu değildir.

KAYNAKÇA

Adalı, S. F. ve Schneider, A. W. (2019). Geç Assur kurak dönemi. *Aktüel Arkeoloji Dergisi*, 68, 66-71.

Agosta, S. J., Janz, N. ve Brooks, D. R. (2010). How specialists can be generalists: Resolving the "parasite paradox" and implications for emerging infectious disease. *Zoologia (Curitiba)*, 27(2), 151-162. <https://doi.org/10.1590/S1984-46702010000200001>

Arsebük, G. (1984). Dip pleistosen ve kültür. *Anadolu Araştırmaları*, 0/9, 1-11.

Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O. U., Swartz, B., Quental, T. B., Marshall, C. McGuire, J.L., Lindsey, E. L., Maguire, K. C., Mersey, B. ve Ferrer, E. A. (2011). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?. *Nature*, 471(7336), 51-57. <https://doi.org/10.1038/nature09678>.

Bar-Yosef, O. (2011). Climatic fluctuations and early farming in west and east Asia. *Current Anthropology*, 52(S4), 175-193. <https://doi.org/10.1086/659784>

Begg D., Fischer, S. ve Dornbusch, R. (2010). *İktisat* (8. Baskı). (V. Serin, Çev. Ed.), Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, (Orijinal eserin basım tarihi 2005).

Berger, J. F. ve Guilaine, J. (2008). The 8200 cal BP abrupt environmental change and the neolithic transition: A Mediterranean perspective. *Quaternary International*, 200(1-2), 31-49. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2008.05.013>

- Berger, S. ve Wyss, A. M. (2021). Measuring pro-environmental behavior using the carbon emission task. *Journal of Environmental Psychology*, 75(101613), 1-10, <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101613>
- Berns, G. S., Laibson, D. ve Loewenstein, G. (2007). Intertemporal choice--toward an integrative framework. *Trends Cognitive Sciences*, 11(11), 482-488. doi: 10.1016/j.tics.2007.08.011.PMID: 17980645
- Bond, G., Kromer, B., Beer, J., Muscheler, R., Evans, M. N., Showers, W., Hoffman, S., Lotti-Bond, R., Hajdas, I. ve Bonani, G. (2001). Persistent solar influence on North Atlantic climate during the holocene. *Science*, 294(5549), 2130-2136. <https://doi.org/10.1126/science.1065680>
- Bond, G., Showers, W., Cheseby, M., Lotti, R., Almasi, P., deMenocal, P., Priore, P., Cullen, H., Hajdas, I., ve Bonani, G. (1997). A Pervasive millennial-scale cycle in the North Atlantic holocene and glacial climates. *Science*, 278(5341), 1257-1266. <https://doi.org/10.1126/science.278.5341.1257>
- Brown, O. (2008). *Migration and climate change* (No: 31). IOM International organization for migration, Prepared for IOM by Oli Brown Geneva. https://publications.iom.int/system/files/pdf/mrs-31_en.pdf.
- Caeiro, S., Ramos, T. B. ve Huisingh, D. (2012). Procedures and criteria to develop and evaluate household sustainable consumption indicators. *Journal of Cleaner Production*, 27, 72-91, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.12.026>
- Camerer, C. ve Loewenstein, G. (2004). Behavioral economics: Past, present, future. C. Camerer, G. Loewenstein ve M. Rabin (Ed.). *Advances in behavioral economics* içinde (s. 3-51). Princeton University Press, (2003).
- Cartwright, E. (2014). *Behavioral economics* (2nd edition). Routledge, (2011). <https://doi.org/10.4324/9781315105079>.
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R. ve Raven, P. H. (2020). Vertebrates on the brink as indicators of biological annihilation and the sixth mass extinction. *PNA* 117(24), 13596–13602. <https://doi.org/10.1073/pnas.1922686117>
- Çınaroğlu, A. ve Çelik, D. (2019), Hitit çağında kuraklık. *Aktüel Arkeoloji Dergisi*, 68, 48-57.
- d'Alpoim Guedes, J. A., Crabtree, S. A., Bocinsky, R. K., ve Kohler, T. A. (2016). Twenty-first century approaches to ancient problems: Climate and society. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(51), 14483–14491. <https://doi.org/10.1073/pnas.1616188113>
- Degroot, D., Anchukaitis, K., Bauch, M., Burnham, J., Carnegy, F., Cui, J., de Luna, K., Guzowski, P., Hambrecht, G., Huhtamaa, H., Izdebski, A., Kleemann, K., Moesswilde, E., Neupane, N., Newfield, T., Pei, Q., Xoplaki, E. ve Zappia, N. (2021). Towards a rigorous understanding of societal responses to climate change. *Nature*, 591, 539–550. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03190-2>
- Denton, G. H. ve Karlén, W. (1973). Holocen climatic variations-Their pattern and possible cause. *Quaternary Research*, 3(2), 155-174. [https://doi.org/10.1016/0033-5894\(73\)90040-9](https://doi.org/10.1016/0033-5894(73)90040-9)
- Diamond, J. (2015). *Düine kadar dünya*. (C. Yücel, Çev.). Ayrıntı Basım Yayım ve Matbaacılık, (2012).
- Diamond, J. (2019). *Çöküş: Toplular başarısızlığı ya da başarıyı nasıl seçerler?* (1. Baskı). (B. Baysal, Çev.), Pegasus Yayınları, (Orijinal eserin basım tarihi 2004).
- Douglas, P. M. J., Paganian, M., Canuto, M. A., Brenner, M., Hodell, D. A., Eglinton, T. I. ve Curtis, J. H. (2015). Drought, agricultural adaptation, and sociopolitical collapse in the Maya Lowlands. *PNS*, 112 (18), 5607–5612. <https://doi.org/10.1073/pnas.1419133112>

- Enste, D. ve Potthoff, J. (2021). Behavioral economics and climate protection: Better regulation and green nudges for more sustainability, *IW-Analysen*, (No. 146). ISBN 978-3-602-45647-5, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/248810/1/1785225669.pdf>
- Epstein, P. R. (2001). Climate change and emerging infectious diseases. *Microbes and Infection*, 3 (9), 747-54. [https://doi.org/10.1016/s1286-4579\(01\)01429-0](https://doi.org/10.1016/s1286-4579(01)01429-0).
- Ergin, G. (2019). Roma'nın çöküşü ve iklim değişiklikleri. *Aktüel Arkeoloji Dergisi*, 68, 72-83.
- Frederick, S., Loewenstein, G. ve O'Donoghue, T. (2004). Time discounting and time preference: A critical review. C. Camerer, G. Loewenstein, M. Rabin (Ed.). *Advances in Behavioral Economics* içinde (s 162-222). Princeton University Press.
- Gardiner, S. M. ve Hartzell-Nichols, L. (2012). Ethics and global climate change. *Nature Education Knowledge* 3(10), 5.
- Gowdy, J. M. (2008). Behavioral economics and climate change policy. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 68(3-4), 632-644, <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2008.06.011>
- Grebitus, C., Hartmann, M., Piorkowsky, M. B., Pakula, C. ve Stamminger, R. (2012). Editorial: Consumer behaviour towards a sustainable future. *International Journal of Consumer Studies*, 36, 121-122. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2011.01091.x>
- Haug, G. H., Günther, D., Peterson, L. C., Sigman, D. M., Hughen, K. A. ve Aeschlimann, B. (2003). Climate and the collapse of Maya Civilization. *Science*, 299 (5613), 1731-1735. <https://doi.org/10.1126/science.1080444>
- Hume, D. (2021). *İnsanın anlama yetisi üzerine bir soruşturma* (9. Baskı). (F. B. Aydar, Çev.), Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, (Orijinal eserin basım tarihi 1739).
- IMF. (2019). *The Greatest balancing act, nature and the global economy* (Volume: 56/004). Finance & Development. A Quarterly Publication of the International Monetary Fund. Based on a conversation between David Attenborough and Christine Lagarde. <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2019>
- Institute of Medicine, (1992). *Emerging infections: Microbial threats to health in the United States*. Joshua Lederberg, Robert E. Shope, and Stanley C. Oaks, Jr. (Ed.). Committee on Emerging Microbial Threats to Health, National Academies Press, United States. Washington, DC. <https://doi.org/10.17226/2008>
- IPBES. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the intergovernmental science-policy platform on biodiversity and ecosystem services*. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondizio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, ve C. N. Zayas (Ed.), IPBES secretariat, Bonn, Germany. https://ipbes.net/sites/default/files/inline/files/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymaker_s.pdf
- IPCC. (2014). *Climate change: Synthesis report* (No: 151). Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Core Writing Team, R.K. Pachauri ve L.A. Meyer (Ed.). Geneva, Switzerland. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
- IPCC. (2022). *The sixth assessment report, climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*, The Working Group II. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría,

M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösche, V. Möller, A. Okem ve B. Rama (Ed.). Cambridge University Press.
<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>

- Ivanova, D., Stadler, K., Steen-Olsen, K., Wood, R., Vita, G., Tukker, A. ve Hertwich, E. G. (2016). Environmental impact assessment of household consumption: Environmental impact assessment of household consumption. *Journal of Industrial Ecology*, 20(3), 526–536. <https://doi.org/10.1111/jiec.12371>
- Jones, K. E., Patel, N. G., Levy, M. A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J. L. ve Daszak, P. (2010). Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451(7181), 990-994. <https://doi.org/10.1038/nature06536>
- Keesing, F., Belden L. K., Daszak, P., Dobson, A., Harvell, C. D., Holt, R. D., Hudson, P., Jolles, A., Jones, K.E., Mitchell, C.E., Myers, S.S., Bogich, T. ve Ostfeld, R. S. (2010), Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature*, 468, 647-652. <https://doi.org/10.1038/nature09575>
- Khasnis, A. A. ve Nettleman, M. D. (2005). Global warming and infectious disease. *Archives of Medical Research*, 36 (6), 689–696. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2005.03.041>
- Kottak, C. P. (2008). *Antropoloji, insan çeşitliliğine bir bakış*. (S. N. Altuntek, B. A. Şafak, D. Erdal, Y. S. Erdal, S. Eroğlu, E. G. Ersoy, S. Özbek, S. Özbudun, Ş. Pala, G. Uysal, Çev.) Ütopya Yayınevi, (Orijinal eserin basım tarihi 1974).
- Kuzucuoğlu, C. (2019). Anadolu ve Doğu Akdeniz’de geçmişteki hızlı iklim değişiklikleri. *Aktüel Arkeoloji Dergisi*, 68, 20-43.
- Laertius, D. (2021). *Epikür, mutlu olma sanatı* (1. Baskı). (A. Leblebici, Çev.), Karbon Kitaplar.
- Lawrence, D., Philip, G. ve de Gruchy, M. (2022). Climate change and early urbanism in Southwest Asia: A review. *WIREs Climate Change*, 13 (1), 1-20. <https://doi.org/10.1002/wcc.741>
- Liu, Y. ve Hu, C. (2016). Quantification of southwest China rainfall during the 8.2 ka BP event with response to North Atlantic cooling. *Climate of the Past*, 12 (7), 1583–1590. <https://doi.org/10.5194/cp-12-1583-2016>
- Luber, G., Knowlton, K., Balbus, J., Frumkin, H., Hayden, M., Hess, J., McGeehin, M., Sheats, N., Backer, L., Beard, C. B., Ebi, K. L., Maibach, E., Ostfeld, R. S., Wiedinmyer, C., Zielinski-Gutiérrez, E. ve Ziska, L. (2014). Ch. 9: Human Health. *Climate Change Impacts in the United States: The Third National Climate Assessment*, J. M. Melillo, Terese (T.C.) Richmond ve G. W. Yohe (Ed.). U.S: Global Change Research Program, 220-256. <https://doi.org/10.7930/J0PN93H5>
- Marciniak, A. (2019). Çatalhöyük. *Aktüel Arkeoloji Dergisi*, 68, 56-58.
- Marciniak, A. ve Salque, M. (2019). Geçmişteki iklim değişiklikleri ve insan topluluklarının reaksiyonu. *Aktüel Arkeoloji Dergisi*, 68, 38-43.
- Marciniak, A., Barański, M. Z., Bayliss, A., Czerniak, L., Goslar, T., Southon, J., ve Taylor, R. E. (2015). Fragmenting times: interpreting a Bayesian chronology for the Late Neolithic occupation of Çatalhöyük East, Turkey. *Antiquity*, 89(343), 154 – 176. <https://doi.org/10.15184/aqy.2014.33>
- Marx, W., Haunschild, R. ve Bornmann, L. (2018). Climate and the decline and fall of the Western Roman Empire: A bibliometric view on an interdisciplinary approach to answer a most classic historical question. *Climate*, 6(90), 1-34. <https://doi.org/10.3390/cli604009>
- Matero, I. S. O., Gregoire, L. J., Ivanovic, R. F., Tindall, J. C. ve Haywood, A. M. (2017). The 8.2 ka cooling event caused by Laurentide ice saddle collapse. *Earth and Planetary Science Letters*, 473(1), 205-214. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2017.06.011>

- May, C. (2017). *Transnational crime and the developing world*. Global Financial Integrity. Creative Commons Attribution license. <https://seureservercdn.net/>
- McCormick, M., Büntgen, U., Cane, M. A., Cook, E. R., Harper, K., Huybers, P., Litt, T. Manning, S. W., Mayewski, P. A., More, A. F. M., Nicoluss, K. ve Tegel, W. (2012). Climate change during and after the Roman Empire: Reconstructing the past from scientific and historical evidence. *Journal of Interdisciplinary History*, 43(2), 169-220. http://dx.doi.org/10.1162/JINH_a_00379
- Mill, J. S. (2008). *A System of logic, ratiocinative and inductive*. The Project Gutenberg EBook (1843) <http://www.gutenberg.org/license>.
- Nağış, M. (2019). İklim ve uygarlık. *Aktüel Arkeoloji Dergisi*, 68, 2.
- National Research Council. (2012). *Climate change: Evidence, impacts, and choices*. National Research Council. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/14673>
- Nijman, V. (2010). An overview of international wildlife trade from Southeast Asia. *Biodiversity Conservation*, 19, 1101–1114. <https://doi.org/10.1007/s10531-009-9758-4>
- OECD. (2020). *Biodiversity and the economic response to COVID-19: Ensuring a green and resilient recovery*. OECD policy responses to coronavirus (COVID-19). https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=136_136726-x5msnju6xg&title=Biodiversity-and-the-economic-response-to-COVID-19-Ensuring-a-green-and-resilient-recovery
- Özdoğan, M. (2016). İlk çiftçiler neden göç ettiler. *Aktüel Arkeoloji Dergisi*, 54, 46-59.
- Peszko, G., Amann, M., Awe, Y., Kleiman, G. ve Rabie, T. S. (2022). *Air pollution and climate change: From co-benefits to coherent policies*. International Development in Focus. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1835-6>
- Pross, J., Kotthoff, U., Müller, U. C., Peyron, O., Dormoy, I., Schmiedl, G., Kalaitzidis, S. ve Smith, A. M. (2009). Massive perturbation in terrestrial ecosystems of the eastern mediterranean region associated with the 8.2 kyr B.P. climatic event. *Geology*, 37(10), 887-890. <http://dx.doi.org/10.1130/G25739A.1>
- Radu, A. L., Scricciu, M. A. ve Caracota, D. M. (2013). Carbon footprint analysis: Towards a projects evaluation model for promoting sustainable development. *Procedia Economics and Finance*, 6, 353-363, [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(13\)00149-4](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(13)00149-4).
- Raven, P. H. ve Wagner, D. L. (2021). Agricultural intensification and climate change are rapidly decreasing insect biodiversity. *PNAS*, 118(2), 1-6. <https://doi.org/10.1073/pnas.2002548117>
- Romanelli, C., Cooper, H. D., ve de Souza Dias, B. F. (2014). The integration of biodiversity into one health. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 33(2), 487–496. <https://doi.org/10.20506/rst.33.2.2291>
- Salque, M. R., Marciniak, A., Valdes, P. J., Pawłowska, K., Pyzel, J. Czerniak, L., Krügerb, M., Roberts, C. N., Pitter, S. ve Evershed, R. P. (2018). Evidence for the impact of the 8.2-kyBP climate event on Near Eastern early farmers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(35), 8705-8709.
- Salque, M., Dunne J., Altoft D., Casanova E., Cramp L. J. E., Smyth, J., Whelton, H. L. ve Evershed, R. P. (2016). From the inside out: Upscaling organic residue analyses of archaeological ceramics. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 16, 627-640. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.04.005>
- Samuelson, P. (1966). *İktisat* (2. Baskı). (Y. Demirgil, Çev.), Menteş Kitabevi, (Orijinal eserin basım tarihi 1948).

- Scheffers, B. R., Oliveira, B. F., Lamb I. ve Edwards, D. P. (2020). Global wildlife trade across the tree of life. *Science*, 366(6461), 71–76. <https://doi.org/10.1126/science.aav5327>
- Schnell, Jordan L. ve Prather, M. J. (2017). Co-occurrence of extremes in surface ozone, particulate matter, and temperature over eastern North America. *The Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 114(11), 2854-2859. <https://doi.org/10.1073/pnas.1614453114>
- Schumpeter, J. A. (2006). *History of economic analysis*. (E. B. Schumpeter Ed.), Routledge (1955). <https://doi.org/10.4324/9780203983911>
- Shaw, J. M. (2003). Climate change and deforestation: Implications for the Maya collapse. *Ancient Mesoamerica*, 14(1) 157-167. <https://doi.org/10.1017/S0956536103132063>
- Shogren, J. F. ve Taylor, L. O. (2008) On behavioural-environmental economics. *Review of Environmental Economics and Policy*. 2(1), 26-44. <https://doi.org/10.1093/reep%2Frem027>.
- Stern, N. (2008). The economics of climate change. *American Economic Review*, 98(2), 1-37. <https://doi.org/10.1257/aer.98.2.1>
- Stern, N. (2013). *Ethics, equity and the economics of climate change paper 2: Economics and politics* (Working Paper No. 97b). Centre for Climate Change Economics and Policy. <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2012/06/WP84b-Ethics-equity-and-the-economics-of-climate-change.-Paper-2.pdf>
- Stern, N. (2014). *The economics of climate change*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511817434>
- Steverding, D. (2014). The history of chagas disease. *Parasites & Vectors*, 7(317), 1-8. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-317>
- Sukhdev, P. (2009). Costing the Earth. *Nature*, 462, 277. <https://doi.org/10.1038/462277a>
- Swim, J. K., Clayton, S. ve Howard, G. S. (2011). Human behavioral contributions to climate change: Psychological and contextual drivers. *American Psychologist*, 66(4), 251–264. <https://doi.org/10.1037/a0023472>
- Watson, R. T., Rodhe, H., Oeschger, H. ve Siegenthaler, U. (1990). *Greenhouse gases and aerosols*. Climate Change The IPCC Scientific Assessment. Cambridge University Pres. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads>.
- Williamson, K., Satre-Meloy, A., Velasco, K. ve Green, K. (2018). Climate change needs behavior change: Making the case for behavioral solutions to reduce global warming. Arlington, VA: Rare. <https://rare.org/wp-content/uploads/2019/02/2018-CCNBC-Report.pdf>
- Wilson, A. C. (2020). *Behavioral Economics In Context: Applications for Development, Inequality & Discrimination, Finance, and Environment*. An ECI Teaching Module on Social and Economic Issues, Economics in Context Initiative, Global Development Policy Center, Boston University. <http://www.bu.edu/eci/education-materials/teaching-modules/>
- World Bank. (2022). *The global health cost of PM2.5 air pollution: A case for action beyond 2021*. International Development in Focus; Washington, DC: World Bank.
- Wossink, A. (2009). *Challenging climate change: Competition and co-operation among pastoralists and agriculturalists in Northern Mesopotamia (c.3000-1600 BC)*. Sidestone Press, Leiden. <https://www.sidestone.com/books/challenging-climate-change>