

## Orta ve Yüksek Öğretim Öğrencilerinin İklim Değişikliği Algılarının Metasentez Çalışması

*Metasynthesis Study of Climate Change Perceptions of Secondary and Higher Education Students*

### ÖZET

Dünyamızı tehdit etmekte olan en önemli çevre sorunlarının başında iklim değişikliği ve küresel ısınma gelmektedir. Bu çevre olayının hem yerel anlamda hem de küresel anlamda bir çok olumsuz etkisi bulunmaktadır. Bu bölgesel ve küresel etkiler, bioçeşitlilik, tarım, insan sağlığı, orman, enerji, su kaynakları ve denizler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bunlara ek olarak dünya genelinde tam anlamıyla yaşanmasa da toplumsal yaşamda, ekolojide ve ekonomide belli başlı zincirleme etkilerin görülmesi de beklenen bir gerçekliktir. Küresel iklim değişikliği ve ısınmaya yönelik olarak yine küresel ve bölgesel çapta önlemlerin alınmasında tüm dünya ülkelerinin global anlamda bir işbirliği içine girmeleri büyük bir gerekliliktir. Tüm tedbirlerin yanında toplumların bu konuda gerekli hassasiyeti ve bilinç düzeyini geliştirmeleri de hayati önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** İklim Değişikliği, Küresel Isınma, Metasentez

### ABSTRACT

Climate change and global warming are among the most important environmental problems threatening our world. This environmental event has many negative effects both locally and globally. These regional and global impacts are concentrated on biodiversity, agriculture, human health, forest, energy, water resources and the seas. In addition to these, it is an expected reality that certain chain effects will be seen in social life, ecology and economy, although it is not fully experienced throughout the world. It is a great necessity for all countries of the world to enter into a global cooperation in taking measures on a global and regional scale for global climate change and warming. In addition to all measures, it is vital that societies develop the necessary sensitivity and awareness level in this regard.

**Keywords:** Climate Change, Global Warming, Metasynthesis

### GİRİŞ

Geçmişten günümüze bazı doğa olayları ve insan etkisi sonucu dünyada bazı yapısal değişiklikler olmuş ve bu da iklimin zaman zaman değişmesine neden olmuştur (Öztürk, 2002). Bazı doğal süreçler sonucunda iklim değişikliğinin binlerce yıl önce belirli aralıklarla devam ettiği bilinmektedir. Birkaç milyon yıl önce iklim değişikliklerini kanıtlayacak doğrudan bir kaynağa ulaşmak mümkün olmasa da, konu hakkında çok önemli bilgiler sağlayan kanıtlar bulmak mümkündür. Örneğin, dünyanın bazı bölgelerinde buzul tortul kayaçlarının (buzul tortusu) bulunması, geçmiş zamanlarda güçlü bir şekilde süregelen buzullaşma ve soğumanın görüldüğünü göstermekte iken, evaporitik kayaç örneklerinden olan anhidrit, kaya tuzu ve jips şeklindeki tortul kayaçların oluşması yüksek düzeyde buharlaşmadan kaynaklanmıştır. Geçmiş dönemlerdeki sıcaklıklar küresel ısınma dönemlerinin gerçekleştiğinin kanıtıdır (Türkeş, 2013).

Takriben yirmi bin yıl öncesinde kuzey yarımkürede şiddetli bir soğumaların gerçekleştiği ve o zamanlarda ağırlıklı olarak buzullar ile kaplı olduğu bilinen Kuzey Avrupa medeniyetlerinin deniz seviyesinin günümüzden yüz-yüz elli metre daha alçaklara düştüğü iddia ediliyor. Bitki türlerinin ekvatorial bölgeye doğru hareket ettiği (Kadioğlu, 2009) bu süreçte, insan, bitki ve hayvan türleri başta olmak üzere çeşitli canlılar, Asya ve Amerika arasında oluşan Bering Boğazı'ndan bulaşmışlardır. Pasifik okyanusunda deniz sularının durgunluğu ve Alaska ile Sibiry'a'nın birleşmesi. Göç ettikleri biliniyor. 4.000 yıl sürdüğü tahmin edilen bu sürecin sonunda, küresel ısınmadan kaynaklı yükselişler sebebiyle, buzulların erimek suretiyle deniz seviyesini yükseltmeye başlaması sonucu ortaya çıkmıştır (Ahrens, 1994). Yine aynı biçimde, Avrupa kıtası ile İngiltere arasında uzun bir soğuma dönemi sonucunda kara köprülerinin oluşması, son zamanlarda yaşanan küresel düzeyde ortaya çıkan iklimdeki değişimler ve bu durum

Hasan Yıldırım<sup>1</sup>   
Sercan Yıldız<sup>2</sup>   
Sefa Birgenç<sup>3</sup>   
Nuray Akıl<sup>4</sup>   
Ergin Melekşah<sup>5</sup>   
İhsan Selcan<sup>6</sup> 

### How to Cite This Article

Yıldırım, H., Yıldız, S., Birgenç, S., Akıl, N., Melekşah, E. & Selcan, İ. (2023). "Orta ve Yüksek Öğretim Öğrencilerinin İklim Değişikliği Algılarının Metasentez Çalışması" International Social Sciences Studies Journal, (e-ISSN:2587-1587) Vol:9, Issue:114; pp:7873-7886. DOI: <http://dx.doi.org/10.29228/sss.71053>

Arrival: 13 June 2023  
Published: 31 August 2023

Social Sciences Studies Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

<sup>1</sup> Müdür Yardımcısı, MEB, Konya, Türkiye.

<sup>2</sup> Müdür yardımcısı, MEB, İstanbul, Türkiye.

<sup>3</sup> Okul müdürü, MEB, Hatay, Türkiye.

<sup>4</sup> Müdür Yardımcısı, MEB, Hatay, Türkiye.

<sup>5</sup> Öğretmen, MEB, Kayseri, Türkiye. ORCID NO. 0009-0006-0369-7271

<sup>6</sup> Müdür Yardımcısı, MEB, Denizli, Türkiye.

kaynaklı ortaya çıkan olayların en dikkat çeken delili olarak bilinmektedir. Bahsedilen dönemlerdeki yeryüzü ısısının günümüze göre 47 °C daha düşük olduğu tahmin edilmektedir ve bunun sonucunda kuzey yarımkürede tundra kuşağı ve kuzey ormanlarının iklim ve toprak özellikleri daha güney enlemlerindekilere düşerken, kuzey yarımkürede tundra kuşağı ve kuzey ormanlarının iklim ve toprak özellikleri daha güneydeki enlemlere inmiştir. Güney yarım küredeki tropikal kuşağın şimdikiye nazaran çok daha dar bir düzeyde bulunmakta olduğu belirtilmektedir (Türkeş, 2013). Ortaya çıkan süreçlerin takriben on dört bin yıl önce erken Holosen'de gerçekleşmesinden sonra, Genç Dryas biçiminde isimlendirilen soğuma dönemlerinin en sonu ve kuvvetlilerinden olan bu dönem takriben yüz sene devam etmiştir (Türkeş, 2013). Aynı şekilde bu zamanda ortaya çıkan şiddetli soğuma dönemi nedeniyle birden fazla kuzey medeniyetinin buzullarla çevrelendiği kaydedilmiştir. Bahsedilen bütün bu dönemlerden sonra sıcaklıkların giderek yükseldiği ve yaklaşık 8'lere ulaştığı gözlemlendi.000 yıl boyunca dünyayı dolduran buzul kütlelerinin bütünüyle kaybolduğu iddiasının ortaya atıldığı bir dönem bulunmakta idi (Öztürk, 2002).

### Problem Durumu

Günümüzde teknolojinin ve bilimin ilerlemesi ile geçmişten günümüze iklim değişikliği hakkında daha doğru bilgiler sunulmaya başlanmıştır. Son yıllarda yapılan imar çalışmaları, milattan sonra dokuz yüz ile bin dört yüz yılları arasında çok büyük çapta olmayan bir ısınma evresi ve milattan sonra bin dört yüz elli ile bin sekiz yüz elli yılları arasında yine çok büyük çapta olmayan bir soğuma evresinin ortaya çıktığını bize göstermektedir. 50'li yıllarda dünyadaki ortalama ısı takriben 0,5santigrat derece artışa geçmiş, bu durumu yirmi beş sene sürecek bir soğuma evresi takip etmiştir. 70'li yılların başından itibaren dünyada yine farklı bir ısınma evresi ortaya çıkmış ve sıcaklık bakımından en yüksek derecedeki zamanlar bu evrede yaşanmıştır. 1998 senesi her iki yarım kürede gerçekleştirilen ölçümlere göre o dönemin en sıcak yılı olarak kayıtlara geçmiştir (Öztürk, 2002). Bu alanda kullanılmakta olan gelişmiş cihazlar ile gerçekleştirilen ölçümlerin en baştan şimdiye kadar geçen süreçte yani yüz kırk beş senede, yer kabuğunun çevresinde ortalama olarak  $0,7\pm 0,2$  santigrat derece sıcaklık artışı gerçekleşmiştir. Ayrıca buzul kayıtlarına göre son elli senelik evre, son 6.000 yılın en sıcak elli yılıdır (Sağlam vd., 2008; Kadioğlu, 2009). 2000 senesinden sonraki evrede bile küresel ısınma süreci devam edegelmiştir.

Bugün alınan bilgilere dayanarak, iklim değişikliğinin dünyanın hiçbir yerinde aynı yönde olmadığı ve hatta bazı bölgelerde periyodik olarak daha sıcak hava modellerinin meydana geldiği konusunda görüş birliği bulunmaktadır (Folland vd., 2002; Roberts ve diğerleri, 2012). Misal vermek gerekirse, Alpler'de görülen Küçük Buzul Çağı olarak adlandırılan evrede yağışlı ve soğuk geçen hava şartları sebebiyle buzul seviyesinde artış olduğu dönemde, Türkiye'de özellikle Orta Anadolu bölgesinin daha yağışlı bir iklime sahip olduğu belirtilmektedir (Jones vd., 2006; Roberts vd. ., 2012). Mevcut teknolojik gelişmeler sayesinde tüm bu öngörülerin net olabilmesi için geçmişten günümüze iklim değişikliği olaylarını ve nedenlerini incelemek gerekmektedir. Bu bağlamda son dönemlerde hazırlanmasında yükseliş görülen paleoklimatolojik çalışmaların sürece büyük katkıları olduğu ve önem arz ettiği görülmektedir. Geçmişten şimdiki zamana kadar devam eden küresel çapta gerçekleşen iklim değişikliği, genel olarak dış ve içsel kaynaklı olaylarının etkisi ile ortaya çıkmakta olan ve devamlılık arz eden bir süreç biçiminde kabul görmektedir. Başka bir ifadeyle, insanlık tarihiyle sanayi devrimi arasındaki dönemde yaşanan iklim değişikliği kaynaklı olayların tümünü doğal süreçte ortaya çıkmış olaylar olarak görmek olasıdır (Öztürk, 2002). On dokuzuncu yüz yılın ortalarından günümüze kadar geçen süreçte evrensel çapta fosil yakıtların kullanımındaki hızlı yükseliş, sanayi ve teknoloji alanında ortaya çıkan gelişmeler ve nüfustaki yükselişle doğru orantılı bir biçimde artış göstermiştir. Ortaya çıkan bu olumsuz durumlar sebebiyle atmosferde doğal bir biçimde yer alması gereken gazların oranında ciddi ve büyük bir takım değişimler ortaya çıkmış, bu durumu insan eliyle gerçekleştirilen tahribata bağlamak yanlış olmayacaktır (Pachauri ve Reisinger, 2007).

Atmosferik gazlar x.08 nitrojen, 0.95 oksijen, %0.93 argon ve %0.04 karbondioksitten oluşur. Bunun dışında kloroflorokarbon, neon, ozon, helyum, hidrojen ve metan şeklinde isimlendirilen gazların atmosferdeki oransal dağılımları yerküredeki canlıların yaşamlarının ana kaynağını oluşturur. Ancak genellikle 19.Yüzyılın ortalarından itibaren atmosferdeki sera gazlarının ve partiküllerin oranı insan kaynaklı nedenlerle hızla artmıştır (Biçer ve Vaizoğlu, 2015; Öztürk, 2002; Pachauri ve Reisinger, 2007). Atmosferde yer alan bu gazlar, buradan Dünya'ya ulaşan uzun dalga boylu güneş ısınlarının yerküresel radyasyona dönüşmek suretiyle atmosferden bir şekilde kopup uzaklaşmasının önüne geçmekte ve sera etkisi olarak bilinen küresel çapta gelişen bir ısı artışının ortaya çıkmasına kaynaklık eder (Özel ve Kılıç, 2006). Karbondioksit, güneşten gelen kısa mesafeli dalga boylu ışınlarının çoğunu iletmesi ve güneşten yansıyan uzun dalga boylu ışınları emmesi nedeniyle alt atmosferin ısınmasına neden olan sera gazlarının bilinen en önemlilerindedir (Öztürk, 2002). Öte taraftan, özellikle son yıllarda, yetersiz tarıma yönelik gerçekleştirilen faaliyetlerden kaynaklanan hava kirliliği, kontrolsüz hidroelektrik santralleri ve düzenli depolama alanlarından metan gibi gazların artması, sera etkisine katkıda bulunan ozon tabakasının incelmeye yol açmıştır. zararlı kısa dalga boylu ışınların yeryüzüne ulaşma oranını artırır (Kadioğlu, 2009). Sanayileşme ve

ormansızlaşma gibi nedenlerle atmosferdeki karbondioksit oranının artmasıyla günümüzde hissedilir boyutlara ulaşan küresel ısınma olayları, ekosistemlerde doğrudan ve dolaylı birçok dengesizliğe neden olmaya başlamıştır (Kadioğlu, 2009). Bu süreçte bazen ekosistemlerin yapısı bozulur, bazen de ekosistemler tamamen yok olabilir. Bu nedenle, yeryüzündeki birçok bitki ve hayvan türü, ekosistemlerin bu tahribatına ayak uyduramamakta ve ya yok olmaktadır ya da yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Küresel ısınmanın bir sonucu olarak son yıllarda bazı bölgelerde şiddetli kuraklıklar tekrarlanırken, yılında bölgesel iklim değişiklikleri gözlemlendi.

Sıcaklıktaki ani artışlar ve kuraklık sonucunda ekvator bölgelerinde bulunan ırmak ve göl şeklindeki su kaynağı konumundaki yerlerin kurumakta olduğu, kutup bölgelerindeki buzullarında erimeye başladığı gözlemlenmektedir. Öte yandan, kısa sürede ani ve şiddetli yağışlar bazı bölgelerde çok şiddetli gerçekleşen aşırı yağış kaynaklı sel vakalarına sebebiyet vermektedir. Fırtınalar bu evrede bile artış göstermekte, hortum ve kasırga şeklinde oluşan doğa olayları tüm canlıları çok büyük ve ciddi bir düzeyde etkileyen doğa olayları olarak ortaya çıkmaktadır (Özel ve Kılıç, 2006). Ortaya çıkmakta olan bütün bu olaylar, iklim değişikliği ve küresel ısınmanın özellikle son yıllarda tüm dünyada artan ve özellikle insanlar başta olmak üzere tüm canlıları etkileyen bir tehdit olarak kabul edilmektedir (Sağlam vd., 2008). Bu bağlamda son dönemde küresel ölçekte ciddi adımlar atılması gerektiği konusunda genel bir fikir birliği bulunmaktadır (Biçer ve Vaizoğlu, 2015). Bu konuda son dönemde uluslararası platformda çok önemli adımlar atıldı. Bu bağlamda, 1988 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve Dünya Meteoroloji Örgütü'nün (WMO) ortak çabalarıyla düzenlenen, insan kaynaklı iklim değişikliği ve küresel ısınmanın tartışıldığı Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli. Change IPCC'nin bu yönde atılan en önemli adımlardan biri olduğu söylenebilir (Griggs ve Noguera, 2002). İklim ve iklim değişikliğinin bilimsel detayları, iklim değişikliğinin etkileri ve iklim değişikliğine uyum sağlamak ve azaltmak için gerekli önlemler konulu bu panel çerçevesinde oluşturulan çalışma grupları, Rio Zirvesi sonucunda 1990 yılından itibaren raporlarını sunmaya başladılar. 1992 yılında, sürece katkı sağlaması beklenen ülkenin katılımıyla gerçekleşen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC), toplam 50 ülkenin imzasıyla yürürlüğe girdi. (Bodansky, 1993). Sözleşmede imzası bulunan tüm ülkeler, sera gazı ile ilgili emisyonların en aza indirilmesi hususundaki sorumluluklarını hassasiyetle yerine getireceklerine dair taahhütte bulunmuşlardır.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne 1997 yılında ek olarak oluşturulan Kyoto Protokolü, bu yönde atılan en önemli girişimlerden biridir ve 1998 yılında imzalandıktan üç sene sonra 2001 senesinde kabul görmüştür. Ülkemizin 2009 senesinde katıldığı bahsi geçen protokol, küresel çapta ortaya çıkan iklim ısınmaya sebep olarak gösterilen sera gazı emisyonlarının asgari düzeye getirilmesi ve bununla alakalı bir takım mekanizmaların hayata geçirilmesi bakımından önem arz etmektedir (Mirici, 2017; Breidenich vd., 1998). Hazırlanan bu protokolle yer alan ülkelerin sera gazlarının emisyonlarını ait oranların en aza indirgeneceğini öngörmeleri, bu konuda bugüne kadar atılan en önemli adımlardan biri olarak yorumlanıyor. 2008-2012 yılları arasında atmosfere 1990 oranının üzerinde bir salınım girecektir. Konunun bu denli önemli olmasına rağmen, dünyada küresel ısınmaya ve iklim değişikliğine bakış açılarının farklılaştığına yönelik bir kabul söz konusudur. Bu anlamda gelecekte farklı meslek gruplarına mensup olacak üniversite öğrencilerinin bu konudaki bilgi ve algı düzeylerinin bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Bu noktadan hareketle öğrencilerin dönem sonundaki bilgi ve algıları, iklim değişikliği olayları tanıtılırken aynı zamanda bu diploma tezinde de gösterilmelidir. Eğitim ve farklı meslek grubuna aktif olarak katılmaya istekli. Ayrıca, bu tezin bir diğer amacı, öğrencilerin çalışılan konu alanları, cinsiyetleri, ailelerinin gelir düzeyleri ve buldukları yer nedeniyle iklim değişikliğine ilişkin bilgi ve algılarındaki farklılıkların önemini belirlemektir. Nerede yaşıyorsun. Sonuç olarak, bu çalışmanın sonuçlarının, üniversite öğrencilerine böylesine önemli bir konuda daha doğru bilgiler verebilmesi için bundan sonraki adımlar için önemli bir veri kaynağı sağlaması beklenmektedir.

## Amaç

Bu çalışmanın amacı, ortaöğretim ve yükseköğretim öğrencilerinin iklim değişikliği ve küresel ısınma konularında, bu sorunların nedenleri ve etkileri, iklim değişikliğiyle mücadele ve halkın uyumu gibi konulardaki bilgi düzeylerini ve iklim değişikliğine ilişkin görüşlerini ortaya koymaktır. Bu konuda ayrıca belirlenen on dört çalışma belli bir takım kriterler ışığında içerik analizine tabi tutulmuştur. Küresel iklimde yaşanan büyük değişim, içinde bulunduğumuz yüzyılın en büyük problemlerinden birisi durumundadır. Bu durumun önüne geçilmediği takdirde öngörülemez kötü neticelerin ortaya çıkması ve yıkıcı sonuçların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Bu sebeple insanların konu hakkında doğru bilgiyi edinmeleri ve farkındalık kazanmaları problemin çözümüne büyük katkılar sağlayacaktır, araştırmanın temel amacı da budur.

## Önem

Mevsimsel ısınma veya normal seyrinin dışında soğuma olarak bilinen iklim değişikliği, özellikle son 3-4 yılda olağanüstü ısınma dönemleri şeklinde küresel bir tehdit haline geldi. Aynı zamanda mevsimsel sıcaklık anomalileri

ortalama değerlerin üzerinde çıkmış ve bu durum küresel denge unsurlarında kötü şöhretli sorunların oluşmasına zemin hazırlamıştır. Oluşan problemler, tüm canlıların hayatlarını ciddi şekilde tehdit etmektedir. Küresel iklim değişikliğinin olası etkilerinin görülmeye başlaması sürecinde, konu ile ilgili alınacak tedbirler ve bu tedbirlerin hayata geçirilmesinde insanların gerekli bilgi birikimine sahip olmasına sunacağı katkılarında ötürü çalışma önem arz etmektedir.

## KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### İklim Değişikliği Kavramı

İklim, bir yerin veya bölgenin atmosferinde belirli bir süre boyunca ısı, rüzgar, yağış, ışık veya hava basıncı şeklinde meydana gelen olayların ortalamasıdır (Sertel ve Örmeci, 2009; Türkeş, 2013). İklim, atmosfer, hidrosfer, kara, buzullar ve dünyadaki canlılar olmak üzere beş bileşenden oluşan olağanüstü karmaşık ve girift bir yapı olan bir sistem içinde çalışır (Türkeş, 2010). Bunlardan atmosfer, üst iklimin dinamiklerini yönlendirme işlevi gören alt bileşendir. Dünyanın belirli bir noktasındaki iklim koşulları, tüm bu bileşenlerin bir nevi birleşimi olarak yapılandırılmıştır (Türkeş, 2011; Sertel ve Örmeci, 2009). Evrendeki Dünya ile Güneş arasındaki kalıcı ilişki, iklim olaylarında en belirleyici faktördür. Öte yandan okyanuslardaki sıcak ve soğuk su akıntıları, ekvator bölgelerinden kutuplara doğru enlem derecelerindeki değişimler, hava ve rüzgar hareketleri, kabartma desenleri (yükseklik, yön, eğim vb.), bitki örtüsündeki farklılıklar, kıyılardan uzaklığı, tektonik ve volkanik faaliyetler, atmosferik gazlar, dağlık bölgelerin varlığı, bu dağların kıyılarına ve konumlarına bağlı olarak yükseklik farkı ve iklim özellikleri dünyada farklı olabilir. (Özel ve Kılıç, 2006). Örneğin kuzey ve güney yarım kürede güneş ekvatorundan kutuplara doğru hareket ederken enlemlere bağlı olarak hem güneş ışınlarının açısı hem de dünyaya olan uzaklığı daralır. Bu alanlarda iklime bağlı bitki topluluklarının iklim özelliklerini ve dağılımını doğrudan etkiler. Aynı eğimde belirli bir mesafeye kadar yükselti artışı, genellikle yağış hızının artmasına ve sıcaklığın düşmesine neden olur. Bu ortamların, Kuzey Yarımküre'nin dağlık bölgelerindeki güney yamaçlarında ve Güney Yarımküre'de uzun süreli güneşlenme nedeniyle kuzey yamaçlarında da daha sıcak olduğu bilinmektedir. Ayrıca arazinin eğimi güneş ışınlarının geliş açısını etkilediğinden bölgenin iklim özelliklerini değiştiren bir diğer önemli fizyografik faktör olduğu bilinmektedir. Aynı şekilde kıyı şeridinin karasal ortamlara göre daha yüksek neme sahip olması atmosferden gelen güneş ışınlarının karasal radyasyon tarafından ortamdan çalınmasını engellemekte ve bölgesel iklim farklılıklarına yol açmaktadır.

Ayrıca, denizleri çevreleyen dağlık kütlelerin kıyı bölgelerine paralel bir biçimde ya da ani ve dik eğimler gibi mekansal özellikleri, rüzgarların karadan taşıdığı nem oranı yüksek havanın iç kesimlerde yağışlara dönüşme durumunu etkilemek suretiyle bölgesel dağılımı değiştirmektedir. İklim özellikleri (Çepel, 1995). İklim ve bitki örtüsü arasındaki ilişkiler karşılıklı olarak yorumlanır. Bitki türlerinin bir çevrede varlığını ve dağılımını sınırlayan en temel faktör iklimsel özelliklerdir. Bunun en bariz örneği, yoğun ve verimli bitki topluluklarının optimal iklim koşullarına sahip nemli iklim bölgelerinde yaygın olarak görülmesi, çöller, kurak alanlar ve verimsiz bitki topluluklarının ise daha çok optimal iklim koşulları altında meydana gelen kurak ortamlarda bulunmasıdır. Öte yandan, bir alana dağılmış bitki toplulukları, çeşitli özellikleri etkileyerek çevredeki iklim koşullarını şekillendirebilir; B. CO2 alımı, terleme oranları, hava hareketi ve nem ile ilişkiler, güneşin soğurulması, yansımaları veya yön değişimi. Işımlar dünyaya gelir (Çepel, 1995). İki bölge arasındaki yukarıda bahsedilen iklim farklılıklarına ek olarak, bir bölgenin iklim özellikleri hava durumuna bağlı olarak saatlik, günlük, aylık, yıllık veya uzun yıllar boyunca değişebilmektedir. İklim özelliklerinin daha uzun bir süre boyunca ortalama değerlerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde sapması, iklim değişikliği veya daha yakın zamanda küresel iklim değişikliği olarak adlandırılır (Türkeş, 2008).

Tabiatta ortaya çıkan bir takım dış ve iç süreçler ve beşeri etkenlerin evrensel bazda iklim değişikliğini ortaya çıkardığı bilinen bir gerçekliktir. Volkanik patlamalar, yerkabuğundaki levha hareketleri ve depremler, Dünya ile Güneş arasındaki astronomik kaymalar gibi olaylar bu konuda devam eden doğal süreçlere örnek olarak gösterilebilirse de (Le Treut vd., 2007; Erlat, 2010) özellikle son yıllarda atmosferde sera etkisi artmıştır. Gazlar ve aerosoller gibi çevresel faktörler, insan kaynaklı iklim değişikliğinin nedenidir (Türkeş, 2008).

### Tarihsel Süreçte İklim Değişikliğini Ortaya Çıkaran Faktörler

Dünyanın ilk günlerinin iklime yönelik nitelikleriyle alakalı bilgi elde etmek mümkün olmasa da takriben 4,6 milyar yıl önce ortalama sıcaklığın günümüze göre 30 santigrat dereceden az olduğu tahmin edilmektedir (Türkeş, 2010). Antik çağa ilişkin çeşitli tahminler yapılsa da bilinen iklim değişikliği olayları dördüncü jeolojik çağdaki değişimlerden oluşmaktadır (Öztürk, 2002). İkinci süreç, kutup bölgelerinde 10 °C'ye ulaşan sıcaklık seviyesi, orta enlemlere kadar uzanan buzullarla ısınma ve soğuma olayları gibi bazı periyodik dalgalanmaları içerir (Türkeş, 2013). İklim değişikliğine neden olan doğal süreçlerden biri, Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesinin zamanla değişmesi, sıcaklık ve yağış rejimlerinde ve dağılımlarında bazı değişikliklerin meydana gelmesidir (Türkeş,



2000). Bunun dışında Kuzey Atlantik Salınımı, Arktik Salınımı ve Kuzey Denizi-Hazar paterni gibi okyanusal atmosfer olayları iklim değişikliğine neden olan doğal süreçlerdir (Erlat, 2010). Bir süreliğine Dünya bazı durumlarda, okyanus levhalarının yakınsaması veya çarpışması sonucu büyük dağların (örneğin And Dağları) ve adaların oluşumunun neden olduğu şiddetli volkanik patlamalar, yıllarca süren şiddetli soğuma olaylarına yol açabilir. Türkler, 2010).

Dünyada iklim değişikliğine neden olan bir diğer önemli doğal süreç ise Güneş ile Dünya arasında ilişki bağlamında astronomik denebilecek yoğunluktaki Milankovitch döngüleridir (Türkeş, 2013). Bu, Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesinin son milyon yılda sıfır dereceden 0,054°'ye, bazen dairesel ve bazen de elips şeklinde değişmesi gibi, Dünya'nın yörüngesinin özellikleriyle ilgilidir. Bu değişimlere bağlı olarak, Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesi yaklaştıkça güneşten alınan enerjinin azaldığı, yörünge bir elipsoid gibi daraldıkça Dünya'ya ulaşan güneş enerjisinin arttığı bilinmektedir. Bu olayın tüm dünyada 100,000,400,000 yıllık periyotlarda tekrarlandığı iddia edilmektedir (Türkeş, 2013). Bu döngülerden bir diğeri olan eksen eğikliği, Dünya'da mevsimsel değişikliklere neden olan doğal bir süreçtir. Eğrilikteki ortalama 000 yıllık değişikliklere dayanarak, hem kuzey hem de güney yarım küre, eğrilik arttıkça daha sert, daha soğuk kışlar ve daha sıcak, daha kuru yazlar yaşar. Öte yandan, düşük eksen eğikliği ile, Dünya'daki mevsimsel ısınma ve soğuma olaylarının normalden daha az olduğu, yani mevsimsel iklim değişiklikleri gözlemlenir. H. kışlar daha sıcak, yazlar ise daha serindir (Türkeş, 2012).). Dünyanın kendi eksenini etrafındaki dönüş açısının değişmesiyle açıklanan iklimsel presesyon hareketlerinden dolayı dünya yazında güneşe daha yakın, kışın ise daha uzaktır. Bu duruma bağlı olarak kuzey yarım kürede mevsimsel iklim farkı az çok fazladır ve dolayısıyla bir iklim değişikliği süreci meydana gelir. 19 yaşında Dünya'nın eksantriklik değerleri ne kadar büyükse, 00023 bin yıl olarak tahmin edilen bu süreçten kaynaklanan iklimsel zıtlıkların o kadar büyük olduğu, yani yörünge şeklini aldığı bilinmektedir. Milankovitch döngüleri olarak adlandırılan tüm bu süreçlerin periyodik olarak dünya genelinde küresel iklim değişikliklerine neden olduğu bilinmektedir (Türkeş, 2013).

Özellikle 15. ve 16. yüzyıllardan itibaren ağırlıklı olarak insanların neden olduğu iklim değişikliklerinin başka bir boyut kazandığı iddia edilmektedir. Ancak küresel ısınma adı verilen ve tüm canlıları gözle görülür şekilde tehdit eden bir takım olayların bulanması ve de bu durumun insanların etkisiyle gerçekleştiği konusunda hala farklı bakış açılarına sahip çalışmalar bulunmaktadır. Bu bağlamda bazı araştırmacılar, küresel iklim değişikliğinde insan etkisinin önemli bir rol oynamadığını ve bunun özellikle okyanus ve uzayda meydana gelen bir dizi süreçle ilgili doğal bir süreç olduğunu savunmaktadır (Uluocak, 2002). Bu görüşe sahip olanlar, atmosferik karbondioksitteki son artışın esas olarak insan yapımı olmadığını, okyanuslardaki yarım derecelik bir ısınmayla ilgili olduğunu konusunda hemfikirlerdir. Bazı araştırmacılar, küresel ısınma hakkında doğru bir yargıya varmak için uzun yıllar boyunca (en az on binlerce yıl) doğru verilere ihtiyaç olduğunu, ancak bugüne kadar yalnızca mekanik ölçümler ve doğru bilgilerin mevcut olduğunu savunuyorlar. Yıl 18. Bu araştırmacılar, insan kaynaklı küresel ısınma olduğunu söylemek için yeterli veri olmadığını iddia etmektedirler (Özel ve Kılıç, 2006). Öte yandan bazı araştırmacılar, küresel ısınmanın kesinlikle Dünya'daki doğal bir sürecin parçası olarak var olduğunu, ancak bu durumda insan etkisinin önemli olmadığını, bazı araştırmacılar ise insanlığın küresel ısınmada bir faktör olmadığını savunmaktadır. ancak küresel soğuma ve ciddi bir buzul çağına yakın olduğuna inanıyorlar. İlk olarak ortaya çıkacak olan küresel ısınmanın okyanusları buharlaştıracığı ve yoğun yağışlara yol açarak Kuzey Atlantik'in tuzluluğunu değiştireceği iddia ediliyor. Bu durum sonucunda özellikle Avrupa kıtasında sıcak hava akımlarının yönünün değişeceği ve ciddi soğumaların olabileceği öngörülmektedir (Özel ve Kılıç, 2006). Ancak küresel ısınmanın bir tehdit değil bir avantaj olabileceğini savunan fikirler bulmak mümkündür. Sadece bu süreçte, atmosferik karbondioksit arttıkça bitki topluluklarında net asimilasyon oranlarının artacağı, tarım alanlarında ve ormanlarda verimliliğin artacağı yönünde fikirler var. Tüm bu olayların siyasi bir arka planı olduğu ve bazı güçlü devletlerin bunları küresel ısınma adı altında sömürmek istediği yönünde görüşler de bulunmaktadır (Özel ve Kılıç, 2006). Bu tür görüşler olsa da geçtiğimiz yüzyılda yaşanan olaylar, dünyada ciddi bir ısınma olayının devam ettiğini ve özellikle insan kaynaklı küresel ısınma olaylarının giderek daha fazla kabul görmeye başladığını göstermekte ve bu durum çeşitli çevre kurumları tarafından da kabul görmektedir.

### **Küresel Isınma ve Sonucunda Ortaya Çıkması Muhtemel Problemler**

Atmosferdeki karbondioksit seviyesi, teknolojik gelişme ve sanayileşme öncesinde Dünya'da yaklaşık 280 ppm iken, şimdi ise 380 ppm kadardır (Forster vd., 2007). Gerekli önlemler alınmadığında bu yükselişin süreceği ve sera gazlarından kaynaklanan küresel iklim değişikliğinin ve ısınmanın yüksek oranlara yükseleceği iddia edilmekte (Öztürk, 2002) ve içinde bulunduğumuz asrın sonuna doğru bir takım iklim değişikliği senaryoları yazılmaktadır. 19. yüzyılın ortalarından itibaren dünya genelinde sıcaklıkların ortalama olduğu iddia edilmektedir. Küresel ısınmanın bir sonucu olarak orta enlemlerin yüksek enlemlere kayması beklenmektedir (Saraçoğlu, 2011). Bazı olumlu kısmi etkiler beklense de, örn. B. kuzey enlemlerinde artan tarımsal üretim, bu sürecin risk ve

tehlikelerinden ağır basmaktadır (Kadioğlu, 2009). Günümüze kadar devam eden ve etkilerini yoğunlaştırması öngörülen küresel ısınmanın genel olarak tüm canlıları tehdit eden bir sorun olduğu giderek tartışılmaz bir gerçek olarak kabul edilmektedir (Sağlam vd., 2008). -Yalan ve tropikal bölgeler. Küresel ısınmanın bu alanlardaki ana etkisinin buzulların erimesi ve kar yığınları olması beklenmektedir (Kadioğlu, 2009). Bu durumda sel, çığ ve kitlesel hareketler gibi afetler beklenir.

1950 ile 1990 yılları arasında dünyanın en büyük 62 buzulunun incelenmesi sonucunda, buzulların her yıl 48 cm incelirken olduğu tespit edildi. Aynı zamanda turizmini buzullara bağlayan Alaska gibi ülkeler de geleceğe çok fazla bakıyor. Ancak bu süreç 2050 yılına kadar devam ederse buzul alanlarının 0 ile 0 arasında azalacağı belirlendi. Sualtı diatomları, foklar, kutup ayıları ve morslar gibi canlılar tehdit altındadır (Brass, 2002). Öte yandan, kara kaynaklı buzul erime olayının deniz seviyesinin yükselmesiyle birlikte sellere ve erozyona yol açacağı ve bunun da adaları ve kıyı bölgelerini sular altında bırakacağı tahmin ediliyor. Bu durumun kıyı bölgelerindeki biyoçeşitliliğe önemli ölçüde zarar vermesi beklenmektedir (Saraçoğlu, 2011). Kıyıların iç kesimlere yayılması sonucu, ciddi toprak kayıpları ve karasal bölgelerin geçim kaynaklarında çok ciddi değişiklikler beklenmektedir. Bu olası olaylar göz önüne alındığında, ülkelerin ve ada devletlerinin, özellikle arazi alanları düşük kotlardan oluşanların durumu özellikle endişe vericidir. Küresel ısınma sürecinde beklenen önemli atmosferik olaylardan biri, bazı bölgelerde kara ve deniz yüzey sıcaklıklarında yaşanan keskin artış nedeniyle, bölgeler arasında büyük sıcaklık farklılıkları ve kuvvetli hava akımlarının beklenmesidir. , ve bu durumun devam etmesi bekleniyor. fırtına, hortum gibi afetlerin sıklığının ve şiddetinin artmasına neden olur (Saraçoğlu, 2011). Kuraklık ve çölleşme olaylarının yanı sıra göl ve nehirlerin kuruma olaylarının, insan kaynaklı küresel ısınmanın neden olduğu uzun süreli yağış eksikliği nedeniyle normalden daha hızlı gerçekleşmesi bekleniyor.

Habitatlar ve ekosistemler iklim değişikliği nedeniyle zarar görüyor veya tamamen yok oluyor. Bu kayıplar sebebiyle ya da ekosistemde ortaya çıkan değişiklikler neticesinde birçok bitki ve hayvan türü yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır (Walther vd., 2002; Aksay vd., 2005). Küresel ısınmanın bu aşamadaki canlılar üzerindeki en belirgin etkileri, tam da kuş türlerinin göç dönemleri, üreme mevsimleri ve gün içindeki beslenme alışkanlıklarındaki dengesizlikler. Okyanuslarda ve deniz suyunda meydana gelen kimyasal ve fiziksel değişikliklerin bu ortamlarda yaşayan birçok canlı türü için tehdit oluşturduğu bir kez daha ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda fok ve caretta kaplumbağaları gibi bazı türlerin bu olumsuz durumlardan en çok etkileneceği düşünülmektedir (Kadioğlu, 2009; Sağlam vd., 2008). Dünya çapında gerçekleşen küresel ısınmanın bir diğer önemli etkisi de insan toplumunun sağlığını büyük oranda tehdit altın almasıdır. Bu tehdit sonucunda insanlarda yorgunluk, sıcağın çarpması, su ihtiyacının giderilememesi ve solunum ile ilgili problemler, kalp ve solunum yolu hastalıkları olan hastalarda ölüm dahil ciddi sorunlara yol açacağı tahmin edilmektedir (Biçer ve Vaizoğlu, 2015). Öte yandan küresel ısınma döneminde üretilen hava kirliliğinin sıtma ve Lyme hastalığı gibi bulaşıcı hastalıkları artıracığı tahmin ediliyor. Su kirliliği sonucu kolera gibi bulaşıcı hastalıklara yol açtığına inanılmaktadır (Tekbaş ve ark. 2005). Son yıllardaki teknolojik gelişmelere rağmen birçok Afrika ülkesinde ve tropik bölgelerde gözlenen patojenlerin yüksek enlemlere hatta kutuplara doğru hareket ediyor olması konuyla ilgili bir bulgu olarak yorumlanmaktadır (Saraçoğlu, 2011). Ayrıca kuzey ve güney ülkeleri arasındaki ekonomik farklılıkların artması ve yoksulluk bu süreçte ciddi bir sorun haline gelmesi beklenmektedir.

### **Türkiye'ye Etkileri Bağlamında İklim Değişikliği ve Küresel Isınma**

Türkiye, olası iklim değişikliği senaryolarından en fazla etkilenecek ülkelerden biri olarak kabul ediliyor. Üç tarafı denizlerle çevrili, çok karmaşık bir kara yapısına sahip olan ve büyük rakım farklılıklarına sahip olan ülkemizde, iklim değişikliğinin etkilerinde yerel farklılıklar beklenebilir. Genel olarak kurak veya yarı kurak iklim koşullarına sahip Güneydoğu Anadolu, İç Anadolu, Ege Denizi ve Akdeniz Havzası bölgelerinin Karadeniz kıyıları (Türkeş, 1994) dışında bu süreçten etkileneceği tahmin edilmektedir. Bu alanlarda kış yağışlarında önemli bir azalma, yetersiz toprak su depolaması ile sonuçlanacak ve şiddetli bir yaz kuraklığının etkilerini yansıtacaktır. Şu anda kuraklık nedeniyle yarı kurak bir iklime sahip olan ülkemizde, insanların geçimlerini sağlamak için bağımlı oldukları tarımsal faaliyetlerin nasıl etkileneceği önemli bir konudur (Kadioğlu, 2008). su kıtlığı olan bir ülke (Kadioğlu, 2008). IPCC tarafından modellenen ve 20702100'e endekslenen en karamsar iklim senaryolarının entegre edilmesi sonucunda, bu sürecin ülkemizde ortalama 2,54,0 °C sıcaklık artışına neden olacağı tahmin edilmektedir (Önal, 2007). ). Dediğim gibi bu durumun ağırlıklı olarak ülkemizin güneyinde ve Ege bölgesinde hissedileceği varsayılabilir. Bu kesimlerde yaz aylarında ortalama sıcaklık 6 derecedir. Ülkemiz için beklenen olumsuz etkilerden biri, ekosistemlerin tahribatıyla doğru orantılı olarak biyoçeşitliliğin önemli ölçüde azalmasıdır. Özellikle iklim değişikliği sonucu iklim bölgelerinin ekvator bölgesinden kutuplara kayması sonucu Orta Doğu ve Kuzey Afrika'da hüküm süren iklim özelliklerinin ülkemizde de ortaya çıkabileceği tahmin edilmektedir (Türkeş, 1998). Ayrıca mevsimin yazdan ilkbahar ve sonbahara uzanması nedeniyle ülkemizde mevsimsel değişiklikler beklenmektedir (Kadioğlu, 2009). Bu durum göz önüne alındığında, türlerin ekolojik uyumluluğu nedeniyle

değişen iklim özelliklerinin fauna ve flora unsurlarının yerini alması beklenebilir. Böyle bir durum bölgesel ölçekte bazı ortamlarda çeşitliliği kısmen artırabilirken, özellikle birçok ekosistemde istilacı türler, mantar ve böcek gibi salgın hastalıklar ve yangın risklerini artırmaktadır. Öte yandan, birçok yerde var olan habitatların ayrılması, türlerin iklim değişikliğine uyum sürecinde bir bölgeden diğerine göç etmelerini engellemektedir. Üç farklı kıtaya özgü ekosistemlere sahip olan ülkemizde, başta göçmen ve yerli kuş türleri olmak üzere birçok yaban hayvanı sulak alanların tahribatından etkilenmektedir. Tüm bu olumsuz yönler göz önüne alındığında, genel eğilim, türlerin sayısında azalma ve biyolojik çeşitlilikte bozulma yönündedir. Bunun kaçınılmaz sonucu, çevrede doğal yayılım gösteren duyarlı türler ile endemik, kalıntı ve sınırlı yayılım gösteren duyarlı türlerin bu durumdan çok daha fazla etkilenmesidir (Öztürk, 2002).

İklim değişikliği sürecinde küresel ısınmanın son aşamasına geldiğimiz açıktır. Bu ısınmanın bir sonucu olarak, yağışların toprakta yeterince su depolamaması durumunda kuraklıklar meydana gelecektir. Bu kuraklık, kuşkusuz orman ve tarım arazilerinde çiçeklenme, tozlaşma, meyve verme gibi verimlilik parametrelerini ve çap ve yükseklik artışı gibi verimlilik parametrelerini etkileyerek verimde düşüşe yol açacaktır (Öztürk, 2002).

### İklim Değişikliği ve Küresel Isınmaya Yönelik Tedbirler

IPCC tarafından sunulan tüm senaryolarda, önümüzdeki yüzyılda küresel ısınma olacağı ve bu ısınmanın beklenenden daha hızlı gerçekleştiği sonucuna varılmaktadır. Bu durumla karşı karşıya kalan IPCC, ısınmaya neden olan emisyonların en az %0 azaltılması gerektiğini yineler. Özellikle 18. yüzyılın ortalarından itibaren kömür, doğalgaz ve petrol gibi fosil yakıtların artan küresel tüketiminin bir sonucu olarak atmosferdeki CO<sub>2</sub>'nin özellikle metan (CH<sub>4</sub>)'e oranının, nitrojen oksit gazları (NO , N<sub>2</sub>O), kloroflorokarbonlar (CFC'ler) ve ozon (O<sub>3</sub>). Dolayısıyla son yüzyılda yaşanan sıcaklık artışının büyük bir kısmından bu durumun sorumlu olduğu tahmin edilmekte ve ciddi önlemler alınması gerektiği belirtilmektedir (Kadioğlu, 2009). İklim değişikliğinin ve bunun sonucunda ortaya çıkan küresel ısınmanın büyük bir çevresel, sosyal ve ekonomik tehdit oluşturduğu açıktır. Özellikle son yıllarda sorunun çözümüne yönelik önemli adımların atılması için çeşitli zirve toplantıları gerçekleştirilmektedir. Bunlardan biri 1992 yılında Rio'da düzenlenen Çevre ve Kalkınma Konferansı'dır. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin imzalandığı ve atmosferdeki sera gazlarının artışının bu sözleşme kapsamında bir tehdit olarak tanımlandığı yer burasıydı. 1990 seviyelerinde tutulması için gerekli adımların atılması gerektiği belirlendi. O zirvede Türkiye ve bazı ülkeler, yakın gelecekte atmosfere salınan sera gazı emisyonlarını 1990 seviyelerinde tutamayacaklarını ve finansal gereksinimleri karşılayamayacaklarını ileri sürerek bu anlaşmayı imzalamadılar. Sözleşmenin gerektirdiği teknolojik yaptırımları ve burada belirtilen koşulları bazı ülkeler çeşitli revizyonlar nedeniyle 2004 yılında Türkiye dahil toplam 189 ülke bu sözleşmeyi imzalamıştır (Asan, 2012). Bu konuda son dönemde imzalanan bir diğer önemli anlaşma ise 1997 yılında gündeme gelen ve 2005 yılında imzalanan ve ülkelerin de katıldığı Kyoto Protokolü'dür. Bu protokol, hızlı nüfus artışı ve sanayileşme sonucu atmosferde son yıllarda artan ve atmosferik sera gazı emisyonlarının en az 2008-2012 yılları arasında 1990 seviyelerinin altında tutulması beklenen sera gazlarının azaltılmasına yönelik önlem paketini benimsemiştir, Protokolün ilk dönemi. Türkiye'de bu anlaşma TBMM Genel Kurulu'nda onaylanarak 2009 yılında yürürlüğe girmiştir (Asan, 2012). Ancak ağır yaptırımlar nedeniyle ABD ve Çin gibi ileri sanayi ve teknolojiye sahip ülkelerin bu protokole istenilen katılımı sağlanamamıştır (Satır ve Reyhan, 2013). Bu durum nedeniyle ülkeler 2009 yılında Bali'de "Bali Yol Haritası ve Eylem Planı" adı verilen başka bir uluslararası iklim anlaşması üzerinde bir araya gelmiş ve aynı yıl Kopenhag'da bir iklim zirvesi düzenlenmiştir. Bu zirveler sonucunda, ileri sanayi faaliyetlerine bahis oynayan Çin Halk Cumhuriyeti dirense de, sonunda ortalama °C'lik bir sıcaklık artışının aşılacağına dair bir niyet beyanı (Kopenhag Mutabakatı) imzalandı. (Satır ve Reyhan, 2013). Bu memorandumda doğrudan bir uluslararası yaptırım olmamasına rağmen, gelişmiş ülkeler önce atmosfere karbon salınımını azaltmak için harekete geçiyor. İkincisi, küresel ısınmayı önlemek için uyum sürecine eşlik etmek için 2020 yılına kadar 100 milyar dolarlık bir mali yardım paketi sunmak için girişimler başlamıştır. Her ne kadar bu anlaşmaya tüm ülkeler katılsa da Çin ve ABD gibi sanayi gücü ülkelerinin kendi çıkarları doğrultusunda gevşek bir tavır sergiledikleri yönünde eleştiriler bulunmaktadır (Satır ve Reyhan, 2013). Dolayısıyla bu anlaşma çok bağlayıcı bir sonuç getirmedir. Bu sürecin ardından 2010 yılında Meksika'da bir başka iklim zirvesi daha gerçekleşti. Öbür zirvelerdeki gibi burada da CO<sub>2</sub> emisyonlarının azaltılmasına yönelik görüşler dile getirilse de, bu durumu gerçeğe dönüştürmek için ciddi bir aksiyon süreci yaşanmadı. Bu toplantıda zirvenin en somut sonucu, yoksul ülkelerin iklim değişikliğiyle mücadelesi için gelişmiş ülkelere "İklim için Yeşil Fon" adı altında aktarılan miktar oldu ve bu karar Duban İklimi uygulanan kongrenin ardından uygulamaya konuldu. 2011 yılında (Satır ve Reyhan, 2013). Bütün bu süreç küresel iklim değişikliğine karşı önlemin her geçen gün iyileştirildiğini gösterse de bunların yeterli önlemler olduğu söylenemez.

## Ormanların İklim Değişikliğindeki Rolü

Atmosferdeki CO2 konsantrasyonunun artmasından fosil yakıtların kullanımının artması ve ormansızlaşmanın sorumlu olduğu söylenebilir. Son yıllarda nüfus artışı ve sanayileşmenin bu durumu tetiklediği bilinmektedir. Ormanlardaki diğer tüm bitkiler, özellikle orman ağaçları, büyüme asimilasyonu sırasında yapraklarındaki stomalarıyla atmosferdeki karbondioksiti emer, burada karbonu sabitler ve atmosfere oksijeni geri verir. Hektar başına ortalama 35 ton CO2 depolayan ormanların bu şekilde 813 ton O2 ürettiği bilinmektedir (Kırış ve Karademir, 2007). Bu nedenle atmosferik karbondioksiti dengeleyen önemli bir unsur olan ormanların varlığı ve devamlılığı dünyadaki doğal dengeler için büyük önem taşımaktadır. Ormanlar, başta canlı biyokütle, organik toprak ve ölü organik madde (ölü odun ve ölü örtü) olmak üzere 3 farklı karbon havuzu ve detaylı olarak 5 farklı karbon havuzu içermektedir. Ormanlar, canlı biyokütlesi ve orman toprağı ile önemli miktarda karbon depolar. Öte yandan fosil yakıtların aksine yenilenebilir bir enerji kaynağı olan ormanların temiz bir enerji kaynağı olduğu söylenebilir. Bu nedenle, dünya genelinde ve ülkemizde mevcut orman alanlarının planlı ve sürdürülebilir yönetimi ile depolanan atmosferik karbon oranını artırmak, doğaya ve çevreye daha az yük bindiren yenilenebilir bir enerji kaynağı üretmek mümkündür. Ortam. Alternatif. Diğer bir deyişle, ormanlarda fosil yakıtlara alternatif olarak odun kullanılması, orta ve uzun vadede atmosfere salınan karbonu azaltmak için önemli bir önlem olarak görünmektedir (Saraçoğlu, 2011). Bu anlamda sanayi plantasyonları ve enerji ormanları inşa etmenin önemi büyüktür. Bu durumun aksine ormanların nedense tahribi sonucunda atmosfere verilen karbon salınımında artış olacaktır (Asan, 2012). Tüm bu açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, önemli karbon stoklarına sahip olan ormanlar, son yıllarda sanayileşme ve yoğun fosil yakıt tüketiminin yol açtığı artan CO2 emisyonlarının atmosfere salınması ve absorbe edilmesi açısından büyük önem taşımaktadır ve küresel ısınma sorununa karşı mücadelede. Ormanlar küresel iklim olayları için büyük öneme sahip olsa da, bugün dünya çapında hala ciddi ormansızlaşma var. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) konuyla ilgili raporuna göre, çeşitli nedenlerle orman örtüsünde yıllık yaklaşık 3,3 milyon hektarlık bir azalma halen kaydedilmektedir (FAO, 2015). . Tarım, yerleşim ve enerji ihtiyaçlarının karşılanması gibi nedenlerle devam eden ormansızlaşmanın, atmosferik karbon konsantrasyonunda yılda 1,6 gigatonluk bir artıştan sorumlu olduğu iddia edilmektedir (White, 2002). Bu ormansızlaşma küresel ısınmayı tetiklerken, küresel ısınmanın giderek daha etkili olan süreci ormanlık alanlarda bir düşüşe yol açmaktadır.

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Bu çalışmada, içerik analizi türlerinden biri olan betimsel içerik analizi yöntemlerinden kategorik analiz tekniği kullanılmıştır. Kategorik analiz, bir mesajın birimlere ayrılması ve araştırma sırasında verilen veya eklenen kriterlere göre kategorilere ayrılmasıdır (Tavşancıl ve Aslan, 2001).

### Evren ve Örneklem

Literatür taraması yöntemiyle elde edilen çalışmalar, veri tabanından elde edilen eğitim alanındaki makaleleri ve " İklim Değişikliği " anahtar kelimesi ile kolejin resmi web sitesi taranarak elde edilen tezleri içermektedir. Çalışma materyalini Tr Dizin veri tabanı kullanılmıştır. Burada konu ile ilgili olarak tespit edilen 14 makale incelenmiştir. Bu çalışmalar 2000-2020 yıllarını kapsamaktadır.

### Verilerin Toplanması

Araştırmacılar, araştırmaya dahil edilecek çalışmalara ilişkin bazı kriterler belirlemiştir. Bu; Analize dahil edilecek çalışmaların belirlenmesinde Tr-Dizin veri tabanı kullanılmıştır. Araştırmaya dahil edilen çalışmalar için son tarih 31 Aralık 2020'dir. Çalışmaların eğitim yönetimi alanına özgü "İklim Değişikliği" konusuyla ilişkili olması belirlenen diğer ölçütlerdir.

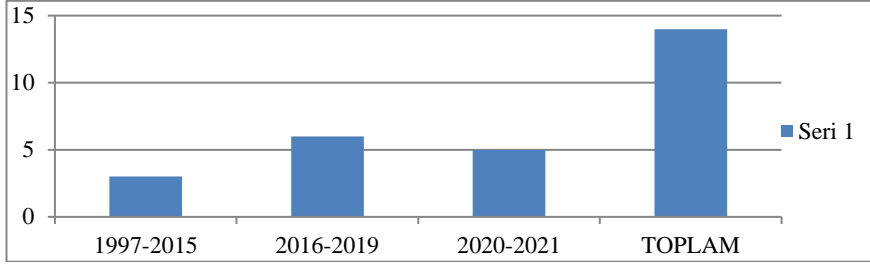
### Veri Çözümleme Tekniği

Bu çalışmada ortaöğretim ve yükseköğretim öğrencilerinin iklim değişikliği alguları konusu ile ilgili olarak alanyazın araştırmaları taranarak, doküman analizi gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte oluşturulan çalışmaların; yöntemi, veri toplama prosedürü, bulguları ve öneriler bölümleri bakımından ayrı ayrı incelenmiş olup, temalara ayrılarak konular verilmiştir.

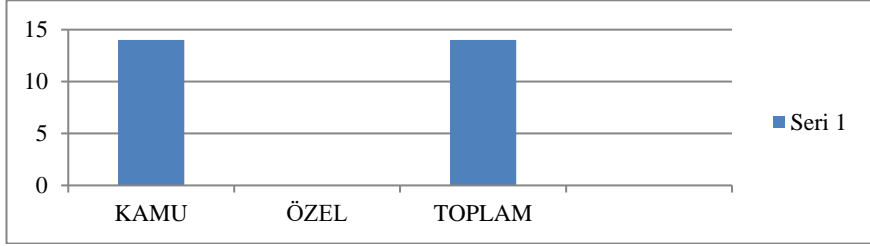
## BULGULAR

Ortaöğretim ve yükseköğretim öğrencilerinin iklim değişikliği alguları konusunda yapılan araştırmaların yayım yıllarına göre dağılımı

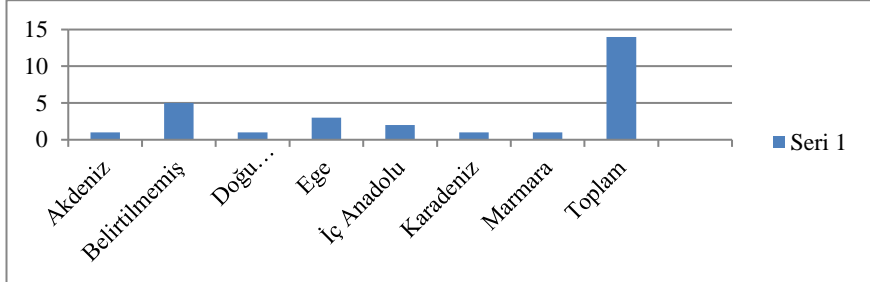


**Grafik 1:** Çalışmaların Yayım Yılları

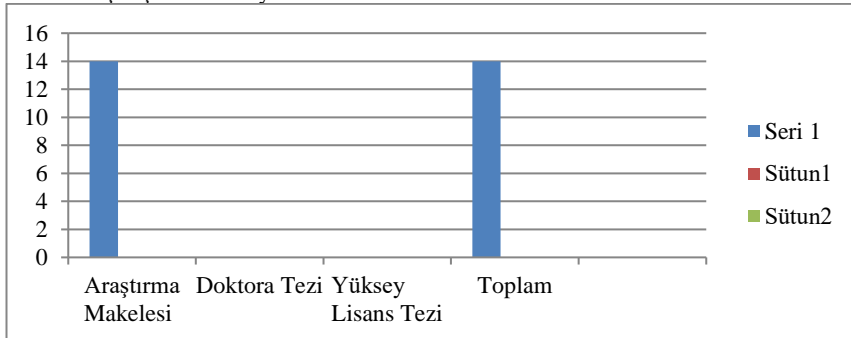
Grafik 1'e bakıldığında, ortaöğretim ve yükseköğretimde öğrencilerin iklim değişikliği algılarına ilişkin araştırmaların 2016 ve 2019 yılları arasında yoğunlaştığı dikkat çekmektedir (n=6). Konunun araştırılmasına bakıldığında ise son yıllarda bir gerileme olduğu not edilebilir. Ayrıca 1997-2015 yılları arasında bir araştırma yapılmıştır (n=3).

**Grafik 2:** Çalışmaların Yapıldığı Üniversite Türleri

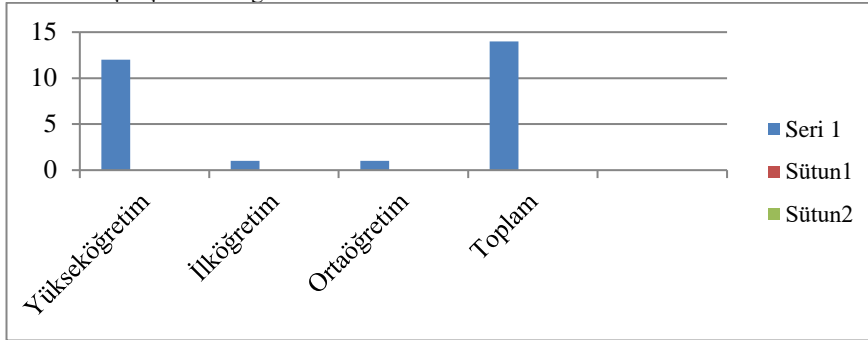
Grafik 2 incelendiğinde, Ortaöğretim ve Yükseköğretim Öğrencilerinin İklim Değişikliği Algıları konusunda hazırlanan çalışmaların (n=14) tümünün kamu üniversitelerinde hazırlandığı, özel üniversitelerde (n=0) araştırma konusu olarak çalışılmadığı görülmüştür. Bu durum Ortaöğretim ve Yükseköğretim Öğrencilerinin İklim Değişikliği Algıları konusuna devlet üniversitelerinde daha fazla önem verildiğini göstermektedir.

**Grafik3:** Çalışmaların Örneklem Bölgeleri

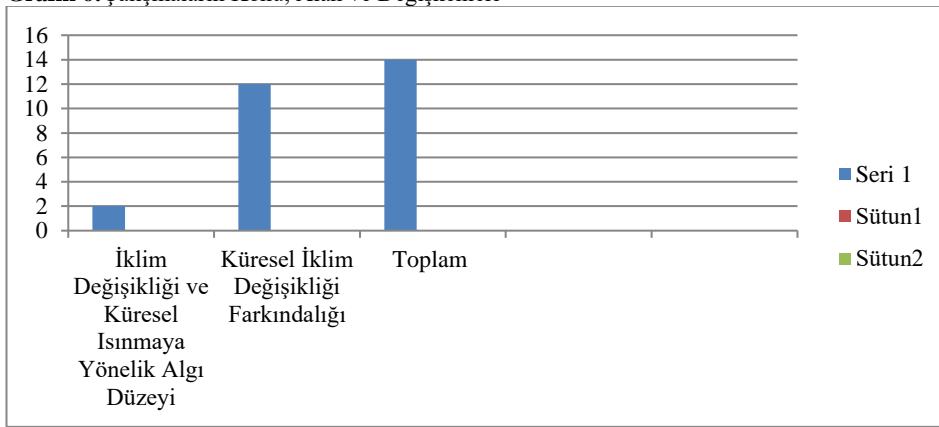
Grafik 3 incelendiğinde, Ortaöğretim ve Yükseköğretim Öğrencilerinin İklim Değişikliği Algıları konusunda yapılan çalışmaların örneklem bölgelerine göre dağılımı incelendiğinde Ege Bölgesinin (n=3), İç Anadolu Bölgesinin (n=2) yoğun olarak örneklemde kullanıldığı görülmüştür. Doğu Anadolu Bölgesinin (n=1), Karadeniz Bölgesi (n=1) Marmara Bölgesi (n=1) çalışmaya konu edildiği görülmüştür. Bu durum örneklem bölgeleri seçimi konusunda dikkate değer bir farklılığın bulunmadığı şeklinde yorumlanabilir.

**Grafik 4:** Çalışmaların Yayım Türleri

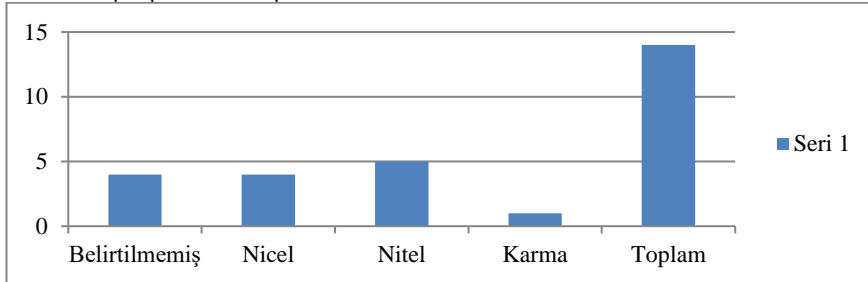
Grafik 4 incelendiğinde, Ortaöğretim ve Yükseköğretim Öğrencilerinin İklim Değişikliği Algıları konusunda yapılan çalışmaların tümünün araştırma makalesi (n= 14) şeklinde çalışıldığı görülmektedir.

**Grafik 5:** Çalışmaların Eğitim Kademeleri

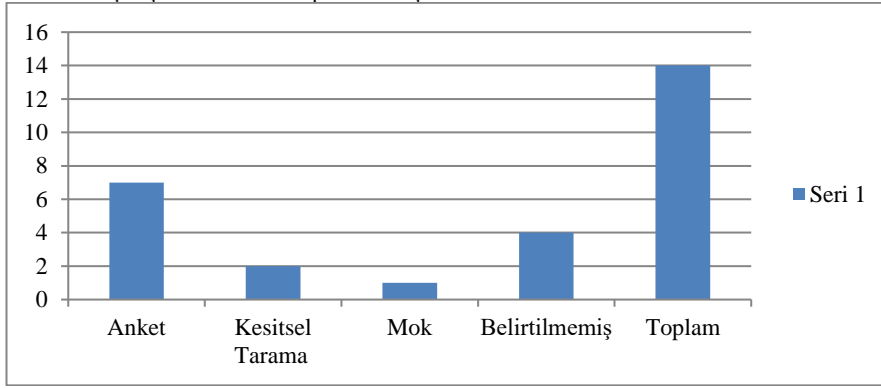
Grafik 5 incelendiğinde, Ortaöğretim ve Yükseköğretim Öğrencilerinin İklim Değişikliği Algıları konusunda yapılan çalışmaların çoğunlukla yükseköğretim kurumunda ( $n= 12$ ) yapıldığı, daha sonra ise ortaöğretim ve ilköğretim kurumlarında eşit miktarda ( $n= 1$ ) çalışıldığı görülmektedir. Ortaöğretim ve Yükseköğretim Öğrencilerinin İklim Değişikliği Algıları konusunda hazırlanan çalışmaların genel olarak yükseköğretim kademesinde hazırlandığını göstermektedir.

**Grafik 6:** Çalışmaların Konu, Alan ve Değişkenleri

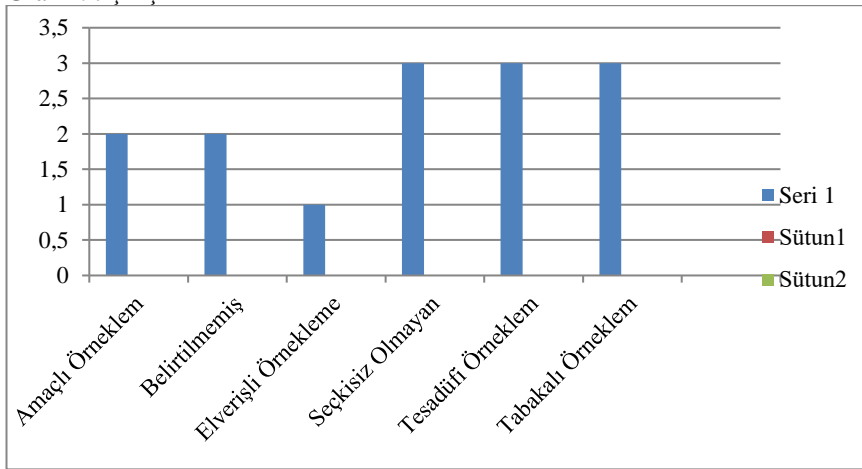
Grafik 6 incelendiğinde, Ortaöğretim ve Yükseköğretim Öğrencilerinin İklim Değişikliği Algıları konusunda yapılan çalışmalarda çoğunlukla Küresel İklim Değişikliği Farkındalığı ( $n=12$ ) ve İklim Değişikliği ve Küresel Isınmaya Yönelik Algı Düzeyi ( $n=2$ ) konularının bağımlı değişken olarak çalışıldığı görülmüştür.

**Grafik 7:** Çalışmaların Araştırma Yöntemleri

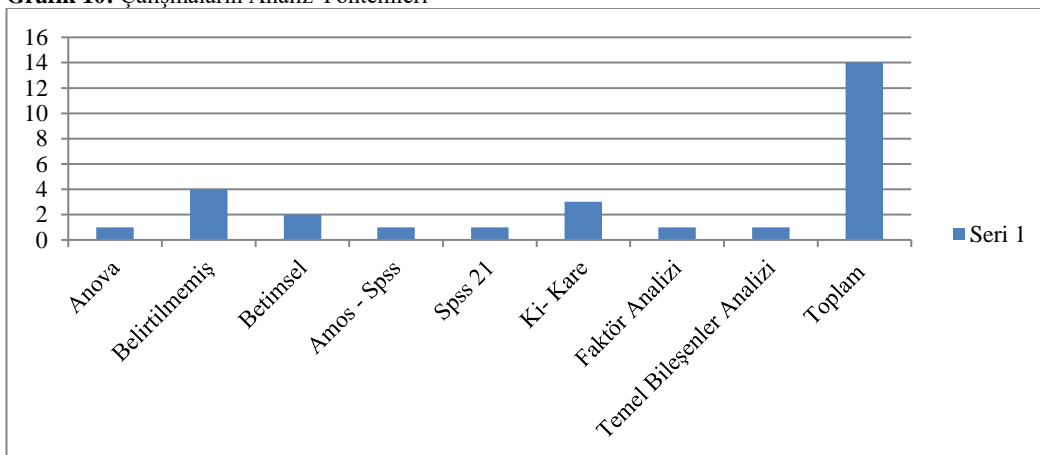
Grafik 7 incelendiğinde, Ortaöğretim ve Yükseköğretim Öğrencilerinin İklim Değişikliği Algıları konusunda yapılan çalışmaların genellikle nitel araştırma yöntemi ile ( $n=5$ ) yapıldığı, nicel yöntemlerle ( $n =4$ ), nitel ve nicel yöntemlerin bir arada olduğu karma yöntem ile ( $n=1$ ) çalışmanın gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu durum nitel araştırma yönteminin bu konunun çalışılmasında daha işlevsel olduğu şeklinde yorumlanabilir.

**Grafik 8:** Çalışmaların Veri Toplama Araçları

Grafik 8 incelendiğinde, Ortaöğretim ve Yükseköğretim Öğrencilerinin İklim Değişikliği Algıları konusunda yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunda veri toplama aracı olarak anket tekniğinin ( $n=7$ ), daha sonrakesitsel tarama tekniğinin ( $n=2$ ), Mok Şeması tekniğinin ( $n=1$ ) kullanıldığı görülmüştür.

**Grafik 9:** Çalışmaların Örneklem Belirleme Yöntemi

Grafik 9 incelendiğinde, Ortaöğretim ve Yükseköğretim Öğrencilerinin İklim Değişikliği Algıları konusunda yapılan çalışmalarda örneklem belirlenme yöntemi olarak çoğunlukla tabakalı, seçkisiz ve tesadüfî örneklem yöntemi ile ( $n= 3$ ) belirlendiği, daha sonra amaçlı örneklem yöntemi ( $n=2$ ) kullanıldığı görülmektedir. Bu durum sık kullanılan yöntemlerin örneklem belirleme işlevi en uygun teknikler olduğu sonucunu doğurmaktadır.

**Grafik 10:** Çalışmaların Analiz Yöntemleri

Grafik 10 incelendiğinde, Ortaöğretim ve Yükseköğretim Öğrencilerinin İklim Değişikliği Algıları konusunda yapılan çalışmalarda analiz yöntemi olarak çoğunlukla Ki-Kare testi yöntemi ( $n=3$ ), betimsel ( $n=2$ ) yöntemin analiz yöntemi olarak kullanıldığı görülmektedir.

## SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

### Sonuç ve Tartışma

Yapılan bu çalışmada elde edilmiş olan veriler incelendiğinde ortaöğretim ve yükseköğretim öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişikliği hususundaki bilgi kapasitelerinin ve farkındalık düzeylerinin birçok farklılığı bünyesinde barındırdığı görülmektedir. Çalışma kapsamında mercek altına alınan on dört araştırma makalesi incelendiğinde küresel iklim değişikliğinin sebepleri, ortaya çıkmış ve çıkması muhtemel etkileri ve bu sorun ile mikro ve makro düzeyde mücadele yöntemleri hususunda öğrencilerin bilgi ve algı seviyelerinin orta düzeyde seyrettiği görülmüştür. Özellikle de küresel iklim değişikliği ile başa çıkma ve kararlılıkla mücadele edebilmede izlenecek yollar hususunda bilgi seviyesini toplumsal çapta yetersiz gören öğrencilerin oranı, küresel iklim değişikliğinin sebepleri ve etkileri konularında bilgi düzeyinin yetersiz olduğunu düşünen öğrencilere göre daha yüksek düzeyde seyretmektedir. Benzer şekilde Alkan ve Özçelik (2019) tarafından yapılan çalışmalarda iklim değişikliği ile ilgili bilgi düzeyinin istenilen düzeyde olmadığı tespit edilmiştir.

Öğrencilerin iklim değişikliğini temel olarak “mevsimleri değiştirmek” olarak algıladıkları ortaya çıktı.

Son yıllarda neredeyse her yaşta insan küresel ısınmayı ve iklim değişikliğini hissetmiştir. Örneğin, Nisan ayından ilkbaharda gök gürültülü sağanak yağış ve aşırı sağanak şeklinde görülen Kırkikindi yağmurları gibi durumlar neredeyse yazdan hazirana kadar sürer ve kar örtüsü olması gerekenden daha erken erir. , insanlara mevsimlerdeki değişiklikleri net bir şekilde hissettirir (Şen ve diğerleri, 2013). Bunun yanı sıra son yıllarda yaz mevsiminin daha kuru ve sıcak olması, kış mevsiminin ise daha ılık ve az yağışlı geçmesi gibi değişimler, öğrencilerde iklim değişikliği algısının mevsim değişmesi şeklinde oluşmasına neden olmaktadır. Bu durum ise doğanın dengesinin bozulması ve küresel ısınmayı izlemektedir. İklim değişikliği, küresel ısınma ve mevsimlerin değişimine ilişkin algıları belirlemek amacıyla Fransa, Almanya, Norveç ve Birleşik Krallık'ta yaptıkları çalışmada iklim değişikliği denilince ilk akla gelenler. Şen ve Özer (2018) ve Korkmaz (2018)'de de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Konuyla ilgili benzer bir çalışmada da sınıf öğretmeni adayları “Küresel ısınma nedir?” diye sormuşlardır. Soruya verilen cevaplardan biri de “doğal (ekolojik) dengenin bozulmasıdır” olmuştur (Demirkaya 2008). Ayrıca bu durumun arkasında iklim değişikliğinin korkutucu güçlerinden sayılan kirlilik bulunmaktadır. Görüldüğü üzere bu durum, iklim değişikliğine yönelik tutumların değiştirilmesinde duygusal ve deneysel öğrenmenin düşünceye dayalı öğrenmeden daha etkili olacağı düşüncesini desteklemektedir (Lujala vd., 2015). Bu bağlamda öğrencilerin günlük yaşamlarında küresel ısınma ve iklim değişikliği ile daha aktif olarak ilgilenmelerini sağlayan duygusal ve deneysel öğrenme yöntemleri ve hükümlerinin geliştirilmesi önemlidir.

Öğrenciler, iklim değişikliğinin yaşanmasındaki en büyük nedenin hava kirliliğinden ve ormansızlaşmadan kaynaklandığını savunmaktadırlar. Bu nedenle iklim değişikliği ile mücadele konusunda etkisinin en fazla olduğu şey orman kaynaklarının korunmasının gerekliliği düşüncesidir (Eker ve Çoban, 2019). “Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin önlenmesinde ormanların rolü büyüktür” ifadesine yüksek oranda katılmaları, öğrencilerin ormanları koruma ihtiyacının farkında olduklarını göstermektedir. Tetik ve Acun (2015) tarafından yapılan çalışmada da benzer sonuçların elde edildiği görülmüştür. İklim değişikliğinin etkilerinin en aza indirilerek uyum sürecinin gerçekleştirilmesinde en değerli önlemlerden birisi de doğal ekosistemlerin korunması yolunda yapılan çalışmaların hız kazanmasıdır. Ayrıca iklim değişikliğinden en fazla etkilenen doğal kaynaklar arasında orman ekosistemleri önemli bir yer tutmaktadır (Detten ve Faber, 2013). Örneğin Withana ve Auch (2014) tarafından yapılan çalışmada, orman yangınlarının artış göstermesindeki nedenlerden birisinin de iklim değişikliğinin sonucu gerçekleştiği düşüncesidir. Şen ve Özer (2018) tarafından yapılan araştırmalar, iklim değişikliklerindeki en önemli faktörlerin, fosil yakıtlarının kullanımlarının artış göstermesini, hava kirliliğinin artmasını ve ozon tabakasının incilmesi kaynaklı olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin sosyo-ekonomik özellikleri göz önünde bulundurularak yapılan istatistiksel değerlendirmelerin sonucunda cinsiyetin, medeni durumun, ailenin gelirinin, anne ve babanın eğitim durumu ve mesleği ile ikamet yerine göre anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Sonuçlar, özellikle kız öğrencilerin, erkek öğrencilere göre küresel ısınmanın nedenleri ve iklim değişikliği konularında daha bilinçli bir yaklaşım sergilediklerini göstermektedir. Üniversite öğrencileri arasında yapılan çalışmalarda da küresel ısınma ve iklim değişikliği konularının yanı sıra çevre sorunlarına karşı duyarlılık gösterilmesi konusunda da kız öğrencilerin daha duyarlı olduklarını göstermiştir (Ioizzi, 1989; Özmen vd., 2005; Şenyurt vd., 2011; Tetik ve Acun, 2015).

Bununla birlikte, yine sosyoekonomik özellikler alanında, aile geliri ve eğitim düzeyi yüksek olan öğrencilerin genel olarak küresel ısınma ve iklim değişikliği ile ilgili bilgi ve algı düzeyleri daha yüksektir. Kırsal kesimdeki öğrenciler, özellikle küresel ısınma ve iklim değişikliğinin kanıtı olan bazı afetler ve bu durumu etkileyen nüfus artışı ve sanayileşme ile ilgili olarak daha bilgili olarak ortaya çıkmıştır. Bu yazı itibarıyla, özellikle ailesi kırsal



kesimde yaşayan öğrencilerin yaşadıkları olumsuzluklardan maddi ve manevi olarak daha fazla etkilenme riskinin daha fazla olduğu ve bu farkındalığın oluşmasındaki temel etkenin bu olduğuna inanılmaktadır.

### Öneriler

Araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak, öğrencilerin iklim değişikliği ile ilgili bilgi ve algılarını geliştirmek ve ilgili altyapıyı oluşturmak için yükseköğretimde çevre eğitimi ile ilgili hedeflerin belirlenmesi önerilmektedir. Bu kapsamda iklim değişikliği, güncel çevre konularını içeren ve müfredat uygulamalarıyla desteklenen çevre/doğa eğitimi projeleri yürütülmektedir (Oğurlu vd.,2010; Alkan ve Oğurlu, 2014; Korkmaz vd., 2018), bu kursların desteklenmesi önemlidir. Çevre okuryazarlığındaki artışın bilgi ve farkındalık düzeyini de aynı yönde değiştireceği düşünüldüğünde (Fettahlıoğlu, 2018), bu çalışmalar çerçevesinde çevre ve iklim okuryazarlığında artış aranmalıdır.

### KAYNAKÇA

- Aksay, C.S.,Ketenoğlu, O., Kurt. L., (2005). Global warming and climaticchange, (in Turkish). *S.Ü. Fen Ed. Fak. Dergisi*.
- Ahrens, D.C., (1994). *Meteorology Today, An IntroductiontoWeather, Climate an The Environment, Fifth Edition*, West Publishing Company, USA.
- Asan, Ü., (2012).*Türkiye Ormanlarındaki Yıllık Karbon Stok Değişimi Trendinin İrdelenmesi ve 2023 Yılındaki Durumun Kestirilmesi*. I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26-28 Ekim 2011, Kahramanmaraş.
- Biçer, B. K.,Vaizoğlu, S.A., 2015. Hemşirelik Bölümü Öğrencilerinin Küresel Isınma/İklim Değişikliği Hakkındaki Bilgi ve Farkındalıklarının Belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*.
- Bodansky, D., 1993. The United Nations frameworkconvention on climatechange: a commentary. *Yale J. Int'l l.*
- Brass, G.W. 2002. Arctic Ocean ClimateChange. US ArcticResearchCommission Special Publication No. 02-1, Arlington, VA, 14p.
- Breidenich, C.,Magraw, D., Rowley, A., Rubin, J. W., 1998. The Kyoto protocoltothe United Nations frameworkconvention on climatechange. *AmericanJournal of International Law*.
- Çepel, N. 1995. Orman Ekolojisi. *İÜ Orman Fak. Yayınları, İÜY, No 3518*.
- Erlat, E., 2010. İklim Sistemi ve İklim Değişmeleri. Genişletilmiş 2. Baskı, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No. 155: İzmir.
- Folland, C. K., Karl, T. R., JimSalinger, M., 2002. Observedclimatevariability and change. *Weather*,
- Forster, P.,Ramaswamy, V., Artaxo, P., Bernsten, T., Betts, R., Fahey, D.W., Haywood, J., Lean, J., Lowe, D.C., Myhre, G., Nganga, J., Prinn, R., Raga, G., Schulz, M., Van Dorland, R., 2007. Changes in AtmosphericConstituents and in RadiativeForcing. Contribution of WorkingGroup I totheFourthAssessment Report of theIntergovernmental Panel on ClimateChange, Cambridge UniversityPress, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Griggs, D. J.,Noguer, M., 2002. Climatechange 2001: thescientificbasis. Contribution of workinggroup I tothethirdassessmentreport of theintergovernmental panel on climatechange. *Weather*.
- Jones, M.D., Roberts, C.N., Leng, M.J., Türkeş, M., 2006. A high-resolutionlateHolocene lake isotoperecordfromTurkey and linksto North Atlantic and monsoonclimate. *Geology*.
- Kadıoğlu, M., 2008: Küresel İklim Değişimi ve Etik, s.393-424, TMMOB İklim Değişimi Sempozyumu, 13-14 Mart, 2008 Ankara.
- Kadıoğlu, M., 2009. Küresel iklim değişikimi ve Türkiye. *Engineer&theMachinery Magazine*, 593, 15-25.
- Karakaya, E.,Özçağ, A.G.M., 2001. Sürdürülebilir Kalkınma Ve İklim Değişikliği: Uygulanabilecek İktisadi Araçların Analizi. In First conference in fiscalpolicy and transitioneconomies, University of Manas.
- Kardeşoğlu, E., Yalçın, M., Işlak, Z., 2011. Hava Kirliliği ve Kardiyovasküler Sistem. *TAF PreventiveMedicineBulletin*.
- Le Treut, H.,Somerville, R., Cubasch, U., Ding, Y., Mauritzen, C., Mokssit, A. Peterson, T., Prather M., 2007. HistoricalOverview of ClimateChange. In: *ClimateChange 2007: ThePhysicalScienceBasis*. Contribution of WorkingGroup I totheFourthAssessment Report of the IPCC (Solomon et al., (Eds.). Cambridge UniversityPress: Cambridge and New York, NY.

Mirici, M.E., 2017. Küresel İklim Değişikliği Çerçevesinde Doğu Akdeniz Bölgesi Ekosistem Hizmetlerinin Karbon Temelli Modellenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Doktora Tezi, 255 s. Adana.

Önal, B., 2007. Downscaling climate change scenarios using regional climate model over Eastern Mediterranean. İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özel, M., Kılıç, S., 2006. Küresel Bir Sorun Olarak İklim Değişikliği ve İklim Politikaları. İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi.

Öztürk, K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*.

*Pachauri, R.K., Reisinger, A., 2007. Contribution of Working Groups I, II, and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Intergovernmental Panel on Climate Change 2007. Synthesis Report. IPCC, Geneva, Switzerland.*

Roberts, N., Moreno, A., Valero-Garcés, B. L., Corella, J. P., Jones, M., Allcock, S., Woodbridge, J., Morellón, M., Luterbacher, J., Xoplaki, E., Türkeş, M., 2012. 'Palaeolimnological evidence for an east-west climate see-saw in the Mediterranean since AD 900'. *Global and Planetary Change, Special Issue, Perspectives on Climate in the Medieval Climate Anomaly*.

Sağlam, N. E., Düzgüneş, E., Balık, İ., 2008. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. *Su Ürünleri Dergisi*.

Saraçoğlu, N., 2011. Küresel İklim Değişiminin Yavaşlatılmasında Ormanların Rolü , *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*.

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

Sertel, E., Örmeci, C., 2009. Uzaktan Algılama Verilerinin İklim Biliminde Kullanım Olanakları. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası*.

Tekbaş, Ö. F., Vaizoğlu, S. A., Oğur R., Güler, Ç., 2005. Küresel ısınma, iklim değişikliği ve sağlık etkileri. *Gülhane Askeri Tıp Akademisi Komutanlığı*.

Türkeş, M., 1994. Artan Sera Etkisinin Türkiye Üzerindeki Etkileri, "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, 349, Ankara.

Türkeş, M., 1996. İklim Değişiklikleri ve Ekosistemler Üzerindeki Olası Etkileri, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, 321, Ankara.

Türkes, M., 1998. Influence of geopotential heights, cyclone frequency and Southern Oscillation on rainfall variations in Turkey. *International Journal of Climatology*, 18(6), 649-680.

Türkeş, M., 2000. El Niño-Güneyli Salınım ekstremleri ve Türkiye'deki yağış anomalileri ile ilişkileri. *Çevre, Bilim ve Teknoloji* 1, 1-13.

Türkeş, M., 2008. Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler. *İklim Değişikliği ve Çevre* 1, 45-64.

Türkeş, M., 2010. *Klimatoloji ve Meteoroloji. Birinci Baskı, Kriter Yayınevi - Yayın No. 63, Fiziki Coğrafya Serisi No. 1, ISBN: 978-605-4613-26-7, 650 + XXII s., İstanbul.*

Türkeş, M., 2012. 'Küresel İklim Değişikliği ve Çölleşme'. İçinde: *Günümüz Dünya Sorunları – Disiplinlerarası Bir Yaklaşım* (ed. N. Özgen), 1-42. Eğiten Kitap: Ankara.

Türkeş, M., 2013. İklim değişiklikleri: kambriyen'den pleistosen'e, geç holosen'den 21. Yüzyıl'a. *Aegean Geographical Journal*, 22(1), 1-25.

Uluocak, U., 2002. Küresel Isınma. Atlas.

Walther, G.R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, R.J.C., Fromentin, J.M., Hoegh-Guldberg, O., Bairlein, F., 2002. Ecological response to climate change. *Nature*.