

To Cite This Article: Gezer, M. & Doğan, F. (2026). Coğrafya öğretmen adaylarının iklim değişikliği bilgilerinin incelenmesi. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 57, 22-37.
<https://doi.org/10.32003/igge.1701394>

Coğrafya Öğretmen Adaylarının İklim Değişikliği Bilgilerinin İncelenmesi Analyzing the Climate Change Knowledge of Prospective Geography Teachers

Melehat GEZER^{*} , Fidan DOĞAN^{*} 

Öz

Bu çalışmada, coğrafya öğretmen adaylarının iklim değişikliği bilgileri incelenmiştir. Çalışma temel nitel araştırma modelinde olup 42 coğrafya öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Araştırma verileri görüşme formu aracılığıyla toplanmış, veriler betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının neredeyse tamamı iklim değişikliğini bilimsel bir gerçeklik olarak kabul etmektedir. İklim değişikliği ve antropojenik iklim değişikliği kavramlarını üçüncü ve dördüncü sınıflar doğru tanımlarken birinci ve ikinci sınıfların çoğu kavramı yanlış açıklamıştır. Öğretmen adaylarının iklim değişikliğine yol açan beşeri faktörlere ilişkin bilgilerinin yüksek; doğal faktörlere ilişkin bilgilerinin ise daha düşük olduğu saptanmıştır. Öğretmen adayları ekstrem hava olaylarını, mevsimsel kaymaları, sıcaklık ve yağış rejimindeki değişiklikler ile kuraklığı iklim değişikliğinin yerel ve küresel ölçekteki etkileri arasında sıralamıştır. Katılımcılar iklim değişikliğiyle mücadelede yalnızca bireysel sorumluluklara odaklanmış, küresel ölçekte üstlenilmesi gereken sorumluluklara değinmemiştir. İklim değişikliğine ilişkin akılda kalan olayların çoğunlukla buzul erimeleri, kuraklık, orman yangınları, kutup ayılarının ölmesi gibi görsel, çarpıcı ve medyada sık yer bulan olaylar olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafya öğretmen adayları, Coğrafya eğitimi, İklim değişikliği, İklim değişikliği bilgisi

Abstract

In this study, pre-service geography teachers' knowledge of climate change was examined. The study is in the basic qualitative research model and was conducted with 42 prospective geography teachers. The data were collected through an interview form and analyzed by descriptive analysis. According to the results of the study, almost all of the pre-service teachers accept climate change as a scientific reality. While the third and fourth grades defined the concepts of climate change and anthropogenic climate change correctly, most of the first and second grades explained the concept incorrectly. It was found that pre-service teachers' knowledge about anthropogenic factors causing climate change was high, but their knowledge about natural factors was lower. Pre-service teachers listed extreme weather events, seasonal shifts, changes in temperature and precipitation regimes, and drought among the local and global impacts of climate change. The participants focused only on individual responsibilities in combating climate change and did not mention the responsibilities to be undertaken on a global scale. It was determined that the memorable events related to climate change were mostly visual, striking, and frequently covered in the media, such as glacier melting, drought, forest fires, and the death of polar bears.

Keywords: Prospective geography teachers, Geography education, Climate change, Climate change knowledge

* **Sorumlu Yazar:** Doç. Dr., Dicle Üniversitesi,  melehatgezer@gmail.com

GİRİŞ

İklim değişikliği, ekolojik, ekonomik, sosyal ve psikolojik sonuçları olan en büyük küresel tehditlerden biridir (Geraci et al., 2024). İklim değişikliği, uzun yıllar boyunca hâkim olan sıcaklık ve hava şartlarındaki ortalama durum üzerinde gerçekleşen artış veya azalışlar olarak tanımlanır (Erlat, 2019). Geçmişte iklim değişikliği, dünyanın yörüngesel hareketlerindeki kaymalar, yerküreyi oluşturan levhaların birbirlerini itmesi sonucu dağ silsilelerinin ve yükseltilerin oluşumu, volkanik patlamalar ve depremler gibi yeryüzü hareketleri sonucunda atmosferin bileşenlerinde meydana gelen değişimlere yani doğal sebeplere dayanmaktaydı. Günümüzde ise iklim değişikliği CO₂ salınımının yükselmesine ve sera etkisi yaratan diğer gazların atmosferde normalin üstüne çıkmasına yol açan insan faaliyetlerinden (antropojenik) kaynaklanmaktadır (Büyükşahin, 2018). Her ne kadar iklim değişikliği yüksek sıcaklıklar ile eşleştirilse de sıcaklıktaki artış bu hikayenin sadece başlangıcıdır. Dünya her şeyin birbirine bağlı olduğu bir sistem olduğundan bir alandaki değişiklikler diğer tüm alanlardaki değişiklikleri etkilemektedir. İklim değişikliği kuraklık, su kıtlığı, yangınlar, kutuplardaki buzların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi, seller, fırtınalar ve biyolojik çeşitlilikte azalma gibi pek çok problem doğurmaktadır (Kurt & Akdur, 2024). Çünkü insan ve ekosistem kırılganlığı birbirine bağlıdır. Şöyle ki atmosferdeki sera gazı emisyonlarının konsantrasyonunu artıran insan faaliyetleridir. Bu durum küresel ısınmayı tetiklemekte, aşırı ısınma ise okyanus ve deniz seviyelerinin yükselmesine sebebiyet vermektedir. Deniz seviyesinin yükselmesi hâlihazırda kıyı sulak alan ekosistemlerini belirgin şekilde etkilemektedir (Ilık Bilben, 2019). Bu kıyı ekosistemlerinden biri de gelgit bölgelerinde yetişen, bundan dolayı gelgit su seviyesi dalgalanmalarına maruz kalan mangrov ormanlarıdır. İklim değişikliğinin mangrov ormanları ekosistemini nasıl etkilediğini inceleyen Yletyinen (2024), mangrov ormanlarının kıyı bölgeler ile bu bölgelerdeki toplumlar için temel ekosistem oluşturduğunu belirtmiş, deniz seviyesindeki yükselmenin bu ormanlar için önemli bir tehdit olduğunu ifade etmiştir. Yüzyılın ikinci yarısında, en yüksek IPCC emisyon senaryolarına ulaşılması halinde mangrov ekosistemlerinin ciddi sorunlarla karşı karşıya kalacağını altı çizilmiştir. Mangrov ormanları kıyı bölgelerini aşırı hava olaylarından koruma, doğal kaynak sektörlerine ve rekreasyona fayda sağlama, mavi karbonu tutma ve depolama gibi iklim değişikliğinin etki ve sonuçlarını azaltmada ekosistem üzerinde önemli bir işleve sahiptir (Yletyinen, 2024).

Buzulların geri çekilmesinden kaynaklanan hidrolojik değişikliklerin etkileri veya permafrost çözülmesinden kaynaklanan bazı dağ ve Arktik ekosistemlerindeki değişiklikler ekosistemler üzerinde geri dönüşmesi mümkün olmayan zararlara yol açmıştır (IPCC, 2023). Slater ve diğerleri (2020), 1994–2017 yılları arasında yeryüzündeki buzul kütlelerinde toplam 28 trilyon kayıp olduğunu, bunun İngiltere büyüklüğünde ve 100 metre kalınlığında bir buzul tabakasına karşılık geldiğini vurgulamıştır. Bu büyük çevresel değişiklikler, azalan gıda kaynaklarıyla birleştiğinde bazı hayvanların yiyecek ve barınak için normal şartlarda arayacaklarından daha uzağı aramaları gerektiği anlamını taşımaktadır. Örneğin Gus adı verilen bir penguen tek başına doğal yaşam alanı olan Antarktika'dan 2.000 milden daha uzakta, Avustralya'daki bir sahilde karaya çıkmıştır. Penguen Gus'ın bu noktaya gelmesine neyin sebep olduğunu kesin olarak söylemek zordur. Bu yolculuğu bazı uzmanlar penguenin bir fırtına nedeniyle rotasından sapmış ve yönünü şaşırması bağlamakta, bazı uzmanlar ise Antarktika ortamının ne kadar hızlı değiştiğinin ve yerel türleri nasıl etkilediğinin göstergesi olarak yorumlamaktadır. Varsayımların ötesinde bir gerçek var ki imparator penguenler üremek için sabit deniz buzuna ihtiyaç duymaktadır. Dolayısıyla uzmanlar iklim değişikliğinin etkisiyle buzullarda gözlenen erimenin türün sayısında önümüzdeki birkaç on yıl içinde hızlı bir düşüşe yol açacağını öngörmektedir (Woodall, 2024). Nitekim buzul erimelerinin etkisiyle Antarktika'da 10 bin civarı penguen yavrusunun öldüğü kayıtlara geçmiştir (BBC, 2023).

Dünya genelinde yaklaşık 3,3 ila 3,6 milyar insan iklim değişikliğine karşı oldukça kırılgan bağlamlarda yaşamaktadır. Ancak bu risk ve kırılganlık doğa ve insanlar üzerinde sistemsel, bölgesel ve sektörel açıdan eşit olmayan bir şekilde dağılan negatif etkilere yol açmakta, buna bağlı kayıp ve zararlara neden olmaktadır. Bugünün çocukları ve gelecek nesiller, özellikle düşük gelirli nüfuslardaki beyaz olmayan ve yerli topluluklardaki çocuklar, önceki nesillere kıyasla orantısız bir biçimde olumsuz iklim olaylarına maruz kalacaktır (Parsons vd., 2024). Tarım, ormancılık, balıkçılık, enerji ve turizm gibi iklime duyarlı sektörlerde ekonomik zararlar tespit edilmektedir. Yine iklim değişikliği kentsel alanlarda bireysel geçim kaynaklarının kaybı, evlerin ve altyapının yıkılması, insan sağlığı ve gıda güvenliği üzerinde olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Bununla birlikte en

olumsuz etkiler Afrika, Asya, Orta ve Güney Amerika, Küçük Adalar ile Kuzey Kutbu'ndaki birçok yerde ve/veya toplulukta ve küresel olarak yerli halklar, küçük ölçekli gıda üreticileri ile düşük gelirli haneler için gözlemlenmektedir. Benzer şekilde 2010 ve 2020 yılları arasında sel, kuraklık ve fırtınalardan kaynaklanan insan ölümleri, kırılganlığı yüksek bölgelerde kırılganlığı düşük bölgelere kıyasla 15 kat daha fazla gerçekleşmiştir (IPCC, 2023).

Ekstrem hava olayları etkisini İspanya'da da göstermiş, Eylül 2019'da 7 can kaybı ile 19 milyon €'luk zararlar neticelenen bir sel felaketi meydana gelmiştir (Leganes vd., 2024). İklim değişikliğinin ısınan deniz suları ve atmosferdeki artan nemin etkisiyle aşırı hava olaylarını daha yoğun hale getirmesi beklenmektedir. Her 1°C'lik ısınma için doymuş hava ortalama %7 daha fazla su buharı içermektedir. Dolayısıyla ısınmadaki her ilave fraksiyon atmosferdeki nem oranını arttırmakta, bu da aşırı yağış riskini yükseltmektedir. Eylül 2023'te Akdeniz üstünde gerçekleşen Daniel Fırtınası Yunanistan, Bulgaristan ve Türkiye'yi etkilemiş, ardından Libya'ya geçerek barajların çökmesine ve büyük can kayıplarına yol açmıştır. Yine İspanya'nın güneybatı ucunda yer alan Huelva eyaleti için 1 Kasım'da en üst düzeyde kırmızı alarm verilmiş, Huelva eyaletine bağlı Carta'ya üç saatten kısa süre içinde m² başına 117 litre yağış düşmüştür. Avrupa'nın diğer bölgeleri de sel felaketlerinden etkilenmiş, Eylül 2024'ün ortalarında Orta Avrupa'da çok geniş bir bölge, yerel ve ulusal rekorları kıran çok şiddetli yağışlara maruz kalmıştır (World Meteorological Organization, 2024). Sel ve aşırı yağış olaylarının yanında birçok ülkede kasırga, tayfun ve tropik siklonlar daha yıkıcı hale gelmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) Florida eyaletinin körfez kıyısında yüzyılın kasırgası olarak nitelendirilen Milton Kasırgası, tek bir gecede Florida'da 46 hortum oluşturmıştır. Bu değer Florida'da 1954'ten bu yana görülen en yüksek sayı olup Eylül 2017'de Irma Kasırgası'nın yol açtığı 15 hortumun iki katını aşmaktadır (Erdman, 2024). İklim değişikliği açısından kırılganlığı yüksek bölgede yer alan ülkelerden biri de Türkiye'dir (Şen, 2013). İklim değişikliği sonucunda Türkiye'de özellikle 1990'lardan sonra donlu ve kar yağışlı günler azalırken sıcak günlerin ve gecelerin sayıları ile gece en düşük ve gündüz en yüksek ortalama hava sıcaklıkları artmıştır (Türkeş, 2012). Türkiye'de özellikle son 20 yılda belirgin biçimde yükselen hava sıcaklıkları, artan buharlaşma/terleme oranları kuraklıkların şiddetlenmesine ve kurak dönemlerin uzamasına yol açmıştır (Erlat & Güler, 2023).

Aşırı sıcaklardaki artışlar aynı zamanda çeşitli hastalıklara, hatta ölümlere neden olmaktadır. İklimle ilgili gıda ve su kaynaklı hastalıkların görülme sıklığı giderek artmaktadır. Bazı ruh sağlığı sorunlarının temelinde artan sıcaklıklar, aşırı hava olaylarına bağlı geçim kaynaklarının ve kültürün kaybı yatmaktadır. İklim ve hava koşullarındaki aşırılıklar Afrika, Asya, Kuzey Amerika ve Orta ve Güney Amerika'da iklim göçlerini arttırmakta, Karayipler ve Güney Pasifik'teki küçük ada devletleri de kalabalık olmayan nüfuslarına rağmen iklimde yaşanan değişimlerden orantısız bir şekilde etkilenmektedir (IPCC, 2023). Son zamanlarda, iklimle ilgili aşırı olaylara maruz kalan bireylerin %25 ila %50'sinde psikiyatrik semptomların geliştiği ortaya konulmuştur (Trombley vd., 2017). İklimle ilgili stres faktörleri giderek daha fazla insanı etkilediğinden iklim değişikliğinin ruh sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin gelecekte daha belirgin hale geleceği öngörülmektedir (Taylor, 2020). Aşırı hava olayları, felaketler ile medyadaki haberlerde artışlar olmuştur. Bu tür yayınlar, iklim değişikliği konusunda farkındalığı artırması ve konuyla ilgili söylemi teşvik etmesi bakımından önemlidir (Painter, 2013). Ancak bu haberler insanlarda endişe, kaygı gibi ruh sağlığı problemleri yaratabilmektedir (Reser vd., 2021).

Araştırmanın Amacı ve Önemi

İklim değişikliği, ekolojik dengeyi sarsarak yaşamı tehdit eden bir olgu haline gelmiştir. Bu değişim, yalnızca çevresel değil ekonomik, sosyal ve sağlık gibi çeşitli alanlarda da derin etkiler yaratmaktadır. Bu sarsıcı etkilerine rağmen iklim değişikliği ile yeterince mücadele edil(e)memektedir. İklim değişikliği ile mücadeledeki yetersizlikler, bireylerin ve toplumların bu konuda ne denli bilgi eksikliği yaşadığını ve farkındalık seviyelerinin düşük olduğunu göstermektedir. İnsan aktivitelerinin iklim değişikliğine etkisi, bu sorunun temel kaynağını oluşturmaktadır (Hansen vd., 2012). İklim değişikliğinin getirdiği risklerin farkında olmak, bu tehdidi azaltabilecek şekilde davranmanın ilk adımı olduğu için oldukça önemlidir (Taylor, 2020). Şüphesiz iklim değişikliğinin nedenlerine ve sonuçlarına dair farkındalık yaratmada en önemli sorumluluk, küresel sorunlarla mücadelede değişimin ve reformun temsilcileri olmaları beklenen öğretmenlere düşmektedir (Arık, 2023). Buna paralel olarak öğretmen adaylarının da iklim değişikliği konusunda yeterli bilgi ve donanımla eğitim fakültelerinden mezun

olmaları gerekmektedir. Bu gereklilik öğretmen adaylarının iklim değişikliğine ilişkin farkındalık düzeylerini incelemeye dönük çalışmalara (Benzer & Akkaya, 2022; Budak, 2021; Boon, 2010; Competente, 2019; Doğru & Orzan, 2025; Fernández et al., 2023; Sarıbaş & Saka, 2018; Tok, Cebesoy & Bilican, 2017; Yavruoğlu & Akbaş, 2024; Yıldırım & Kışoğlu, 2024) zemin hazırlamıştır.

Yükseköğretim düzeyinde, iklim değişikliği konusunda en fazla eğitimi alan ve bu alanda daha derinlemesine bilgi sahibi olan grup coğrafya öğretmen adaylarıdır. Bu çerçevede araştırmanın amacı, coğrafya öğretmen adaylarının iklim değişikliğinin nedenleri ve olası sonuçları hakkındaki bilgi düzeylerini incelemektir. Alanyazın incelendiğinde konuya dair sınırlı sayıda çalışma bulunduğu; yapılan az sayıda çalışmada coğrafya öğretmen adaylarının çevresel problemlere yönelik farkındalıklarının ele alındığı görülmektedir (Aydemir & Alim, 2025; Aydın, 2010; Semenderoğlu & Arslan, 2022). Hanke ve Schamolar (2025) Almanya'daki dört üniversitede öğrenim gören coğrafya öğretmen adaylarının iklim değişikliği hakkındaki bilgilerini incelemiştir. Duran ve Çelik (2022) Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümünde öğrenim gören öğrencilerin iklim değişikliği ve çevre sorunlarına yönelik tutumlarını araştırmıştır. Gezer ve İlhan (2018) ise coğrafya öğretmenliği bölümünden katılımcıları da içeren bir grup üzerinde yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının iklim değişikliğine ilişkin bilgi düzeylerini doğru-yanlış türü maddelerinden oluşan iklim değişikliği bilgi testi aracılığıyla ölçmüştür. Bu çalışmada ise öğretmen adaylarının iklim değişikliği bilgi düzeylerinin yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak derinlemesine incelenmesi hedeflenmektedir. Bu bakımdan araştırma sonucunda konuya ilişkin daha kapsamlı ve özgün veriler elde edileceği öngörülmektedir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışma, temel nitel araştırma modelindedir. Eğitim araştırmalarında ve diğer uygulamalı disiplinlerde en yaygın kullanılan yaklaşımlardan biri olan temel nitel araştırmalar bir olguyu, deneyimi veya süreci katılımcıların bakış açılarından anlamayı amaçlayan zengin betimsel veriler sunar (Ary vd., 2019; Merriam, 2009). Temel nitel araştırma, verilerden ortaya çıkan veya tekrar eden temaları/örüntüleri tanımlamayı amaçlar. Böylece katılımcıların olgu, kavram, süreç veya deneyimlere nasıl anlamlar yüklediklerine ilişkin ayrıntılı bir çerçeve sunar (Ary vd., 2019).

Katılımcılar

Çalışmanın amacı ve modeli göz önünde bulundurularak katılımcılar, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolayda örnekleme göre belirlenmiştir. Bu doğrultuda çalışma grubu, araştırmacının görev yaptığı üniversiteden seçilmiş ve 42 coğrafya öğretmen adayından oluşmuştur. Araştırma kapsamında katılımcılar, K1, K2,..., K42 olarak kodlanmış olup katılımcıların cinsiyet ve sınıf düzeylerine göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Cinsiyet ve Sınıf Düzeyine Göre Dağılımı

	Kadın	Erkek	Toplam
1. Sınıf	9	4	13
2. Sınıf	6	2	8
3. Sınıf	6	3	9
4. Sınıf	7	5	12
Toplam	28	14	42

Araştırmada öncelikle coğrafya öğretmen adaylarına iklim değişikliğine yönelik bir ders alıp almadıkları sorulmuştur. Katılımcılardan 22'si iklim değişikliğine dair bir ders aldığını belirtmiş, 16'sı böyle bir ders almadığını ifade etmiş, 4'ü ise bu soruyu cevapsız bırakmıştır. Ayrıca katılımcılara iklim değişikliğine inanıp inanmadıklarına ilişkin bir başka demografik soru

da yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarından dördü bu maddeyi yanıtsız bırakmıştır, geri kalan 38 katılımcının iklim değişikliğini bilimsel bir gerçeklik olarak kabul ettiği anlaşılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Çalışma verileri beş kapalı uçlu madde ile altı açık uçlu maddeden oluşan bir görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Formun ilk bölümünde demografik bilgileri (cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi) elde etmeye yönelik maddelerin yanı sıra herhangi bir çevre eğitimi dersi alıp almadıkları ve iklim değişikliğinin olduğuna inanıp inanmadıklarına ilişkin iki maddeye yer verilmiştir. Görüşme formunda yer alan ilk iki madde iklim değişikliği ve antropojenik iklim değişikliği kavramlarının tanımlanmasına yöneliktir. Üçüncü madde iklim değişikliğine yol açan faktörlerin açıklanmasına ilişkin dördüncü madde iklim değişikliğinin yaşanılan şehir, bölge ve küresel ölçekteki mevcut etkileri ve sonuçları ile gelecekte ortaya çıkabilecek etkileriyle ilgilidir. Beşinci madde iklim değişikliğiyle mücadelede bireysel ve küresel ölçekte alınabilecek önlemlerin belirlenmesini hedeflerken altıncı madde medya araçlarında ya da doğrudan gözlemledikleri ve onlarda en çok iz bırakan üç örnek olayın sunulmasını içermektedir. Söz konusu altı madde aynı zamanda analiz temalarını oluşturmaktadır. Taslak görüşme formu oluşturulduktan sonra bir alan uzmanı ile temel nitel araştırma türünde çalışması bulunan bir ölçme ve değerlendirme uzmanından görüş alınmıştır. Uzmanlar, formdaki maddeleri araştırmanın amacına uygunluğu ve ifadelerin anlaşılabilirliği açısından değerlendirmiştir. Uzmanlardan alınan dönütler görüşme formunun araştırmanın amacına hizmet ettiğini, herhangi bir değişikliğe gerek olmadığını göstermiştir. Bu doğrultuda veri toplama sürecine başlanmıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

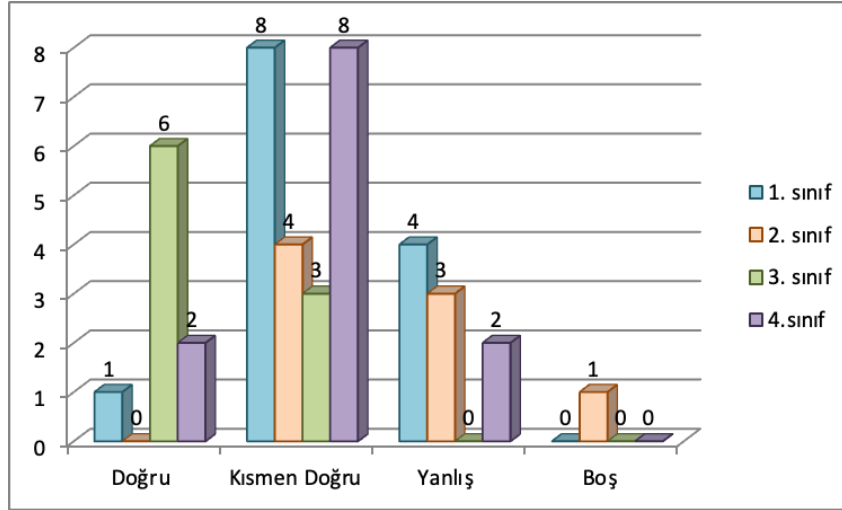
Veri toplama sürecine başlamadan önce araştırmanın bilimsel etiğe uygunluğuna ilişkin Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alınmıştır. Bunu takiben veri toplama sürecine geçilmiştir. Katılımcılara veri toplama aracı dağıtılarak araştırmanın amacı hakkında açıklama yapılmış ve katılımın gönüllülük ilkesine dayalı olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca verilerin anonim kalacağı, başka hiçbir kişi ya da kurumla paylaşılmayacağı vurgulanmıştır. Katılımcıların veri toplama aracını doldurması yaklaşık 30 dakika sürmüştür.

Araştırma verilerinin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analizde veriler, daha önce belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Ayrıca görüşlerin dikkat çekici bir biçimde gösterilmesi amacıyla katılımcı görüşlerinden doğrudan alıntılara yer verilir (Batdı, 2023). Bu çalışmada da kavramsal çerçeve önceden belirlendiğinden betimsel analiz yöntemi kullanılarak veriler temalar ışığında incelenmiştir. Veriler kodlanırken eş zamanlı olarak sunulacak doğrudan alıntılar da seçilmiştir. Çalışmanın güvenilirliği için iki bağımsız araştırmacı verileri ayrı ayrı analiz etmiştir. Daha sonra Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen “(anlaşma sayısı)/(toplam anlaşma + anlaşmazlık sayısı)” formülü kullanılarak kodlamalar arasındaki tutarlılık kontrol edilmiştir. Kodlayıcılar arası uyum her bir tema için sırasıyla .81, .86, .93, .86, .83 ve .88 olarak hesaplanmıştır. Kodlayıcılar arasındaki görüş farklılıklarını tartışmak ve tam bir tutarlılık sağlamak için araştırmacılar bir araya gelerek uzlaşma olmayan maddeler üzerinde görüşmüş ve uzlaşmaya varmıştır.

Brown ve Rodgers (2022), çalışmanın açık, eksiksiz ve ayrıntılı bir anlatıma sahip olması durumunda araştırmanın inandırıcılığının ve aktarılabilirliğinin artacağını belirtmiştir. Buna bağlı olarak, araştırmanın inandırıcılığı ve aktarılabilirliği için tüm araştırma süreci ayrıntılı olarak açıklanmaya çalışılmıştır. Verilerin toplanmasında izlenen adımlar ayrıntılı olarak anlatılmış ve araştırma katılımcılarına ilişkin demografik bilgiler sunulmuştur. Ayrıca araştırma bulguları raporlanırken katılımcı görüşlerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Doğrudan alıntılarının sunumunda durumu en iyi yansıtan ifade olmasına dikkat edilmiştir.

BULGULAR

Araştırmada ilk olarak öğretmen adaylarından iklim değişikliğini tanımlamaları istenmiştir ve elde edilen bulgular Şekil 1’de gösterilmiştir.



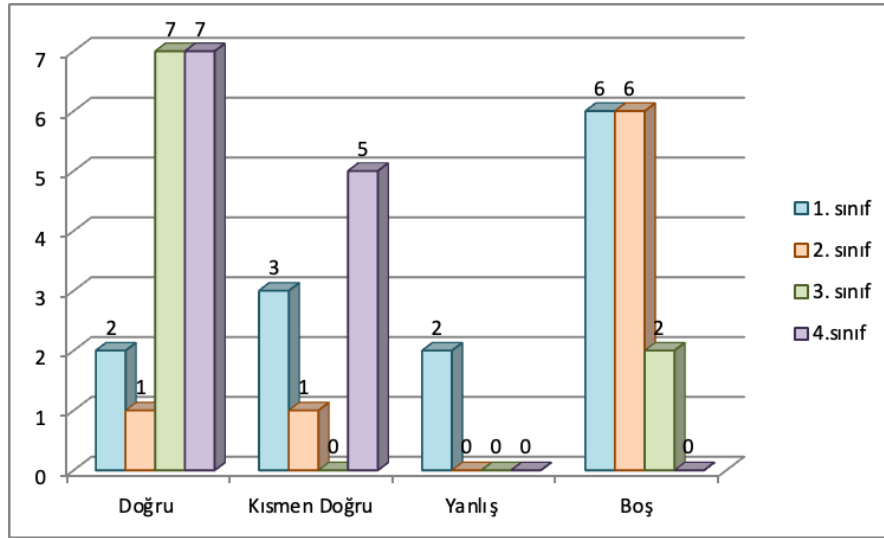
Şekil 1: Öğretmen Adaylarının İklim Değişikliği Tanımına Yönelik Bulgular

Coğrafya öğretmen adaylarının yaptığı tanımlar sınıf düzeylerine göre değerlendirildiğinde birinci ve ikinci sınıflarda yanlış tanımların daha çok olduğu görülmektedir. Ayrıca Şekil 1’e göre iklim değişikliği kavramını en çok doğru tanımlayan grubun üçüncü sınıflar olduğu ve diğer sınıfların tamamında kısmen doğru yapan öğretmen adayı sayısının doğru yapanlardan daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Öğretmen adaylarının yapmış olduğu tanımlardan doğrudan alıntılar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. İklim Değişikliği Tanımına İlişkin Katılımcı İfadelerinden Doğrudan Alıntılar

Katılımcı ifadelerinden örnekler	
Doğru	- İklim bir bölgede en az 100 yıldır hakim olan hava olayıdır. İklim değişikliği ise uzun süredir devam eden bu hava olayının bozulmalara uğraması, mevsimler arası geçişin dengesizleşmesi, yaz ve kış mevsimlerinin uzaması, baharların kısalması. (K22) - Uzun vadede meydana gelen sıcaklık, yağış ve hava olaylarındaki değişimlerdir. (K25) - Sınırları belirli bir alanda uzun yıllar boyunca gözlenen hava olaylarına iklim denir. Uzun yıllar boyunca gözlenen ve alanın tipik iklim özelliklerini oluşturan hava olaylarının değişmesine iklim değişikliği denir. Alışılmışın dışında hava olaylarının meydana gelmesidir. (K28)
Kısmen doğru	- Belirli bir bölgede uzun süre hakim olan mevsim geçişlerinin değişmesidir. (K6) - Hava değişiminin normalin altında ve üstünde seyretmesidir. (K11) - İklimin belirli bir zaman aralığında normal şartlar dışına çıkmasıdır. (K24) - Eski iklimin etkisini yitirip yeni ve farklı iklim tiplerinin görülmesi. (K33) - Belirli bir süre sonra değişiklik gösteren hava şartları. (K4)
Yanlış	- İnsanın var olan doğayı bozmasıdır. (K8) - Atmosferde meydana gelen uzun süren hava hareketleridir. (K13)

İklim değişikliği kavramından sonra katılımcılara antropojenik iklim değişikliği sorulmuş, katılımcıların 14'ü bu maddeyi yanıtı bırakmış, geri kalan 28 katılımcının yapmış olduğu tanımlara ilişkin bulgular Şekil 2'de sunulmuştur.



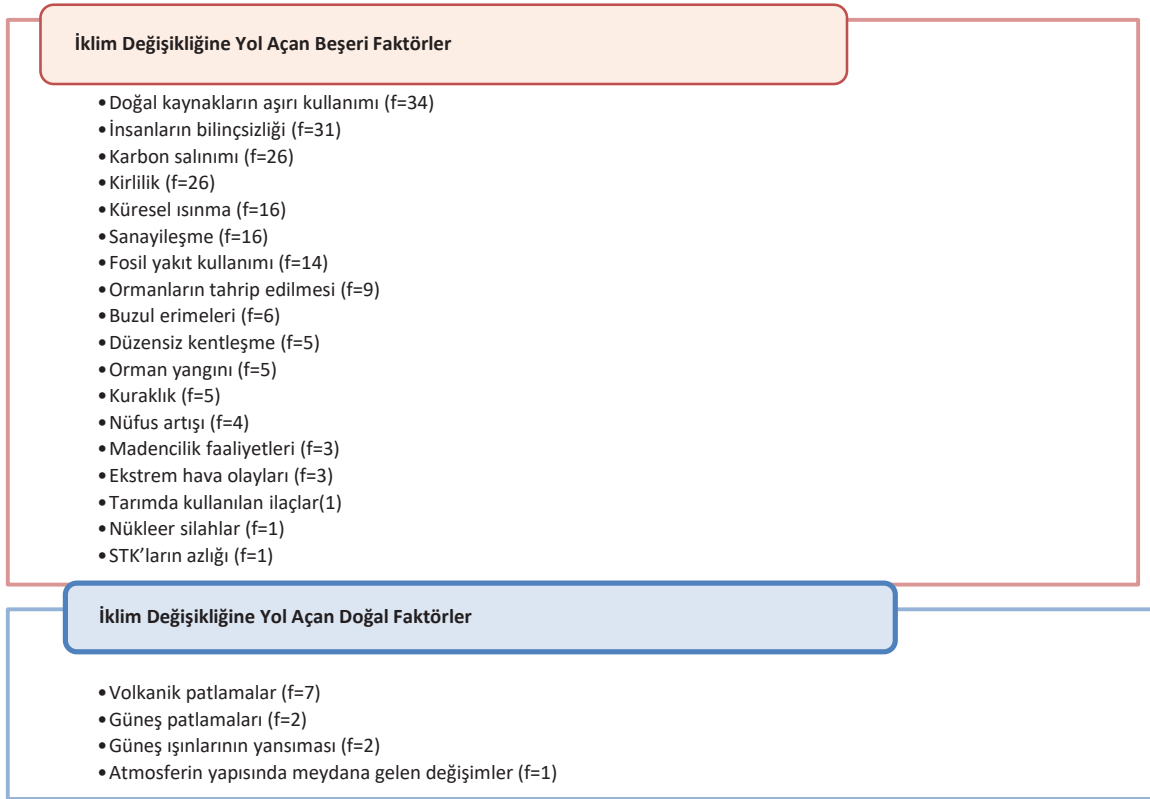
Şekil 2. Öğretmen Adaylarının Antropojenik İklim Değişikliği Tanımına Yönelik Bulgular

Coğrafya öğretmen adaylarının antropojenik iklim değişikliğine yönelik yaptığı tanımlar sınıf düzeylerine göre değerlendirildiğinde birinci ve ikinci sınıflarda yanlış tanımların ve maddeyi yanıtı bırakarak doğru tanımlayanların daha çok olduğu görülmektedir. Üçüncü ve dördüncü sınıfta ise yanlış tanım yapan öğretmen adayının bulunmadığı yalnızca bir katılımcının maddeyi boş bıraktığı görülmektedir. Ayrıca Şekil 2'ye göre antropojenik iklim değişikliği kavramını en çok doğru tanımlayan grubun üçüncü ve dördüncü sınıflar olduğu ve kısmen doğru yapan öğretmen adayı sayısının dördüncü sınıflarda daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Öğretmen adaylarının yapmış olduğu tanımlardan doğrudan alıntılar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Antropojenik İklim Değişikliği Tanımına İlişkin Katılımcı İfadelerinden Doğrudan Alıntılar

Katılımcı ifadelerinden örnekler	
Doğru	• Antropojenik kökünden belli, insanın iklimi değiştirmesi, insan etkisi ile iklimin değişmesi. (K21)
	• İnsan kaynaklı, beşeri faktörlere dayalı iklim değişikliğidir. Örneğin, fabrika bacalarından çıkan duman, sera gazı etkisi vb. nedenlerle iklimin değişmesi antropojenik kökenlidir. Orman yangınları (insan kaynaklı), su kaynaklarının yanlış kullanımı sonucu su döngüsünün sağlanamaması da buna örnektir. (K28)
	• Antropojenik insan kaynaklı anlamına gelir. İnsan eliyle yapılan faaliyetlerinin iklimi olumsuz etkilemesidir. Fabrikaların artması, ormanlık alanların tahrip edilmesini örnek gösterebiliriz. (K31)
Kısmen doğru	• Ağaç tahribi sonucu yaşanan iklimde değişiklik. (K17)
	• İklim değişikliklerinin büyük çoğunluğu insan eliyle olur ya da hızını arttırıyoruz. (K32)
	• İnsanın doğa üzerindeki etkisini açıklar. Doğa insanı etkilediği gibi insan da doğayı etkiler. (K39)
Yanlış	• İklimin geçmişten günümüze değişimini inceleyen bilim dalı. İklimi öngören ve geleceği hakkında çalışmalar yapan bilim dalı. (K13)

Araştırma kapsamında katılımcılardan iklim değişikliğine yol açan faktörleri açıklamaları istenmiştir. Bu temaya verilen yanıtlar alt temalar ile birlikte Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. İklim Değişikliğine Yol Açan Faktörlere İlişkin Bulgular

Katılımcıların iklim değişikliğine yol açan faktörlerin önemli bir kısmını doğru sınıfladıkları ve açıkladıkları Şekil 3'te görülmektedir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının çoğunlukla beşeri faktörleri bildikleri, doğal faktörleri bilen öğrencilerin sınırlı sayıda olduğu anlaşılmaktadır. Bu temanın ardından iklim değişikliğinin şehir, bölge ve küresel ölçekteki etkileri ile gelecekte ortaya çıkabilecek durumları açıklamaları istenmiştir. Bu temaya ilişkin bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. İklim Değişikliğinin Mevcut Etki ve Sonuçları ile Gelecekte Ortaya Çıkabilecek Etkileri

Şehir	Bölge	Küresel
Sıcaklık ve yağış rejiminde değişiklik (f=12)	Su kıtlığı (f=2)	Ekstrem hava olayları (f=15)
Aşırı sıcaklık (f=11)	Ekstrem hava olayları (f=2)	Kuraklık (f=8)
Kuraklık (f=11)	Kuraklık (f=2)	Sıcaklık ve yağış rejimi ile sürelerinde değişiklik (f=6)
Su kıtlığı (f=9)	Mevsimsel kaymalar (f=1)	Deniz seviyesinde yükselme (f=5)
Mevsimsel kaymalar (f=7)	Nesli tükenen canlılar (f=1)	Biyoçeşitlik kaybı (f=5)
Tarımsal faaliyetlerde azalma nedeniyle hem kalite düşüşü hem fiyat artışı (f=5)		Hastalıklar (f=4)
Nüfus artışı ve sanayileşmeye bağlı iklim değişikliği (f=4)		Gıda sorunu (f=3)
Ekstrem hava olayları (f=3)		Kirliliğin artması (f=2)
Atıklar nedeniyle göl, suların kirlenmesi (f=2)		Mevsimsel kaymalar (f=2)
		İklim güçleri (f=2)
Hava kirliliğine bağlı hastalıklar (f=1)		Buzul erimeleri (f=2)
Erozyon (f=1)		Siyasi sorunlar (f=2)
		Ormanların tahribi (f=1)

Tablo 4'te görüldüğü gibi katılımcılar çoğunlukla ekstrem hava olayları, mevsimsel kaymalar, sıcaklık ve yağış rejimindeki değişiklikler ile kuraklık gibi etkilere odaklanmıştır. Katılımcıların iklim değişikliğiyle mücadelede alınabilecek önlemlerin neler olduğu sorusuna verdikleri yanıtlar analiz edilğinde ulaşılan bulgular Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. İklim Değişikliğiyle Mücadelede Alınabilecek Önlemlere İlişkin Bulgular

Önlemler	Frekans
Karbon ayak izi düşürülmeli	42
Çevre eğitimi verilerek duyarlılık kazandırılmalı	17
Ağaçlandırma yapılmalı, yeşil alanlar korunmalı ve artırılmalı	14
Geridönüşüm politikaları üretilmeli	7
Nüfus artışı durdurulmalı	1
Ekoloji dernekleri sayısı artırılmalı	1
Teknoloji doğru kullanılmalı	1
MEB müfredatlarında yer almalı	1
Ülkeler arasında iklim değişikliğiyle mücadele anlaşmaları yapılmalı	1
Ceza politikaları geliştirilmeli	1

Katılımcıların tamamı ifadelerinde üretim ve tüketimin azaltılması, doğal kaynakların tasarruflu kullanılması, yenilenebilir enerji kaynakları ve çevre dostu ürünlerin tercih edilmesi, ağaçlandırma faaliyetlerine katılım ve toplu taşıma kullanılması gibi karbon ayak izinin düşürülmesine yönelik bireysel ölçekteki önlemlere değinmiştir. Yine önemli bir kısmı çevre eğitimi ile ağaçlandırma faaliyetlerinin önemini vurgulamıştır. Araştırmada son olarak katılımcılara iklim değişikliğiyle ilgili medyada gördükleri ya da doğrudan deneyimledikleri üç örnek olay sunması isenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. İklim Değişikliğiyle İlgili Verilen Örnek Olaylara İlişkin Bulgular

Örnek Olay	Frekans	Örnek Olay	Frekans
Buzul erimeleri	19	Van Gölü'ndeki kirlilik	1
Kuraklık	13	Kuraklık nedeniyle işsizlik	1
Orman yangınları	11	İncesu Barajının kuruması	1
Kutup ayılarının ölmesi	9	Adana Mart ayı sıcaklık 40 üstü	1
Bioçeşitliliğin azalması ve türlerin kaybı	9	İklim aktivistlerinin yaptığı eylemler	1
Su kaynaklarının azalması ve temiz içme suyu sorunu	8	Antalya'da orman yangınları	1
Mevsimsel kaymalar	6	Konya'da obruk sayısının artması	1
Canlıların yaşam alanlarının daralması ve buna bağlı göçler	5	Aral Gölü'nün kuruması	1
Sular altında kalacak ülkeler	5	Keban baraj suyunun azalması	1
Çöl bölgelerinde ekstrem hava olayları (Mekke, Medine'de sel, çöl alanların yeşermesi)	4	Farkındalık için hazırlanan reklamlar	1
Cilt kanserlerinin artması	2	Diyarbakır'da kar yağışının azalması	1
Yapay yağmurlar	1	İnsan psikolojisi üzerindeki etkileri	1
Atmosfer tabakasının incilmesi	1	Ren, Dicle, Fırat Nehirleri ile Tuz Gölünün sularının azalması	1

İklim değişikliğine ilişkin akılda kalan çarpıcı olayların içeriğine bakıldığında sırasıyla en fazla buzul erimeleri, kuraklık, orman yangınları, kutup ayılarının ölmesi, bioçeşitliliğin azalması ve türlerin kaybı, su kaynaklarının azalması ve temiz içme suyu sorunu, mevsimsel kaymalar, canlıların yaşam alanlarının daralması ve buna bağlı göçler, sular altında kalacak ülkeler ve çöl bölgelerinde meydana gelen ekstrem hava olaylarının (Mekke ve Medine'de sel, çöl alanların yeşermesi) örnek verildiği görülmektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, coğrafya öğretmen adaylarının iklim değişikliği bilgilerini ortaya koymak amacıyla tasarlanmıştır. Elde edilen sonuçlar, öğretmen adaylarının neredeyse tamamının iklim değişikliğini bilimsel bir gerçeklik olarak kabul ettiğini göstermiştir. Bu sonuca paralel şekilde, Uzun (2021) doğa temelli eğitim veren ve iklim değişikliği konusunda müfredatta dersleri bulunan lisans bölümlerindeki öğrencilerin %95,8'inin iklim değişikliğine inandığını ortaya koymuştur. İklim değişikliği kavramı üçüncü ve dördüncü sınıflar tarafından doğru bir biçimde tanımlanmıştır. Antropojenik iklim değişikliği için yapılan tanımlar da iklim değişikliği tanımında ulaşan sonuçlar ile uyumlu bulunmuştur. Birinci ve ikinci sınıfların çoğu kavramı tanımlayamazken üçüncü ve dördüncü sınıflar genel itibarıyla doğru tanımlar yapmıştır. İklim değişikliği ve antropojenik iklim değişikliği tanımına yönelik bu sonuçlar, eğitim düzeyinin iklim değişikliği farkındalığının artmasında belirleyici bir faktör (Lee vd., 2015) olmasıyla açıklanabilir. Yine bu durum coğrafya öğretim programının piramitsel yaklaşıma göre tasarlanmasıyla ilişkilendirilebilir. Daha açık ifade etmek gerekirse coğrafya öğretmen adayları birinci ve ikinci sınıfta ağırlıklı olarak ortak meslek bilgisi derslerini almakta; üçüncü ve dördüncü sınıfta ise daha çok alan bilgisi derslerini görmektedir. Gerçekten de Hanke ve Schmalor (2025) yaptığı çalışmada coğrafya öğretmen adaylarının iklim değişikliğini içeren dersleri gördükçe konuya ilişkin bilgilerinde artış olduğunu raporlamıştır.

Coğrafya öğretmen adaylarının iklim değişikliğine yol açan faktörlerin önemli bir kısmını doğru sınıfladıkları ve açıkladıkları görülmektedir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının çoğunlukla karbondioksit gibi sera gazı emisyonlarının rolü, fosil yakıtların kullanılması gibi beşeri faktörleri bildikleri görülmektedir. Bu sonuç Hanke ve Schmalor'un (2025) araştırmasıyla desteklenmektedir. Hanke ve Schmalor (2025) coğrafya öğretmen adaylarının iklim değişikliği üzerinde karbondioksit konsantrasyonun ve sera gazı emisyonlarının artmasındaki insan etkisi konusunda bilgi sahibi olduklarını ortaya koymuştur. Buna karşın mevcut çalışmada coğrafya öğretmen adaylarının doğal faktörlere ilişkin bilgi düzeyinin daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer bir deyişle, volkanik faaliyetler, güneş radyasyonu değişimleri veya yörünge değişiklikleri gibi doğal faktörlerin rolünün coğrafya öğretmen adaylarının kavramsal çerçevelerinde yeterince temsil edilmediği, bilgilerinin sınırlı olduğu görülmüştür. Bu sonuç, Türkiye'deki biyoloji öğretmen adaylarının iklimi etkileyen doğal süreçlerden ziyade insan etkileri konusunda daha fazla farkındalık gösterdiğini ortaya koyan Çimer ve diğerlerinin (2011) araştırmasıyla tutarlıdır. İklim sisteminin yalnızca insan etkisiyle değil aynı zamanda doğal döngülerle de şekillendiği gerçeği göz önünde bulundurulduğunda, coğrafya öğretmenliği programlarının içeriğinde bu boyutun daha fazla yer alması gerektiği söylenebilir.

İklim değişikliğinin şehir, bölge ve küresel ölçekteki etkileri ile gelecekte ortaya çıkabileceği durumlar için öğretmen adayları çoğunlukla ekstrem hava olaylarına, mevsimsel kaymalara, sıcaklık ve yağış rejimindeki değişiklikler ile kuraklığa odaklanmıştır. Buna ek olarak tarımsal faaliyetlerde azalma nedeniyle hem kalite düşüşü hem fiyat artışı gibi durumlara değinmişlerdir. Sıralanan etkilerin iklim değişikliğinin Türkiye'de gözlemlenebilen sorunlarından olması ve bunların medyada sıklıkla yer alması bu konuların zihinlerde daha çok yer etmesini açıklayabilir. Ayrıca coğrafya öğretmen adaylarının iklim değişikliğinin küresel etkileri ile ilgili yine medyada en çok yer alan buzulların erimesi, deniz seviyesinde yükselme, biyoçeşitlilik kaybı gibi sorunlardan bahsettikleri görülmüştür. Benzer ve Akkaya'nın (2022) çalışmasında iklim değişikliğinin tarım alanlarında verimli toprakların çölleşmesine neden olabileceği, çölleşmenin ardından su ile toprak kalitesinin bozulması ve ürün kalitesinin düşmesi, su kıtlığı, sulak alanlarda taşkın görülmesi, kuraklık/çölleşme, sel, buzulların erimesi ve kıtlıkların görülmesi, sarı humma, sıtma ve enfeksiyona bağlı hastalıkların yaygınlaşacağı, birçok canlı türünün neslinin tehlikeye düşebileceği ile biyoçeşitliliğin azalacağı öğretmen adayları tarafından değinilen görüşler olarak raporlanmıştır. Bu çalışmada coğrafya öğretmen adaylarının çok azı iklim değişikliğine bağlı göçlerden, ekonomik kayıplardan ve sebep olduğu hastalıklardan bahsetmiştir. Örneğin, iklimdeki değişiklikler dünyanın birçok bölgesinde göçlere neden olmuş ve iklim mültecileri krizi doğmuştur. Yine tarım, ormancılık, balıkçılık, su ürünleri yetiştiriciliği, enerji ve turizm gibi iklime bağlı kırılğan sektörlerde kayda değer ekonomik kayıplar meydana gelmiştir. Ayrıca yaşanan ekstrem hava olayları ile doğal afetler birçok çevresel soruna yol açmış, bu da ekonomik anlamda ciddi zarara sebep olmuştur (IPCC, 2023). Aşırı hava olayları, kuraklık, iklim göçleri, gıda ve su güvensizliği gibi sonuçlar bireylerde stres, kaygı, depresyon gibi psikiyatrik problemler (Clayton, 2020) ile birtakım bulaşıcı hastalıklara neden olmuştur (IPCC, 2023). Bu sonuçlar dikkate alındığında öğretmen

adaylarına iklim değişikliğine ilişkin yakın çevrelerinde gözlemledikleri sonuçların ötesinde tüm dünyada görülen sonuçları hakkında farkındalık kazandırılması gerektiği söylenebilir.

Coğrafya öğretmen adaylarının tamamı ifadelerinde üretim ve tüketimin azaltılması, doğal kaynakların tasarruflu kullanılması, yenilenebilir enerji kaynakları ve çevre dostu ürünlerin tercih edilmesi, ağaçlandırma faaliyetlerine katılım ve toplu taşıma kullanılması gibi karbon ayak izinin düşürülmesine yönelik bireysel ölçekteki önlemlere değinmiştir. Bu sonuç, coğrafya öğretmen adaylarının iklim değişikliğiyle ilgili çözüm yollarını daha çok bireysel sorumluluklar, tüketim alışkanlıkları ve yaşam tarzı değişiklikleri bağlamında değerlendirdiklerini göstermektedir. Benzer ve Akkaya (2022) öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının teşvik edilmesi, reklam ve kamu spotlarının doğru kullanımı ile halkın iklim değişikliği konusunda bilinçlenebileceğine değindiklerini belirlemiştir. Keleş ve Aydoğdu (2010) fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişikliğiyle mücadelede bireysel tüketim davranışlarının değiştirilerek karbon ayak izinin azaltılmasının önemini vurguladığını ortaya koymuştur. Tok ve diğerleri (2017) sınıf öğretmeni adaylarının iklim değişikliğiyle mücadelede bireysel önlemlere ilişkin farkındalıklarının yüksek olduğunu, küresel anlamda alınabilecek önlemler konusunda yeterince bilinçli olmadıkları sonucuna varmıştır. Öğretmen adaylarının bireysel önlemler konusunda bilgi sahibi olması davranış değişikliği için önemli bir adım olsa da iklim değişikliği küresel bir tehdittir. Bu bakımdan coğrafya öğretmen adaylarının politik, yasal ve kurumsal yapılarla ilgili küresel ölçekte üstlenilmesi gereken sorumluluklara ilişkin de farkındalıklarının artırılması gerekmektedir. Bunun için iklim değişikliği ve politikalar gibi derslerin zorunlu ders olarak coğrafya öğretmenliği programına yerleştirilmesi önerilebilir. Çünkü bu araştırmanın yürütüldüğü üniversitenin coğrafya öğretmenliği lisans programında olduğu gibi bu tür dersler seçmeli olarak sunulduğunda öğretmen adayları bu dersi almadan mezun olabilmektedir.

İklim değişikliğine ilişkin akılda kalan olayların çoğunlukla görsel, çarpıcı ve medyada sık yer bulan olaylar olduğu görülmektedir. Katılımcıların zihninde en çok yer eden olaylar arasında buzul erimeleri, kuraklık, orman yangınları, kutup ayılarının ölmesi ve türlerin kaybı gibi dramatik çevresel etkiler yer almaktadır. Bu sonuç, bireylerin iklim değişikliğini genellikle medyadaki temsiller ile görsel imgeler üzerinden algıladığını yansıtmaktadır (O'Neill & Nicholson-Cole, 2009). Bu da yazılı ve görsel medya araçlarının çevresel konularda temel bilgi kaynağı haline geldiğine işaret etmektedir (Küçük Biçer & Vaizoglu, 2015). Özellikle kutup ayılarının ölümü veya sular altında kalacak ülkeler gibi imgeler iklim değişikliği tartışmalarında medyada birer ikonik sembol hâline gelmiştir. Bu tür temsiller, insanların dikkatini iklim değişikliğine çekmek için büyük bir potansiyele sahip olsa da korku genellikle gerçek kişisel katılımı motive etmek için etkisiz bir araçtır (O'Neill & Nicholson-Cole, 2009). Bu durum, Ojala'nın (2012) da belirttiği gibi, çevresel tehditlerin çocuklar ve genç yetişkinler tarafından duygusal olarak güçlü ama bilişsel olarak yüzeysel şekilde işlendiğini göstermektedir. Nitekim Gezer ve İlhan (2018), öğretmen adaylarının iklim değişikliğinin teorik altyapısına, konunun güncel yönüne kıyasla daha az hâkim olduklarını tespit etmiştir. Ayrıca coğrafya öğretmen adaylarının daha çok biyoçeşitlilik kaybı, mevsimsel kaymalar, göçler, su kıtlığı gibi doğrudan insan yaşamını etkileyen olayları hatırlaması; iklim değişikliğini yalnızca bir çevre sorunu değil aynı zamanda insani bir kriz olarak algıladıklarını göstermektedir. Katılımcıların verdikleri örnekler arasında bilimsel süreçler, iklim modelleri, karbon döngüsü gibi soyut ve sistematik bilgilerin çok az yer alması ise iklim değişikliğinin sonuçları üzerinden kavrandığını, öğretmen adaylarının neden-sonuç ilişkilerini anlamakta ve bilimsel süreçlerle bağ kurmakta zorlandığını ortaya koymaktadır (Boyes & Stanisstreet, 1992). Bu durum, öğretmen adaylarının bilgi yapılarını geliştirmenin yanı sıra eleştirel düşünme ve bilimsel muhakeme becerilerinin de desteklenmesi gerektiğine işaret etmektedir.

| EXTENDED ABSTRACT |

Analyzing the Climate Change Knowledge of Prospective Geography TeachersMelehat GEZER^{ID}, Fidan DOĞAN^{ID}**INTRODUCTION**

Climate change is defined as long-term increases or decreases in average temperatures and prevailing weather conditions over extended periods (Erlat, 2019). Historically, climate change was primarily attributed to natural factors, including variations in atmospheric composition due to changes in the Earth's orbit, the formation of mountain ranges and changes in elevation resulting from tectonic plate movements, as well as volcanic eruptions and earthquakes. In contrast, contemporary climate change is predominantly driven by anthropogenic activities that increase CO₂ emissions and elevate concentrations of other greenhouse gases in the atmosphere beyond natural levels (Büyüksahin, 2018). Climate change has become a phenomenon that threatens life by disrupting the ecological balance. This change has profound effects not only on the environment but also on various areas such as the economy, society, and health. Despite these devastating effects, climate change is not being adequately addressed. The inadequacies in combating climate change suggest that individuals and societies have low levels of knowledge and awareness on this issue. The impact of human activities on climate change is the root cause of this problem (Hansen et al., 2012). Being aware of the risks posed by climate change is crucial, as it is the first step toward behaving in ways that can mitigate this threat (Taylor, 2020). Undoubtedly, the most important responsibility for raising awareness about the causes and consequences of climate change falls on teachers, who are expected to be the representatives of change and reform in the fight against global problems (Arık, 2023). In parallel, teacher candidates must also graduate from education faculties with sufficient knowledge and skills on climate change. This requirement has led to studies examining the level of awareness of teacher candidates regarding climate change (Benzer & Akkaya, 2022; Budak, 2021; Boon, 2010; Competente, 2019; Doğru & Orzan, 2025; Fernández et al., 2023; Sarıbaş & Saka, 2018; Tok, Cebesoy & Bilican, 2017; Yavruoğlu & Akbaş, 2024; Yıldırım & Kışoğlu, 2024).

At the higher education level, geography teacher candidates are the group that receives the most education on climate change and is expected to have more in-depth knowledge in this area. In this context, the present study aimed to examine the knowledge levels of geography teacher candidates regarding the causes and possible consequences of climate change. A review of the literature reveals that there are a limited number of studies on the subject; the few studies that have been conducted address geography teacher candidates' awareness of environmental problems (Aydemir & Alim, 2025; Aydın, 2010; Semenderoğlu & Arslan, 2022). Hanke and Schamolar (2025) investigated the knowledge of geography teacher candidates studying at four universities in Germany about climate change. Duran and Çelik (2022) scrutinized the attitudes of students studying in the Geography Department of the Faculty of Science and Literature towards climate change and environmental issues. In their study, Gezer and İlhan (2018) assessed the knowledge levels of teacher candidates regarding climate change, by

administering a true–false climate change knowledge test to a sample that included geography teacher candidates. The current study aimed to examine teacher candidates' knowledge levels regarding climate change in depth using a semi-structured interview form. In this regard, it is anticipated that the study will yield more comprehensive and original data on the subject.

METHOD

This study follows a basic qualitative research model. Considering the aim and design of the study, the participants were determined using convenience sampling within the framework of purposive sampling methods. Accordingly, the study group consisted of 42 geography teacher candidates selected from the university where the researcher is employed. The study data were collected using an interview form consisting of five closed-ended items and six open-ended items. The first section of the form included items aimed at obtaining the teacher candidates' demographic information (gender, age, and grade level), as well as two items regarding whether they had taken any environmental education courses and whether they believed in climate change. The first two items of the interview protocol sought to capture participants' conceptualizations of climate change and anthropogenic climate change. The third item examined perceived drivers of climate change, while the fourth item explored current and anticipated impacts of climate change at the local, regional, and global levels. The fifth item addressed mitigation strategies at both individual and global scales, and the sixth item invited participants to describe three climate-related events they had personally experienced or encountered through media sources that had made a strong impression on them. The listed items also served as the basis for the thematic analysis. Descriptive analysis was employed in the analysis of the research data. To ensure the reliability of the study, two independent researchers analyzed the data separately. Subsequently, the level of agreement between coders was determined in accordance with the formula proposed by Miles and Huberman (1994), whereby the number of agreements was divided by the total of agreements and disagreements. Inter-coder agreement was calculated as .81, .86, .93, .86, .83, and .88 for each theme, respectively. To resolve discrepancies between coders and to ensure a high level of complete consistency, the researchers engaged in deliberative discussions and achieved consensus on contested codes. In the presentation of the findings, verbatim quotations were included to convey participants' perspectives. Care was taken to ensure that, in the presentation of direct quotations, the expressions that most accurately reflected the situation were selected.

RESULTS, DISCUSSION AND SUGGESTIONS

According to the research results, almost all teacher candidates accept climate change as a scientific reality. While third and fourth graders correctly defined the concepts of climate change and anthropogenic climate change, most first and second graders misinterpreted the concept. In line with these findings, Uzun (2021) reported that 95.8% of undergraduate students enrolled in nature-based education programs that included climate change courses believed in the existence of climate change. Third – and fourth-year students were able to define the concept of climate change accurately, and their definitions of anthropogenic climate change were consistent with their general understanding of climate change. In contrast, most first – and second-year students were unable to provide accurate definitions, whereas upper-year students generally demonstrated correct conceptual understanding. These findings suggest that educational level plays a decisive role in increasing awareness and understanding of climate change (Lee et al., 2015).

It was found that teacher candidates' knowledge of human factors causing climate change was high, while their knowledge of natural factors was lower. This result is consistent with the study by Çimer et al. (2011), which revealed that prospective biology teachers in Türkiye demonstrate greater awareness of human impacts on climate rather than the natural processes affecting climate. Considering the fact that the climate system is shaped not only by human influence but also by natural cycles, it can be argued that this dimension should be given greater emphasis in the content of geography teacher education programs. Teacher candidates listed extreme weather events, seasonal shifts, changes in temperature and precipitation patterns, and drought among the local and global effects of climate change. In this study, only a small number of prospective geography teachers mentioned climate change–related migration, economic losses, and climate change–induced diseases. For example, changes

in climate have led to migration in many regions of the world, resulting in a crisis of climate refugees. Moreover, significant economic losses have occurred in climate-sensitive sectors such as agriculture, forestry, fisheries, aquaculture, energy, and tourism. Considering these results, it can be argued that prospective teachers should be made aware of the consequences of climate change observed worldwide, beyond the impacts they observe in their immediate surroundings.

Participants focused solely on individual responsibilities in combating climate change and did not mention the responsibilities that need to be assumed on a global scale. While having knowledge of individual measures is an important step toward behavior change, climate change is a global threat. From this perspective, it is necessary to raise prospective geography teachers' awareness of responsibilities that need to be undertaken at the global level concerning political, legal, and institutional structures. To achieve this, courses such as climate change and climate policies could be included as compulsory courses in geography teacher education programs. This is particularly relevant because, as in the undergraduate geography teacher program where this study was conducted, such courses are currently offered as electives, allowing prospective teachers to graduate without taking them. It was determined that the most memorable events related to climate change were mostly visual, striking, and frequently featured in the media, such as glacier melt, drought, forest fires, and the death of polar bears. This result reflects that individuals generally perceive climate change through media representations and visual images (O'Neill & Nicholson-Cole, 2009). This also indicates that written and visual media have become primary sources of information on environmental issues (Küçük Biçer & Vaizoglu, 2015). It was also determined that the participants' examples contained minimal abstract and systematic content, such as representations of scientific processes, climate models, and the carbon cycle.

KAYNAKÇA / REFERENCES

- Arik, B. M. (2023). Öğretmenler ve eğitimciler için Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) süreçlerinde eğitim hakkının izlenmesine ilişkin bilgi notu. Roots & Shoots Türkiye ve Eğitim Reformu Girişimi. <https://www.egitimreformugirisimi.org/wp-content/uploads/2023/12/Ogretmenler-ve-Egitimciler-Icin-Birlesmis-Milletler-Iklim-Degisikligi-Cerceve-Sozlesmesi-Sureclerinde-Egitim-Hakkinin-Izlenmesine-Iliskin-Bilgi-Notu.pdf>
- Ary, D., Jacobs, L.C., Sorensen Irvine, C.K., & Walker, D.A. (2019). *Introduction to research in education* (10th ed.). Cengage.
- Aydemir, Y., & Alim, M. (2025). Coğrafya öğretmen adaylarının çevre ve çevre korumaya yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 236-261. <https://doi.org/10.54558/jiss.1419031>
- Aydın, F. (2010). Coğrafya öğretmen adaylarının çevre sorunları ve çevre eğitimi hakkındaki görüşleri (Gazi Üniversitesi örneği). *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(3), 818-839.
- Batdı, V. (2023). Nitel verilerin toplanması ve analizi. B. Çetin, İlhan, M. ve M. G. Şahin (Eds.), *Eğitimde araştırma yöntemleri içinde* (ss. 201-228). Pegem Akademi.
- BBC (2023). *Antarctic sea ice levels are at a seasonal 'record low*. <https://www.bbc.com/turkce/articles/cw0353k7625o>
- Benzer, S., & Akkaya, M. M. (2022). Öğretmen adaylarının iklim değişikliği hakkındaki bilgi ve görüşleri. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi (ANKAD)*, 6(2), 149-167. <https://doi.org/10.15659/ankad.v6i2.196>
- Boon, H. J. (2010). Climate change?: Who knows?: A comparison of secondary students and pre-service teachers. *Australian Journal of Teacher Education (Online)*, 35(1), 104-120. <https://doi.org/10.14221/ajte.2010v35n1.9>
- Boyes, E. & Stanisstreet, M. (1992). Students' perceptions of global warming. *International Journal of Environmental Studies*, 42(4), 287-300. <https://doi.org/10.1080/002.072.39208710804>
- Brown, J. D., & Rodgers, T. S. (2022). *Doing second language research*. Oxford University.
- Budak, U. (2021). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin küresel iklim değişikliği hakkındaki pedagojik alan bilgilerinin karşılaştırılması* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Büyükhahin, F. (2018). Air pollution with anthropocentric effect and climate change. *International Journal of Human Studies*, 1(1), 14-26. <https://doi.org/10.35235/uicd.427397>
- Clayton, S. (2020). Climate anxiety: Psychological responses to climate change. *Journal of Anxiety Disorders*, 74. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2020.102263>
- Competente, R. J. T. (2019). Pre-service teachers' inclusion of climate change education. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(1), 119-126. <http://doi.org/10.11591/ijere.v8i1.16923>
- Çimer, S. O., Çimer, A., & Ursavaş, N. (2011). Student teachers' conceptions about global warming and changes in their conceptions during pre-service education: A cross sectional study. *Educational Research and Reviews*, 6(8), 592-597.

- Doğru, S., & Orzan, M. (2025). Öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği farkındalıklarının incelenmesi. *Afet ve Risk Dergisi*, 8(1), 182-195. <https://doi.org/10.35341/afet.1464168>
- Duran, V., & Çelik, M. A. (2022). Analyzing attitudes towards climate change and environmental problems by using various methods. *International Journal of Geography and Geography Education*, 46, 79-103. <http://dx.doi.org/10.32003/igge.1069665>
- Erdman, J. (October 23, 2024). Hurricane milton spawned record number of florida tornadoes. Tornado Central. <https://weather.com/storms/tornado/news/2024-10-23-hurricane-milton-florida-tornadoes-record>
- Erlat, E. (2019). İklim sistemleri ve iklim değişimleri (7. Baskı). Ege Üniversitesi.
- Erlat, E., & Güler, H. (2023). Temporal variation of droughts according to standardized precipitation evapotranspiration index (SPEI) in Türkiye (1951-2022). *Aegean Geographical Journal*, 32, 77-90. <https://doi.org/10.51800/ecd.1332424>
- Fernández, D. C., Gomez-Gonçalves, A., & Sánchez-Barbero, B. (2023). Effectiveness of interdisciplinary instruction in pre-service teacher education for sustainability: Issues from the big history and the study of climate change. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 25(1), 5-21. <https://doi.org/10.2478/jtes-2023-0002>
- Gezer, M., & İlhan, M. (2019). Adaptation of climate change knowledge test into Turkish: Validity and reliability study. *27th International Congress of Educational Sciences Full Text Book*, 505-514, Atatürk University, Antalya, Türkiye.
- Hanke, M., & Schmalor, H. (2024). (Un-)certain knowledge of pre-service geography teachers about climate change. *Journal of Geoscience Education*, 73(1), 75-87. <https://doi.org/10.1080/10899.995.2024.2409605>
- Hansen, J., Sato, M., & Ruedy, R. (2012). Perception of climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(37) E2415-E2423. <https://doi.org/10.1073/pnas.120.527.6109>
- İlk Bilben, M. S. (2019). Understanding climate change induced migrations in the light of examples from around the World. *Mediterranean Journal of Humanities*, IX(2), 335-355. <https://doi.org/10.13114/MJH.2019.494>
- IPCC (2023). Summary for policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-978.929.1691647.001>
- Keleş, Ö., & Aydoğdu, M. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izlerini azaltma yolları konusundaki görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 171-187.
- Kurt, G. & Akdur, R. (2024). Under what conditions does climate change worry contribute to climate action in Turkey: What moderates this relationship? *Sustainability*, 16(6), 2269. <https://doi.org/10.3390/su16062269>
- Küçük Bıçer, B., & Acar Vaizoglu, S. (2015). Hemşirelik bölümü öğrencilerinin küresel ısınma/iklim değişikliği hakkındaki bilgi ve farkındalıklarının belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 2(2), 30-43.
- Lee, T., Markowitz, E., Howe, P., Ko, C-Y., & Leiserowitz, A. A. (2015). Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. *Nature Climate Change*, 5, 1014-1020. <https://doi.org/10.1038/nclimate2728>
- Leganes, L., Navarro, A., & Tapiador, F. (2024, 30 Sep-3 Oct). An example of the combined use of satellite data and models for the analysis of extreme precipitation events in the Mediterranean: The September 2019 floods in Spain. 18th Plinius Conference on Mediterranean Risks, Chania, Greece, Plinius, 18-23. <https://doi.org/10.5194/egusphere-plinius18-23>
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research a guide to design and implementation*. Jossey-Bass.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book* (2nd ed.). Sage.
- O'Neill, S., & Nicholson-Cole, S. (2009). "Fear won't do it": Promoting positive engagement with climate change through visual and iconic representations. *Science Communication*, 30(3), 355-379. <https://doi.org/10.1177/107.554.7008329201>
- Painter, J. (2013). Climate change in the media: Reporting risk and uncertainty. In *Association with the Reuters Institute for the Study of Journalism*. I.B. Tauris & Co.
- Parsons, E. S., Jowell, A., Veidis, E., Barry, M., & Israni, S. T. (2024). Climate change and inequality. *Pediatric Research*. <https://doi.org/10.1038/s41390.024.03153-z>
- Reser, J. P., Bradley, G. L., Glendon, A. I., Ellul, M. C., & Callaghan, R. (2012). *Public risk perceptions, understandings and responses to climate change and natural disasters in Australia, 2010 and 2011*. National Climate Change Adaptation Research Facility, Gold Coast.
- Sarıbaş, D., & Saka, M. (2018). Öğretmen adaylarının iklim değişikliği ile ilgili model-kanıt ilişkisine yönelik kavrama ve değerlendirme düzeylerinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(4), 655-670. <https://doi.org/10.24315/trkefd.408264>
- Semenderoğlu, A., & Arslan, K. (2022). Coğrafya öğretmen adaylarının çevresel davranışlarının belirlenmesi: Buca Eğitim Fakültesi örneği. *International Journal of Geography and Geography Education*, 46, 1-19. <http://dx.doi.org/10.32003/igge.1071222>
- Slater, T., Hogg, A. E., & Mottram, R. (2020). Ice-sheet losses track high-end sea-level rise projections. *Nature Climate Change*, 10, 877-881. <https://doi.org/10.1038/s41558.020.0893-y>
- Şen, Ö. L. (2013, June 3-5). *Holistic picture of climate change in Turkey*. III. Turkey Climate Change Congress, Istanbul Technical University. <https://www.hidropolitikakademi.org/uploads/wp/2016/04/T%C3%9CRK%C4%B0YE%E2%80%99DE%C4%B0KL%C4%B0Mİstanbul>

- Taylor, S. (2020). Anxiety disorders, climate change, and the challenges ahead: Introduction to the special issue. *Journal of Anxiety Disorders*, 76. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2020.102313>
- Tok, G., Cebesoy, Ü. B., & Bilican, K. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının iklim değişikliği farkındalıklarının incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 23-36.
- Trombley, J., Chalupka, S., & Anderko, L. (2017). Climate change and mental health. *American Journal of Nursing*, 117(4), 44–52. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.000.051.5232.51795.fa>
- Türkeş, M. (2012). Türkiye’de gözlenen ve öngörülen iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-32. http://dx.doi.org/10.1501/Csaum_000.000.0063
- United Nations. (2022). *Climate change the greatest threat the world has ever faced, UN expert warns*. United Nations Human Rights: Office of the High Commissioner. Available at: <https://www.ohchr.org/en/press-releases/2022/10/climate-change-greatest-threat-world-has-ever-faced-un-expert-warns>
- Uzun, S. (2021). Üniversite öğrencilerinin iklim değişikliği konusunda farkındalıklarının belirlenmesi: düzce üniversitesi ilgili grupları örneği. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 161-174. <https://doi.org/10.53516/ajfr.1013243>
- Woodall, T. (2024). *This penguin swam 2,000 miles to Australia—and we don’t know why*. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.com/animals/article/emperor-penguin-found-australia>
- World Meteorological Organization (2024). *Devastating rainfall hits Spain in yet another flood-related disaster..* <https://wmo.int/media/news/devastating-rainfall-hits-spain-yet-another-flood-related-disaster>
- Yavruoğlu, Z. S., & Akbaş, Y. (2024). Examining the argumentation levels of social studies teacher candidates regarding climate justice and climate change. *Journal of Social Science and Values Education*, 5(1), 82-102 <https://doi.org/10.29329/jsve.2024.1097.4>
- Yıldırım, T., & Kışoğlu, M. (2024). Ortaokullarda iklim değişikliği eğitimi verecek olan öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalıklarının incelenmesi. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 15(57), 1223-1238. <http://dx.doi.org/10.35826/ijoess.4467>
- Yletyinen, O. (2024). *Global assessment of the impacts of sea level rise on coastal wetlands: Environmental responses and climate change adaptation strategies* [Master thesis]. Uppsala University.