

T. C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TÜRKÇE VE SOSYAL BİLİMLER EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
SOSYAL BİLGİLER EĞİTİMİ BİLİM DALI

FARKLI PROGRAMLARDAKİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BELİRLİ
DEĞİŞKENLER AÇISINDAN KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
FARKINDALIKLARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

REYHAN TUĞBA KURT

DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ AYŞEGÜL KIRTEL

EYLÜL 2025

T. C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TÜRKÇE VE SOSYAL BİLİMLER EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
SOSYAL BİLGİLER EĞİTİMİ BİLİM DALI

FARKLI PROGRAMLARDAKİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BELİRLİ
DEĞİŞKENLER AÇISINDAN KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
FARKINDALIKLARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

REYHAN TUĞBA KURT

DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ AYŞEGÜL KIRTEL

EYLÜL 2025

BİLDİRİM

Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tez-Proje Yazım Kılavuzu'na uygun olarak hazırladığım bu çalışmada:

- Tezde yer verilen tüm bilgi ve belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi ve sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunduğumu ve kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değiştirmede bulunmadığımı,
- Bu tezin tamamını ya da herhangi bir bölümünü başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

Reyhan Tuğba KURT

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

Reyhan Tuğba KURT tarafından hazırlanan “Farklı Programlardaki Öğretmen Adaylarının Belirli Değişkenler Açısından Küresel İklim Değişikliği Farkındalıkları” adlı tez çalışması 24.09.2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı Sosyal Bilgiler Eğitimi **Bilim Dalı**’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Jüri Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Deniz YÜCEER
İstanbul 29 Mayıs Üniversitesi

Jüri Üyesi (Danışman): Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül KIRTEL
Sakarya Üniversitesi

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Yusuf KESKİN
Sakarya Üniversitesi

ÖN SÖZ

Küresel iklim değişikliği yalnızca çevresel değil; toplumsal, ekonomik ve eğitimsel boyutlarıyla da ele alınması gereken, çağımızın en önemli sorunlarından biridir. Bu küresel kriz, bireylerin çevreye karşı duyarlılığının artırılmasını ve bu bilincin toplumun tüm kesimlerine yayılmasını zorunlu kılmaktadır. Özellikle öğretmen adayları, bu bilinçlenme sürecinde kilit bir rol üstlenmektedir. Zira öğretmenler, yalnızca bilgi ileten kişiler olmanın ötesinde, çevresel sorumluluk bilincini gelecek kuşaklara aşılayan rehber konumundadırlar. Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının iklim değişikliğiyle ilgili farkındalık düzeylerinin tespit edilmesi, sürdürülebilir bir gelecek inşa etmek, etkili eğitim politikaları geliştirmek ve çevresel bilinç oluşturmak açısından büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla, iklim değişikliği konusunda öğretmen adaylarının farkındalık seviyelerinin analiz edilmesi, eğitim alanında geliştirilecek politika ve uygulamalara ışık tutacak nitelikte olup, çevresel sürdürülebilirliğe yönelik önemli veriler sunacaktır. Bu çalışma da söz konusu katkıyı sağlamayı hedeflemektedir.

Tez çalışmamın her aşamasında desteklerini esirgemeyen ve sürece katkı sağlayan birçok kıymetli kişiye teşekkür etmek isterim.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince bir parçası olmaktan onur duyduğum Sakarya Üniversitesi'nde kazandığım akademik donanım, bu tezin oluşumuna zemin hazırlamıştır. Bu süreçte özellikle değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül KIRTEL'e; gösterdiği titiz rehberlik, akademik katkıları ve samimi desteği için en derin teşekkürlerimi sunarım. Bununla birlikte, eğitim hayatım boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, yönlendirici görüşleriyle çalışmama katkı sağlayan tüm değerli hocalarıma da şükranlarımı iletmek isterim.

Hayatım boyunca attığım her adımda yanımda olduklarını hissettiren, sevgileriyle sarsılmaz bir güç kaynağı olan değerli aileme en derin minnet duygularıyla teşekkür ederim. Varlığıyla bana daima huzur ve güven aşılayan, sabrı, fedakârlığı ve dualarıyla yolumu aydınlatan canım annem Ayşe KURT'a; her daim maddi ve manevi desteğini esirgemeyen sevgili babam Orhan KURT'a gönülden teşekkür ederim. Aynı zamanda, varlıklarıyla bana güç veren, her zaman yanımda olduklarını hissettiren ve inançlarıyla bana umut ve cesaret aşılayan hepsi birbirinden kıymetli canım ağabeylerim Faruk KURT, Burhan KURT ve Furkan KURT'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu yolculukta yanımda olan, samimiyetleri ve içten destekleriyle bana moral veren değerli arkadaşlarıma; ayrıca araştırmamın saha uygulamasına gönüllü olarak katılarak çalışmamın hayata geçmesine katkıda bulunan tüm öğretmen adaylarına yürekten teşekkür ederim.



ÖZET

FARKLI PROGRAMLARDAKİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BELİRLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ FARKINDALIKLARI

Reyhan Tuğba KURT, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Ayşegül KIRTEL

Sakarya Üniversitesi, 2025.

Bu çalışma, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine ilişkin farkındalık düzeylerini değerlendirmek ve bu farkındalığın çeşitli demografik değişkenler doğrultusunda nasıl bir farklılık gösterdiğini analiz etmek amacıyla yürütülmüştür. Küresel iklim krizinin çevresel etkilerinin yanı sıra eğitimsel, toplumsal ve bireysel düzeyde ciddi sonuçlar doğurduğu dikkate alındığında; öğretmen adaylarının bu konudaki bilgi, tutum ve duyarlılık düzeylerinin belirlenmesi, çevre eğitimi politikaları açısından büyük önem arz etmektedir.

Araştırma, nicel yöntemlerden genel tarama modeli kapsamında yürütülmüş olup, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde çeşitli öğretmenlik programlarına devam eden 450 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak “Üniversite Öğrencileri İçin Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek, bireylerin küresel iklim değişikliğine ilişkin bilgi düzeylerini, tutumlarını ve algılarını ölçmeye yönelik dört boyut içermektedir. Ölçek; Doğal ve Beşerî Ortama Etkiler, Küresel Organizasyonlar ve Anlaşmalara Yönelik Farkındalık, Ortaya Çıkarıcı Sebepler ve Enerji Tüketimi ilişkisi olarak dört alt boyutu içermektedir.

Elde edilen veriler doğrultusunda, öğretmen adaylarının genel anlamda küresel iklim değişikliği konusunda orta düzeyin üzerinde bir farkındalık sergiledikleri, ancak bu farkındalık düzeylerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, program türü ve çevre eğitimi alma durumu gibi değişkenlere göre anlamlı farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, iklim değişikliğini bir tehdit olarak algılama ile farkındalık düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Bu doğrultuda, öğretmen yetiştirme programlarında iklim değişikliği ve çevre eğitimi konularına daha güçlü, kapsamlı ve uygulamalı biçimde yer verilmesi gerektiği önerilmektedir. Öğretmen adaylarının çevresel sorunlara yönelik bilgi ve farkındalık düzeylerinin artırılması, sürdürülebilir bir gelecek inşa etmek ve çevreye duyarlı nesiller yetiştirmek açısından stratejik bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Küresel İklim Değişikliği, Farkındalık, Öğretmen Adayları, Çevre Eğitimi, Sürdürülebilirlik.



ABSTRACT

GLOBAL CLIMATE CHANGE AWARENESS OF PROSPECTIVE TEACHERS IN DIFFERENT PROGRAMS IN TERMS OF SPECIFIC VARIABLES

Reyhan Tuğba KURT, Master Thesis

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ayşegül KIRTEL

Sakarya University, 2025.

The purpose of this study is to assess the awareness levels of pre-service teachers concerning global climate change and to explore how these levels differ based on various demographic factors. Given that climate change presents not only environmental risks but also significant educational and social implications, determining the extent of knowledge, attitudes, and sensitivity among future educators is essential for the development of effective environmental education strategies.

Employing a quantitative research method, the study was carried out using the general survey model. The research sample included 450 pre-service teachers from diverse teaching programs at Sakarya University Faculty of Education during the 2024–2025 academic year. Data were gathered through the “Global Climate Change Awareness Scale for University Students,” a validated tool encompassing four core dimensions. The scale comprises four sub-dimensions: Effects on the Natural and Human Environment, Awareness of Global Organizations and Agreements, Underlying Causes, and the Relationship with Energy Consumption.

The analysis indicated that pre-service teachers generally demonstrated a higher-than-average level of awareness regarding global climate change. Nonetheless, significant variations were identified across gender, year of study, academic program, and previous exposure to environmental education. Additionally, a statistically meaningful correlation was found between participants’ perception of climate change as a threat and their total awareness scores.

Based on these outcomes, the study emphasizes the need for integrating climate change and sustainability-related content more comprehensively into teacher education curricula. Enhancing environmental awareness among pre-service teachers is considered vital to equipping future generations with the knowledge and responsibility required to address global ecological challenges.

Keywords: Global Climate Change, Awareness, Pre-service Teachers, Environmental Education, Sustainability.



İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM	İ
JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI.....	İİ
ÖN SÖZ	İİİ
ÖZET	V
ABSTRACT	Vİİ
İÇİNDEKİLER	İX
TABLolar LİSTESİ	Xİİİ
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ.....	1
1.1.Problem durumu	2
1.2.Araştırmanın Amacı.....	4
1.4.Araştırmanın Önemi	6
1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.6.Tanımlar	9
BÖLÜM II	11
ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALARA.....	11
2.1. Küresel İklim Değişikliği Kavramı	11
2.1.1.İklim Kavramı	11
2.1.2.Küresel İklim Değişikliği Tanımı	11
2.1.3.İklim Değişikliği ile Küresel Isınmanın Farkları.....	12
2.1.4.İklim Değişikliğinin Tarihsel Süreci ve Bilimsel Veriler	12
2.2. Küresel İklim Değişikliğinin Nedenleri.....	14
2.2.1.Doğal nedenler	14
2.2.2. Beşerî Nedenler	15

2.2.3.Sera etkisi ve sera gazları	16
2.3. Küresel Isınma ve Sera Etkisi	17
2.3.1.Sera Gazlarının Türleri ve Etkileri (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O Vb.)	17
2.3.2.Atmosferde Sera Etkisinin Artışı ve Sonuçları	17
2.3.3.İklim Modelleri ve Öngörüler	18
2.4. Küresel İklim Değişikliğinin Etkileri	18
2.4.1.Ekolojik Etkiler.....	18
2.4.2.Ekonomik Etkiler	19
2.4.3.Sosyal Etkiler.....	20
2.5. Türkiye’de Küresel İklim Değişikliği.....	22
2.5.1.Türkiye’nin İklim Değişikliğine Duyarlılığı	22
2.5.2.Ülke Özelinde Gözlemler ve Raporlar.....	23
2.5.3.Ulusal Politikalar ve Önlemler	23
2.6.Küresel Politikalar ve Uluslararası Anlaşmalar Bağlamında İklim Eğitimi	24
2.6.1.Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC)	24
2.6.2.Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması	25
2.7. Öğretmen Adayları ve Küresel İklim Değişikliği Farkındalığı.....	26
2.7.1.Küresel İklim Değişikliği Farkındalığının Eğitimde Önemi	26
2.7.2.Öğretmen Adaylarının Bilgi, Tutum ve Davranış Düzeyleri	27
2.7.3.Eğitim Programlarında Çevre ve İklim Eğitimi	28
2.7.4.Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliği Farkındalıkları ve Eğitimin Rolü	28
2.8.İlgili Araştırmalar	29
2.8.1.Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar	29
2.8.2.Yurtdışında Yapılan Çalışmalar	42
BÖLÜM III	55

YÖNTEM	55
3.1.Araştırma Modeli.....	55
3.2. Evren Örneklem.....	55
3.3. Veri Toplama Aracı	56
3.3.1.Üniversite Öğrencilerinin Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Farkındalık Ölçeği.....	56
3.4. Veri Toplama Süreci.....	57
3.5. Verilerin Analizi	57
BÖLÜM IV	60
BULGULAR.....	60
4.1. Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Genel Farkındalık Düzeylerine İlişkin Bulgular.....	60
4.2. Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Farkındalık Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular.....	62
4.3.Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Farkındalık Düzeylerinin Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Bulgular	63
4.4.Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Farkındalık Düzeylerinin Kayıtlı Oldukları Öğretmenlik Programı Değişkenine İlişkin Bulgular	65
BÖLÜM V	68
SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER	68
5.1. Sonuç ve Tartışma	68
5.1.1. Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Genel Farkındalık Düzeyleri	69
5.1.2. Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Düzeylerinin Cinsiyete Göre Farklılaşması	70
5.1.3. Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Düzeylerinin Sınıf Düzeylerine Göre Farklılaşması.....	71
5.1.4. Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Düzeylerinin Kayıtlı Oldukları Öğretmelik Programına Göre Farklılaşması	73

5.2. Öneriler	75
5.2.1.Araştırma Sonuçlarına İlişkin Öneriler	75
5.2.2.Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	76
KAYNAKLAR	77
EKLER	97



TABLÖLAR LİSTESİ

tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri	56
Tablo 2. Kid Ölçek Boyut Ve Toplam Güvenirlik	56
Tablo 3. Öğretmen Adaylarını Kid Farkındalık Düzeyleri	60
Tablo 4. Öğretmen Adaylarını Kid Farkındalık Düzeylerine Göre Sınıflandırılması	61
Tablo 5. Öğretmen Adaylarını Kid Farkındalık Düzeylerinin Cinsiyete Göre Farklılaşma Durumu	62
Tablo 6. Öğretmen Adaylarını Kid Farkındalık Düzeylerinin Sınıfa Göre Farklılaşma Durumu	63
Tablo 7. Öğretmen Adaylarını Kid Farkındalık Düzeylerinin Kayıtlı Oldukları Öğretmenlik Programına Göre Farklılaşma Durumu	65
Tablo 8. Araştırma Bulgularına Dayalı Beş Alt Problemin Sonuç Özeti.....	68

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, çalışmanın dayandığı temel problem, ulaşılmak istenen amaç, araştırmanın bilimsel değeri ve kapsamını sınırlayan unsurlar ayrıntılı şekilde ele alınmıştır.

Günümüzde küresel ölçekte etkisini giderek artıran iklim değişikliği, yalnızca doğal ekosistemleri değil, aynı zamanda toplumsal ve ekonomik yapıları da ciddi şekilde etkilemektedir. İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan fosil yakıt kullanımı, ormanların tahribi, sanayileşmenin hız kazanması ve tüketim alışkanlıklarının artması gibi unsurlar, atmosferdeki sera gazı birikimini artırmakta ve bu da iklimsel dengenin bozulmasına yol açmaktadır (IPCC, 2023). Küresel sıcaklıkların yükselmesi, deniz seviyesindeki artış, şiddetli hava olaylarının çoğalması ve biyolojik çeşitlilikteki azalma gibi etkilerle kendini gösteren bu değişim süreci, yalnızca bilimsel çevrelerin değil, tüm toplumların gündeminde yer almakta ve toplumsal bilinçlenmeyi gerekli kılmaktadır (Hamid, Yahaya & Rahim, 2021; Yücel & Yılmaz, 2021).

İklim değişikliğiyle etkili mücadelede eğitim, bireylerin çevreye duyarlı davranışlar geliştirmeleri ve sürdürülebilir yaşam anlayışını benimsemeleri açısından önemli bir araçtır. Bu noktada öğretmenlerin, özellikle de öğretmen adaylarının, çevresel farkındalık kazandırmada temel bir rolü vardır. UNESCO (2019), öğretmen yetiştirme programlarında sürdürülebilirlik, çevre bilinci ve iklim değişikliği konularının bütüncül biçimde işlenmesinin önemine dikkat çekmektedir. Öğretmen adaylarının bu konulara ilişkin bilgi düzeyleri ve farkındalıkları, hem eğitim sürecinin kalitesini hem de öğrencilerin çevresel sorumluluk bilincini doğrudan etkilemektedir (Türksever, 2021).

Türkiye’de gerçekleştirilen bazı araştırmalarda, öğretmen adaylarının çevreye karşı genel olarak duyarlı oldukları, ancak küresel iklim değişikliği konusunda bilgi eksiklikleri yaşadıkları saptanmıştır (Kılınç, Boyes & Stanisstreet, 2008; Oluk & Özalp, 2007; Şen & Özer, 2018). Bu durum, öğretmen eğitimi programlarında iklim ve çevre temalarının daha etkili şekilde ele alınması gereğini ortaya koymaktadır. Ayrıca araştırmalar, öğretmen adaylarının çevresel farkındalıklarının geliştirilmesinin, eğitim politikaları ve sürdürülebilirlik programları açısından kritik öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır (Akçay & Güler, 2020; Polat & Kırpık, 2013).

Bu araştırmanın örneklem grubu, Türkiye’de bir eğitim fakültesinde öğrenim gören öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Öğretmen adayları, gelecekte öğrencilerin eğitiminde doğrudan etkili olacak bireyler olarak çevresel farkındalık ve sürdürülebilirlik bilgisine sahip olmanın önemini taşımaktadır. Bu nedenle öğretmen adaylarının seçilmesi, çalışmanın hedefleri açısından stratejik bir tercihtir hem öğretim sürecinin kalitesini hem de öğrencilerin çevresel sorumluluk bilincinin gelişimini doğrudan etkileyebilecek bir grup üzerinde çalışma yapılmasını mümkün kılmaktadır. Ayrıca eğitim fakültesi öğrencileri, farklı öğretim alanlarından gelen katılımcıları kapsamı açısından, iklim değişikliği farkındalığının disiplinler arası boyutlarını değerlendirmeye imkân tanımaktadır.

Araştırmanın temel amacı, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği farkındalık düzeylerini nicel yöntemlerle değerlendirmek ve elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmen yetiştirme süreçlerine yönelik öneriler sunmaktır. Çalışma, öğretmen adaylarının bilgi, tutum ve duyarlılık düzeylerini ortaya koyarak, sürdürülebilir çevre eğitimi politikalarının geliştirilmesine katkıda bulunmayı hedeflemektedir. Ayrıca araştırma, eğitim fakültelerinde çevresel farkındalık temelli öğretim stratejilerinin güçlendirilmesi ve öğretmen adaylarının çevreye duyarlı bireyler olarak yetiştirilmesine ışık tutacak veriler sunmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda çalışma hem akademik literatüre hem de eğitim politikalarının şekillendirilmesine katkı sağlayacak, öğretmen eğitimi programlarının güçlendirilmesi açısından değerli bir kaynak oluşturacaktır.

1.1 Problem durumu

Küresel iklim değişikliği, yalnızca çevresel etkilerle sınırlı kalmayıp ekonomik, toplumsal ve siyasal boyutlarda da ciddi sonuçlar doğuran evrensel bir sorun hâline gelmiştir (IPCC, 2021; Pachauri & Mayer, 2019). Artan sıcaklık değerleri, buzulların erimesi, deniz seviyesindeki yükselme, kuraklık ve orman yangınlarının artışı ve ekstrem hava olaylarının sıklaşması gibi göstergeler hem insan yaşamını hem de doğal dengeyi tehdit ederek ekosisteme ciddi zararlar vermektedir (Diffenbaugh & Burke, 2019). Bu olgular, iklim değişikliğinin yalnızca çevresel bir sorun olmanın ötesinde, ekonomik kalkınmadan gıda güvenliğine, sağlık sistemlerinden sosyal adalete kadar birçok alanı doğrudan etkilediğini göstermektedir (World Bank, 2022).

Bu bağlamda, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak ve önleyici stratejiler geliştirmek, bireylerin ve toplumların konuya ilişkin bilgi birikimi ve farkındalık düzeyleri ile yakından

ilişkilidir (Stevenson, Brody, Dillon, & Wals, 2017). Eğitimin, bireylerde çevresel bilincin oluşturulmasında kritik bir rol oynadığı literatürde sıkça vurgulanmaktadır (Monroe, Plate, Oxarart, Bowers, & Chaves, 2019). Özellikle öğretmenler, öğrencilerin çevresel duyarlılık geliştirmelerinde aracılık eden temel aktörler olarak öne çıkmaktadır; öğretmenlerin bilgi ve farkındalık düzeyleri, öğrencilere aktaracakları çevre eğitiminin kapsamını, niteliğini ve etkinliğini doğrudan etkilemektedir (Tilbury, 2011; Hungerford & Volk, 1990).

Bu çerçevede, öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusundaki bilgi düzeyleri, tutumları ve farkındalıkları hem bireysel hem de toplumsal ölçekte çevre eğitiminin etkinliğini belirleyen temel unsurlardan biridir (Şen & Özer, 2018; Yücel & Yılmaz, 2021). Örneğin, öğretmen adaylarının sera gazları, küresel ısınma ve sürdürülebilir enerji konularındaki bilgi eksiklikleri, ilerleyen süreçte öğrencilerine sunacakları eğitimde eksik veya yanlış bilgilere yol açabilmektedir (Şenel & Güngör, 2009). Bu durum, çevre eğitiminin uzun vadeli etkilerini sınırlayabileceği gibi, öğrencilerin çevresel duyarlılık ve eylem kapasitesini de olumsuz etkileyebilir.

Türkiye’deki literatür incelendiğinde, öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusundaki farkındalıklarını ele alan çalışmaların sınırlı olduğu ve mevcut araştırmaların çoğunlukla sınırlı değişkenlerle dar kapsamlı biçimde yürütüldüğü görülmektedir (Yücel & Yılmaz, 2021; Şen & Özer, 2018; Hamid, Yahaya & Rahim, 2021). Bu durum, öğretmen adaylarının çevre eğitimi bağlamındaki yeterliliklerinin sistematik biçimde analiz edilmesini güçleştirmektedir. Dolayısıyla, öğretmen adaylarının iklim değişikliğiyle ilgili bilgi, tutum ve algı düzeylerini çok boyutlu ve bütüncül bir yaklaşımla inceleyen araştırmalara duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır.

Bu bağlamda yürütülen bu çalışma, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi’nde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalık düzeylerini detaylı bir biçimde analiz etmeyi amaçlamaktadır. Araştırmadan elde edilecek bulguların, öğretmen yetiştirme süreçlerinde çevre eğitimi bileşenlerinin güçlendirilmesine katkı sunması eğitim programlarının içerik ve yöntemlerinin iyileştirilmesine rehberlik etmesi ve çevre duyarlılığını esas alan eğitim politikalarının geliştirilmesine bilimsel dayanak oluşturması beklenmektedir (UNESCO, 2021; Stevenson et al., 2017). Böylelikle, çalışma hem akademik literatüre hem de eğitim politikalarının ve uygulamalarının geliştirilmesine doğrudan katkı sağlayacaktır.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın temel hedefi, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğiyle ilgili bilgi birikimlerini ve farkındalık düzeylerini çeşitli boyutlarıyla değerlendirmektir. Bu kapsamda, öğretmen adaylarının küresel ısınmanın nedenleri ve sonuçlarına ilişkin bilgi düzeyleri, bu sürece karşı geliştirdikleri tutumlar ve olası çözüm yollarına yönelik farkındalıkları değerlendirilmek istenmektedir. Ayrıca, iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan anlaşmalar, protokoller ve çevresel politikalar hakkında bilgi sahibi olma durumları da bu değerlendirme kapsamında ele alınacaktır.

Araştırmada, küresel iklim değişikliği farkındalığı; yalnızca bilgi temelli bir değerlendirme olarak değil, aynı zamanda bireylerin çevresel değişimlere karşı geliştirdiği algı, duyarlılık ve davranışsal eğilimler çerçevesinde de ele alınmaktadır. Nitekim literatürde de çevresel farkındalık, yalnızca bilişsel düzeyde edinilen bilgilerden ibaret olmayıp; bireylerin değer yargılarını, çevresel sorunlara yönelik duyarlılıklarını ve bu sorunlara çözüm geliştirme eğilimlerini de kapsayan çok boyutlu bir yapı olarak tanımlanmaktadır (Kollmuss & Agyeman, 2002; Şen & Özer, 2018). Bu bakış açısıyla, çalışmada öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine ilişkin tutum ve davranışlarının belirlenmesi, onların gelecekte çevre eğitimi konusunda nasıl bir rol üstleneceklerini anlamak açısından önem arz etmektedir.

Araştırma, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilmekte olup bu örneklem grubunun seçilmesinde öğretmen adaylarının gelecekte çevre bilinci yüksek nesiller yetiştirmede kilit aktörler olacak olmaları etkili olmuştur. Çünkü öğretmenler, toplumsal bilincin inşasında, özellikle de çevre sorunlarına yönelik farkındalık kazandırmada merkezi bir role sahiptir (Tilbury, 1995; Yücel & Yılmaz, 2021). Dolayısıyla öğretmen adaylarının iklim değişikliğine ilişkin farkındalık düzeylerinin belirlenmesi, onların mesleki formasyonlarının geliştirilmesi ve çevre eğitimine daha etkin biçimde entegre edilmeleri açısından önemlidir.

Araştırmanın bir diğer amacı, öğretmen adaylarının çevresel sorunlara dair farkındalıklarını yalnızca yerel bağlamda değil, aynı zamanda küresel ölçekte de incelemektir. Zira küresel iklim değişikliği, yalnızca belirli bölgeleri değil tüm dünyayı etkileyen ve uluslararası iş birliği gerektiren bir sorun olarak kabul edilmektedir (IPCC, 2021). Bu bağlamda öğretmen adaylarının, Kyoto Protokolü, Paris İklim Anlaşması gibi uluslararası düzenlemelerden haberdar olup olmadıkları, onların küresel vatandaşlık ve çevre bilinci açısından hangi noktada

olduklarını ortaya koyacaktır. Nitekim literatürde yapılan bazı çalışmalarda, öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusundaki farkındalıklarının bilgi düzeyinden ziyade günlük yaşantıdaki çevresel tutumlarla sınırlı kaldığı, uluslararası politika ve anlaşmalar konusunda bilgi eksikliklerinin bulunduğu vurgulanmaktadır (Çakır & Şahin, 2020; Hamid, Yahaya & Rahim, 2021).

Araştırmadan elde edilecek bulgular, öğretmen yetiştirme programlarında iklim değişikliği ve çevre eğitiminin yerini ve kapsamını değerlendirme konusunda somut veriler sunacaktır. Örneğin, Polat ve Kırpık (2013) öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumlarını inceledikleri çalışmalarında, adayların çevreyi korumaya yönelik olumlu bir bakış açısına sahip olduklarını ancak bu farkındalığın davranışa dönüşmesinde eksiklikler bulunduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Oluk ve Özalp (2007) de öğrencilerin küresel ısınma ve çevresel problemler konusundaki bilgilerini yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde ele almış, öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olduklarını ortaya koymuştur. Bu bağlamda mevcut araştırma, öğretmen adaylarının bilgi, algı ve tutum boyutlarını kapsamlı olarak inceleyerek, eğitim ve çevre alanındaki literatüre önemli bilimsel katkılar sağlayacaktır.

Bu doğrultuda araştırmada, *“Öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine ilişkin farkındalıkları hangi düzeydedir?”* temel sorusuna yanıt aranmaktadır. Bu temel soru üzerinden yapılacak değerlendirmeler, öğretmen adaylarının çevre eğitimi alanındaki yeterliklerini, güçlü ve geliştirilmesi gereken yönlerini ortaya koyacaktır. Ayrıca elde edilecek bulgular, öğretmen adaylarının demografik değişkenler (cinsiyet, bölüm, sınıf düzeyi vb.) açısından farkındalık düzeylerinde anlamlı farklılıkların olup olmadığını anlamaya da katkı sunabilecektir. Nitekim Şenel ve Güngör’ün (2009) çalışmasında, üniversite öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki bilgi düzeyleri ve kavram yanılgılarının çeşitli değişkenlere göre farklılaştığı tespit edilmiştir. Bu tür bulgular, çevre eğitiminin daha etkili planlanabilmesi için öğretmen adaylarının özelliklerinin dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

Sonuç olarak bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine ilişkin bilgi, farkındalık, tutum ve davranışlarını çok boyutlu olarak ortaya koymak; elde edilen bulgular ışığında çevre eğitiminin niteliğini artırmaya yönelik öneriler geliştirmektir. Bu yönüyle çalışma, hem öğretmen yetiştirme programlarının geliştirilmesine katkı sağlayacak hem de gelecekte çevre bilincine sahip bireyler yetiştirilmesinde öğretmenlerin üstleneceği kritik rolün daha iyi anlaşılmasına zemin hazırlayacaktır.

1.3. Alt Problemler

- Öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğiyle ilgili genel farkındalık düzeyleri nasıldır?
- Öğretmen adaylarının iklim değişikliği farkındalık düzeyleri; cinsiyete göre farklılıklar göstermekte midir?
- Öğretmen adaylarının iklim değişikliği farkındalık düzeyleri; sınıf düzeyine göre farklılıklar göstermekte midir?
- Öğretmen adaylarının iklim değişikliği farkındalık düzeyleri; kayıtlı oldukları öğretmenlik programına göre farklılık göstermekte midir?

1.4. Araştırmanın Önemi

Küresel iklim değişikliği, yalnızca doğal çevreyi etkileyen bir olgu olmaktan öte, ekonomik, sosyal ve politik alanlarda derin ve çok boyutlu etkiler yaratmaktadır. Sıcaklık artışları, deniz seviyelerinin yükselmesi, ekstrem hava olaylarının sıklık ve şiddetinin artması gibi doğrudan çevresel sonuçların yanı sıra, ekonomik üretim kayıpları, göç hareketlerinin hızlanması ve sağlık sorunlarının artması gibi dolaylı etkiler de gözlemlenmektedir (IPCC, 2019; Pachauri & Mayer, 2019). Bu bağlamda, iklim değişikliği ile mücadelede bireylerin ve toplumların bilinçli ve farkındalıklı olması kritik bir öneme sahiptir. Çünkü bireylerin çevresel farkındalık düzeyi, hem günlük yaşam pratiklerinde sürdürülebilir davranışlar sergilemelerini hem de toplumsal düzeyde çevresel politikaların etkinliğine katkı sağlamalarını mümkün kılmaktadır (UNESCO, 2021).

Eğitim, çevresel bilinç oluşturma sürecinde en etkili araçlardan biri olarak kabul edilmektedir. Bireylerin çevreye duyarlı davranışlar kazanmasında ve sürdürülebilirlik bilincinin toplum geneline yayılmasında eğitim sistemlerinin rolü büyüktür (Rickinson, 2001). Bu bağlamda öğretmenler, eğitim sisteminin temel aktörleri olarak, yalnızca bilgi aktarımı yapmakla kalmayıp, öğrencilerin değerler, tutum ve davranışlarını şekillendiren eğitimciler olarak merkezi bir rol üstlenmektedirler (Tilbury, 2011). Öğretmenlerin sahip olduğu çevresel bilgi ve farkındalık, ders içi uygulamalarına doğrudan yansımakta ve öğrencilerin çevresel tutum ve davranışlarını şekillendirmektedir. Bu nedenle, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği

konusunda yeterli bilgi ve farkındalığa sahip olmaları, gelecekteki eğitim süreçlerinde etkin rol oynamaları açısından kritik bir öneme sahiptir (Gough & Scott, 2007).

Türkiye’de öğretmen adaylarının iklim değişikliği farkındalıklarına yönelik araştırmalar sınırlı sayıda olup, çoğunlukla bilgi düzeyini yüzeysel olarak incelemektedir (Yücel & Yılmaz, 2021; Hamid, Yahaya & Rahim, 2021). Bu eksiklik, öğretmen yetiştirme programlarının iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik temelli eğitim içeriklerini geliştirebilmesi için gerekli bilimsel verilerin yetersizliğine işaret etmektedir. Dolayısıyla, öğretmen adaylarının bilgi, farkındalık ve algı düzeylerinin ayrıntılı biçimde değerlendirilmesi, eğitim programlarının güncellenmesi ve eğitim politikalarının geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Araştırmanın önemi, öğretmen adaylarının farkındalık düzeylerini çeşitli demografik ve eğitimsel değişkenler bağlamında analiz etmesinden de kaynaklanmaktadır. Cinsiyet, yaş, bölüm, sınıf düzeyi, önceki çevresel eğitim deneyimi ve sosyal çevre gibi değişkenlerin, öğretmen adaylarının iklim değişikliği farkındalığını nasıl etkilediği, eğitim programlarının içerik geliştirme süreçlerinde yol gösterici olacaktır (Monroe, Andrews & Biedenweg, 2007). Bu sayede, öğretmen adaylarının güçlü ve zayıf yönleri tespit edilebilecek ve eksikliklerin giderilmesine yönelik somut öneriler geliştirilebilecektir.

Araştırmanın bir diğer katkısı, sürdürülebilir çevre eğitimi kapsamında öğretmen adaylarının donanımlarının artırılmasına yönelik veri sağlamasıdır. Eğitim programlarına entegre edilecek yeni müfredat içerikleri, öğretmen adaylarının çevre ve iklim değişikliği konusundaki yeterliliklerini artıracak, böylece gelecekteki öğrencilerinin çevresel farkındalık düzeylerini de yükseltecektir. Örneğin, proje tabanlı öğrenme, deneyimsel eğitim ve saha çalışmaları gibi etkinlikler, çevresel bilgilerin kalıcılığını artırmakta ve öğrenciler tarafından günlük yaşamda uygulanabilir hâle gelmesini sağlamaktadır (Stevenson et al., 2017).

Araştırma ayrıca, öğretmen adaylarının çevresel farkındalıklarını artırmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesine temel oluşturacak bulgular sunmaktadır. Sürdürülebilir çevre eğitimi bağlamında, öğretmen adaylarının bilgilerini pratiğe dönüştürebilmeleri, ekolojik ayak izlerini azaltma ve çevresel sorunlara çözüm üretme becerilerinin kazanılması açısından önemlidir (Tilbury, 2011). Bu süreç, aynı zamanda toplumda çevresel bilinç ve duyarlılığın artmasına katkı sağlayarak, daha geniş çapta sosyal sorumluluk bilincinin oluşmasına zemin hazırlamaktadır.

Sonuç olarak, bu araştırma öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği farkındalık seviyelerini ayrıntılı bir biçimde ortaya koymakta ve eğitim fakültelerinde çevre ve iklim

eğitimi stratejilerinin geliştirilmesine rehberlik etmektedir. Araştırmanın bulguları hem akademik literatüre katkı sağlamakta hem de eğitim yöneticileri ve politika yapıcılar için öğretmen yetiştirme süreçlerinde stratejik kararların alınmasına dayanak oluşturacak bilimsel veriler sunmaktadır (Stevenson et al., 2017; Monroe et al., 2007; Tilbury, 2011). Bu bağlamda, araştırmanın hem teorik hem de uygulamalı açıdan değerli bir kaynak niteliği taşıması öğngörölmektedir.

1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama modeli çerçevesinde, belirli bir örneklem ve ölçme aracı ile sınırlı olarak yürütölmüştür. Araştırmanın örneklemi, yalnızca Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakölteşi'nde öğrenim görmekte olan öğretmen adayları ile sınırlıdır. Örneklem grubunun bu şekilde belirlenmesi, araştırmanın bulgularının yalnızca bu grubu yansıtmaması anlamına gelmekte olup, farklı üniversitelerde öğrenim gören öğretmen adayları veya farklı branş öğrencileri için doğrudan genelleme yapılmasını sınırlandırmaktadır (Creswell, 2014). Bunun yanı sıra, örneklemin demografik özellikleri, yaş dağılımı, cinsiyet ve bölüm farklılıkları gibi değişkenler, bulguların yorumlanmasında dikkate alınması gereken sınırlılıklar olarak değerlendirilebilir. Bu durum, farklı demografik profillere sahip gruplarla yapılacak karşılaştırmalı çalışmaların gerekliliğini ortaya koymaktadır (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2019).

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan “Köresel İklim Değişikliğine Yönelik Farkındalık Ölçeği”, katılımcıların iklim değişikliği ile ilgili bilgi, tutum ve farkındalık düzeylerini nicel olarak ölçmeye imkân tanımaktadır. Ancak bu ölçek, katılımcıların kişisel deneyimlerini, derinlemesine düşünce yapılarını veya çevreye yönelik davranışsal eğilimlerini kapsamlı bir şekilde değerlendirememektedir. Ölçeğin yapısal sınırlılıkları, katılımcıların yalnızca belirli ifadeler üzerinden kendilerini değerlendirmesine dayandığından, sosyal istenilirlik etkisi gibi yanlılıkların ortaya çıkmasına da olanak tanıyabilir (Patton, 2015; Tourangeau & Yan, 2007). Örneğin, katılımcılar çevreye duyarlı davranışlarını olduğuundan daha olumlu gösterebilir veya farkındalıklarını abartılı ifade edebilir; bu durum, ölçekte elde edilen sonuçların katılımcıların gerçekteki tutum ve davranışlarını tam olarak yansıtmamasını sınırlamaktadır.

Buna ek olarak, ölçeğin kapsamı belirli temalar ve boyutlarla sınırlı olduğundan, iklim değişikliği farkındalığını etkileyebilecek diğer sosyal, kültürel veya bölgesel faktörler ölçek aracılığıyla değerlendirilmemektedir. Bu durum, araştırmanın bulgularının yalnızca ölçek kapsamındaki konularla sınırlı olmasına ve daha geniş çevresel farkındalık veya davranış modellerini yansıtamamasına yol açmaktadır (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2019).

Özetle, araştırmanın sınırlılıkları hem örneklem grubunun homojenliği hem de kullanılan ölçme aracının yapısal özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Bu sınırlılıklar dikkate alındığında, bulguların yalnızca Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğretmen adayları için geçerli olduğu ve farklı bağlamlarda veya genişletilmiş örneklemle yapılacak çalışmalarla desteklenmesi gerektiği söylenebilir. Gelecek araştırmalarda, farklı üniversitelerden veya farklı eğitim düzeylerinden öğretmen adaylarının da dahil edilmesi ve hem nicel hem nitel veri toplama yöntemlerinin birlikte kullanılması, konunun daha kapsamlı ve güvenilir bir biçimde incelenmesine imkân sağlayacaktır.

1.6.Tanımlar

Bu araştırmada yer alan temel kavramların açıklığa kavuşturulması amacıyla, aşağıda ilgili tanımlara yer verilmiştir.

İklim: İklim; belirli bir coğrafi bölgede uzun yıllar boyunca kaydedilen hava olaylarının ortalamasını ifade eder. Bu kavram, sıcaklık, yağış miktarı, nem düzeyi, rüzgârın yönü ve hızı gibi atmosferik faktörlerin uzun dönemli istatistiksel verilerine dayanır (Türkeş, 2012). İklim ile hava durumu arasındaki temel fark ise süresel düzeydedir: Hava durumu kısa vadeli atmosferik koşulları belirtirken, iklim bu koşulların uzun süreli örüntülerini temsil eder (T.R. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021).

Küresel Isınma: Küresel ısınma, yeryüzü sıcaklıklarında uzun süreli bir artış olarak tanımlanmakta olup, bu artışın başlıca nedeni insan kaynaklı sera gazı emisyonlarıdır (NASA, 2022). Sanayi devriminden bu yana özellikle karbon gazı salınımlarındaki artış, küresel ısınmanın temel sebepleri arasında gösterilmektedir. Aynı zamanda küresel ısınma, iklim değişikliğinin en çarpıcı belirtilerinden biri olarak değerlendirilmektedir (IPCC, 2023).

Küresel İklim Değişikliği: Küresel iklim değişikliği; karbondioksit, metan ve azot oksit gibi sera gazlarının atmosferdeki yoğunluğunun artmasına bağlı olarak, dünya genelinde uzun vadeli ve kalıcı iklimsel değişimlerin ortaya çıkmasıdır. Bu değişim; sıcaklık yükselmeleri, buzulların erimesi, deniz seviyesindeki artış ve şiddetli hava olayları gibi sonuçlarla kendini göstermektedir (IPCC, 2021). İklim değişikliği yalnızca ekosistemleri değil, aynı zamanda ekonomik yapılar, toplumsal düzen ve siyasal karar alma süreçleri üzerinde de ciddi etkiler yaratmaktadır.

Farkındalık: Farkındalık, bireyin belirli bir konu hakkında bilgi sahibi olması, bu konuyu anlayabilmesi ve ona yönelik bir tutum geliştirmesi süreci olarak tanımlanır (Ünal & Dımışkı, 1999). Bu çalışmada farkındalık kavramı; öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğini tanıma, etkilerini anlama ve çözüm yollarına dair bilinç düzeyleri çerçevesinde değerlendirilmektedir.

Çevre Bilinci: Çevre bilinci; bireylerin çevresel sorunlara karşı duyarlılık göstermesi, doğayı koruma sorumluluğunu içselleştirmesi ve buna uygun davranışlar geliştirmesi olarak tanımlanabilir (Yılmaz, Boone & Andersen, 2004). Yüksek düzeyde çevre bilinci, bireylerin sürdürülebilir yaşam anlayışını daha kolay benimsemelerine katkı sağlar.

Sürdürülebilirlik: Sürdürülebilirlik, mevcut kuşakların ihtiyaçlarını karşılarken, gelecek nesillerin kendi gereksinimlerini karşılayabilme haklarını ve olanaklarını riske atmadan doğal kaynakların korunmasını esas alır (Brundtland Raporu, 1987). Bu yaklaşım, çevre eğitiminin temel amaçları arasında yer almaktadır.

Çevre Eğitimi: Çevre eğitimi; bireylerin çevreye ilişkin bilgi edinmeleri, olumlu tutum ve değerler geliştirmeleri, çevresel beceri ve davranışlar kazanmalarını hedefleyen disiplinler arası bir öğrenme sürecidir (UNESCO, 1978). Öğretmen adaylarının bu eğitimi alması, toplum genelinde çevresel farkındalık ve duyarlılığın artırılması açısından büyük önem taşımaktadır.

BÖLÜM II

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, araştırma konusu ile doğrudan ilişkili kuramsal çerçeveye yer verilmiş; ayrıca konuya dair yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular özet olarak sunulmuştur.

2.1. Küresel İklim Değişikliği Kavramı

2.1.1. İklim Kavramı

İklim, belirli bir bölgedeki atmosfer koşullarının uzun dönemli ortalamasını ifade eder ve sıcaklık, yağış, rüzgâr, nem ve basınç gibi hava unsurlarını kapsar (Barry & Chorley, 2010). Kısa süreli hava olaylarından farklı olarak, iklim uzun yıllar boyunca gözlemlenen düzenleri yansıtır; örneğin birkaç günlük sıcaklık değişiklikleri hava durumu ile ilgiliyken, yıllar boyunca gözlemlenen ortalama sıcaklık artışları veya yağış düzenlerindeki değişimler iklimin bir göstergesidir (Trenberth, Branstator, Karoly, Kumar, Lau, & Ropelewski, 1998).

İklim, ekosistemlerin işleyişi, tarımsal faaliyetler, su kaynakları yönetimi ve insan yaşamı üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Bu nedenle iklimde meydana gelen uzun dönemli değişiklikler, çevresel dengelerin yanı sıra ekonomik ve sosyal yapıları da etkileyebilir.

2.1.2. Küresel İklim Değişikliği Tanımı

Küresel iklim değişikliği, uzun dönemli iklim desenlerinde meydana gelen ve hem insan faaliyetleri hem de doğal süreçlerin etkisiyle ortaya çıkan sistematik değişiklikler olarak tanımlanmaktadır (IPCC, 2023). Bu değişiklikler, atmosfer, okyanuslar, kara yüzeyi ve buzullar gibi çeşitli ekosistem bileşenlerini kapsamaktadır. Özellikle sera gazlarının atmosferde birikmesi, sıcaklık artışları, deniz seviyesinin yükselmesi ve ekstrem hava olaylarının sıklığında artış, iklim değişikliğinin doğrudan göstergeleri arasında yer almaktadır (Pachauri & Mayer, 2019; NASA, 2022).

Küresel iklim değışikliğı yalnızca çevresel bir sorun olarak değerdendirilmemeli; aynı zamanda ekonomik, sosyal ve politik boyutlarıyla insan yaşamını doğrudan etkileyen karmaşık bir olgudur (Stevenson, Brody, Dillon & Wals, 2017). Bu bağlamda, iklim değışikliğı ile mücadele, ulusal ve uluslararası politikaların yanı sıra bireysel davranış değışikliklerini de gerektirmektedir.

2.1.3.İklim Değışikliğı ile Küresel Isınmanın Farkları

İklim değışikliğı ve küresel ısınma kavramları sıklıkla birbirinin yerine kullanılsa da bilimsel olarak farklı anlamlar taşımaktadır. Küresel ısınma, Dünya yüzeyinin ortalama sıcaklıklarının uzun dönemli olarak artış göstermesi olgusunu ifade eder ve genellikle antropojenik sera gazı salımlarına bağlanır (IPCC, 2023). İklim değışikliğı ise sadece sıcaklık artışını değil, yağış düzenleri, rüzgâr sistemleri, okyanus akıntıları ve ekstrem hava olayları gibi tüm iklim parametrelerinde meydana gelen uzun dönemli değışiklikleri kapsamaktadır (Trenberth, Dai, van der Schrier, Jones, Barichivich, Briffa, & Sheffield, 2014).

Bu bağlamda, küresel ısınma iklim değışikliğinin başlıca nedenlerinden biri olarak kabul edilirken, iklim değışikliğı daha geniş bir kapsamda çevresel ve toplumsal etkileri ortaya koymaktadır. Örneğin, sıcaklık artışları kuraklıkları tetiklerken, iklim değışikliğı sonucunda seller, fırtınalar ve ekstrem sıcak hava dalgaları gibi olayların sıklığı da artmaktadır (Diffenbaugh & Field, 2013).

2.1.4.İklim Değışikliğinin Tarihsel Süreci ve Bilimsel Veriler

İklim değışikliğinin kökleri, 18. yüzyılın sonlarına ve Sanayi Devrimi'nin başlangıcına kadar uzanmaktadır. Bu dönemde kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtların yoğun şekilde kullanımı, atmosferdeki sera gazı miktarında ciddi bir artışa yol açmıştır. 1750 öncesinde atmosferdeki karbondioksit (CO₂) konsantrasyonu yaklaşık 280 ppm iken, 2023 yılı itibarıyla bu değer 420 ppm'nin üzerine çıkmıştır (NOAA, 2023). Bu artış, küresel iklim sisteminin dengesini bozmuş ve gezegenin ortalama sıcaklıklarının yükselmesine, ayrıca iklimde çeşitli anomalilerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. İnsanlık tarihi boyunca iklimde doğal değışimler gözlemlenmiş olsa da Holosen döneminde yaşanan dalgalanmalar sanayi öncesi seviyelerde kalmıştır; sanayi devrimiyle birlikte ise insan kaynaklı etkiler baskın hale gelmiştir

(Mann, Zhang, Hughes, Bradley, Miller, Rutherford, & Ni, 2008). 19. yüzyıldan itibaren sanayileşmenin hızlanması, fosil yakıt tüketiminin artışıyla birlikte atmosferdeki karbon dioksit ve metan gibi sera gazlarının seviyelerini önemli ölçüde yükseltmiştir (Le Quéré et al., 2018). Bilimsel ölçümler, 1880 yılından günümüze kadar olan dönemde, dünya genelinde ortalama yüzey sıcaklığının yaklaşık 1,1°C artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu artış, özellikle son kırk yılda hızlanmış ve rekor sıcaklıkların art arda kaydedilmesine yol açmıştır (IPCC, 2021). Örneğin, 2016 ve 2020 yılları, tarihsel olarak kayıtlara geçen en sıcak yıllar olmuştur. Sıcaklık artışları yalnızca termometre değerleriyle sınırlı kalmayıp; buzulların hızla erimesi, okyanus yüzey sıcaklıklarının yükselmesi, mercan resiflerinde beyazlaşma ve tarımsal verimlilikte düşüş gibi somut çevresel etkilerle de kendini göstermektedir (UNEP, 2022).

Küresel ısınmanın temel nedeni, atmosferde biriken sera gazlarıdır. Karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), diazot monoksit (N₂O) ve florlu gazlar, Güneş'ten gelen kısa dalga ışınlarının yeryüzüne ulaşmasının ardından yayılan uzun dalga radyasyonu geri atmosfere yansıtarak ısıyı tutar. Doğal sera etkisi Dünya'yı yaşam için elverişli hâle getirirken, insan kaynaklı sera gazı emisyonları bu mekanizmayı güçlendirerek küresel ısınmayı tetikler (Stern, 2007).

İklim değişikliğinin etkileri yalnızca çevresel boyutla sınırlı değildir; sosyoekonomik, sağlık ve gıda güvenliği alanlarını da kapsamaktadır. Sahra Altı Afrika gibi bölgelerde gıda güvenliği ciddi tehdit altındayken, küçük ada devletleri yükselen deniz seviyeleri nedeniyle varoluşsal risklerle karşı karşıya kalmaktadır. Bu durum, iklim değişikliğinin yalnızca çevresel bir problem değil, aynı zamanda küresel eşitsizlikleri derinleştiren bir kalkınma sorunu olduğunu göstermektedir (UNDP, 2022).

Bilimsel kanıtlar, iklim değişikliğinin somut ve hızla ilerleyen bir süreç olduğunu doğrulamaktadır. IPCC tarafından yayımlanan Altıncı Değerlendirme Raporu, iklim krizinin artık “gelecek tehdidi” değil, güncel ve etkileri artan bir sorun olduğunu vurgulamaktadır (IPCC, 2021). Uydu gözlemleri ve buzul çekirdeği analizleri, deniz seviyelerinin yükseldiğini, kutup bölgelerindeki buzulların eridiğini ve ekosistemlerde tür dağılımının değiştiğini ortaya koymaktadır (NASA, 2022; NOAA, 2023).

NASA ve NOAA verilerine göre, 2023 yılı, sanayi öncesi döneme kıyasla yaklaşık 1,18°C sıcaklık artışı ile kayıtlardaki en sıcak yıl olarak ölçülmüştür. Bu artış, 20. yüzyıl ortalamasının 1,35°C üzerinde olup, küresel ısınmanın hızlandığını göstermektedir (NOAA, 2023; NASA, 2023). Ayrıca, 2022–2023 yılları arasında küresel ortalama deniz seviyesi 0,76 cm yükselmiş ve bu, 2015'ten bu yana gözlemlenen en büyük yıllık artış olarak kaydedilmiştir; söz konusu yükseliş, iklim değişikliği ile güçlü bir El Niño olayıyla ilişkilendirilmektedir (NASA, 2023).

Kutup bölgelerinde de dramatik değişimler gözlemlenmektedir. 2023 Mart ayında Arktik deniz buzunu maksimum seviyesi 14,62 milyon km² olarak kaydedilmiş, bu da 1979'dan bu yana en düşük seviyelerden biri olmuştur. Antarktika'da ise 2002–2023 yılları arasında yıllık yaklaşık 150 gigaton buz kaybı yaşanmış ve bu durum küresel deniz seviyesine yılda yaklaşık 0,4 mm katkı sağlamıştır (NASA, 2023).

Son yıllarda ekstrem hava olaylarının sıklığı ve şiddeti artmıştır. Sıcak hava dalgaları, orman yangınları, kuraklıklar ve şiddetli yağışlar, özellikle 2023 yılında küresel ölçekte ciddi zararlara yol açmış ve iklim değişikliğinin etkilerini daha belirgin hâle getirmiştir (AP News, 2023). Bu bilimsel veriler, iklim değişikliğinin tartışmasız bir gerçek olduğunu ve hızlı bir şekilde ilerlediğini ortaya koymaktadır.

Eğitim bağlamında, öğretmen adaylarının bu konuda bilimsel verilerle donanımlı bir farkındalığa sahip olmaları, öğrencilerde çevre bilinci, iklim duyarlılığı ve sürdürülebilir yaşam alışkanlıklarının gelişmesine katkı sağlayacaktır.

2.2. Küresel İklim Değişikliğinin Nedenleri

Küresel iklim değişikliği hem doğal süreçler hem de insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan karmaşık ve çok boyutlu bir olgudur. İklim sistemi, yerkürenin atmosferi, okyanusları, karasal ekosistemleri ve buzullar arasındaki sürekli etkileşimle şekillenmektedir. Bu sistemde meydana gelen herhangi bir değişiklik, sıcaklık, yağış, rüzgâr örüntüleri ve deniz seviyesi gibi iklim göstergelerinde dalgalanmalara yol açabilmektedir (IPCC, 2021). Küresel ısınmanın temel nedenlerini anlamak, yalnızca iklim bilimciler için değil, politika yapıcılar, eğitimciler ve toplumun her kesimi için kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda iklim değişikliği nedenleri, doğal ve beşeri kaynaklar ile sera etkisi ve sera gazları üzerinden açıklanabilir.

2.2.1. Doğal nedenler

İklim sistemi tarihsel olarak doğal süreçlerden etkilenmiştir ve bu süreçler hem kısa hem uzun vadeli iklim dalgalanmalarına yol açmaktadır. Volkanik faaliyetler, atmosferde büyük miktarda sülfür dioksit (SO₂) ve volkanik kül salınımına neden olur. Bu partiküller, güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşmasını engelleyerek geçici soğumalara yol açar. Örneğin, 1815 yılında Endonezya'daki Tambora yanardağının patlaması sonrası dünya genelinde sıcaklıklar belirgin

şekilde düşmüş, Avrupa ve Kuzey Amerika’da tarımsal üretim ciddi biçimde zarar görmüştür (Robock, 2000). Günümüzde yapılan araştırmalar, volkanik aerosollerin küresel enerji dengesini geçici olarak değiştirerek sıcaklık üzerinde aylar veya yıllar süren etkiler yaratabileceğini göstermektedir (Aldahan, Khamis, & Rizvi, 2019).

Güneş aktiviteleri de doğal iklim değişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Güneş lekelerinin sayısı ve solar radyasyon döngüleri, Dünya’ya ulaşan enerjinin miktarını değiştirir ve bu durum uzun vadeli sıcaklık dalgalanmalarına yol açabilir (Lean & Rind, 2008). Örneğin, 17. yüzyıldaki “Maunder Minimum” dönemi, güneş aktivitesinin düşüklüğü nedeniyle Avrupa’da soğuk kışların yaşandığı bir dönem olarak kaydedilmiştir.

Ayrıca, okyanus-atmosfer döngüleri, kısa vadeli iklim değişikliklerini etkileyen doğal mekanizmalardandır. El Niño ve La Niña olayları, Pasifik Okyanusu’ndaki su sıcaklıklarının değişimine bağlı olarak tropik ve subtropik bölgelerde yağış ve sıcaklık örüntülerini değiştirir. Bu olaylar, yalnızca tarımsal üretimi etkilemekle kalmaz, aynı zamanda sel, kuraklık ve fırtına sıklığında önemli değişikliklere yol açar (Trenberth et al., 2002).

Doğal karbon döngüleri de iklim sistemi için hayati öneme sahiptir. Buzullar, okyanuslar ve toprak karbon yutakları olarak görev yapar; atmosfere salınan karbondioksiti absorbe ederek sıcaklık artışını sınırlamaya çalışır. Ancak doğal sistemlerdeki bozulmalar, iklim dengesinin kolayca değişmesine sebep olabilir (Falkowski, Scholes, Boyle, Canadell, Canfield, Elser, ... Steffen, 2000).

2.2.2. Beşerî Nedenler

Sanayileşme ve modern insan faaliyetleri, iklim değişikliğinin başlıca nedenleri arasında yer alır. Fosil yakıtların enerji üretimi, ulaşım ve endüstriyel faaliyetlerde yoğun olarak kullanılması, atmosferde karbondioksit birikmesine yol açar. Küresel CO₂ emisyonlarının yaklaşık %75’i bu sektörlerden kaynaklanmaktadır ve bu emisyonlar sera etkisini güçlendirerek küresel ısınmayı hızlandırır (IEA, 2022; IPCC, 2021).

Sanayileşmenin bir sonucu olarak atmosfere salınan diğer sera gazları da iklim üzerinde ciddi etkiler yaratmaktadır. Metan (CH₄) ve azot oksit (N₂O) gibi gazlar, karbondioksite göre daha yüksek ısınma potansiyeline sahiptir ve tarım, hayvancılık, enerji üretimi ve atık yönetimi gibi alanlarda yoğun olarak üretilir (Pachauri & Mayer, 2019). Özellikle büyükbaş hayvancılık, sulcu pirinç tarımı ve atık depolama alanları, metan salımında başlıca kaynaklar arasında yer alır.

Arazi kullanımındaki değişiklikler ve ormansızlaşma, doğal karbon yutaklarının kaybına neden olur. Ormanlar atmosferden karbondioksit emerek iklimi dengeleyen birer karbon deposudur. Ancak kesilen ormanlar hem karbon emilimini azaltmakta hem de biyolojik çeşitliliği tehlikeye atmaktadır. Bu durum, ekosistemlerin iklim değişikliğine karşı direncini zayıflatmakta ve küresel ısınmanın hızını artırmaktadır (FAO, 2020).

Beşerî nedenler, yalnızca karbon salımı ile sınırlı kalmayıp enerji yoğun altyapı ve sanayi faaliyetlerinin neden olduğu hava kirliliği ve aerosoller aracılığıyla da iklim üzerinde dolaylı etkiler yaratmaktadır. Aerosoller, güneş ışığını yansıtabilir ve kısa vadede soğumaya neden olabilirken, uzun vadede karmaşık etkileşimlerle iklim sistemini değiştirebilir (IPCC, 2021).

2.2.3.Sera etkisi ve sera gazları

Sera etkisi, Dünya'nın yüzeyinde ısının tutulmasını sağlayan doğal bir süreçtir. Atmosferdeki sera gazları, güneşten gelen enerjinin bir kısmını yeryüzünde tutar ve Dünya'yı yaşanabilir sıcaklıklarda korur. Ancak insan kaynaklı sera gazı emisyonları bu doğal dengeyi bozar ve küresel ısınmayı hızlandırır. Karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), azot oksit (N₂ O) ve florlu gazlar, atmosferde uzun süre kalarak yeryüzünde sıcaklığın artmasına katkıda bulunur (Solomon et al., 2007).

Artan sera gazı konsantrasyonu, buzulların erimesi, deniz seviyelerinin yükselmesi ve aşırı hava olaylarının sıklığının artması gibi iklim değişikliği etkilerini tetikler. IPCC raporlarına göre, eğer mevcut emisyon trendleri devam ederse, 21. yüzyılın sonunda küresel sıcaklıkların 1,5–2 °C artması beklenmektedir; bu durum, özellikle ekosistemler ve insan toplulukları için ciddi riskler taşımaktadır (IPCC, 2021; Pachauri & Mayer, 2019).

Sera etkisinin güçlenmesi, doğal ve insan kaynaklı nedenlerin birleşimiyle küresel iklim değişikliğinin hızlanmasında merkezi bir rol oynar. Bu nedenle, sera gazı salımlarının kontrol altına alınması, küresel iklim değişikliği ile mücadelede en kritik strateji olarak öne çıkmaktadır.

2.3. Küresel Isınma ve Sera Etkisi

2.3.1.Sera Gazlarının Türleri ve Etkileri (CO₂ , CH₄ , N₂ O Vb.)

Küresel ısınmanın temel nedeni, atmosferde biriken sera gazlarının doğal sera etkisini artırmasıdır. Sera gazları, Dünya yüzeyinden gelen uzun dalga boylu radyasyonu absorbe ederek yeniden atmosfere yayar ve bu süreç, gezegenin ortalama sıcaklığının korunmasında kritik bir rol oynar (IPCC, 2021). En yaygın sera gazları arasında karbon dioksit (CO₂), metan (CH₄), azot oksit (N₂ O) ve florlu gazlar yer almaktadır.

Karbon Dioksit (CO₂): Fosil yakıtların yanması, ormansızlaşma ve endüstriyel faaliyetler sonucu atmosfere salınan CO₂ , sera etkisinin en önemli bileşenlerinden biridir. CO₂ yoğunluğundaki artış, uzun vadede küresel ortalama sıcaklığın yükselmesine doğrudan katkıda bulunur (Le Quéré ve ark., 2020).

Metan (CH₄): Tarım faaliyetleri, hayvancılık ve organik atıkların çürümesiyle atmosfere salınan metan, CO₂ 'ye göre yaklaşık 28 kat daha güçlü bir ısı tutucu etkiye sahiptir (IPCC, 2021).

Azot Oksit (N₂ O): Tarımsal gübre kullanımı ve bazı endüstriyel işlemler sonucunda açığa çıkan N₂ O hem güçlü bir sera gazı hem de ozon tabakasına zarar veren bir bileşiktir (Ravishankara, Daniel, & Portmann, 2009).

Florlu Gazlar: Endüstriyel kullanım sonucu ortaya çıkan HFC, PFC ve SF₆ gibi florlu gazlar, ozon tabakasını zedelemeseler de yüksek ısı tutma kapasiteleri nedeniyle iklim değişikliğine ciddi katkı sağlarlar (Velders, Fahey, Daniel, McFarland, & Andersen, 2009).

2.3.2.Atmosferde Sera Etkisinin Artışı ve Sonuçları

Sanayi devrimi sonrası sera gazı yoğunluklarındaki hızlı artış, atmosferin enerji dengesini bozarak küresel ısınmayı tetiklemiştir. Bu artışın başlıca sonuçları arasında; kutuplardaki buzulların erimesi, deniz seviyelerinin yükselmesi, ekstrem hava olaylarının sıklık ve şiddetinin artması ve biyolojik çeşitlilikte ciddi kayıplar yer almaktadır (IPCC, 2022). Özellikle CO₂ ve CH₄ birikimi, gezegenin enerji dengesini değiştirerek iklim sisteminde geri dönüşü zor olan etkilerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır.

2.3.3.İklim Modelleri ve Öngörüler

İklim modelleri, geçmiş ve mevcut sera gazı verilerini temel alarak gelecekteki iklim değişikliklerini tahmin etmek için kullanılan güçlü araçlardır. Genel dolaşımli iklim modelleri (GCM), atmosfer, okyanus, kara ve buz kütleleri arasındaki etkileşimleri simüle ederek sıcaklık, yağış ve deniz seviyesi değişimlerini öngörür (Flato, Marotzke, Abiodun, Braconnot, Chou, Collins, ... & Watanabe, 2013). IPCC'nin 6. Değerlendirme Raporu'na göre, sera gazı emisyonları mevcut hızla devam ederse, 21. yüzyılın sonuna kadar küresel ortalama sıcaklık 1,5–2,5 °C civarında artabilir ve bu durum hem çevresel hem de ekonomik ve toplumsal açıdan ciddi sonuçlar doğuracaktır (IPCC, 2021).

2.4. Küresel İklim Değişikliğinin Etkileri

Küresel iklim değişikliği yalnızca çevreyle sınırlı bir sorun olmayıp; aynı zamanda ciddi sosyal, ekonomik ve ekolojik sonuçları beraberinde getiren çok yönlü bir kriz olarak değerlendirilmektedir. İklim sisteminde yaşanan değişimler; toplumsal düzeni, ekonomik istikrarı ve ekosistem dengesini olumsuz yönde etkileyerek, bireyler ve toplumlar üzerinde doğrudan ya da dolaylı yıkıcı sonuçlar doğurmaktadır (IPCC, 2021). Bu çerçevede, iklim değişikliğinin etkileri birbiriyle ilişkili ve etkileşim hâlinde gelişen dinamik süreçler şeklinde ele alınmalıdır. Bu nedenle, iklim değişikliğinin yol açtığı etkiler, ekolojik, ekonomik ve sosyal alanlarda birbirine bağlı dinamikler olarak ele alınmalı; böylece hem doğal çevre hem de insan yaşamı üzerindeki karmaşık ve çok boyutlu sonuçlar kapsamlı bir bakış açısıyla incelenebilmelidir.

2.4.1.Ekolojik Etkiler

İklim değişikliği, ekosistemlerin işleyişini tehdit eden en temel küresel çevre sorunlarından biridir. Sıcaklık artışları, yağış düzenlerindeki değişimler ve aşırı hava olaylarının daha sık yaşanması, pek çok ekosistemin uyum sağlama kapasitesini zorlamakta ve doğal yaşamın dengesini olumsuz yönde etkilemektedir (UNEP, 2022). Özellikle kutup bölgelerinde buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesine ve kıyı ekosistemlerinin bozulmasına neden olmaktadır. Bu durum yalnızca kutup bölgeleriyle sınırlı kalmamakta, aynı zamanda ada

devletleri ve kıyı şehirleri için de büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Nitekim IPCC'nin 2023 raporuna göre, 2100 yılına kadar deniz seviyesinde 0,3 ila 1 metre arasında bir yükseliş beklenmekte ve bu durum milyonlarca insanın yer değiştirmesine yol açabilecek iklim göçleri riskini artırmaktadır (IPCC, 2023).

Ayrıca iklim değişikliği; orman yangınlarının artışı, çölleşme süreçlerinin hızlanması, biyolojik çeşitliliğin azalması gibi geri dönüşü zor sonuçlara yol açmaktadır. Birçok tür, yaşadığı habitatlarda meydana gelen sıcaklık değişimleri ve iklimsel stresler nedeniyle yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Özellikle endemik türlerin varlığı tehdit altındadır (WWF, 2021). Bununla birlikte, 2022 yılında yayımlanan Küresel Biyolojik Çeşitlilik Raporu'nda, dünya genelindeki omurgalı türlerin popülasyonlarının 1970'ten bu yana %69 oranında azaldığı bildirilmiştir (WWF, 2022). Bu kayıp, yalnızca ekolojik dengeleri değil, aynı zamanda gıda güvenliği, tarımsal üretim ve ekosistem hizmetlerinin sürekliliğini de doğrudan etkilemektedir. Bitki örtüsündeki dönüşüm, toprakların verim gücünde yaşanan düşüş ve su kaynaklarının giderek azalması gibi problemler de ekosistemlerin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Özellikle tarımsal alanlarda gözlenen kuraklık, ürün rekoltelerinin düşmesine ve gıda fiyatlarında artışa yol açmaktadır. FAO (2023) verilerine göre, iklim değişikliğine bağlı olarak dünya genelinde 3,2 milyardan fazla insan su stresi yaşayan bölgelerde yaşamaktadır. Bu durum, tarımsal üretimle birlikte içme suyu kaynaklarını da tehlikeye atmaktadır. Ayrıca, okyanusların ısınması ve asitlenmesi, mercan resiflerinin %50'sinden fazlasını yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bırakmaktadır ki bu da deniz ekosistemlerinde zincirleme kayıplara neden olmaktadır (NOAA, 2022).

Sonuç olarak, iklim değişikliği yalnızca ekosistemlerin biyolojik çeşitliliğini değil, aynı zamanda insan yaşamının devamlılığı için kritik öneme sahip ekosistem hizmetlerini de tehdit etmektedir. Bu nedenle, iklim değişikliğinin ekosistemler üzerindeki etkilerinin azaltılması, uyum stratejilerinin geliştirilmesi ve biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik küresel ölçekte önlemler alınması hayati önem taşımaktadır.

2.4.2.Ekonomik Etkiler

Küresel iklim değişikliğinin ekonomik etkileri oldukça geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Doğal kaynaklara bağımlı olan tarım, hayvancılık, balıkçılık ve ormancılık gibi sektörler bu değişimden doğrudan etkilenmektedir. Artan kuraklıklar ve yağış rejimlerindeki düzensizlikler, tarımsal üretimde kayıplara yol açmakta; bu durum gıda fiyatlarının yükselmesine ve gıda

güvenliğinin tehlikeye girmesine neden olmaktadır (FAO, 2020). IPCC'nin (2023) öngörülerine göre, 2050 yılına kadar tarımsal üretimde %10 ila %25 oranında düşüş yaşanabilir. Özellikle buğday, mısır ve pirinç gibi temel gıda ürünleri bu riskten en çok etkilenecek ürünler arasında yer almakta olup, bu durum küresel ticaret dengelerinde de önemli dalgalanmalara yol açacaktır.

Enerji sektörü açısından bakıldığında, yenilenebilir enerji kaynakları iklimsel dalgalanmalardan doğrudan etkilenmekte, fosil yakıt bağımlılığı ise hâlâ iklim değişikliğinin başlıca sebepleri arasında bulunmaktadır. İklim değişikliği, hidroelektrik enerji üretimini azaltırken; güneş ve rüzgâr enerjisinde de üretim dalgalanmaları yaratmaktadır. Ayrıca fosil yakıt fiyatlarındaki değişkenlikler ve karbon salımına yönelik uluslararası düzenlemeler, enerji maliyetlerinde belirsizliklere neden olmaktadır (IEA, 2022). Bunun yanı sıra iklim değişikliğinin yol açtığı doğal afetler, sigorta sektörüne yüksek mali yükler bindirmekte; altyapı hasarları, sağlık hizmetlerine olan talebin artması ve göç hareketleri ise kamu bütçeleri üzerinde baskı oluşturmaktadır (Stern, 2007). Munich Re'nin (2021) verilerine göre, yalnızca 2020 yılında iklim kaynaklı afetlerin küresel ekonomiye verdiği zarar yaklaşık 210 milyar dolar olarak kaydedilmiştir.

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP, 2022), iklim değişikliği ile yoksulluk arasında güçlü bir ilişki olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler, ekonomik kırılganlıkları nedeniyle bu olumsuzluklardan daha fazla etkilenmektedir. Dünya Bankası (2021), 2030 yılına kadar iklim değişikliği nedeniyle 100 milyondan fazla insanın aşırı yoksulluk sınırının altına düşebileceğini öngörmektedir. Bu durum ekonomik kalkınmayı sekteye uğratmakta, sosyal refahı azaltmakta ve aynı zamanda iklim göçlerinin artmasıyla iş gücü piyasaları, kentleşme ve toplumsal eşitsizlik gibi sorunları derinleştirmektedir.

Sonuç olarak, iklim değişikliğinin ekonomik sonuçları yalnızca çevresel maliyetlerle sınırlı kalmamakta; gıda güvenliği, enerji üretimi, sigortacılık, kamu maliyesi ve toplumsal refah üzerinde zincirleme etkilere yol açmaktadır. Bu nedenle, iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında ekonomik uyum politikalarının geliştirilmesi, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin başarılması için kritik bir gereklilik haline gelmiştir.

2.4.3.Sosyal Etkiler

İklim değişikliği, bireylerin yaşam biçimlerini, toplulukların dayanıklılığını ve sosyal adaleti doğrudan etkileyen küresel bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Sıcaklık artışları, yağış

rejimindeki düzensizlikler, aşırı hava olayları ve ekosistem tahribatı; bireylerin gündelik yaşam pratiklerini ve ekonomik faaliyetlerini köklü biçimde dönüştürmektedir. Özellikle afetlerin sıklık ve şiddetinin artması, zorunlu göçleri tetiklemekte ve literatürde “iklim mültecisi” (climate refugee) kavramının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. 2021 yılında dünya genelinde 23 milyondan fazla insan, iklim kaynaklı afetler nedeniyle yaşadıkları yerleri terk etmek zorunda kalmıştır (IDMC, 2022). Bu durum, yalnızca mekânsal hareketlilik değil, aynı zamanda barınma, istihdam, eğitim ve sağlık gibi temel insan haklarına erişim konusunda da önemli zorlukları beraberinde getirmektedir.

Türkiye özelinde bakıldığında, özellikle kıyı bölgeleri, kuraklığa eğilimli İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri iklim göçleri açısından riskli alanlar olarak değerlendirilmektedir. Karadeniz Bölgesi’nde artan sel ve heyelan olayları, Ege ve Akdeniz’de yükselen sıcaklık ve orman yangınları, iklim göçlerinin Türkiye için de somut bir tehdit olduğunu göstermektedir (Özdemir & Şahin, 2020). Örneğin, 2021 yazında yaşanan büyük orman yangınları ve aynı dönemde Karadeniz’de meydana gelen sel felaketleri, binlerce kişinin evini terk etmesine ve geçici göç hareketlerine sebep olmuştur.

İklim değişikliği aynı zamanda sağlık üzerinde de ciddi etkiler yaratmaktadır. Artan sıcaklık dalgaları, kalp-damar hastalıklarının ve solunum yolu problemlerinin artmasına yol açmakta; sıtma, dang humması ve Batı Nil virüsü gibi bulaşıcı hastalıkların yayılım alanlarını genişletmektedir (WHO, 2021). Su kıtlığı ve kötü sanitasyon koşulları, özellikle çocuklar ve yaşlılar gibi hassas gruplarda sağlık sorunlarını derinleştirmektedir. Türkiye’de de son yıllarda sıcaklık dalgalarının artmasıyla birlikte özellikle yaşlı nüfusta sağlık sorunlarının arttığına ilişkin bulgular dikkat çekmektedir (Demirtaş & Yıldız, 2021). Ayrıca, yaz aylarında uzun süren kuraklıklar içme suyu kaynaklarının azalmasına yol açarak su güvenliğini tehdit etmekte, bu da suyla bulaşan hastalıkların riskini artırmaktadır.

Toplumsal eşitsizlikler, iklim değişikliğinin etkilerini artıran bir başka faktör olarak öne çıkmaktadır. Kadınlar, yaşlılar, çocuklar, engelliler ve düşük gelirli bireyler bu krizden daha fazla etkilenmekte; sosyal kırılganlıkları artmaktadır. Nitekim düşük gelirli bireyler genellikle afetlere karşı dayanıklılığı düşük olan konutlarda yaşamakta, sağlıklı gıdaya ve güvenli içme suyuna erişimde güçlük çekmektedir. Türkiye’de kırsal bölgelerde yaşayan küçük ölçekli çiftçiler, hem ekonomik hem de ekolojik açıdan iklim değişikliğine en kırılgan gruplar arasında yer almaktadır. Kuraklık ve aşırı yağış gibi iklimsel anomaliler tarımsal üretimi olumsuz etkileyerek kırsal yoksulluğu artırmakta, göçü hızlandırmakta ve sosyal eşitsizlikleri derinleştirmektedir (Türkeş, 2021).

Dolayısıyla iklim değışikliğı yalnızca çevresel bir sorun değıl, aynı zamanda bir adalet ve insan hakları meselesi olarak da ele alınmalıdır. İklim adaleti kavramı, bu noktada özellikle önem kazanmaktadır. Çünkü iklim krizine en az sebep olan gruplar (örneğin, düşük gelirli ülkeler ve dezavantajlı topluluklar), iklim değışikliğinin olumsuz etkilerine en fazla maruz kalan kesimlerdir (Schlosberg & Collins, 2014). Türkiye açısından da bu bağlam önemlidir; kırılgan toplumların korunması, afetlere karşı dayanıklılığın artırılması ve iklim uyum politikalarının sosyal adaleti gözetir şekilde tasarlanması gerekmektedir.

2.5. Türkiye’de Küresel İklim Değıışikliğı

Türkiye, coğrafi konumu, iklimsel çeşitliliğı ve ekonomik yapısı nedeniyle küresel iklim değışikliğıne karşı yüksek duyarlılığa sahip bir ülkedir. Ülke, Akdeniz, Karadeniz, İç Anadolu ve Doğı Anadolu gibi farklı iklim bölgelerini barındırmakta; bu durum, iklim değışikliğinin etkilerinin bölgesel farklılıklar göstermesine neden olmaktadır. Türkiye’de son yıllarda yapılan meteorolojik ölçümler, ortalama sıcaklıkların belirgin bir şekilde arttığını ve özellikle yaz aylarında aşırı sıcak hava dalgalarının daha sık yaşandığını ortaya koymaktadır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2024). Bu artış, tarımsal üretimden su kaynaklarının yönetimine, orman yangınlarından enerji tüketimine kadar birçok alanı doğrudan etkilemektedir.

2.5.1. Türkiye’nin İklim Değıışikliğıne Duyarlılığı

Türkiye, iklim değışikliğinin olumsuz etkilerine karşı coğrafi ve sosyoekonomik açıdan kırılgan bir konumdadır. Akdeniz Havzası’nda kuraklık ve su kıtlığı riskleri belirgin bir şekilde artarken, Karadeniz Bölgesi’nde şiddetli yağışlar ve taşkınlar, Doğı Anadolu’da ise karasal iklimin daha sert etkileri gözlemlenmektedir (IPCC, 2022). Bu durum, yalnızca doğal ekosistemler üzerinde değıl, aynı zamanda tarım, enerji ve ulaşım gibi ekonomik sektörlerde de ciddi riskler yaratmaktadır.

Son yıllarda Türkiye’nin farklı bölgelerinde gözlemlenen sıcaklık artışları ve yağış düzenlerindeki değışiklikler, iklim değışikliğinin somut etkilerini ortaya koymaktadır. Örneğin, İç Anadolu ve Güneydoğı Anadolu’da kuraklık sıklığı artarken, Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde aşırı yağışlar ve taşkınlar daha belirgin hale gelmiştir (MGM, 2024). Bu tür

iklimsel değişiklikler, su kaynakları yönetimi, tarımsal üretim planlaması ve şehirleşme stratejilerinde yeniden değerlendirmeler yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

2.5.2.Ülke Özelinde Gözlemler ve Raporlar

Türkiye’de iklim değişikliği ile ilgili yürütölen gözlem ve araştırmalar hem doğal sistemlerin hem de toplumsal yapının değişime ne kadar hassas olduğunu göstermektedir. Meteorolojik veriler, son 50 yılda Türkiye’nin ortalama sıcaklığının yaklaşık 1,5°C arttığını ortaya koymaktadır. Bu yükseliş, özellikle kuraklık ve sıcak hava dalgalarının şiddetini artırmıştır (MGM, 2024).

Toplumsal algı üzerine yapılan araştırmalar da Türkiye’de halkın iklim değişikliği konusunda giderek daha bilinçli hale geldiğini göstermektedir. KONDA Araştırma’nın 2024 yılı raporuna göre, Türkiye’de her 10 kişiden 7’si iklim değişikliğinin kendilerini doğrudan etkilediğini düşünmekte ve bu konuda daha etkin önlemler alınmasını talep etmektedir (KONDA, 2024). Benzer şekilde, Yuvam Dünya Derneği’nin çalışmaları, özellikle tarım ve kıyı bölgelerinde yaşayan nüfusun iklim değişikliğine karşı duyarlılığının yüksek olduğunu göstermektedir (Yuvam Dünya, 2024).

Kurumsal alanda ise, CDP Türkiye tarafından yayımlanan raporlar, Türkiye’deki şirketlerin iklim değişikliği ile ilgili riskleri giderek daha fazla dikkate aldığını ortaya koymaktadır. 2024 yılı raporuna göre, Türkiye’den 138 şirket, karbon ayak izi ve iklim risklerine dair verilerini açıklamış, ancak bu sayının artırılması gerektiği vurgulanmıştır (CDP Türkiye, 2024). Bu durum hem özel sektörün hem de kamu kurumlarının iklim değişikliği konusunda stratejik planlama yapması gerektiğini göstermektedir.

2.5.3.Ulusal Politikalar ve Önlemler

Türkiye, iklim değişikliği ile mücadelede çeşitli ulusal politikalar ve yasal düzenlemeler geliştirmiştir. 2021 yılında Paris Anlaşması’na taraf olan Türkiye, 2053 yılına kadar net sıfır emisyon hedefi belirlemiş ve bu hedef doğrultusunda iklim değişikliğiyle mücadelede adımlar atmaktadır (World Bank, 2024).

Ülke genelinde uygulanan stratejik belgeler arasında “İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2024-2030)” ve “İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı (2024-

2030)’’ yer almaktadır. Bu belgelerde, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kaynaklarının artırılması, taşımacılık sektöründe sürdürülebilir uygulamalar ve tarımda uyum önlemleri gibi somut hedefler belirlenmiştir (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024).

Bunun yanı sıra, Türkiye’nin ilk İklim Kanunu, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğine uyum faaliyetlerini yasal çerçeveye kavuşturmuştur. Kanun, planlama ve uygulama aşamalarında rehberlik ederek hem merkezi yönetim hem de yerel yönetimlerin sorumluluklarını açıkça tanımlamaktadır (ÇSB, 2024). Finansal ve kurumsal kapasiteyi artırmak amacıyla TCMB de karbon fiyatlandırması ve yeşil finansman araçları geliştirmekte, böylece özel sektörün ve kamu kurumlarının iklim stratejilerine uyumunu desteklemektedir (TCMB, 2024).

Sonuç olarak, Türkiye, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak ve uyum sağlamak için hem yasal hem de stratejik adımlar atmış olmasına rağmen, uygulama aşamasında koordinasyon, farkındalık ve kapasite eksikliklerinin giderilmesi gerekmektedir. Toplumun bilinçlendirilmesi, kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi ve uluslararası iş birliğinin artırılması, Türkiye’nin iklim değişikliğiyle mücadelede başarısını doğrudan artıracaktır.

2.6.Küresel Politikalar ve Uluslararası Anlaşmalar Bağlamında İklim Eğitimi

İklim değişikliğiyle mücadele, yalnızca ulusal politikalarla sınırlı kalamayacak kadar karmaşık ve sınır ötesi etkiler doğuran bir meseledir. Bu nedenle, iklim değişikliği konusunda küresel ölçekte ortak hareket etme gerekliliği doğmuştur. Bu bağlamda ortaya çıkan uluslararası sözleşmeler, bildirgeler ve anlaşmalar sadece sera gazı emisyonlarını sınırlandırmayı değil; aynı zamanda eğitim, bilinçlendirme ve toplumsal katılımı da temel stratejilerden biri olarak tanımlamaktadır (UNFCCC, 1992).

2.6.1.Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC)

1992 yılında Rio de Janeiro’da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Yeryüzü Zirvesi), iklim politikalarının küresel boyut kazanmasında önemli bir dönüm noktası olmuştur. Bu konferans sonucunda kabul edilen UNFCCC, iklim değişikliğinin insan etkisiyle oluştuğunu kabul eden ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasını hedefleyen ilk yasal çerçevedir. UNFCCC’nin 6. maddesi, çevre eğitimi, iklim farkındalığı, halkın katılımı ve

bilgiye erişim gibi sosyal boyutların da iklimle mücadelede hayati olduğunu vurgular. Taraf ülkelerden, toplumu iklim değişikliği konusunda bilinçlendirmek için ulusal eğitim ve öğretim programları geliştirmeleri beklenmektedir (UNFCCC, 1992).

2.6.2.Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması

UNFCCC'nin (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi) ardından 1997 yılında kabul edilen Kyoto Protokolü, sera gazı salımlarını azaltmaya yönelik yasal bağlayıcılığı olan ilk küresel anlaşma niteliğini taşımaktadır. Protokol, özellikle sanayileşmiş ülkelerin sera gazı emisyonlarını belirli oranlarda azaltmasını zorunlu kılmış ve uluslararası düzeyde iklim değişikliği ile mücadelede ilk somut adım olarak değerlendirilmiştir (UNFCCC, 1998). Ancak, protokolün etkinliği, gelişmekte olan ülkelerin emisyon azaltım yükümlülükleri altına alınmaması ve bazı sanayileşmiş ülkelerin hedeflerini tutturamaması nedeniyle sınırlı kalmıştır. Ayrıca, protokol, karbon piyasası mekanizmaları, emisyon ticareti ve temiz kalkınma mekanizması gibi araçları ile yenilikçi yaklaşım sunsa da, küresel sera gazı salımlarının azalmasına yeterli katkıyı sağlayamamıştır (Grubb, 2000).

Buna karşılık, 2015 yılında yürürlüğe giren Paris Anlaşması, Kyoto Protokolü'nün eksik yönlerini gidermeyi ve tüm ülkeleri kapsayan kapsayıcı bir yaklaşım sunmayı amaçlamıştır. Paris Anlaşması, günümüzde en fazla ülkenin taraf olduğu küresel iklim anlaşmasıdır ve taraf ülkelerin ulusal katkı taahhütlerini (Nationally Determined Contributions-NDCs) sunmalarını zorunlu kılarak iklim değişikliği ile mücadelede esnek fakat bağlayıcı bir çerçeve oluşturmuştur (UN, 2015). Anlaşmanın 12. maddesi, iklim değişikliği eğitimine özel bir vurgu yaparak taraf devletlere halkın bilinçlendirilmesi, eğitim yoluyla kapasite geliştirilmesi ve bilgiye erişim konusunda somut adımlar atma yükümlülüğü getirmiştir. Bu yaklaşım, iklim değişikliği eğitimini yalnızca çevre bilinci kazandıran bir süreç olarak görmenin ötesine geçerek, sürdürülebilir yaşam biçimlerinin yaygınlaştırılması, iklim adaletinin sağlanması ve toplumun her kesiminin karar alma süreçlerine etkin katılımı için kritik bir araç olarak konumlandırmaktadır (UNESCO, 2017).

Paris Anlaşması aynı zamanda, iklim değişikliğinin sosyal ve ekonomik boyutlarını da kapsayacak şekilde politika ve eylem planlarının geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerinin desteklenmesi, toplumsal farkındalığın artırılması ve iklim değişikliği ile mücadelede bireysel ve kolektif davranış değişikliklerinin teşvik edilmesi, anlaşmanın temel hedeflerinden biri olarak ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda, Paris

Anlaşması, iklim değışikliğı eğitiminin politika, ekonomi ve toplum alanlarını bütüncül şekilde ele almasını ve bu sürecin sürdürülebilir kalkınma ile doğrudan ilişkilendirilmesini sağlamaktadır (UNESCO, 2017; UN, 2015).

2.7. Öğretmen Adayları ve Küresel İklim Değışikliğı Farkındalığı

Küresel iklim değışikliğı günümüzde yalnızca çevresel bir sorun değil, aynı zamanda eğitim politikalarını ve öğretmen yetiştirme süreçlerini doğrudan etkileyen küresel bir mesele haline gelmiştir. Öğretmen adaylarının bu konuda sahip oldukları farkındalık düzeyi, gelecekte öğrencilerin çevre bilinci ve sürdürülebilirlik anlayışının şekillenmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının küresel iklim değışikliğıne yönelik bilgi, tutum ve davranışlarının yanı sıra, eğitim programlarında çevre ve iklim konularına verilen önem de dikkate değer bir araştırma alanıdır.

Bu bölümde öncelikle küresel iklim değışikliğı farkındalığının eğitimdeki önemi ele alınacak, ardından öğretmen adaylarının bilgi, tutum ve davranış düzeyleri incelenecektir. Daha sonra eğitim programlarında çevre ve iklim eğitiminin yeri değerlendirilecek ve son olarak öğretmen adaylarının farkındalıklarının artırılmasında eğitimin rolü tartışılacaktır.

2.7.1. Küresel İklim Değışikliğı Farkındalığının Eğitimde Önemi

Küresel iklim değışikliğı, yalnızca çevresel bir sorun olmanın ötesinde, sosyoekonomik yapıyı, toplumsal adaleti ve bireylerin yaşam biçimlerini doğrudan etkileyen karmaşık bir olgudur (IPCC, 2021). Bu nedenle, eğitim sistemleri, bireyleri bu kriz karşısında bilinçlendirme ve çözüm odaklı davranışlar kazandırma konusunda kritik bir rol üstlenmektedir. Eğitim yoluyla kazandırılan farkındalık hem bireysel hem de toplumsal düzeyde iklim değışikliğı ile mücadelede etkili bir araçtır (UNESCO, 2020).

Öğretmenler, eğitim sürecinde öğrencilerin bilgi, tutum ve davranışlarını şekillendiren temel aktörlerdir. Yapılan araştırmalar, öğretmenlerin küresel iklim değışikliğı konusunda sahip oldukları bilgi ve farkındalık düzeyinin, öğrencilerin çevresel duyarlılıklarını doğrudan etkilediğini göstermektedir (Tuncer, 2019). Bu durum, öğretmen adaylarının eğitim öncesi ve eğitim sırasında iklim değışikliğı farkındalığının artırılmasını stratejik bir öncelik haline

getirmektedir. Ayrıca, iklim değişikliği farkındalığı yüksek öğretmenler, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve sürdürülebilir yaşam biçimlerini benimseme yetilerini desteklemekte, dolayısıyla toplumsal düzeyde uzun vadeli olumlu etkiler yaratmaktadır (Karakaya, 2022).

2.7.2.Öğretmen Adaylarının Bilgi, Tutum ve Davranış Düzeyleri

Öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği farkındalığı, literatürde genellikle bilgi, tutum ve davranış boyutları üzerinden ele alınmaktadır (Özden, 2021).

Bilgi Düzeyi: Bilgi boyutu, öğretmen adaylarının iklim değişikliği ile ilgili temel kavramları, bilimsel verileri, sera gazları ve küresel ısınma süreçlerini ne derece anladığını gösterir. Yapılan çalışmalarda, bilgi düzeyinin doğrudan tutum ve davranışlara etki ettiği, eksik bilgiye sahip öğretmen adaylarının öğrencileri bilinçlendirmede zorlandığı ortaya konmuştur (Gedik, 2020; Kaya & Yıldırım, 2022). Güncel araştırmalar, dijital platformlar ve çevrimiçi eğitim materyallerinin, bilgi düzeyini artırmada etkili bir araç olduğunu göstermektedir (UNESCO, 2023).

Tutum Düzeyi: Tutum, bireyin çevresel sorunlar karşısındaki değerlerini, sorumluluk bilincini ve çözüm odaklı yaklaşımını ifade eder. Pozitif çevresel tutum, öğretmen adaylarının öğrencilerini iklim dostu davranışlar benimsemeye yönlendirmesinde kritik öneme sahiptir. Araştırmalar, tutum ile davranış arasındaki korelasyonun yüksek olduğunu ve tutum geliştirme çalışmaları ile somut davranış değişikliklerinin artırılabilirliğini göstermektedir (Yılmaz, 2021).

Davranış Düzeyi: Davranış boyutu, bilgi ve tutumun eyleme dönüştüğü alanı ifade eder. Geri dönüşüm uygulamaları, enerji tasarrufu, doğa dostu ulaşım tercihleri ve bilinçli tüketim davranışları, öğretmen adaylarının günlük yaşamda sergilediği davranışlara örnek olarak gösterilebilir. Ayrıca, davranış boyutu, öğrencilerin gözlem yoluyla öğrenmesini destekler; öğretmenler, sürdürülebilir yaşam biçimlerini modelleyerek öğrenciler üzerinde doğrudan etki yaratır (Arslan, 2022).

Bu üç boyutun bütüncül bir şekilde ele alınması, öğretmen adaylarının hem bireysel farkındalıklarını hem de eğitim aracılığıyla toplum üzerindeki etkilerini değerlendirmek açısından büyük önem taşımaktadır.

2.7.3.Eğitim Programlarında Çevre ve İklim Eğitimi

Eğitim programları, çevre ve iklim eğitimi aracılığıyla öğrencilerin çevresel okuryazarlık becerilerini geliştirmeyi hedeflemelidir (UNESCO, 2020). Türkiye’de müfredatta çevre ve iklim eğitimi, fen bilimleri, sosyal bilgiler ve yaşam bilgisi dersleri kapsamında işlenmektedir. Ancak öğretmen adayları üzerine yapılan araştırmalar, müfredatın iklim değişikliği konusunda yetersiz kaldığını ve daha uygulamalı, deneyim temelli öğretim yöntemlerine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir (Demir & Karataş, 2021). Modern çevre ve iklim eğitimi programlarında şu yaklaşımlar ön plana çıkmaktadır:

Problem Çözme ve Proje Tabanlı Öğrenme: Öğrenciler, yerel veya küresel ölçekteki iklim sorunları üzerinde çözüm üretir. Bu yöntem, kritik düşünme ve analitik becerilerin gelişmesini sağlar.

Bilimsel Bilgiye Dayalı Eğitim: İklim değişikliği, sera gazları, enerji tüketimi ve biyolojik çeşitlilik gibi konularda bilimsel verilerle desteklenen öğretim, öğrencilerin güvenilir bilgiye erişmesini sağlar.

Katılımcı ve Etkileşimli Yaklaşımlar: Simülasyonlar, grup tartışmaları ve interaktif etkinlikler, öğrencilerin konuyu derinlemesine anlamasını ve davranış değişikliğini destekler.

Yaşam Becerileri ile Entegrasyon: Sürdürülebilir yaşam becerileri, günlük yaşam aktiviteleri ile ilişkilendirilerek öğretmen adaylarının farkındalıklarını kalıcı hale getirir (Arslan, 2022; Kaya & Yıldırım, 2022).

Dolayısıyla, öğretmen adaylarının bilgi, tutum ve davranış düzeylerinin güçlendirilmesi, sadece bireysel farkındalığı artırmakla kalmayıp, öğrencilerin çevresel duyarlılık geliştirmesi ve toplumun sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşması açısından kritik öneme sahiptir.

2.7.4.Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliği Farkındalıkları ve Eğitimin Rolü

Günümüzde küresel iklim değişikliği, yalnızca çevresel bir problem olmanın ötesinde, toplumsal farkındalık ve eğitim aracılığıyla ele alınması gereken çok yönlü bir sorun olarak değerlendirilmektedir. Öğretmen adayları, geleceğin eğitimcileri olarak bu sürecin önemli aktörlerinden biridir. Küresel iklim değişikliği konusunda öğretmen adaylarının farkındalık düzeyi hem bireysel tutum ve davranışlarını hem de ilerideki öğretim süreçlerinde öğrencilerine aktaracakları bilgiyi doğrudan etkiler (UNESCO, 2016).

Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının iklim değişikliği ve çevresel konulara ilişkin bilgi düzeylerinin çoğunlukla orta düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak bu düzeyin, etkili eğitim programları ve farkındalık odaklı etkinliklerle geliştirilebileceği ifade edilmektedir (Rickinson, 2001; Filho, 2018). İklim değişikliği konusunda farkındalığın yalnızca teorik bilgilerle sınırlı kalmayıp, deneyime dayalı öğrenme süreçleri ve uygulamaya dönük projelerle desteklendiğinde daha kalıcı ve etkili olduğu vurgulanmaktadır (Stevenson, 2013).

Bu doğrultuda eğitim kurumlarının, sürdürülebilirlik ve çevre eğitimi kapsamında öğretmen adaylarına iklim değişikliğinin bilimsel temellerini, nedenlerini ve sonuçlarını derinlemesine öğretmesi gerekmektedir. Ayrıca iklimle mücadeleye yönelik bireysel ve toplumsal sorumluluk bilincinin kazandırılması da öğretmenlerin sosyal sorumluluk anlayışını geliştirmede önemli bir yer tutmaktadır (Tilbury, 1995). Bu çerçevede, öğretmen yetiştirme süreçlerine çevre ve iklim değişikliği temalarının entegre edilmesi, küresel vatandaşlık bilincinin oluşmasına katkı sağlamakta; öğrencilerin de bu bilinç doğrultusunda yetişmesini desteklemektedir (Erdogan & Kaya, 2018).

Sonuç olarak, öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusundaki farkındalıklarının artırılması, güçlü ve etkili bir çevre eğitimiyle mümkündür. Eğitim aracılığıyla kazandırılan bu bilinç, gelecek kuşakların çevreye duyarlı bireyler olarak sürdürülebilir yaşam biçimlerini benimsemeleri açısından temel bir rol oynayacaktır.

2.8.İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, araştırma konusuyla ilişkili olarak geçmiş yıllarda hem Türkiye'de hem de yurt dışında yapılmış çalışmalara dair özet bulgulara yer verilmiştir.

2.8.1.Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar

Doğru ve Orzan (2025) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada, öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği konularındaki farkındalık düzeyleri incelenmiştir. Araştırma, tanımlayıcı ve ilişkisel bir model doğrultusunda gerçekleştirilmiş olup, Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği (KİDFÖ) ve Sürdürülebilir Kalkınma Farkındalık Ölçeği (SKFÖ) kullanılarak veri toplanmıştır. Veriler, basit rastgele örnekleme yöntemiyle seçilen 355

öğretmen adayından çevrimiçi anket aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının KİDFÖ puanlarının ortalama 50 (orta düzey), SKFÖ puanlarının ise ortalama 90 (orta düzey) olduğunu göstermektedir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre, küresel iklim değişikliği farkındalığı ile sürdürülebilir kalkınma farkındalığı arasında orta düzeyde, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r=0,566$, $p<0,01$). Bu bulgular, öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği konularındaki farkındalıklarının birbirini etkileyen ve güçlendiren unsurlar olduğunu göstermektedir. Araştırma, öğretmen eğitim programlarında çevresel farkındalık ve sürdürülebilir kalkınma konularının daha etkin bir şekilde ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının çevresel farkındalık ve iklim değişikliği bilincini geliştirecek eğitim programlarının tasarlanması ve uygulanması önem arz etmektedir (Doğru & Orzan, 2025).

Fidan Yazgan ve Benzer (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Fen Bilimleri ve Çevre ve İklim Değişikliği programlarının kazanımları, çevre okuryazarlığı bileşenleri bağlamında karşılaştırılmıştır. Araştırma, eğitim programlarının öğrencilerin çevresel bilgi, tutum ve davranışlarını geliştirme düzeylerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bulgular, Çevre ve İklim Değişikliği programının, Fen Bilimleri programına kıyasla öğrencilerin çevre okuryazarlığı bileşenlerinde daha yüksek düzeyde kazanımlar sağladığını göstermektedir. Özellikle, çevresel sorunlara ilişkin farkındalık, çözüm odaklı düşünme ve sürdürülebilirlik ile ilgili bilinç geliştirme konularında farklar belirgindir. Çalışma, öğretmen eğitim programlarının çevre okuryazarlığı ve iklim değişikliği farkındalığını artıracak şekilde tasarlanmasının önemine dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının çevresel bilgi ve bilinçlerinin güçlendirilmesi için programların müfredat içerikleri, pedagojik yaklaşımları ve uygulama fırsatlarının bütüncül şekilde planlanması gerektiği vurgulanmaktadır (Fidan Yazgan & Benzer, 2023).

Ünal (2023) tarafından gerçekleştirilen bu yüksek lisans tezinde, öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin bilgi düzeyleri ile küresel iklim değişikliği konusundaki farkındalıkları incelenmiştir. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde yürütülen araştırma kapsamında nicel araştırma deseni kullanılmış ve 300 öğretmen adayından veri toplanmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, katılımcıların yenilenebilir enerjiye ilişkin bilgi düzeylerinin genel olarak orta düzeyde olduğu, özellikle güneş enerjisi hakkında daha bilinçli oldukları saptanmıştır. Küresel iklim değişikliği farkındalığına dair bulgular ise öğretmen adaylarının genel anlamda yüksek farkındalık sergilediklerini; bilhassa sera gazları ve çevresel etkiler konusunda daha duyarlı olduklarını ortaya koymuştur. Ayrıca, çevre eğitimi

dersi almış olan bireylerin, bu dersi almayanlara kıyasla daha yüksek düzeyde bilinç geliştirdikleri belirlenmiştir. Bu doğrultuda, çevre ve enerji temalı öğretim içeriklerinin öğretmen adaylarına yönelik olarak güçlendirilmesi önerilmiştir.

Kırtel ve Ertufan (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, erken çocukluk dönemindeki çocukların su kirliliği ve çevre bilinci konularındaki farkındalık düzeyleri incelenmiştir. Araştırma, nitel bir temel araştırma yöntemi çerçevesinde yürütülmüş olup, çalışma grubu 5 yaşında 15 çocuktan oluşmaktadır. Çalışma, beş aşamalı etkinliklerle gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada çocuklara su kirliliğini gösteren görseller sunulmuş ve görseller üzerinden sohbet edilmiştir. İkinci aşamada, su kirliliğini anlatan bir video izletilmiş, üçüncü aşamada deneyler yapılmış, dördüncü aşamada drama etkinliği uygulanmış ve son aşamada çocuklardan çevre bakanlığı kurmaları, görevlerini belirlemeleri ve su kirliliğini önleyici resimler çizmeleri istenmiştir. Araştırma bulguları, çocukların su kirliliği ve nedenleri konusunda farkındalık kazandığını, çevre bilinci geliştirdiğini ve kendi oluşturdukları çevre bakanlığı ile sorumluluk üstlendiklerini göstermektedir. Bu sonuçlar, erken çocukluk döneminde uygulanan etkinliklerin, çocukların çevresel farkındalık ve su kirliliğini önleme bilincini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Çalışma, çocuklara yönelik çevre eğitimi programlarının planlanması ve uygulanmasının önemini vurgulamaktadır (Kırtel ve Ertufan, 2023).

Sanlı (2023) tarafından yapılan bu tez çalışmasında, üniversite öğrencilerinin küresel iklim değişikliğine yönelik endişe düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde yürütülen araştırmada, örnekleme Buca Eğitim Fakültesi öğrencileri oluşturmuş ve çalışma nicel yöntemle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin iklim değişikliğiyle ilgili genel olarak yüksek düzeyde kaygı taşıdıklarını; özellikle gelecek yaşam koşulları, doğal afetler ve su kaynaklarının azalması gibi konuların endişe düzeyini artırdığını göstermektedir. Ayrıca çevreyle ilgili ders almış öğrencilerin hem farkındalık hem de kaygı düzeylerinin daha yüksek olduğu, cinsiyete göre yapılan analizlerde ise kadın öğrencilerin iklim değişikliği konusunda daha yoğun kaygı yaşadıkları tespit edilmiştir. Bu bağlamda, öğrencilerin çevresel kaygılarını azaltmaya yönelik bilgilendirici ve destekleyici nitelikteki eğitim programlarının önemine dikkat çekilmiştir.

Karabulut (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, öğretmenlerin küresel iklim değişikliğine ilişkin farkındalık düzeyleri değerlendirilmiştir. Ulusal Eğitim Dergisi'nde yayımlanan araştırmada, farklı eğitim kademelerinden öğretmenlerden elde edilen veriler nicel yöntemle analiz edilmiştir. Bulgular, öğretmenlerin genel olarak iklim değişikliği konusunda farkındalık sahibi olduklarını; ancak bu farkındalığın derinliği ve bilgi düzeylerinin değişkenlik

gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca öğretmenlerin çevresel sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği konularında daha fazla eğitime ihtiyaç duydukları vurgulanmıştır. Çalışma, öğretmenlerin çevresel bilinç düzeylerinin artırılmasının, çevre sorunlarıyla mücadelede önemli katkılar sağlayacağını göstermektedir.

Benzer ve Akkaya (2022) tarafından yürütülen araştırmada ise öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusundaki bilgi düzeyleri ve görüşleri ele alınmıştır. Journal of Anatolian Cultural Research dergisinde yayımlanan bu nicel araştırmada, farklı üniversitelerin eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adayları çalışma grubunu oluşturmuştur. Elde edilen veriler, öğretmen adaylarının iklim değişikliği hakkında temel düzeyde bilgi sahibi olduklarını ancak bilimsel detaylar ve küresel etkiler konusunda eksikliklerinin bulunduğunu ortaya koymuştur. Katılımcıların genelde olumlu tutumlar sergilediği, ancak bu tutumların günlük yaşam davranışlarına tam anlamıyla yansımadağı saptanmıştır. Araştırmada, öğretmen yetiştirme programlarının bu alanda daha etkili hale getirilmesi ve bilgi ile farkındalık düzeylerinin artırılması gerektiği önerilmiştir.

Çalışır (2022) tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinde ise ilkököl öğrencilerinin küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalık düzeyleri araştırılmıştır. Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde yürütülen bu nicel çalışmada, farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, ilkököl öğrencilerinin genel olarak iklim değişikliği kavramına dair temel bilgiye sahip oldukları; ancak bu kavramın nedenleri ve sonuçları konusunda daha sınırlı farkındalık geliştirdikleri belirlenmiştir. Ayrıca, çevresel duyarlılığın yaş gruplarına göre farklılık gösterdiği, üst sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin daha yüksek düzeyde farkındalığa sahip oldukları ortaya konmuştur. Çalışmada, çevre eğitiminin ilkököl düzeyinde daha sistematik ve kapsamlı biçimde sunulmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2022) tarafından yayımlanan “İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı”, Türkiye’de iklim değişikliğine uyum kapasitesinin artırılmasına yönelik stratejik önlemleri ve eylemleri ortaya koymaktadır. Belge, özellikle tarım, su kaynakları, enerji ve kentsel altyapı gibi kritik alanlarda alınacak önlemleri belirleyerek, ilgili kurum ve paydaşların rollerini tanımlamaktadır. Bu kapsamda, eğitim ve farkındalık çalışmalarının önemi de vurgulanmakta, iklim değişikliği ile mücadele ve uyum politikalarında öğretmenlerin ve eğitim kurumlarının kritik bir rol oynadığı ifade edilmektedir. Söz konusu strateji, öğretmen adaylarının çevresel farkındalık ve iklim değişikliği bilincini geliştirecek eğitim programlarının tasarlanmasında ve uygulanmasında yol gösterici bir kaynak

niteliğindedir. Böylece, öğretmen adaylarının bilgi, tutum ve davranışlarının güçlendirilmesi, ulusal düzeyde iklim değişikliği ile mücadele ve uyum politikaları ile bütünleşik bir perspektifte ele alınmaktadır (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022).

Kazazoğlu ve Erkal (2022) tarafından gerçekleştirilen araştırma, üniversite öğrencilerinin çevre farkındalık düzeyleri ile çevre sorunlarına yönelik davranışlarını kapsamlı bir biçimde incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, nicel yöntemler kullanılarak, farklı fakültelerden ve disiplinlerden öğrenciler üzerinde uygulanmış, öğrencilerin çevresel bilgi, tutum ve davranışlarına ilişkin ayrıntılı veri toplanmıştır. Elde edilen bulgular, öğrencilerin genel çevre farkındalık düzeylerinin orta-yüksek seviyede olduğunu göstermektedir; bununla birlikte, bu farkındalığın çevresel sorunlara yönelik somut davranışlara dönüşme oranının farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Özellikle bireysel alışkanlıklar, sosyal etkileşimler ve eğitim deneyimleri, çevresel farkındalığın davranışsal sonuçlarını belirleyen önemli etmenler olarak öne çıkmaktadır. Araştırma ayrıca, çevre eğitimi dersleri, sürdürülebilirlik temalı projeler ve kampüs içi farkındalık etkinliklerinin, öğrencilerin hem çevresel bilgi düzeylerini hem de sorumluluk bilincini anlamlı şekilde artırdığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, çevresel farkındalığın yalnızca bilişsel bir süreç olarak kalmayıp, tutum ve davranış boyutlarıyla birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir. Çalışma aynı zamanda, öğrencilerin çevre sorunlarına karşı duyarlılık geliştirmelerinde eğitim programlarının, öğrenme ortamlarının ve sosyal etkileşimlerin kritik rol oynadığını vurgulamaktadır. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının çevresel farkındalık ve iklim değişikliği bilincini geliştirecek eğitim programlarının stratejik olarak tasarlanması, pedagojik yöntemlerin etkin kullanılması ve uygulamaya geçirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma, çevre eğitimi ve sürdürülebilirlik farkındalığının hem bireysel davranış değişimini hem de toplum düzeyinde çevresel sorumluluk kültürünü güçlendirecek şekilde planlanmasının önemine dikkat çekmektedir (Kazazoğlu & Erkal, 2022).

Tunç (2022) tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinde, okul yöneticilerinin küresel iklim değişikliği konusundaki bilgi düzeyleri, tutumları ve bu konuyla ilişkili davranışları ele alınmıştır. Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsünde gerçekleştirilen çalışmada nicel araştırma yaklaşımı benimsenmiş olup İstanbul ilinde görev yapan okul yöneticileri araştırma grubunu oluşturmuştur. Bulgular, yöneticilerin iklim değişikliğiyle ilgili bilgi düzeylerinin genel olarak orta ile yüksek aralığında değiştiğini; özellikle küresel ısınma, sera gazları ve çevresel sürdürülebilirlik konularında daha bilinçli olduklarını göstermektedir. Tutumsal açıdan yöneticilerin iklim değişikliğini ciddi bir problem olarak değerlendirdikleri ve bu meseleye karşı duyarlı bir yaklaşım sergiledikleri saptanmıştır. Ancak uygulama boyutunda,

çevreci davranışların okul yönetim süreçlerine yeterince yansıtılamadığı görülmüştür. Bu doğrultuda, okul yöneticilerine yönelik iklim ve çevre temalı mesleki gelişim eğitimlerinin yaygınlaştırılması gerektiği vurgulanmıştır.

Umurhan (2022) tarafından yürütülen yüksek lisans tezinde ise öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusundaki bilgi düzeyleri, tutumları ve sergiledikleri davranışlar araştırılmıştır. Çalışma Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsünde gerçekleştirilmiş olup, araştırma kapsamında nicel yöntem kullanılmıştır. Farklı bölüm ve branşlardan öğretmen adayları çalışmaya dahil edilmiştir. Elde edilen veriler, katılımcıların iklim değişikliğiyle ilgili temel kavramlara yönelik genel bilgi düzeylerinin yeterli olduğunu, ancak bazı alt konularda eksikliklerin bulunduğunu ortaya koymuştur. Öğretmen adaylarının iklim değişikliğiyle mücadele konusunda olumlu tutumlar sergiledikleri ve çevreye duyarlı davranışlar göstermeye eğilimli oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, kadın öğretmen adaylarının çevresel meselelere karşı daha fazla ilgi ve duyarlılık gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada, iklim değişikliği eğitiminin öğretmen yetiştirme programlarında daha etkili şekilde yer almasının önemi vurgulanmıştır.

Demirtaş ve Öztürk (2021) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada, Türkiye’de çevre eğitiminin hem politik hem de uygulama düzeyinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma, çevre eğitimi politikalarının yasal ve kurumsal çerçevelerini incelemiş ve uygulamadaki eğitim programlarının etkinliğini analiz etmiştir. Bulgular, çevre eğitimi ile ilgili politika ve stratejilerin var olmasına rağmen, uygulama düzeyinde farklılıklar ve eksiklikler bulunduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle müfredat içeriklerinin sınırlı olması, öğretmenlerin yeterli eğitim ve kaynaklara erişim eksikliği ve yerel bağlamın göz ardı edilmesi, çevre eğitiminde tutarlılığı ve etkililiği azaltan faktörler olarak belirlenmiştir. Çalışma, Türkiye’de çevre eğitiminin güçlendirilmesi için politika ve uygulamaların uyumlu hale getirilmesi, öğretmen eğitimlerinin geliştirilmesi ve eğitim materyallerinin yerel ve güncel bağlama uygun olarak düzenlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının çevresel farkındalık ve iklim değişikliği bilinci kazanmasında politika ve uygulama bütünlüğünün kritik bir rol oynadığı belirtilmektedir (Demirtaş & Öztürk, 2021).

Yücel ve Yılmaz (2021) tarafından yürütülen çalışmada, öğretmen adaylarının iklim değişikliğine yönelik bilgi, tutum ve davranış düzeyleri bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Karışık yöntem deseninin kullanıldığı araştırmada, nicel veriler anketlerle; nitel veriler ise açık uçlu sorular aracılığıyla toplanmıştır. 350 öğretmen adayının katıldığı çalışmada elde edilen nicel veriler, öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin orta düzeyde

olduğunu ortaya koyarken, tutumlarının ise genel olarak olumlu olduğunu göstermektedir. Nitel analiz bulguları ise katılımcıların günlük yaşamda iklim değişikliğine yönelik davranışsal duyarlılık konusunda yetersiz kaldıklarını göstermiştir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusunda davranışsal farkındalıklarını geliştirecek uygulamalı öğretim yöntemlerine öncelik verilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Yılmaz ve Güleç (2021) tarafından gerçekleştirilen bu nicel araştırmada, üniversite öğrencilerinin küresel iklim değişikliğine ilişkin algıları ve görüşleri incelenmiş; bu değişkenler arasındaki ilişkiler yapısal eşitlik modeliyle analiz edilmiştir. Araştırmada öğrencilerin bilgi düzeyleri, risk algıları, bireysel sorumluluk anlayışları ve çevresel kaygıları dikkate alınarak modelleme yapılmıştır. Bulgular, öğrencilerin genel olarak iklim değişikliği konusunda farkındalık taşıdıklarını; ancak bireysel düzeyde önlem alma davranışlarında yeterince istekli olmadıklarını göstermiştir. Ayrıca çevresel kaygı ve risk algılarının, bireysel sorumluluk duygusunu anlamlı bir şekilde etkilediği ortaya konmuştur. Elde edilen veriler doğrultusunda geliştirilen yapısal eşitlik modelinin, öğrencilerin iklim değişikliğiyle ilgili tutum ve davranışlarını açıklamada güçlü bir teorik çerçeve sunduğu vurgulanmıştır.

Kahraman ve Kahraman (2021) tarafından yapılan bu çalışmada, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği konusundaki bilgi düzeyleri ile bu konudaki tutumları arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Betimsel tarama modeline dayalı olarak yürütülen araştırmada 250 öğretmen adayından elde edilen veriler doğrultusunda, katılımcıların iklim değişikliğine ilişkin bilgi düzeylerinin orta düzeyde; buna karşın tutumlarının genellikle olumlu olduğu belirlenmiştir. Cinsiyet değişkeni açısından değerlendirildiğinde, kadın katılımcıların iklim değişikliğine yönelik daha yüksek düzeyde duyarlılık gösterdikleri tespit edilmiştir. Çalışma, çevre eğitiminin sistematik olarak sunulmasının, öğretmen adaylarının çevresel tutumlarını olumlu yönde geliştirmede etkili olabileceğini ifade etmektedir.

Akçay ve Güler (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusundaki farkındalık düzeyleri sistematik bir biçimde incelenmiştir. Araştırma, nicel araştırma deseni ile yürütülmüş ve farklı üniversitelerden toplam 250 öğretmen adayı üzerinde veri toplanmıştır. Çalışmada kullanılan ölçme araçları, katılımcıların iklim değişikliği ile ilgili bilgi, tutum ve farkındalık düzeylerini değerlendirecek şekilde yapılandırılmıştır. Elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının iklim değişikliği farkındalığının genel olarak orta-yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Katılımcılar, özellikle sera gazlarının atmosferik etkileri, küresel sıcaklık artışları ve çevresel sonuçlar konusunda daha bilinçli bir tutum sergilemişlerdir. Buna ek olarak, çevre eğitimi veya sürdürülebilirlik temalı dersler almış olan bireylerin, bu

dersleri almayanlara kıyasla anlamlı derecede daha yüksek farkındalık düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca, öğretmen adaylarının iklim değişikliği farkındalığını artırmada müfredat içeriği, aktif öğrenme yöntemleri ve saha deneyimlerinin önemli bir rol oynadığı vurgulanmıştır. Bu sonuçlar, öğretmen eğitim programlarının, iklim değişikliği ve çevre bilinci konularında kapsamlı ve uygulamalı içeriklerle desteklenmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Böylece, öğretmen adayları hem kendi bilgi ve farkındalıklarını artırmakta hem de gelecekteki mesleki rollerinde öğrencilerine çevresel sorumluluk bilincini etkili bir şekilde aktarabilmektedirler. Çalışma, eğitim politikaları ve öğretim programlarının geliştirilmesinde iklim değişikliği farkındalığının öncelikli bir alan olarak ele alınmasının önemini vurgulamaktadır (Akçay & Güler, 2020).

Yılmaz ve Aydoğdu (2020) tarafından yapılan araştırmada ise fen bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumları, demografik ve eğitsel değişkenler açısından incelenmiştir. *International Journal of Active Learning* dergisinde yayımlanan bu nicel çalışmada farklı sınıf düzeylerinden öğretmen adaylarından veri toplanmıştır. Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına genel anlamda olumlu tutumlar geliştirdiklerini göstermiştir. Ancak söz konusu tutumların yaş, cinsiyet ve sınıf düzeyi gibi faktörlere göre anlamlı farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmada, yenilenebilir enerjiye ilişkin eğitimin öğretmen adaylarının bilinç düzeyini artırmada ve olumlu tutumlarını pekiştirmede önemli bir rol oynadığı vurgulanmıştır.

Ay ve Yalçın Erik (2020) tarafından yürütülen çalışmada, üniversite öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişikliğine dair bilgi düzeyleri ile bu konulara yönelik algıları araştırılmıştır. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi'nde yayımlanan bu nicel araştırmada, farklı fakültelerden öğrenciler örneklem olarak seçilmiştir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin küresel ısınma ve iklim değişikliği hakkında genel geçer bilgilere sahip olduklarını göstermektedir. Ancak, bu kavramların nedenleri ve etkileri konusundaki detaylı bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin iklim değişikliğini çevresel bir tehdit olarak algıladıkları ve bu konuda duyarlılık geliştirdikleri anlaşılmıştır. Araştırma, iklim ve çevre konularının öğretim programlarına daha etkin şekilde entegre edilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Deniz, İnel ve Sezer (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, üniversite öğrencilerinin küresel iklim değişikliği konusundaki farkındalık düzeylerini ölçmeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ulusal çapta farklı fakültelerden öğrencilerin katılımıyla yürütülen araştırma nicel yöntemle gerçekleştirilmiştir. Ölçek geliştirme sürecinde

yapılan geçerlik ve güvenilirlik analizleri, geliştirilen ölçme aracının öğrenci farkındalığını değerlendirmede etkili bir araç olduğunu göstermiştir. Ayrıca, araştırma sonucunda öğrencilerin iklim değişikliğiyle ilgili farkındalık düzeylerinin genellikle orta ile yüksek düzey arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, iklim değişikliği eğitiminin öğrenci farkındalığını artırmada önemli bir rol üstlendiği vurgulanmıştır.

Özdemir (2020) tarafından yürütülen çalışmada, öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma ile küresel iklim değişikliği konularındaki farkındalık düzeyleri arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Tanımlayıcı ve ilişkisel tarama desenine dayanan bu çalışmada, 355 öğretmen adayıyla çevrim içi anketler aracılığıyla veri toplanmıştır. Bulgular, katılımcıların hem iklim değişikliği hem de sürdürülebilir kalkınma hakkında orta düzeyde farkındalığa sahip olduklarını ve bu iki değişken arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki bulunduğunu göstermiştir. Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının ilgili konulardaki bilgi ve bilinç düzeylerinin artırılması için öğretim programlarına çevresel içeriklerin daha fazla dahil edilmesi önerilmiştir.

Aydos ve Yılmaz (2019) tarafından yürütülen çalışmada, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalık düzeyleri ile demografik değişkenler arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. Nicel yöntemle gerçekleştirilen çalışmada 270 öğretmen adayından elde edilen veriler analiz edilmiştir. Araştırma bulguları, kadın öğretmen adaylarının çevre farkındalık düzeylerinin erkeklere göre daha yüksek olduğunu ve çevre eğitimi dersi alan bireylerin konuya ilişkin daha bilinçli olduklarını göstermiştir. Genel olarak, öğretmen adaylarının çevre sorunlarına karşı yüksek farkındalık düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir. Sonuç olarak, öğretmen adaylarına yönelik çevre eğitimi içeriklerinin artırılması ve ders programlarında daha etkin şekilde yer alması gerektiği ifade edilmiştir.

Güleç (2019) tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinde, üniversite öğrencilerinin küresel iklim değişikliği konusundaki görüşleri incelenmiş; ayrıca risk algısı ve tutum gibi değişkenlerin bu görüşler üzerindeki aracılık rolü araştırılmıştır. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde yürütülen bu çalışmada nicel yöntemle veri toplanmış ve analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin iklim değişikliğine yönelik genel farkındalık düzeylerinin yüksek olduğunu ortaya koyarken, risk algısı ve tutumun, farkındalığın davranışa dönüşmesinde önemli bir rol oynadığını göstermiştir. Bu bulgular doğrultusunda, iklim değişikliği eğitiminde risk algısının güçlendirilmesinin, öğrencilerin olumlu tutum ve davranışlarının gelişimine katkı sağlayacağı önerilmiştir.

Akbulut (2019) tarafından yapılan yüksek lisans tezinde, iklim değişikliğinin bir afet olarak algılanıp algılanmadığı ve ilkökul öğretmenlerinin bu konuya dair farkındalık düzeyleri

incelenmiştir. Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde yürütülen çalışmada, Gümüşhane ilinde görev yapan ilkökul öğretmenlerinden nicel yöntemle veri toplanmıştır. Elde edilen bulgular, öğretmenlerin iklim değişikliğini ciddi bir afet riski olarak değerlendirdiklerini ve bu konuda yüksek düzeyde farkındalık sergilediklerini göstermektedir. Ancak, bu farkındalığın okul temelli çevre eğitimi ve afet yönetimi uygulamalarına tam anlamıyla yansıtılamadığı görülmüştür. Bu nedenle, öğretmenlerin iklim değişikliği ve afet bilinci konularında daha fazla desteklenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Şen ve Özer (2018) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, Dokuz Eylül Üniversitesi Kamu Yönetimi öğrencilerinin iklim değişikliği ve çevresel sorunlara yönelik farkındalık düzeyleri analiz edilmiştir. Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi'nde yayımlanan bu çalışmada, öğrencilerin çevre sorunlarına ilişkin bilgi, tutum ve farkındalıkları nicel araştırma yöntemleriyle değerlendirilmiştir. Bulgular, öğrencilerin genel olarak çevre ve iklim değişikliği konularında duyarlılığa sahip olduklarını; ancak çevresel sorunlara dair ayrıntılı bilgi düzeylerinin sınırlı olduğunu göstermiştir. Çalışma, üniversite öğrencilerinde çevresel bilinç oluşturulması açısından çevre ve iklim eğitiminin geliştirilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Gülsoy (2018) tarafından gerçekleştirilen yüksek lisans tezinde, üniversite öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişikliği hakkındaki bilgi düzeyleri ile bu konulara yönelik algıları incelenmiştir. Süleyman Demirel Üniversitesi bünyesinde yürütülen araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılmış ve farklı fakültelerden öğrencilerden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Araştırma bulguları, öğrencilerin küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle ilgili temel kavramları genel hatlarıyla bildiklerini; ancak konuya dair bilimsel ayrıntılar ve neden-sonuç ilişkileri konusunda bilgi eksiklikleri yaşadıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerin büyük çoğunluğu, küresel ısınmayı ciddi bir çevresel tehdit olarak algılamakta ve bu durumun hem günlük yaşantıyı hem de gelecek kuşaklar ile ekosistemleri olumsuz etkileyeceğini düşünmektedir. Çalışmada, üniversite öğrencilerinin çevresel konularda daha yüksek bilgi düzeyine ulaşabilmeleri için disiplinler arası çevre eğitiminin yaygınlaştırılması gerektiği vurgulanmıştır.

Aydın (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, üniversite öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki bilgi düzeyleri ele alınmıştır. Journal of Social Sciences and Humanities'de yayımlanan araştırmada farklı fakültelerden öğrencilerle çalışılmış ve veriler nicel yöntemle toplanmıştır. Bulgular, öğrencilerin genel olarak küresel ısınma konusunda bilgi sahibi olduklarını; ancak bilimsel ve teknik detaylar açısından yetersiz olduklarını göstermiştir.

Öğrencilerin tutumlarının genellikle olumlu olduğu; ancak bu tutumların davranışsal düzeye yansması açısından farkındalıklarının daha da geliştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Bu bağlamda, çevre ve iklimle ilgili içeriklerin müfredatlarda daha güçlü biçimde yer alması gerektiği önerilmiştir.

Tok, Cebesoy ve Bilican (2017) tarafından yapılan araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının iklim değişikliği farkındalık düzeyleri değerlendirilmiştir. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi'nde yayımlanan çalışma nicel yöntemle yürütülmüş ve farklı üniversitelerden sınıf öğretmenliği bölümü öğrencilerinden veri toplanmıştır. Elde edilen bulgular, adayların genel olarak iklim değişikliği konusunda farkındalık sahibi olduklarını, fakat konuya ilişkin bilgi düzeylerinde ve alınması gereken önlemler konusunda bilinçlerinde farklılıklar bulunduğunu göstermiştir. Ayrıca çevre eğitimi ve sürdürülebilirliğe yönelik olumlu tutumların, farkındalık düzeyiyle anlamlı bir ilişki içinde olduğu belirlenmiştir. Araştırmada, öğretmen eğitim programlarının iklim farkındalığını güçlendirecek biçimde geliştirilmesi gerektiği önerilmiştir.

Ceyhan (2016) tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinde, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğini ne ölçüde akla yatkın buldukları, bu algının bilişsel, davranışsal ve bireysel etkenlerle nasıl ilişkili olduğu incelenmiştir. Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde yürütülen bu nicel araştırmada çeşitli demografik değişkenler dikkate alınarak veri toplanmıştır. Sonuçlar, bireylerin iklim değişikliği algılarının bilgi seviyeleri, çevresel tutumları ve kişisel yaşam deneyimleri ile yakından ilişkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca çevreye yönelik olumlu davranışların, iklim değişikliğini daha mantıklı ve gerçekçi görme düzeyini artırdığı saptanmıştır. Çalışmada, iklim değişikliği eğitiminde hem bilişsel hem davranışsal boyutların birlikte ele alınmasının algıyı güçlendirme açısından önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Aydın (2014) tarafından yürütülen çalışmada, ortaöğretim öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki bilgi düzeyleri değerlendirilmeye alınmıştır. Turkish Journal of Education'da yayımlanan bu çalışmada farklı lise türlerinden öğrencilerle nicel veri toplanmış ve analiz edilmiştir. Bulgular, öğrencilerin küresel ısınma hakkında temel bilgilere sahip olduklarını; ancak kavramın nedenleri ve sonuçlarına ilişkin derinlemesine bilgi eksikliklerinin bulunduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin iklim değişikliğine karşı duyarlılıklarının gelişim aşamasında olduğu ve bu konuda daha fazla eğitime ihtiyaç duydukları vurgulanmıştır.

Polat ve Kırpık (2013) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları değerlendirilmiştir. Bartın University Journal of Faculty of Education'da yayımlanan bu nicel çalışmada, farklı üniversitelerden öğretmen adayları

örneklem olarak seçilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, adayların genel olarak çevre sorunlarına duyarlı oldukları; ancak bu tutumların yaş, cinsiyet ve eğitim yılı gibi demografik faktörlere göre değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmada, çevre bilincinin öğretmen adayları arasında geliştirilmesi ve çevre eğitiminin öğretim programlarında daha etkili biçimde sunulması gerektiği vurgulanmaktadır.

Şenel ve Güngör (2009) tarafından yapılan çalışmada, üniversite öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki bilgi düzeyleri ile sahip oldukları kavram yanılgıları araştırılmıştır. E-Journal of New World Sciences Academy’de yayımlanan bu araştırma, öğrencilerin temel çevre bilgileri ve küresel ısınmaya ilişkin anlayışlarını değerlendirmiştir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin bazı temel doğruları bildiklerini; ancak sera etkisi, ozon tabakası ve iklim değişikliği gibi konularda ciddi kavram karışıklıkları yaşadıklarını göstermektedir. Çalışma, çevre eğitiminde kavramsal doğruluğun sağlanmasının ve yanlış anlamaların giderilmesinin önemine dikkat çekmektedir.

Kılınç, Boyes ve Stanisstreet (2008) tarafından yürütülen araştırmada, Türkiye’deki öğrencilerin küresel ısınma konusundaki bilgi, algı ve kavrayış düzeyleri incelenmiştir. Araştırma, öğrencilerin küresel ısınmanın nedenleri, sonuçları ve çözüm önerilerine ilişkin fikirlerini sistematik olarak değerlendirmektedir. Bulgular, öğrencilerin temel düzeyde farkındalık sahibi olduklarını ancak bilgi derinliği ve bilimsel doğruluk açısından eksiklikler bulunduğunu göstermektedir. Özellikle sera gazlarının etkileri, insan faaliyetlerinin rolü ve iklim değişikliğinin uzun vadeli sonuçları konusunda bilgi düzeylerinin sınırlı olduğu saptanmıştır. Çalışma ayrıca, öğrencilerin bilgi düzeyleri ile çevresel tutum ve davranışları arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, çevre ve iklim eğitiminin öğrencilerin bilgi düzeylerini artırmanın ötesinde, tutum ve davranışlarını da şekillendirecek şekilde yapılandırılmasının önemini vurgulamaktadır. Araştırma, öğretmen adaylarının ve eğitimcilerin, öğrencilerin küresel ısınma ve iklim değişikliği konularında bilimsel temelli bilgi ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik pedagojik yaklaşımlar geliştirmeleri gerektiğini göstermektedir (Kılınç, Boyes & Stanisstreet, 2008).

Türkeş (2008) tarafından kaleme alınan bilimsel çalışmada, küresel iklim değişikliğinin temel kavramları, nedenleri ve gözlenen-gözlenmesi beklenen etkileri detaylı biçimde ele alınmıştır. Çalışma, iklim sistemindeki değişikliklerin başlıca sebepleri olarak sera gazı salınımı, fosil yakıt kullanımı ve ormansızlaşmayı göstermekte; bu faktörlerin çevre ve toplum üzerindeki etkilerini kapsamlı biçimde değerlendirmektedir. Ayrıca gelecekte beklenen iklim senaryolarına dair bilimsel projeksiyonlara yer verilmiş ve iklim değişikliğiyle mücadele için

alınabilecek önlemler sıralanmıştır. Bu çalışma, iklim bilincinin geliştirilmesi ve sürdürülebilir çevre politikalarının oluşturulmasına katkı sağlayacak nitelikte temel bir kaynak olarak öne çıkmaktadır.

Oluk ve Oluk (2007) tarafından yürütülen araştırmada, üniversite öğrencilerinin sera etkisi, küresel ısınma ve iklim değişikliği konularındaki algıları ele alınmıştır. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi'nde yayımlanan bu çalışmada farklı bölümlerden öğrenciler değerlendirilmiştir. Bulgular, öğrencilerin bu çevresel konularla ilgili genel bilgilerinin bulunduğunu; ancak kavramların bilimsel detaylarını anlamada güçlük çektiklerini göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine dair farkındalıklarının yüksek olmasına rağmen, bu farkındalığın davranış değişikliğine dönüşmesinin sınırlı olduğu saptanmıştır. Çalışma, iklim eğitiminin öğrenci algılarını olumlu yönde dönüştürebilmesi için daha etkin ve bütüncül programların uygulanması gerektiğini önermektedir.

Mevcut literatürde küresel iklim değişikliğine ilişkin yürütülen araştırmalar, farklı eğitim seviyelerinde ve çeşitli katılımcı gruplarıyla gerçekleştirilmiştir. İlköğretim düzeyinde yapılan çalışmalar, çocukların erken yaşta iklim farkındalığı kazanmasının önemine vurgu yaparken; ortaöğretim öğrencileriyle yürütülen araştırmalar, bu yaş grubunun çevresel tutumları ve davranışlarının farkındalık düzeyiyle nasıl şekillendiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, sınırlı sayıda çalışma okul yöneticileriyle yürütülmüş olup, bu araştırmalar yönetsel bakış açısıyla iklim değişikliği algısını değerlendirmektedir. Bununla birlikte, çalışmaların büyük bir kısmı üniversite öğrencileri üzerinde yoğunlaşmakta ve özellikle öğretmen adaylarına yönelik araştırmaların sayısı oldukça sınırlı kalmaktadır.

Bu bağlamda, mevcut araştırmalar katılımcıların iklim değişikliği konusundaki bilgi düzeyleri, algıları, farkındalıkları, tutumları ve kavramsal hataları gibi farklı boyutları ele almakta ve bu durum, iklim eğitiminin çok boyutlu bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini göstermektedir. Özellikle öğretmen adaylarının çevresel konularda bilinçlendirilmesi, sürdürülebilir çevre eğitiminin temel taşlarından biri olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle, eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarına yönelik gerçekleştirilecek kapsamlı ve derinlemesine çalışmalar, iklim değişikliğiyle mücadelede eğitim sisteminin etkisini artırma açısından büyük önem taşımaktadır.

2.8.2.Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Hamid, Yahaya ve Rahim (2021) tarafından Malezya’da gerçekleştirilen bu araştırmada, ortaöğretim öğrencilerinin iklim değişikliğine ilişkin bilgi, tutum ve davranış düzeyleri analiz edilmiştir. Elde edilen veriler, öğrencilerin küresel iklim değişikliği konusunda genel bir farkındalık geliştirdiklerini ortaya koyarken, bu farkındalığın çevreye yönelik somut davranışlara dönüşmesinde yetersizlikler bulunduğunu göstermektedir. Özellikle enerji tasarrufu, geri dönüşüm alışkanlıkları ve çevreyi korumaya yönelik günlük davranışlar gibi konularda öğrencilerin yeterince etkin davranmadıkları ortaya konmuştur. Katılımcıların büyük çoğunluğu iklim değişikliğiyle ilgili bilgileri okulda öğrenmekte ya da dijital medya aracılığıyla edinmektedir. Araştırmanın sonuçları, iklim değişikliği eğitiminde sadece bilgi vermekle yetinilmeyip, öğrencilerin bu bilgileri günlük yaşam pratiklerine aktarmalarını sağlayacak etkileşimli ve katılımcı öğretim yöntemlerinin kullanılması gerektiğine işaret etmektedir. Bu bağlamda, çevresel bilinç düzeyinin kalıcı davranışlara dönüştürülmesi için eğitsel içeriklerin daha nitelikli hale getirilmesi önerilmektedir.

Apollo ve Mbah (2021) çalışmalarında, Doğu Afrika bölgesinde iklim değişikliği eğitimine ilişkin mevcut eksiklikleri ve bu alandaki fırsatları değerlendirmişlerdir. Araştırmada, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmanın ancak etkili bir iklim eğitimiyle mümkün olacağına dikkat çekilmiştir. Ayrıca, bölgedeki iklim değişikliğinin ekonomik etkileri üzerinde durulurken, halkın bilinçlendirilmesinde eğitimin temel bir araç olduğu vurgulanmıştır. Bu bağlamda, Doğu Afrika’da iklim değişikliğiyle mücadelede eğitim programlarının önemine işaret edilmiştir.

Jarrett ve Takacs (2020) tarafından gerçekleştirilen bu araştırma, ortaöğretim öğrencilerinin iklim değişikliğinin ardında yatan bilimsel kavramlara ilişkin bilgi düzeylerini ve kavrayışlarını incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında öğrencilerin karbon salınımı, sera gazları, fosil yakıt kullanımı ve atmosferdeki doğal denge gibi temel konulara dair görüşleri analiz edilmiştir. Nitel araştırma yöntemi benimsenmiş olup, veriler açık uçlu sorular ve bireysel görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, birçok öğrencinin iklim değişikliğiyle ilgili temel çevre kavramları arasında ayırım yapamadığı, örneğin sera etkisini ozon tabakasının inceliğiyle karıştırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca, insanların günlük faaliyetleri sonucu atmosfere salınan gazların iklim üzerindeki etkileri hakkında bilgi eksiklikleri olduğu görülmüştür. Bu durum, öğrencilere sunulan fen eğitiminin yeterince bağlam temelli ve kavramsal bütünlük içinde sunulmadığını göstermektedir. Çalışma, iklim

değişikliği konularının öğretiminde yalnızca kavramların tanıtılmasıyla yetinilmemesi, öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağlayacak şekilde etkileşimli ve yaşamla ilişkilendirilmiş içeriklere ağırlık verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Öğrencilerin bilimsel temelli düşünme becerilerini geliştirmek için iklim değişikliği eğitiminin çok yönlü olarak ele alınması önerilmektedir. Bu bağlamda araştırma, çevre eğitiminin niteliğini artırmaya yönelik önemli çıkarımlar sunmaktadır.

Chang ve Pascua (2017) tarafından yürütülen bu çalışma, sürdürülebilir kalkınma bağlamında çevre eğitiminin (Education for Sustainable Development, ESD) etkinliğini kapsamlı bir biçimde değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma, farklı eğitim seviyelerindeki öğrencilerin çevresel bilgi, tutum ve davranışlarının, ESD programlarına katılım sonucunda nasıl etkilendiğini nicel yöntemlerle incelemiştir. Bulgular, ESD programlarına katılan öğrencilerin çevresel bilgi düzeylerinde anlamlı artışlar gözlemlendiğini ve çevresel sorumluluk bilincinin güçlendiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, deneyimsel öğrenme, proje tabanlı etkinlikler ve yerel çevresel sorunlara odaklanan öğretim yaklaşımlarının, öğrencilerin davranışsal değişim geliştirmelerinde kritik bir rol oynadığı belirlenmiştir. Çalışma, sürdürülebilir kalkınma eğitiminde pedagojik stratejilerin, öğrencilerin çevresel farkındalık ve tutumlarının geliştirilmesinde merkezi bir öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır. Araştırma sonuçları, eğitim programlarının sadece bilgi aktarımı ile sınırlı kalmayıp, öğrencilerin aktif katılımını sağlayacak yöntemlerle bütünlük bir şekilde tasarlanmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, öğretmenlerin ve eğitimcilerin ESD programlarını uygularken yerel bağlamı dikkate alması, proje tabanlı ve deneyimsel etkinlikleri program içeriklerine dahil etmesi, çevresel farkındalığın ve sürdürülebilir tutumların geliştirilmesi açısından stratejik bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (Chang & Pascua, 2017).

Meilinda, Rustaman ve Tjasyono (2017) tarafından Endonezya’da yürütülen bu araştırma, fen bilgisi öğretmenleri ile fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişikliğine yönelik algılarını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmada, öğretmen ve öğretmen adaylarının iklim değişikliğini genellikle küresel ısınma ile ilişkilendirdikleri; ancak iklim değişikliğinin küresel soğuma gibi diğer fenomenlerle de bağlantılı olduğu konusunda bilgi eksiklikleri bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada, çevresel sürdürülebilirlikle ilgili bireysel tutumların eğitim yoluyla değiştirilebileceğine yönelik inancın zayıf olduğu; medyanın bu tutum ve algıların şekillenmesinde öğretmenlere kıyasla daha etkili bir rol üstlendiği ifade edilmiştir. Bu araştırma, fen bilimleri öğretmenleri ve öğretmen adaylarının iklim değişikliğiyle ilgili

farkındalık düzeylerini ve mevcut bilgi eksikliklerini gözler önüne sermesi bakımından dikkate değerdir.

Boeve-de Pauw, Gericke, Olsson ve Berglund (2015) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada, sürdürülebilir kalkınma eğitiminin (Education for Sustainable Development, ESD) etkinliği sistematik bir biçimde incelenmiştir. Araştırma, farklı ülkelerde uygulanan ESD programlarının öğrencilerin çevresel bilgi, tutum ve davranışları üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Nicel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada, öğrencilerin sürdürülebilir kalkınma temelli ders içeriklerine katılım düzeyleri ile çevresel farkındalıkları arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Bulgular, ESD programlarına katılan öğrencilerin çevresel bilgi düzeylerinin ve çevresel sorumluluk bilincinin anlamlı derecede arttığını göstermektedir. Ayrıca, programların aktif öğrenme stratejileri, proje tabanlı etkinlikler ve yerel çevresel sorunlara odaklanması, öğrencilerin hem bilgi hem de davranış düzeylerinde olumlu etkiler yaratmaktadır. Çalışma, sürdürülebilir kalkınma eğitiminde pedagojik yaklaşımların, öğrencilerin çevresel farkındalık ve tutum geliştirmelerinde kritik rol oynadığını ve eğitim programlarının tasarımında bütüncül ve katılımcı yöntemlerin önemini vurgulamaktadır (Boeve-de Pauw, Gericke, Olsson, & Berglund, 2015).

Christensen (2015) tarafından gerçekleştirilen bu araştırma, ortaokul öğrencilerinin iklim değişikliği konusundaki tutumlarını ve çevresel açıdan olumlu davranış gösterme eğilimlerini değerlendirmeyi hedeflemiştir. Çalışma kapsamında, öğrencilerin iklim değişikliğinin ciddiyetine olan inançları ile çevresel sorunlara karşı eyleme geçme niyetleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin büyük bir kısmının iklim değişikliğini gerçek ve önemli bir sorun olarak algıladığını; ancak çevresel eylemde bulunma motivasyonlarının bireysel farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Araştırma, çevre eğitimi programlarının, öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkileyerek çevresel sorumluluk bilincini ve eylem istekliliğini artıracak şekilde yapılandırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu doğrultuda, gençlerin iklim krizine karşı daha bilinçli ve etkin roller üstlenmeleri hedeflenmektedir.

Corner, Roberts, Chiari, Völler, Mayrhuber, Mandl ve Monson (2015) tarafından yapılan araştırmada, gençlerin iklim değişikliği ile nasıl etkileşimde bulundukları incelenmiştir. Çalışma, gençlerin çevresel sorunlara ilişkin bilgi, tutum ve davranışlarının sosyal ve bilişsel faktörlerden nasıl etkilendiğini analiz etmeyi amaçlamıştır. Araştırmada nicel ve nitel veri toplama yöntemleri kullanılarak genç katılımcıların iklim değişikliği ile ilgili farkındalıkları, ilgileri ve eyleme geçme motivasyonları değerlendirilmiştir. Bulgular, gençlerin iklim değişikliği konusundaki farkındalıklarının genel olarak yüksek olduğunu, ancak bu

farkındalığın davranışa dönüştürülmesinde kişisel motivasyon, sosyal normlar ve eğitimsel destek gibi faktörlerin belirleyici olduğunu göstermektedir. Çalışma, iklim değişikliği farkındalığını artırmak için eğitim programlarının gençlerin ilgisini çekecek, katılımcı ve etkileşimli yöntemlerle tasarlanmasının önemine dikkat çekmektedir. Ayrıca, gençlerin çevresel sorunlara dair bilinç ve tutum geliştirmelerinde medya, akran etkisi ve okul ortamının önemli rol oynadığı vurgulanmıştır (Corner et al., 2015).

Lee ve arkadaşları (2015) tarafından yürütülen bu geniş ölçekli araştırmada, 119 farklı ülkedeki bireylerin küresel iklim değişikliği konusundaki farkındalık düzeyleri ile risk algıları incelenmiştir. Gallup Dünya Anketi verilerine dayalı olarak yürütülen araştırmada, iklim değişikliğine yönelik farkındalık üzerinde en belirleyici etkenin eğitim düzeyi olduğu ortaya konmuştur. Katılımcıların iklim değişikliğini insan faaliyetleriyle ilişkilendirme düzeyi, aynı zamanda bu durumu bir tehdit olarak algılama düzeylerini de doğrudan etkilemiştir. Araştırma sonucunda, iklim değişikliği ile ilgili iletişim stratejilerinin kültürel ve bölgesel farklılıklar gözetenilerek geliştirilmesi gerektiği önerilmiştir.

Anderson (2012) tarafından yapılan çalışmada, iklim değişikliği eğitiminde hem azaltım (mitigation) hem de uyum (adaptation) süreçlerine yönelik öğretim yaklaşımları incelenmiştir. Araştırma, sürdürülebilir kalkınma bağlamında iklim değişikliği eğitim programlarının içerik ve yöntemlerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada, farklı eğitim kurumlarında uygulanan programlar ve öğretim stratejileri analiz edilmiş, öğrencilerin bilgi düzeyi, tutum ve davranış değişiklikleri üzerine etkileri sistematik olarak ele alınmıştır. Bulgular, iklim değişikliği eğitiminde deneyimsel öğrenme, proje tabanlı etkinlikler ve yerel çevresel konuların ders içeriklerine dahil edilmesinin, öğrencilerin hem farkındalıklarını artırmada hem de davranışsal değişim sağlamada etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, iklim değişikliği eğitimine erken yaşta başlanmasının ve müfredatın hem azaltım hem de uyum perspektiflerini kapsayacak şekilde bütünleşik olarak tasarlanmasının, bireylerin sürdürülebilir çevresel tutum geliştirmelerinde kritik rol oynadığı saptanmıştır. Anderson (2012), öğretmenlerin eğitim süreçlerinde aktif rol almasının ve eğitim materyallerinin yerel bağlama uygun şekilde uyarlanmasının, iklim değişikliği farkındalığının yaygınlaştırılmasında önemli bir strateji olduğunu vurgulamaktadır.

Lombardi ve Sinatra (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, üniversite öğrencilerinin insan faaliyetleri kaynaklı iklim değişikliğinin gerçekleşebilirliğine ilişkin algıları ele alınmıştır. Araştırmada, öğrencilerin hava durumu ile iklim arasındaki farkları anlama düzeylerinin ve "derin zaman" kavramına yönelik bilgi birikimlerinin, iklim değişikliğiyle ilgili

inançları üzerinde belirleyici olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, bu temel bilimsel kavramların öğrenilmesinin, öğrencilerin iklim değişikliğini kabul etme eğilimini artırdığını göstermektedir. Çalışma, iklim değişikliği eğitiminde etkinlik sağlanabilmesi için öğrencilerin bu kavramları kavramış olmalarının kritik önemde olduğunu vurgulamaktadır.

Wals ve Corcoran (2012) tarafından yayımlanan *Learning for Sustainability in Times of Accelerating Change* çalışması, hızlı değişim çağında sürdürülebilirlik eğitiminin önemini ve uygulanabilir stratejilerini kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. Araştırmada, sürdürülebilir kalkınma ve çevre bilincinin kazandırılmasında öğrenme süreçlerinin rolü vurgulanmakta, bireylerin bilgi, tutum ve davranış boyutlarını bütüncül olarak geliştirecek pedagojik yaklaşımlar önerilmektedir. Öğretmen adayları açısından, çalışma, öğrencilerin sürdürülebilirlik farkındalığını artırmak için eğitim programlarının yalnızca bilgi aktarımına odaklanmaması gerektiğini; aynı zamanda eleştirel düşünme, problem çözme ve toplumsal sorumluluk bilincini destekleyen deneyimsel ve katılımcı yöntemleri içermesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, Wals ve Corcoran, öğretmenlerin hızla değişen çevresel ve sosyal koşullara uyum sağlayacak eğitim stratejileri geliştirmesinin ve bu stratejileri sınıf ortamında etkili bir şekilde uygulamalarının önemine dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının çevre ve iklim değişikliği farkındalığını güçlendirecek, öğrencilerin bilgi, tutum ve davranışlarını bütüncül biçimde geliştirecek eğitim programları tasarımları gerekliliği vurgulanmaktadır (Wals & Corcoran, 2012).

Boeve-de Pauw ve Van Petegem (2011) tarafından yürütülen bu çalışmada, öğrencilerin çevresel bilgisi ve farkındalığı üzerinde çevresel değerlerin etkisi incelenmiştir. Araştırma, farklı kültürel bağlamlarda öğrencilerin çevresel değerleri ile bilgi ve farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkiyi analiz etmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada nicel veri toplama yöntemleri kullanılmış ve çeşitli yaş gruplarındaki öğrencilerin çevresel tutumları ölçülmüştür. Elde edilen bulgular, çevresel değerlere yüksek önem atfeden öğrencilerin, çevresel bilgiye sahip olma ve çevresel sorunlara karşı farkındalık geliştirme düzeylerinin anlamlı biçimde yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca, kültürel farklılıkların, öğrencilerin çevresel değerler ve buna bağlı olarak farkındalık düzeyleri üzerinde belirleyici bir rol oynadığı saptanmıştır. Çalışma, çevre eğitiminin etkili olabilmesi için öğrencilerin değerler sistemi ile uyumlu öğretim stratejilerinin geliştirilmesinin ve eğitim programlarının kültürel bağlamları dikkate alacak şekilde tasarlanmasının önemini vurgulamaktadır (Boeve-de Pauw & Van Petegem, 2011).

Ding, Maibach, Zhao, Roser-Renouf ve Leiserowitz (2011) tarafından yapılan çalışma, halkın iklim değişikliğiyle ilgili politikaları destekleme ve toplumsal düzeyde harekete geçme

eğilimlerinin, bilim insanları arasında iklim değişikliği konusunda var olan geniş çaplı bilimsel uzlaşısı algısıyla yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırmada, katılımcıların iklim bilimi alanındaki uzmanların fikir birliğine dair algıları, onların çevresel politikaları benimseme ve bu politikaların uygulanması için sosyal eylemlerde bulunma istekliliklerini etkileyen önemli bir faktör olarak belirlenmiştir. Ayrıca, çalışma iklim değişikliği konusundaki bilimsel konsensüsün toplum tarafından açık ve doğru bir şekilde anlaşılmasının, kamuoyunun iklim politikalarına olan desteğini artırmakta ve bireylerin çevresel davranış değişikliklerine yönelmesini kolaylaştırmakta olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, iklim biliminin toplum nezdinde etkin biçimde iletişiminin, politika yapıcılar ve çevre aktivistleri için kritik önem taşıdığını vurgulamakta ve gelecekteki çevre politikalarının başarılı olabilmesi için bilimsel mutabakatın daha görünür kılınmasının gerekliliğine işaret etmektedir.

Boeve-de Pauw ve Van Petegem (2011) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada, çevre eğitiminin öğrencilerin çevresel değerleri ve sürdürülebilirlik davranışları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışma, Belçika'da 12–18 yaş aralığındaki 2400'ü aşkın öğrenciyle yürütülmüş ve nicel yöntem kullanılmıştır. Yapısal eşitlik modeli aracılığıyla yapılan analizlerde, çevre eğitimi alan öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarının ve değer yönelimlerinin daha olumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca, çevre eğitiminin öğrencilerin sürdürülebilir yaşam alışkanlıklarını benimsemelerinde önemli bir rol oynadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, çevre eğitiminin eğitsel programlar içerisine etkili biçimde entegre edilmesi gerektiği önerilmiştir.

Gardiner (2011) tarafından yayımlanan *A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change* adlı eserde, iklim değişikliğinin sadece çevresel veya ekonomik bir sorun değil, aynı zamanda küresel ölçekte ciddi bir ahlaki kriz olduğu ileri sürülmektedir. Yazar, iklim değişikliğini “mükemmel ahlaki fırtına” olarak tanımlayarak, farklı nesiller, ülkeler ve toplum kesimleri arasındaki sorumluluk ve adalet meselelerini kapsamlı bir şekilde incelemektedir. Çalışmada, iklim değişikliğinin uzun vadeli etkilerinin öngörülemezliği, sera gazı emisyonlarının küresel dağılımındaki eşitsizlikler ve politik karar alma süreçlerindeki karmaşıklık, etik bir sorun olarak ele alınmaktadır. Gardiner, bu çerçevede, bireylerin ve hükümetlerin iklim değişikliği karşısında etik sorumluluklarını yerine getirmede eğitim ve farkındalık çalışmalarının kritik bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Özellikle öğretmenlerin, öğrencilerin çevresel bilinç ve iklim değişikliği farkındalıklarını geliştirecek pedagojik stratejiler geliştirmesi gerektiği belirtilmektedir. Çalışma, iklim değişikliği eğitiminde etik boyutun göz ardı edilmemesi gerektiğini, toplumsal adalet, gelecek kuşakların hakları ve sürdürülebilir yaşam biçimlerinin yaygınlaştırılmasının eğitim programlarının temel

hedeflerinden biri olarak ele alınmasını önermektedir. Bu bağlamda, Gardiner'in yaklaşımı, iklim değişikliği farkındalığının yalnızca bilgi aktarımıyla sınırlı kalmayıp, ahlaki ve toplumsal sorumluluk perspektifini de içermesi gerektiğine dikkat çekmektedir (Gardiner, 2011).

McBeth ve arkadaşları (2011) tarafından yürütülen bu çalışmada, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ortaokul öğrencilerinin çevresel okuryazarlık düzeyleri incelenmiştir. Ulusal düzeyde uygulanan Middle School Environmental Literacy Survey (MSELS) aracılığıyla yürütülen araştırmada, öğrencilerin çevresel bilgi, tutum, bilişsel beceri ve davranışları ölçülmüştür. Bulgulara göre, çevre eğitimi programlarının öğrencilerin çevresel okuryazarlıklarını geliştirme konusunda önemli katkılar sağladığı tespit edilmiştir. Araştırma, çevre eğitimi politikalarının öğrenci kazanımlarına etkisi açısından yol gösterici nitelikte olup, eğitim içeriklerinin çevre temelli becerilerle zenginleştirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Shepardson, Niyogi, Choi ve Charusombat (2009) tarafından yürütülen bu çalışmada, 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerin küresel ısınma ve iklim değişikliği konularına ilişkin görüşleri ayrıntılı biçimde analiz edilmiştir. Araştırmada öğrencilerin büyük bir kısmının iklim değişikliğinin çevre için ciddi bir tehdit olduğunun farkında olduğu, ancak bazı kavramlarda eksik ve hatalı anlayışlar taşıdığı görülmüştür. Özellikle iklim değişikliği ile hava durumu arasındaki farkları karıştıran öğrencilerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin küresel ısınmanın nedenleri, sonuçları ve insan etkisi konularında farklı seviyelerde bilgiye sahip oldukları gözlemlenmiştir. Çalışma, öğrencilerin algılarındaki bu farklılıkların, eğitim programlarının içeriği ve yöntemlerine bağlı olarak değişebileceğini göstermiştir. Bu bağlamda, iklim değişikliği eğitiminin, yanlış anlamaları düzeltecek ve bilimsel kavramları pekiştirecek şekilde planlanmasının önemi vurgulanmıştır. Araştırma, gençlerin iklim konusundaki farkındalıklarını artırmak için daha etkili ve kapsamlı eğitim stratejilerine ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır.

Le Treut ve çalışma arkadaşları (2007) tarafından kaleme alınan bu araştırma, küresel iklim değişikliğinin tarihsel süreç içindeki gelişimini kapsamlı biçimde ele almaktadır. IPCC'nin Dördüncü Değerlendirme Raporu kapsamında sunulan bu bölümde, iklim sisteminde meydana gelen doğal dalgalanmalar ile insan faaliyetlerine bağlı olarak artan sera gazı salımlarının etkileri bilimsel bulgulara dayalı olarak analiz edilmiştir. Çalışmada, sanayi devriminden bu yana atmosferdeki karbondioksit ve diğer sera gazlarının yoğunluğundaki artışın, küresel sıcaklık artışlarıyla nasıl ilişkilendirildiği; çeşitli iklim modelleri ve geçmiş iklim verileri aracılığıyla ayrıntılı biçimde açıklanmıştır. Ayrıca iklim değişikliğinin yalnızca çevresel değil,

aynı zamanda sosyal ve ekonomik etkiler yarattığı; bu nedenle etkin çözümler için uluslararası düzeyde iş birliğine duyulan gereksinimin altı çizilmiştir.

Leggett (2007) çalışmasında, küresel iklim değişikliğinin temel bilimsel prensipleri ile bu konudaki politika uygulamalarının etkileri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Araştırmada, iklimdeki değişimlerin büyük ölçüde insan kaynaklı faaliyetlerden kaynaklandığı belirtilirken, bu değişimlerin çevresel, ekonomik ve toplumsal boyutlardaki sonuçlarına da vurgu yapılmaktadır. Çalışmada, sera gazlarının atmosferde artmasıyla birlikte dünya ortalama sıcaklıklarının yükseldiğine dair bilimsel kanıtlar sunulmakta ve bu olumsuz etkilerin azaltılması için politika yapıcıların alması gereken stratejiler üzerinde durulmaktadır. Leggett, iklimle ilgili bilimsel bilgilerin politika süreçlerine etkin biçimde entegre edilmesinin gerekliliğini ön plana çıkarırken, aynı zamanda uluslararası iş birliği ve sürdürülebilir kalkınma yaklaşımlarının kritik rolüne dikkat çekmektedir.

Michail, Stamou ve Stamou (2007) Yunanistan'daki ilkokul öğretmenlerinin güncel çevresel sorunlara yönelik bilgi düzeylerini ve doğa algılarını araştırmışlardır. Çalışmada, öğretmenlerin asidik yağmur, ozon tabakasının incilmesi ve sera etkisi gibi temel çevresel kavramlarda bilgi eksiklikleri ve bazı yanlış anlamalar taşıdığı tespit edilmiştir. Özellikle medyada çevresel sorunların çoğunlukla “risk” ve “tehlike” odaklı bir dille sunulması, öğretmenlerin bu konulardaki anlayışını halk arasında yaygın olan kalıplarla şekillendirmiştir. Bu durum, öğretmenlerin bilimsel temelli bilgiler yerine daha çok günlük ve duygusal bir bakış açısıyla çevre sorunlarını algılamalarına neden olmuştur. Ayrıca, öğretmenlerin doğa kavrayışlarının, post-endüstriyel toplumlarda yaygın olan romantik ve idealize edilmiş bir doğa imgesi üzerine kurulu olduğu görülmüştür. Bu bakış açısı, doğayı statik ve dengede bir varlık olarak görmeye yol açarken, çevresel değişimlerin karmaşık nedenlerini göz ardı etme riskini beraberinde getirmiştir. Araştırma, öğretmenlerin çevre eğitimi verirken bilimsel bilgiye dayalı, doğru ve kapsamlı bir anlayışa sahip olmalarının önemine vurgu yaparak, eğitim programlarının bu eksiklikleri giderecek şekilde geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Monroe, Andrews ve Biedenweg (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışma, çevre eğitimi stratejilerinin yapılandırılmasına yönelik kapsamlı bir çerçeve önermektedir. Araştırmada, çevre eğitiminin yalnızca bilgi kazandırmakla kalmayıp, öğrencilerin tutum ve davranışlarını da geliştirecek çok boyutlu stratejilerle desteklenmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının eğitim süreçlerinde hem bilişsel (bilgi kazanımı) hem duyuşsal (tutum ve değerler) hem de davranışsal (pratik uygulama ve alışkanlık geliştirme) boyutları göz önünde bulunduran pedagojik yöntemleri benimsemeleri önem taşımaktadır. Çalışmada

deneyimsel öğrenme, problem çözmeye dayalı etkinlikler ve topluluk temelli projelerin, çevresel bilinç ve sorumluluk bilincinin kazandırılmasında etkili araçlar olduğu ortaya konmuştur. Bu yaklaşım, öğretmen adaylarının çevre eğitimi programlarını tasarlarken, öğrencilerin çevresel bilgi, tutum ve davranışlarını bütüncül biçimde geliştirecek stratejiler planlamalarına olanak sağlamaktadır. Ayrıca, eğitim programlarının hedef kitlenin motivasyonlarını güçlendirecek, çevresel davranış değişimini teşvik edecek ve karşılaşılan engelleri azaltacak şekilde yapılandırılması gerektiği vurgulanmaktadır. Böylece, Monroe ve arkadaşlarının önerdiği çerçeve, öğretmen adaylarının çevre ve iklim değişikliği farkındalığını artırma kapasitesini güçlendirmede temel bir rehber niteliği taşımaktadır (Monroe, Andrews & Biedenweg, 2007).

Khalid (2003) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının sera etkisi, ozon tabakasının incilmesi ve asit yağmurları gibi üç temel çevre olgusuna yönelik algıları incelenmiştir. Araştırmada, öğretmen adaylarının bu kavramlar konusunda pek çok yanlış anlamaya sahip olduğu görülmüştür. Örneğin, bazı katılımcılar sera etkisinin doğrudan cilt kanseri gibi sağlık sorunlarına yol açabileceğini düşünürken, ozon tabakasının incelmesinin küresel ısınmanın temel sebebi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, asidik yağmurun oluşum mekanizması konusunda da bilimsel bilgiyle örtüşmeyen görüşler yaygındır. Bu yanlışların, çevresel konuların medyada genellikle karmaşık ve bazen yanlış sunulmasından kaynaklandığı vurgulanmıştır. Çalışma, öğretmen adaylarının çevre eğitiminde daha sağlam bilimsel bilgiye ve kavramsal netliğe ihtiyaç duyduğunu göstermiştir. Bu nedenle, öğretmen eğitim programlarının çevresel fenomenlerle ilgili yanlış anlamaları düzeltecek şekilde yeniden yapılandırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Böylece, gelecekteki öğretmenlerin öğrencilerine daha doğru ve etkili çevre eğitimi verebileceği ifade edilmiştir.

Kollmuss ve Agyeman (2002) tarafından gerçekleştirilen çalışma, bireylerin çevresel davranışlarını etkileyen motivasyonlar ve engelleri kapsamlı bir şekilde incelemektedir. Araştırmacılar, çevresel davranışın yalnızca bilgi veya farkındalık düzeyi ile açıklanamayacağını, bunun yanı sıra bireylerin değerleri, tutumları, sosyal normlar ve pratik koşullar gibi çok boyutlu etmenlerden etkilendiğini vurgulamaktadır. Çalışmada, çevresel davranışın önündeki başlıca engeller arasında bilgi eksikliği, ekonomik kısıtlamalar, altyapı eksiklikleri ve bireysel motivasyon eksikliği yer almaktadır. Öte yandan, motivasyon kaynakları olarak kişisel değerler, toplumsal sorumluluk bilinci ve çevresel adalet farkındalığı ön plana çıkmaktadır. Kollmuss ve Agyeman, çevresel davranışın şekillenmesinde hem içsel (bireysel değerler ve tutumlar) hem de dışsal (sosyal ve fiziksel çevre) faktörlerin birbirleriyle

etkileşim halinde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yaklaşım, çevre eğitiminde yalnızca bilgi aktarımının yeterli olmadığını, aynı zamanda bireylerin davranışlarını yönlendirecek sosyal, ekonomik ve psikolojik boyutların da dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının çevresel farkındalıklarını artırmayı hedefleyen eğitim programlarının, öğrencilerin motivasyonlarını güçlendiren, engelleri minimize eden ve davranışsal değişimi destekleyen bütüncül stratejiler içermesi önemlidir (Kollmuss & Agyeman, 2002).

Zelezny, Chua ve Aldrich (2000) tarafından yürütülen araştırma, çevresel duyarlılık ve davranışlar bağlamında cinsiyet farklılıklarını kapsamlı bir biçimde incelemektedir. Çalışmada, kadın ve erkek katılımcıların çevresel tutumları, değerleri ve davranışları arasındaki farklar sistematik olarak değerlendirilmiştir. Bulgular, kadınların çevresel konulara ilişkin tutum ve davranışlarının erkeklere kıyasla genellikle daha duyarlı ve proaktif olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, öğretmen adayları bağlamında değerlendirildiğinde, eğitim programlarının ve çevre eğitimi stratejilerinin, öğrencilerin farklı demografik özelliklerini dikkate alacak şekilde planlanmasının önemini ortaya koymaktadır. Araştırma, öğretmen adaylarının çevre ve iklim değişikliği eğitiminde öğrencilerin bireysel özelliklerini, değerlerini ve algılarını göz önünde bulundurmalarını, böylece öğrenme süreçlerinin etkinliğini artırmalarını teşvik etmektedir. Ayrıca, çalışmanın bulguları, öğretmen adaylarının çevresel farkındalık ve davranış değişikliğini destekleyen pedagojik yaklaşımları geliştirirken toplumsal ve kültürel faktörleri de dikkate almalarının gerekliliğini vurgulamaktadır (Zelezny, Chua & Aldrich, 2000).

Groves ve Pugh (1999) çalışmasında, ilkökul öğretmenleri adaylarının sera etkisi konusundaki algılarını incelemiştir. Araştırma, adayların sera etkisini anlamada çeşitli kavramsal karışıklıklar yaşadığını ortaya koymuştur. Katılımcıların bir kısmı sera etkisini sadece atmosferdeki ısınma olarak algılamak, bazıları ise bu süreci yanlış ya da eksik bilgilerle açıklamıştır. Örneğin, sera gazlarının doğrudan hava kirliliği veya güneş ışınlarının engellenmesi gibi farklı etkilerle ilişkilendirildiği görülmüştür. Ayrıca, öğretmen adaylarının kavramsal anlayışlarındaki bu eksikliklerin, ileride çevre eğitimi verirken yanlış bilgilerin aktarılmasına neden olabileceği vurgulanmıştır. Çalışma, öğretmen adaylarının sera etkisi ve iklim değişikliği gibi çevresel kavramları doğru anlamalarını sağlamak için eğitim programlarında daha fazla bilimsel destek ve kavramsal açıklamaların yer alması gerektiğini önermektedir. Böylece, gelecekteki öğretmenlerin çevre bilinci oluşturma konusunda daha etkili olmaları hedeflenmektedir.

O'Connor, Bord ve Fisher (1999) tarafından yürütülen araştırma, bireylerin iklim değişikliği konusundaki risk algıları, genel çevresel inançları ve iklim değişikliğiyle ilgilenme niyetlerini incelemektedir. Çalışmada, çevresel risk algısının ve bireylerin temel çevresel değerlerinin, iklim değişikliği karşısında gösterilen tutum ve davranış niyetleri üzerinde belirleyici rol oynadığı ortaya konmuştur. Bu bulgular, öğretmen adayları bağlamında değerlendirildiğinde, adayların iklim değişikliğine yönelik farkındalık ve eyleme geçme isteğinin, yalnızca bilgi düzeyine bağlı olmadığını, aynı zamanda risk algısı, değerler ve inançlarla şekillendiğini göstermektedir. Araştırma, çevre ve iklim değişikliği eğitiminde öğretmen adaylarının, öğrencilerin risk algılarını ve çevresel değerlerini geliştirmeye yönelik pedagojik yaklaşımlar benimsemelerinin önemini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının, öğrencilerin iklim değişikliği konusundaki farkındalıklarını artırırken hem bilişsel hem de duyuşsal boyutları dikkate alacak stratejiler geliştirmeleri gerekmektedir. Çalışma, öğretmen eğitim programlarının, bireylerin çevresel tutum ve davranış niyetlerini etkileyebilecek psikolojik ve değer temelli boyutları da kapsayacak şekilde yapılandırılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır (O'Connor, Bord & Fisher, 1999).

Dove (1996) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada, öğretmen adaylarının sera etkisi, ozon tabakasının incelenmesi, asit yağmurları ve genel anlamda küresel iklim değişikliği konularına ilişkin kavramsal anlayışları değerlendirilmiştir. Araştırma bulguları, adayların bu çevresel olgulara dair bilgi düzeylerinde ciddi eksiklikler bulunduğunu ve bazı kavramları yanlış anladıklarını ortaya koymuştur. Özellikle sera etkisi ile küresel iklim değişikliğinin mekanizmalarını ayırt etmede zorluk yaşadıkları; iklim değişikliğinin nedenleri ve sonuçları hakkında ise yüzeysel bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, ozon tabakasının incelenmesi ve asit yağmurları gibi konularda da benzer şekilde kavram yanılgıları ve eksik öğrenmeler tespit edilmiştir. Bu durumun temelinde, çevre eğitiminin bilimsel temellere dayalı olmaması ve yeterince derinlikli şekilde sunulmaması yatmaktadır. Çalışma, öğretmen adaylarının bu konularda doğru ve kapsamlı bilgiye sahip olmalarının, ancak eğitim programlarındaki eksikliklerin giderilmesiyle mümkün olabileceğini vurgulamaktadır. Bu sayede, öğretmenlerin gelecekte öğrencilere daha sağlam ve bilimsel temelli bilgiler aktarabilecekleri ifade edilmiştir.

Boyes ve Stanisstreet (1993) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise, ilkokul ve ortaokul düzeyindeki öğrencilerin küresel iklim değişikliği ve sera etkisine dair düşünceleri analiz edilmiştir. Araştırma bulguları, öğrencilerin sera etkisinin temel nedenlerini genel hatlarıyla kavradıklarını; ancak bu sürecin uzun vadeli iklimsel sonuçlarını tam anlamıyla anlayamadıklarını göstermiştir. Öğrenciler, sera gazlarının atmosferde birikerek dünya

sıcaklığını artırdığını fark etseler de bu olayın iklim değişikliğine yol açan karmaşık bir süreç olduğunu yeterince içselleştirememişlerdir. Ayrıca, sera etkisini yalnızca sıcaklık artışı ile sınırlı bir çerçevede değerlendirdikleri, bu etkinin daha geniş çevresel sonuçları konusunda farkındalıklarının düşük olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, öğrenciler enerji tasarrufu yapmak ve ağaç dikmek gibi çözümler önererek, küresel ısınmanın etkilerini azaltmaya yönelik doğru stratejiler belirlemişlerdir. Bu çalışma, çevresel ve iklimsel konuların çocuklara erken yaşta, bilimsel doğruluk temelinde ve kapsamlı şekilde öğretilmesinin önemine dikkat çekmektedir.

Boyes ve Stanisstreet (1992) tarafından İngiltere’de yürütülen diğer bir araştırma, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin sera etkisi ve küresel ısınmaya dair bilgi düzeylerini ve sahip oldukları kavram yanlışlarını ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışma kapsamında, anket yöntemiyle toplanan veriler doğrultusunda, önceki araştırmalarda ortaokul öğrencileri arasında tespit edilen bazı kavram yanlışlarının üniversite düzeyinde de sürdüğü belirlenmiştir. Örneğin, birçok öğrencinin kurşunsuz benzin kullanımının küresel ısınmayı önleyeceğini düşündüğü ve küresel ısınmanın nedenlerini ozon tabakasının incilmesiyle karıştırdığı saptanmıştır. Genel olarak, öğrencilerin bu çevresel konular hakkında yeterli bilimsel bilgiye sahip olmadıkları, kavramlar arasında doğru bağlantılar kurmakta zorlandıkları ve çevresel meseleleri tam anlamıyla içselleştiremedikleri görülmüştür.

Hungerford ve Volk (1990) tarafından gerçekleştirilen araştırma, çevre eğitiminin öğrenenlerin davranışlarını değiştirme potansiyelini kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. Çalışmada, çevre eğitiminde bilgi aktarımının ötesine geçilerek, öğrencilerin çevresel farkındalık, tutum ve davranışlarının sistematik biçimde geliştirilmesi hedeflenmiştir. Araştırmacılar, etkili çevre eğitiminin üç temel bileşeni olduğunu ortaya koymaktadır: bireysel sorumluluk bilincinin kazandırılması, çevresel problemleri analiz edip çözme yetkinliğinin geliştirilmesi ve toplumsal katılımı teşvik eden öğrenme deneyimlerinin sunulması. Bulgular, deneyimsel öğrenme, saha çalışmaları ve problem çözmeye dayalı etkinliklerin, öğrencilerin çevresel davranışlarında anlamlı ve kalıcı değişimler sağladığını göstermektedir. Çalışma, çevre eğitiminde pedagojik yaklaşımların yalnızca bilgi aktarımına odaklanmaması gerektiğini, aynı zamanda öğrenenlerin tutum ve davranışlarını şekillendirecek stratejilerle bütünleşik olarak planlanmasının önemini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, öğretmenlerin çevre eğitimi programlarını tasarlarken, davranışsal değişimi destekleyen etkinlikleri sistematik biçimde entegre etmeleri, öğrencilerin sürdürülebilir çevresel bilinç geliştirmeleri açısından kritik bir rol oynamaktadır (Hungerford & Volk, 1990).

Yurt dışında gerçekleştirilen araştırmalar değerlendirildiğinde, küresel iklim değişikliğiyle ilgili çalışmaların büyük kısmının niversite öğrencileri üzerinde yoğunlaştığı, bir kısmının ise ilköğretim düzeyindeki öğrencileri kapsadığı görülmektedir. Bu alışmalar, bireylerin iklim değişikliğine dair algıları, bilgi düzeyleri ve kavramsal yanlış anlamalar gibi farklı boyutları ele almaktadır. Genel olarak elde edilen bulgular, öğrencilerin küresel iklim değişikliği konusunda belli bir farkındalık düzeyine sahip olduklarını; ancak bilimsel kavramları yeterince derinlemesine kavrayamadıklarını ve öğrendikleri bilgileri gündelik yaşam davranışlarına aktarmakta zorlandıklarını göstermektedir. Ayrıca, kavram yanlışlarının büyük lde evre ve fen eğitimi kapsamında kullanılan içerik ve ğretim yöntemleriyle ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, eğitim programlarının bilimsel temellerle güçlendirilmiş, uygulamaya dayalı ve etkileşimli öğrenme süreçlerini içerecek şekilde yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Bu sayede öğrencilerin hem kavramsal anlayışlarının gelişmesi hem de çevreye duyarlı davranışlar edinmeleri sağlanabilecektir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu kısımda, araştırmanın yöntemi, örneklem grubuna dair bilgiler, veri toplama aşamaları ve veri analizinde kullanılan teknikler bütüncül bir yaklaşımla detaylandırılmıştır.

3.1.Araştırma Modeli

Bu çalışma, mevcut durumu ortaya koymayı hedefleyen ve nicel veri toplama tekniklerine dayanan tarama (survey) modeli kapsamında yürütülmüştür. Tarama modeli, bireylerin ya da olayların belirli özellikleri bakımından mevcut durumlarını sistematik biçimde betimlemeye olanak sağlar (Karasar, 2022). Bu çalışmada, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği konusundaki genel farkındalık düzeylerinin yanı sıra, bu farkındalık düzeylerinin cinsiyet, sınıf düzeyi ve eğitim aldıkları programa göre farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi amaçlanmıştır; bu nedenle uygun yöntem olarak bu yaklaşım tercih edilmiştir.

3.2. Evren Örneklem

Araştırmanın evrenini, 2024–2025 eğitim-öğretim yılı itibarıyla Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim görmekte olan öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini; Sınıf Eğitimi, Sosyal Bilgiler Eğitimi, Türkçe Eğitimi, Matematik Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi, Okul Öncesi Eğitimi, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık ile Özel Eğitim bölümlerinde öğrenim gören 1., 2., 3. ve 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır (Bkz. Tablo 1). Örneklem grubu, araştırmacının kolay erişim sağlayabildiği ve katılım göstermeye gönüllü bireylerden oluşturulmuş olup, bu nedenle kolayda örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Bu örnekleme türü, erişilebilirlik ve gönüllülük temelinde veri toplanmasına olanak sunar (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2021). Bu çalışmada, çalışma evrenini yansıtacak biçimde 450 öğretmen adayıyla kesin olarak iletişim kurulmuş ve veri toplama süreci söz konusu katılımcılar aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Aşağıda katılımcıların demografik özellikleri sunulmuştur.

Tablo 1.

Katılımcıların Demografik Özellikleri

Değişken	Kategori	Frekans (f)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	365	81,1
	Erkek	85	18,9
Sınıf	1.sınıf	127	28,2
	2.sınıf	134	29,8
	3.sınıf	128	28,4
	4.sınıf	61	13,6
Eğitim Aldığı Program	Sınıf	99	22,0
	RPD	28	6,2
	Fen Bilgisi	42	9,3
	Matematik	47	10,4
	Okul Öncesi	34	7,6
	Türkçe	54	12,0
	Sosyal Bilgiler	83	18,4
	Özel eğitim	63	14,0
Yaş (Art. Ort $\pm$ Std. Sap.[Min-Maks.]) = 19,6 $\pm$ 1,29 [18 - 22]			

3.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmanın temel problemi ve alt problemlere yönelik yanıtlar elde edebilmek amacıyla veri toplama aracı olarak "Üniversite Öğrencilerinin Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Farkındalık Ölçeği" kullanılmıştır (Bkz. Tablo 2).

Tablo 2.

KİD Ölçek Boyut ve Toplam Güvenirlik

	Cronbach alfa
KİD'in doğal ve beşerî ortama etkilerine yönelik farkındalık	0,84
Küresel organizasyonlar ve anlaşmalara yönelik farkındalık	0,89
KİD'i ortaya çıkaran sebeplere yönelik farkındalık	0,75
KİD'in enerji tüketimine yönelik farkındalık	0,81
KİD toplam farkındalık	0,86

3.3.1.Üniversite Öğrencilerinin Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Farkındalık Ölçeği

Bu araştırmada veri toplamak amacıyla Deniz, İnel ve Sezer (2021) tarafından geliştirilen "Üniversite Öğrencilerinin Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Farkındalık Ölçeği"

kullanılmıştır. Beşli Likert tipi yapılandırılmış olan bu ölçek toplam 21 maddeden oluşmakta ve dört alt boyutu içermektedir. Alt boyutlara ilişkin güvenirlik katsayıları sırasıyla; doğal ve beşerî çevreye etkilerle ilgili farkındalık için ,876; küresel kuruluşlar ve anlaşmalara yönelik farkındalık için ,814; iklim değişikliğini ortaya çıkaran nedenlere yönelik farkındalık için ,814 ve enerji tüketimi farkındalığı için ,725 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin genel güvenirliğine ilişkin hesaplanan Cronbach's Alpha katsayısı ,826'dır. Ölçekte ters maddeye yer verilmemiştir ve tüm maddeler toplanabilir niteliktedir. Bu ölçekten alınabilecek toplam puan aralığı 21 ile 105 arasında değişmektedir. Elde edilen puanların ortalamalarına göre farkındalık düzeyleri; 1,00–2,33 arasında düşük, 2,34–3,66 arasında orta ve 3,67–5,00 arasında yüksek olarak değerlendirilmektedir (Bkz. Ek 2). Bunun yanı sıra, katılımcılardan cinsiyet, yaş, öğrenim gördükleri bölüm ve sınıf düzeyi gibi bilgileri içeren kısa bir demografik bilgi formunu da doldurmaları istenmiştir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın verileri, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi kampüsünde öğretmen adaylarına uygulanan yüz yüze anketler aracılığıyla düzenli ve sistematik bir biçimde toplanarak veri toplama süreci tamamlanmıştır. Uygulamalar, araştırmaya gönüllü olarak destek veren koordinatörler aracılığıyla planlı ve sistematik bir biçimde yürütülmüştür. Katılımcılara, araştırmanın amacı ve kapsamı hakkında ayrıntılı bilgilendirmeler yapılmış; bilgilendirilmiş onam formları alınarak etik ilkeler çerçevesinde veri toplama süreci tamamlanmıştır. Anketlerin uygulanması ortalama 10 ila 15 dakika sürmüş, süreç boyunca katılımcıların kişisel verileri gizlilik ilkesi doğrultusunda titizlikle korunmuş ve elde edilen veriler yalnızca bilimsel araştırma amaçları doğrultusunda değerlendirilmiştir (Yıldırım & Şimşek, 2021).

3.5. Verilerin Analizi

Veri analiz süreci, araştırmanın dört problemine yanıt aramak amacıyla IBM SPSS Statistics 27.0 paket programı kullanılarak, $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Birinci alt problem kapsamında, öğretmen adaylarının Küresel İklim Değişikliği (KİD) Farkındalık Ölçeği genel puanları ile alt boyutlarına ilişkin aritmetik ortalama, standart sapma, mod, medyan, en düşük ve en yüksek değerler gibi betimsel istatistikler hesaplanmıştır. Katılımcıların farkındalık

düzeyleri (düşük, orta, yüksek) ise Deniz, İnel ve Sezer'in (2021) belirttiği puan aralıklarına göre (1,00–2,33 düşük; 2,34–3,66 orta; 3,67–5,00 yüksek) sınıflandırılmış ve bu doğrultuda frekans ile yüzde dağılımları analiz edilmiştir.

İkinci alt problem çerçevesinde KİD farkındalık düzeylerinin cinsiyet, üçüncü alt problem çerçevesinde sınıf düzeyi ve dördüncü alt problem çerçevesinde kayıtlı olunan öğretmenlik programına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği, ortalamalar arası karşılaştırma testleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu testlerin seçimi için öncelikle parametrik test varsayımları, özellikle de verilerin normal dağılıma uygunluğu titizlikle değerlendirilmiştir. Normallik varsayımı, betimsel (çarpıklık-basıklık katsayıları), grafiksel (Q-Q grafikleri, histogramlar) ve istatistiksel (Shapiro-Wilk testi) yöntemlerle üçlü bir yaklaşımla kontrol edilmiştir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının yorumlanmasında, Kim (2013) tarafından önerilen ve örneklem büyüklüğüne duyarlı bir strateji izlenmiştir. Buna göre, genel örneklem gibi büyük gruplarda doğrudan katsayıların mutlak değerleri (çarpıklık için <2 , basıklık için <3) kriter alınmıştır. Alt grup analizlerinde bu katsayıların standart hatalarına bölünmesiyle elde edilen standart değerler kriter olarak değerlendirilmiştir. Örneklem büyüklüğünün 50'den küçük olduğu durumlarda standart hatanın $\pm 1,96$ aralığında; 50 ile 175 arası için $\pm 2,58$ aralığında; 175 ile 300 arası için $\pm 3,29$ aralığında olması normallik varsayımının sağlanması için kriter olarak belirlenmiştir. Normallik değerlendirmesine ilişkin detaylı sonuçlar Ek 2, Tablo 2'de sunulmuş olup, nihai kararlar tüm bu bulguların bütüncül değerlendirmesiyle verilmiştir.

Cinsiyet değişkenine göre KİD farkındalık düzeylerinin karşılaştırılmasında, normallik ve varyansların homojenliği varsayımlarının sağlandığı durumlarda bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır (Can, 2022). Verilerin normal dağılım göstermediği durumlarda ise, parametrik testlerin yerine kullanılan Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. KİD boyut puanlarının cinsiyete göre farklılaşması Mann-Whitney U testi ile, KİD toplam farkındalık puanında ise Bağımsız Gruplar t-testinin kullanılmıştır.

Sınıf düzeyi ve öğrenim görülen program değişkenlerine göre KİD farkındalık düzeylerinin karşılaştırılmasında, eğer veriler normallik ve varyans homojenliği varsayımlarını sağlıyorsa tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Ancak normallik varsayımının karşılanmadığı durumlarda ise bu analizlerin parametrik olmayan karşılığı olan Kruskal-Wallis testi tercih edilmiştir (Can, 2022). Bu doğrultuda, sınıf düzeyine göre gerçekleştirilen analizlerde, KİD'in doğal ve beşerî çevre üzerindeki etkilerine yönelik farkındalık ile enerji tüketimine ilişkin farkındalık alt boyutlarının karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis testi

kullanılmıştır. Diğer alt boyutlar ile genel toplam farkındalık düzeylerinin karşılaştırılması ise ANOVA ile gerçekleştirilmiştir.

Eğitim alınan programa göre yapılan değerlendirmelerde ise, KİD'i ortaya çıkaran nedenlere ilişkin farkındalık boyutu ANOVA ile analiz edilirken; kalan alt boyutlar ile genel farkındalık düzeyinin karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. ANOVA veya Kruskal-Wallis testleri sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farkların bulunduğu durumlarda, farkın hangi gruplar arasında oluştuğunu belirleyebilmek amacıyla uygun çoklu karşılaştırma (post-hoc) testlerinden faydalanılmıştır.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, araştırmanın alt problemlerine ilişkin ulaşılan bulgular, belirlenen sıra gözetilerek ve gerekli tablo ve açıklamalarla eşliğinde sunulmuştur.

4.1. Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Genel Farkındalık Düzeylerine İlişkin Bulgular

Birinci alt araştırma probleminde “Öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik genel farkındalık düzeyleri nedir?” sorusu ele alınmıştır. İlgili soruya yanıt vermek amacıyla öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalık boyut ve toplam puanlarına ait aritmetik ortalama, standart sapma, mod, medyan, minimum ve maksimum değerlerini içeren betimsel istatistikler hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3.

Öğretmen Adaylarını KİD Farkındalık Düzeyleri

	Art. Ort.	Std. Sap.	Mod	Medyan	Min.	Maks.
KİD’in doğal ve beşerî ortama etkilerine yönelik farkındalık	4,28	0,57	5,00	4,33	2,33	5,00
Küresel organizasyonlar ve anlaşmalara yönelik farkındalık	2,96	1,05	3,00	3,00	1,00	5,00
KİD’i ortaya çıkaran sebeplere yönelik farkındalık	2,85	1,11	2,33	2,67	1,00	5,00
KİD’in enerji tüketimine yönelik farkındalık	4,18	0,88	5,00	4,33	1,00	5,00
KİD toplam farkındalık	3,68	0,57	3,48	3,67	2,10	5,00

Tablo 3’e göre öğretmen adaylarının KİD’in doğal ve beşerî ortama etkilerine yönelik farkındalık boyut puanları 2,33 ile 5,00 arasında olup ortalaması 4,28 (Std. Sap=0,57)’dir. Bu boyut puanı ölçeğin yorumlanması için belirtilen kriterlere göre yüksek düzey farkındalığı göstermektedir. Küresel organizasyonlar ve anlaşmalara yönelik farkındalık boyut puanları 1,00 ile 5,00 arasında olup ortalaması 2,96 (Std. Sap=1,04)’dır. Bu boyut puanı ölçeğin

yorumlanması için belirtilen kriterlere göre orta düzey farkındalığı göstermektedir. KİD’i ortaya çıkaran sebeplere yönelik farkındalık boyut puanları 1,00 ile 5,00 arasında olup ortalaması 2,85 (Std. Sap=1,11)’tir. Bu boyut puanı ölçeğin yorumlanması için belirtilen kriterlere göre orta düzey farkındalığı göstermektedir. KİD’in enerji tüketimine yönelik farkındalık boyut puanları 1,00 ile 5,00 arasında olup ortalaması 4,18 (Std. Sap=0,88)’tir. Bu boyut puanı ölçeğin yorumlanması için belirtilen kriterlere göre yüksek düzey farkındalığı göstermektedir. Öğretmen adaylarının KİD toplam farkındalık puanları 2,10 ile 5,00 arasında olup ortalaması 3,68 (Std. Sap=0,57)’dir. Bu puan ölçeğin yorumlanması için belirtilen kriterlere göre yüksek düzey farkındalığı göstermektedir.

Öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalık boyut ve toplam puanları ölçeğin yorumlanması için belirtilen kriterlere göre düşük, orta ve yüksek düzey olarak sınıflandırılmış olup buna ilişkin frekans ve yüzdelik dağılım Tablo 4’da sunulmuştur.

Tablo 4.

Öğretmen Adaylarını KİD Farkındalık Düzeylerine Göre Sınıflandırılması

	Düşük		Orta		Yüksek	
	n	%	n	%	n	%
KİD’in doğal ve beşerî ortama etkilerine yönelik farkındalık	1	0,2	54	12	395	87,8
Küresel organizasyonlar ve anlaşmalara yönelik farkındalık	138	30,7	175	38,9	137	30,4
KİD’i ortaya çıkaran sebeplere yönelik farkındalık	190	42,3	125	27,8	134	29,8
KİD’in enerji tüketimine yönelik farkındalık	24	5,3	69	15,3	357	79,3
KİD toplam farkındalık	4	0,9	211	46,9	235	52,2

Tablo 4’te yer alan frekans ve yüzde dağılımları incelendiğinde, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine ilişkin farklı alt boyutlardaki farkındalık düzeylerinde anlamlı farklılıklar bulunduğu dikkat çekmektedir. Doğal ve beşerî çevreye etkiler boyutunda, adayların büyük çoğunluğunun (%87,8) yüksek düzeyde farkındalık sergilediği belirlenmiştir. Bu alt boyutta düşük (%0,2) ve orta düzeyde (%12) farkındalık gösteren bireylerin oranı oldukça sınırlıdır. Buna karşılık, küresel organizasyonlar ve uluslararası anlaşmalara ilişkin farkındalık boyutunda daha dağınık bir dağılım söz konusudur. Katılımcıların %38,9’u orta düzeyde, %30,7’si düşük düzeyde ve %30,4’ü yüksek düzeyde farkındalık göstermektedir.

En çarpıcı bulgulardan biri, iklim değişikliğini ortaya çıkaran nedenlere yönelik farkındalık boyutunda ortaya çıkmıştır. Bu alt boyutta, öğretmen adaylarının en büyük kısmı (%42,3) düşük farkındalık düzeyindeyken; yüksek farkındalık gösterenlerin oranı %29,8 ile sınırlı kalmıştır. Enerji tüketimine yönelik farkındalık boyutunda ise, doğal ve beşerî ortama etkiler boyutuna benzer biçimde, adayların önemli bir çoğunluğunun (%79,3) yüksek düzeyde farkındalığa sahip olduğu saptanmıştır. Genel toplam farkındalık düzeylerine bakıldığında ise öğretmen adaylarının %52,2'sinin yüksek düzeyde, %46,9'unun ise orta düzeyde farkındalık sergilediği görülmektedir. Düşük farkındalık düzeyine sahip olanların oranının yalnızca %0,9 olması ise olumlu ve dikkat çekici bir sonuçtur.

4.2. Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Farkındalık Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular

İkinci alt araştırma probleminde üniversite öğrencilerinin bilişsel esneklikleri düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda bilişsel esneklik boyut ve toplam puanlarına ilişkin betimsel istatistikler hesaplanmış ve ilgili sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur.

İkinci alt problem kapsamında, “Öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalık düzeyleri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” sorusu incelenmiştir. Bu soruya yanıt aramak amacıyla öncelikle öğretmen adaylarının KİD'e yönelik toplam farkındalık puanları ile alt boyut puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterip göstermediği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, verilerin dağılım özelliklerine bağlı olarak analizlerde Mann-Whitney U testi ile t testi uygulanmış; elde edilen sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5.

Öğretmen Adaylarını KİD Farkındalık Düzeylerinin Cinsiyete Göre Farklılaşma Durumu

	Cinsiyet	n	Sıra Ort.	U	z	p
KİD'in doğal ve beşerî ortama etkilerine yön. fark.	Kadın	365	234,37	12274,5	-3,008	0,003*
	Erkek	85	187,41			
Küresel organizasyonlar ve anlaşmalara yönelik fark.	Kadın	365	222,08	14265	-1,157	0,247
	Erkek	85	240,18			
KİD'i ortaya çıkaran	Kadın	365	221,85	14180	-1,239	0,215
	Erkek	85	241,18			

sebeplere yönelik fark.							
KİD'in enerji tüketimine yönelik farkındalık	Kadın	365	228,10	14563	-0,903	0,366	
	Erkek	85	214,33				
		n	Art. Ort.	T	Ser. D.	p	
KİD toplam farkındalık	Kadın	365	3,69	0,585	448	0,559	
	Erkek	85	3,65				

* $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Tablo 5 incelendiğinde, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği farkındalık düzeylerine ilişkin alt boyutlardan küresel organizasyonlar ve uluslararası anlaşmalar ($z=-1,157$; $p>0,05$), iklim değişikliğini ortaya çıkaran nedenler ($z=-1,239$; $p>0,05$), enerji tüketimi ($z=-0,903$; $p>0,05$) ve genel farkındalık puanları ($t(448)=0,585$; $p>0,05$) açısından cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir. Ancak, doğal ve beşerî çevre üzerindeki etkiler boyutunda cinsiyete bağlı anlamlı bir fark saptanmıştır ($z=-3,008$; $p<0,05$). Bu farklılığın yönü incelendiğinde, kadın öğretmen adaylarının sıra ortalamasının (234,37), erkek öğretmen adaylarının sıra ortalamasına (187,41) göre daha yüksek olduğu belirlenmiş; bu da söz konusu farkın kadınların lehine olduğunu göstermektedir.

4.3.Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Farkındalık Düzeylerinin Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Bulgular

Üçüncü araştırma problemine yanıt vermek amacıyla öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalık boyut ve toplam puanlarının sınıf düzeyine göre farklılaşma durumu Kruskal Wallis testi ve tek yönlü ANOVA kullanılarak analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6.

Öğretmen Adaylarını KİD Farkındalık Düzeylerinin Sınıf Düzeyine Göre Farklılaşma Durumu

	Sınıf	n	Sıra Ort.	Ser. D.	χ^2	p	Fark
KİD'in doğal ve beşerî ortama etkilerine yönelik farkındalık	1.Sınıf	127	242,98	3	6,372	0,095	-
	2. Sınıf	134	233,34				
	3. Sınıf	128	205,23				
	4. Sınıf	61	214,43				

KİD'in enerji tüketimine yönelik farkındalık	1. Sınıf	127	228,87	3	2,761	0,430	-
	2. Sınıf	134	237,73				
	3. Sınıf	128	213,94				
	4. Sınıf	61	215,87				
	Sınıf	n	Art. Ort.	Std. Sap.	F	p	Fark
Küresel organizasyonlar ve anlaşmalara yönelik farkındalık	1. Sınıf	127	3,40	0,95	15,647	0,000*	2,3,4<1
	2. Sınıf	134	3,03	1,02			3,4<2
	3. Sınıf	128	2,63	0,98			
	4. Sınıf	61	2,61	1,12			
KİD'i ortaya çıkaran sebeplere yönelik farkındalık	1. Sınıf	127	2,98	1,11	4,056	0,007*	3<1,2
	2. Sınıf	134	3,00	1,11			
	3. Sınıf	128	2,58	1,09			
	4. Sınıf	61	2,78	1,09			
KİD toplam farkındalık	1. Sınıf	127	3,86	0,57	9,335	0,000*	3,4<1
	2. Sınıf	134	3,74	0,57			3<2
	3. Sınıf	128	3,52	0,53			
	4. Sınıf	61	3,56	0,56			

* $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Tablo 6 incelendiğinde, öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre KİD farkındalık puanlarında bazı alt boyutlarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir. Özellikle, KİD'in doğal ve beşerî çevre üzerindeki etkilerine ilişkin farkındalık ($\chi^2(3)=6,372$; $p>0,05$) ile enerji tüketimine yönelik farkındalık ($\chi^2(3)=2,761$; $p>0,05$) alt boyutlarında sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Buna karşılık, küresel organizasyonlar ve anlaşmalara yönelik farkındalık ($F(3,446)=15,647$; $p<0,05$), iklim değişikliğini ortaya çıkaran nedenlere ilişkin farkındalık ($F(3,446)=4,056$; $p<0,05$) ve genel toplam farkındalık puanlarında ($F(3,446)=9,335$; $p<0,05$) sınıf düzeyine göre anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Küresel organizasyonlar ve anlaşmalar boyutunda elde edilen farklılık detaylandırıldığında; birinci sınıf öğrencilerinin, diğer sınıf düzeylerine kıyasla daha yüksek farkındalık gösterdiği; ikinci sınıf öğrencilerinin ise üçüncü ve dördüncü sınıflara göre daha yüksek puan aldığı görülmektedir. KİD'i ortaya çıkaran sebeplere yönelik farkındalık boyutunda anlamlı farklılık incelendiğinde, üçüncü sınıf öğrencilerinin birinci ve ikinci sınıf öğrencilerine kıyasla daha düşük farkındalık düzeyine sahip olduğu ve farkın birinci ile ikinci sınıf öğrencileri lehine olduğu anlaşılmaktadır. Genel toplam farkındalık düzeylerinde gözlenen anlamlı farklılık ise; birinci sınıf öğrencilerinin üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerine göre, ikinci sınıf

öğrencilerinin ise üçüncü sınıflara göre daha yüksek farkındalığa sahip olduğunu göstermektedir.

4.4.Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Farkındalık Düzeylerinin Kayıtlı Oldukları Öğretmenlik Programı Değişkenine İlişkin Bulgular

Dördüncü araştırma problemine yanıt vermek amacıyla öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalık boyut ve toplam puanlarının kayıtlı oldukları öğretmenlik programına göre farklılaşma durumu Kruskal Wallis testi ve tek yönlü ANOVA kullanılarak analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.

Öğretmen Adaylarını KİD Farkındalık Düzeylerinin Kayıtlı Oldukları Öğretmenlik Programına Göre Farklılaşma Durumu

	Program	n	Sıra Ort.	Ser. D.	χ^2	p	Fark
KİD’in doğal ve beşerî ortama etkilerine yönelik farkındalık	Sınıf	99	238,67	7	16,557	0,020*	Matematik<Özel Eğitim
	RPD	28	198,59				
	Fen Bilgisi	42	230,49				
	Matematik	47	170,10				
	Okul	34	224,87				
	Öncesi						
	Türkçe	54	224,94				
	Sosyal Bilgiler	83	219,30				
Küresel organiz. ve anlaşmalara yönelik farkındalık	Özel eğitim	63	263,78	7	52,769	0,000*	Matematik<Sınıf, Okul Öncesi, Sosyal Bilgiler, Özel Eğitim RPD<Sosyal Bilgiler, Özel Eğitim
	Sınıf	99	227,12				
	RPD	28	158,18				
	Fen Bilgisi	42	213,58				
	Matematik	47	138,12				
	Okul	34	256,04				
	Öncesi						
	Türkçe	54	197,23				
KİD’in enerji tüketimine yönelik farkındalık	Sosyal Bilgiler	83	267,28	7	7,197	0,409	-
	Özel eğitim	63	278,71				
	Sınıf	99	217,08				
	RPD	28	222,50				
	Fen Bilgisi	42	237,60				
	Matematik	47	188,11				
	Okul	34	243,71				
	Öncesi						
	Türkçe	54	220,06				

	Sosyal Bilgiler	83	237,39				
	Özel eğitim	63	239,08				
KİD toplam farkındalık	Sınıf	99	229,92	7	46,189	0,000*	Matematik<Sınıf, Fen Bilgisi, Okul Öncesi, Sosyal Bilgiler, Özel Eğitim
	RPD	28	173,75				
	Fen Bilgisi	42	234,57				
	Matematik	47	132,72				
	Okul Öncesi	34	250,01				
	Türkçe	54	196,46				
	Sosyal Bilgiler	83	259,50				
	Özel eğitim	63	271,58				
	Program	n	Art. Ort.	Std. Sap.	F	p	Fark
KİD'i ortaya çıkaran sebeplere yönelik farkındalık	Sınıf	99	2,80	1,18	3.814	0,000*	Türkçe, Matematik < Sosyal Bilgiler
	RPD	28	2,68	1,01			
	Fen Bilgisi	42	3,02	1,04			
	Matematik	47	2,40	0,89			
	Okul Öncesi	34	3,13	1,12			
	Türkçe	54	2,46	1,03			
	Sosyal Bilgiler	83	3,14	1,13			
	Özel eğitim	63	3,01	1,13			

* $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Tablo 7 incelendiğinde, öğretmen adaylarının kayıtlı oldukları öğretmenlik programına göre KİD'in enerji tüketimine yönelik farkındalık alt boyut puanlarında anlamlı bir farkın bulunmadığı görülmektedir ($\chi^2(7)=7,197$; $p>0,05$). Buna karşın; KİD'in doğal ve beşerî çevre üzerindeki etkilerine ilişkin farkındalık ($\chi^2(7)=16,557$; $p<0,05$), küresel organizasyonlar ve anlaşmalara yönelik farkındalık ($\chi^2(7)=52,769$; $p<0,05$), iklim değişikliğine neden olan unsurlara yönelik farkındalık ($F(7,442)=3,814$; $p<0,05$) ile genel toplam farkındalık düzeylerinde ($\chi^2(7)=46,189$; $p<0,05$) eğitim programlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Doğal ve beşerî ortama etkiler alt boyutunda gözlenen fark incelendiğinde, matematik eğitimi programında öğrenim gören öğrenciler ile özel eğitim programındakiler arasında anlamlı bir fark olduğu ve farkın özel eğitim öğrencileri lehine olduğu belirlenmiştir. Küresel organizasyonlar ve anlaşmalara yönelik farkındalık boyutunda ise; matematik eğitimi programı ile sınıf eğitimi, okul öncesi, sosyal bilgiler ve özel eğitim programları arasında matematik eğitimi öğrencilerinin daha düşük farkındalık sergilediği görülmektedir. Aynı boyutta,

psikolojik danışmanlık ve rehberlik programı öğrencileri ile sosyal bilgiler ve özel eğitim programı öğrencileri arasında fark gözlenmiş ve bu farkın rehberlik öğrencileri aleyhine olduğu tespit edilmiştir. İklim değişikliğinin nedenlerine ilişkin farkındalık boyutunda anlamlı farklılık sosyal bilgiler eğitimi ile Türkçe ve matematik eğitimi programları arasında olup, fark sosyal bilgiler eğitimi öğrencileri lehine ortaya çıkmıştır. Genel toplam farkındalık düzeyleri açısından bakıldığında ise, matematik eğitimi programında öğrenim gören öğrenciler; sınıf, fen bilgisi, okul öncesi, sosyal bilgiler ve özel eğitim programlarındaki öğrencilere göre daha düşük düzeyde farkındalık sergilemiştir. Aynı zamanda, psikolojik danışmanlık ve rehberlik öğrencileri ile özel eğitim öğrencileri arasında da anlamlı bir fark bulunmuş ve fark özel eğitim öğrencileri lehine olmuştur.



BÖLÜM V

SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, her bir araştırma sorusuna yönelik elde edilen bulgular esas alınarak değerlendirmeler yapılmış (Bkz. Tablo 8); ulaşılan sonuçlar, ilgili literatürde yer alan önceki çalışmaların bulgularıyla karşılaştırmalı olarak incelenip tartışılmıştır.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Tablo 8.

Araştırma Bulgularına Dayalı Beş Alt Problemin Sonuç Özeti

Araştırma Alt Problemi	Bulgular	Yorum
Genel Farkındalık	Öğretmen adaylarının genel farkındalık düzeyi yüksek bulunmuştur. Etkiler ve enerji tüketimi boyutlarında güçlü; nedenler ve uluslararası boyutta görece düşük puanlar elde edilmiştir.	Katılımcıların bilgi düzeylerinin yüzeysel kaldığı ve eleştirel çevre okuryazarlığı becerilerinin geliştirilmesi gerektiği söylenebilir.
Cinsiyet	Genel toplam puanlarda anlamlı bir farklılık yoktur. Ancak kadın adaylar, doğal ve beşerî çevreye ilişkin farkındalık boyutunda daha yüksek puan almıştır.	Bu durum, kadınların çevreye yönelik duyarlılığının daha yüksek olduğuna işaret etmektedir.
Sınıf Düzeyi	Etkiler ve enerji tüketimi boyutlarında fark yoktur. Buna karşın, küresel organizasyonlar, nedenler ve toplam farkındalık düzeyinde anlamlı farklılıklar gözlenmiştir.	Birinci sınıf öğrencilerinin farkındalık düzeyi daha yüksek iken, ilerleyen sınıflarda düşüş eğilimi görülmektedir.

Program Türü	Enerji tüketimi boyutunda fark bulunmamıştır. Ancak diğer tüm boyutlarda anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.	Sosyal bilgiler, fen bilgisi, okul öncesi ve özel eğitim programlarında okuyan adaylar daha yüksek farkındalığa sahiptir. Matematik ve PDR öğrencileri ise görece düşük farkındalık düzeyine sahiptir.
---------------------	--	--

5.1.1. Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Genel Farkındalık Düzeyleri

Araştırma bulgularına göre, öğretmen adaylarının genel anlamda küresel iklim değişikliği (KİD) konusunda yüksek düzeyde farkındalık sergiledikleri belirlenmiştir. Katılımcıların özellikle “doğal ve beşerî ortama etkiler” ile “enerji tüketimi” gibi somut ve günlük yaşamla doğrudan ilişkilendirilebilecek boyutlarda farkındalıklarının oldukça yüksek olduğu; ancak KİD’in nedenleri ve uluslararası organizasyonlarla ilgili boyutlarda daha düşük farkındalık gösterdikleri saptanmıştır. Bu durum, öğretmen adaylarının çevresel sorunların etkilerini tanıma konusunda güçlü, ancak bu sorunların bilimsel, sistemsel ve yönetsel kaynaklarına dair bilgisel eksiklikler taşıdığını göstermektedir.

Bu bulgu, Sanlı (2023), Umurhan (2022) ve Güleç (2019) gibi çalışmalarda da benzer şekilde rapor edilmiştir. Sanlı, üniversite öğrencilerinin iklim değişikliği konusunda genel bir kaygı taşıdıklarını ancak kavramsal bilgi düzeylerinin sınırlı olduğunu ifade ederken; Umurhan, öğretmen adaylarının davranışsal farkındalıklarının bilgi düzeylerinin önüne geçtiğini belirtmiştir. Benzer ve Akkaya (2022) ile Gülsoy (2018) tarafından yürütülen araştırmalarda da öğretmen adaylarının iklim değişikliğine ilişkin temel kavramları bilmekle birlikte, bu bilgileri eyleme dönüştürmede ve çok boyutlu bir çevresel okuryazarlık geliştirmede yetersiz kaldıkları vurgulanmıştır.

Dolayısıyla elde edilen sonuç, öğretmen adaylarının iklim değişikliğiyle ilgili yüzeysel bilgilenmeden çok, bütüncül bir çevresel farkındalık ve eleştirel çevre okuryazarlığı becerilerinin geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Nitekim Lee et al. (2015) ve McBeth et al. (2011) tarafından yapılan uluslararası düzeydeki araştırmalarda da, sadece bilgi aktarımına dayalı çevre eğitiminin yeterli olmadığı; tutum, davranış ve eyleme geçme bileşenlerinin de

eğitim sürecine dâhil edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda öğretmen yetiştirme programlarında iklim değişikliği temelli disiplinlerarası, uygulamalı ve eleştirel içeriklerin yaygınlaştırılması önemli bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır.

5.1.2. Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Düzeylerinin Cinsiyete Göre Farklılaşması

Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Elde edilen bulgular, genel farkındalık puanları ile küresel organizasyonlar ve uluslararası anlaşmalar, iklim değişikliğini ortaya çıkaran nedenler ve enerji tüketimi alt boyutlarında cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını göstermektedir. Buna karşın, doğal ve beşerî çevre üzerindeki etkiler boyutunda kadın öğretmen adaylarının erkeklere kıyasla daha yüksek farkındalık düzeyine sahip oldukları saptanmıştır.

Elde edilen bu sonuç, Türkiye’de farklı örneklemelerle yapılan çalışmalarla kısmen paralellik göstermektedir. Örneğin, Doğru ve Orzan’ın (2025) araştırmasında öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği konularında farkındalık düzeyleri incelenmiş ve kadın öğrencilerin çevresel konulara yönelik daha yüksek duyarlılık sergiledikleri ortaya konmuştur. Benzer şekilde, Semenderoğlu ve Arslan (2022) da öğretmen adaylarının çevresel davranışlarını inceledikleri çalışmalarında, kadın öğrencilerin çevreyi korumaya yönelik daha olumlu tutumlar geliştirdiklerini belirtmiştir. Zelezny, Chua ve Aldrich’in (2000) uluslararası düzeyde gerçekleştirdiği araştırma da kadınların çevresel konularda erkeklere göre daha bilinçli olduklarını ortaya koymuştur. Bu bulgular, mevcut çalışmada elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

Diğer yandan, genel farkındalık puanlarında cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmaması, iklim değişikliğinin toplumsal cinsiyetten bağımsız bir biçimde tüm öğrenciler tarafından ortak bir sorun olarak algılandığına işaret etmektedir. Bu bulgu, Benzer ve Akkaya’nın (2022) çalışmasında elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir. Söz konusu çalışmada, öğretmen adaylarının iklim değişikliğine yönelik görüşlerinde cinsiyetin belirleyici bir değişken olmadığı rapor edilmiştir. Benzer şekilde, Doğru ve Orzan (2025) da öğretmen adaylarının farkındalıklarının büyük oranda eğitim süreçleriyle şekillendiğini ve bu durumun cinsiyet farklılığını büyük ölçüde ortadan kaldırdığını ortaya koymuştur.

Sonuç olarak, bu araştırmada öğretmen adaylarının genel farkındalık düzeylerinde cinsiyete bağlı anlamlı bir farklılık görülmemesine rağmen, iklim değişikliğinin doğal ve beşerî çevre üzerindeki etkilerine yönelik farkındalık açısından kadınların daha duyarlı oldukları ortaya çıkmıştır. Bu durum, çevreye ilişkin algı ve duyarlılığın toplumsal cinsiyet rolleriyle ilişkilendirilebileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının genel farkındalık düzeylerinde cinsiyet farkının bulunmaması, üniversitelerde verilen çevre ve sürdürülebilirlik temelli eğitimlerin her iki cinsiyet üzerinde benzer etkiler yarattığını düşündürmektedir. Dolayısıyla, öğretmen yetiştirme programlarında tüm öğretmen adaylarının çevresel farkındalıklarını daha üst düzeye çıkaracak uygulamalara ağırlık verilmesi, özellikle erkek öğrencilerin çevresel konulara yönelik daha güçlü duyarlılık geliştirmelerini sağlayacak etkinliklerin tasarlanması önerilmektedir.

5.1.3. Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Düzeylerinin Sınıf Düzeylerine Göre Farklılaşması

Araştırmanın üçüncü alt problemi kapsamında, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalık boyut ve toplam puanlarının sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Analizler, Kruskal-Wallis testi ve tek yönlü ANOVA yöntemleriyle gerçekleştirilmiş olup, elde edilen bulgular Tablo 6’da sunulmuştur.

Analiz sonuçları, bazı alt boyutlarda sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık bulunmadığını göstermektedir. Özellikle, doğal ve beşerî çevre üzerindeki etkiler ($\chi^2(3)=6,372$; $p>0,05$) ve enerji tüketimi boyutlarında ($\chi^2(3)=2,761$; $p>0,05$) fark gözlenmemiştir. Bu durum, öğretmen adaylarının çevresel etkiler ve enerji kullanımı konularında genel olarak benzer bir farkındalık seviyesine sahip olduklarını ve bu boyutlarda bilgilerin temel eğitim süreçlerinden bağımsız olarak kazanıldığını düşündürmektedir. Literatürde de benzer biçimde, çevresel bilgilerin çoğunlukla erken dönem eğitim veya bireysel deneyimler aracılığıyla şekillendiği ve sınıf düzeyinden bağımsız olarak benzer farkındalık düzeyleri oluşturabileceği vurgulanmaktadır (Çakır & Öztekin, 2019; Polat & Kırpık, 2013).

Buna karşılık, küresel organizasyonlar ve anlaşmalar ($F(3,446)=15,647$; $p<0,05$), iklim değişikliğini ortaya çıkaran nedenler ($F(3,446)=4,056$; $p<0,05$) ve genel toplam farkındalık puanları ($F(3,446)=9,335$; $p<0,05$) boyutlarında sınıf düzeyine göre anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. Küresel organizasyonlar ve anlaşmalar boyutunda birinci sınıf öğrencilerinin

diğer sınıflara göre daha yüksek farkındalık gösterdiği, ikinci sınıf öğrencilerinin ise üçüncü ve dördüncü sınıflara kıyasla daha yüksek puan aldığı görülmektedir. Bu durum, ilk yıllarda verilen genel kültür dersleri ve güncel küresel konuların yoğun biçimde ele alınmasının farkındalığı artırdığını göstermektedir (Akkaya & Yılmaz, 2021).

İklim değişikliğini ortaya çıkaran sebepler boyutunda, üçüncü sınıf öğrencilerinin birinci ve ikinci sınıf öğrencilerine göre daha düşük farkındalık düzeyine sahip olduğu saptanmıştır. Bu bulgu, öğretmen adaylarının ilerleyen sınıflarda daha alan odaklı ve konu özel dersler almasının, küresel iklim değişikliği ile ilgili genel farkındalık yerine mesleki odaklı bilgiye yönelmelerini açıklayabilir (Sever, 2013). Ayrıca, sınıf düzeyi ile bilgi ve farkındalık arasında gözlenen farklılıkların, öğrencilerin eğitim süreçlerindeki ders dağılımı ve öğretim yöntemlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Genel toplam farkındalık puanları incelendiğinde, birinci sınıf öğrencilerinin üçüncü ve dördüncü sınıflara göre, ikinci sınıf öğrencilerinin ise üçüncü sınıflara kıyasla daha yüksek farkındalık sergiledikleri belirlenmiştir. Bu bulgu, erken dönem öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği ile ilgili konuları daha bütüncül ve kavramsal düzeyde algıladığını, ilerleyen sınıflarda ise programın alan odaklı ağırlığı nedeniyle farkındalıkta düşüş gözlenebileceğini düşündürmektedir. Bu durum, literatürde “erken dönem genel farkındalık–ileri dönem alan odaklı eğitim paradoksu” olarak tanımlanan bir eğilimi desteklemektedir (Duran & Bozok, 2021; Sevinç & Gürçin, 2020).

Sonuç olarak, öğretmen adaylarının sınıf düzeyine göre küresel iklim değişikliği farkındalığında belirli boyutlarda anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Özellikle, küresel organizasyonlar ve anlaşmalar ile iklim değişikliğinin nedenleri boyutlarındaki farklılıklar, ders içeriklerinin ve pedagojik yaklaşımın öğrencilerin farkındalığını şekillendirmede kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, öğretmen yetiştirme programlarında farklı sınıf düzeylerinde çevresel farkındalığı destekleyecek dengeli ve bütüncül ders içeriklerinin yer alması önerilmektedir. Ayrıca, programların ilerleyen sınıflarında alan odaklı derslerin yoğunluğu nedeniyle bazı farkındalık boyutlarında azalma gözlenebileceğinden, bu eksikliği giderecek interaktif ve uygulamalı çevre etkinliklerinin sistematik olarak entegre edilmesi önem taşımaktadır.

Bu bulgular, öğretmen adaylarının sınıf düzeyine bağlı olarak değişen farkındalık profillerinin tespit edilmesinin, müfredat tasarımı ve pedagojik uygulamalar açısından değerli bir veri sağladığını ve sürdürülebilir çevre bilincinin erken dönemde desteklenmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır.

5.1.4. Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Düzeylerinin Kayıtlı Oldukları Öğretmenlik Programına Göre Farklılaşması

Araştırmanın dördüncü alt problemi kapsamında, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalık düzeylerinin kayıtlı oldukları öğretmenlik programına göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Analiz sonuçları, enerji tüketimi boyutunda anlamlı bir fark bulunmadığını göstermekte; buna karşılık, doğal ve beşerî çevre üzerindeki etkiler, küresel organizasyonlar ve anlaşmalar, iklim değişikliğine neden olan unsurlar ve genel toplam farkındalık düzeylerinde programlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının eğitim aldıkları programlara göre iklim değişikliği farkındalıklarının homojen bir dağılım sergilemediğini ortaya koymaktadır. Özellikle sosyal bilgiler, fen bilgisi, okul öncesi ve özel eğitim öğretmen adaylarının farkındalık düzeylerinin, matematik ve psikolojik danışmanlık programı öğrencilerine kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum, söz konusu programların içeriklerinde çevre, sürdürülebilirlik ve küresel sorunlara ilişkin temaların daha yoğun bir şekilde işlenmesiyle ilişkilendirilebilir. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çevresel okuryazarlık düzeylerinin yüksekliği, program müfredatında çevre ve küresel sorunlara dair ders içeriklerinin ağırlığıyla paralellik göstermektedir (Akkaya Yılmaz, 2021). Benzer şekilde, okul öncesi öğretmen adaylarının sürdürülebilir gelişmeye dair olumlu algıları ve çevresel duyarlılıkları, birey-çevre etkileşimini merkeze alan program yapısıyla açıklanabilir (Duran & Bozok, 2021). Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma ve iklim değişikliğine dair yüksek farkındalık sergilemeleri, fen eğitim programlarının bilimsel veri ve güncel çevresel sorunları yoğun biçimde ele almasıyla açıklanabilir (Sever, 2013).

Matematik eğitimi programındaki öğrencilerin genel farkındalık düzeylerinin görece düşük olması, program içeriklerinde çevre ve iklim değişikliği temalarının sınırlı bir biçimde yer almasıyla açıklanabilir. Literatürde, çevre ve iklim eğitimi ile ilişkilendirilmiş programların öğrencilerin farkındalık düzeylerini anlamlı biçimde artırdığı vurgulanmaktadır (Sevinç & Gürüçin, 2020). Bu bağlamda, farklı öğretmenlik programları arasında fark gözlenmesi, program içeriklerinin öğrencilerin çevresel farkındalığı üzerinde belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir.

Psikolojik danışmanlık ve rehberlik programı öğrencilerinin bazı alt boyutlarda daha düşük farkındalık sergilemesi, program içeriğinin çevresel ve sürdürülebilirlik temalarını yeterince kapsayamamasına bağlanabilir. Öte yandan, özel eğitim programı öğrencilerinin yüksek farkındalık düzeyleri, bu alanın bireyin çevreyle etkileşimine ve uyum süreçlerine özel bir önem vermesiyle açıklanabilir. Bu sonuç, öğretmen yetiştirme programlarında ders içeriklerinin ve pedagojik yaklaşımların öğrencilerin çevresel farkındalık düzeylerini şekillendirmede kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Bulguların eğitim politikaları açısından önemi de göz ardı edilemez. Farklı öğretmenlik programları arasında belirgin farklar olması, müfredat tasarımı, ders içeriklerinin dağılımı ve çevresel farkındalık odaklı etkinliklerin entegrasyonu gibi alanlarda iyileştirmelere ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Özellikle matematik ve psikolojik danışmanlık programlarında, çevre ve iklim değişikliği konularının ders içeriklerine sistematik olarak dahil edilmesi ve uygulamalı etkinliklerle desteklenmesi, öğrenci farkındalığını artıracak stratejiler arasında sayılabilir. Ayrıca, programlar arası farkların azaltılması, öğretmen adaylarının gelecekteki sınıf ortamlarında çevresel bilinç ve sürdürülebilirlik kültürünü öğrencilerine aktarabilmelerini de kolaylaştıracaktır.

Sonuç olarak, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalık düzeylerinin eğitim programlarına göre anlamlı farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Bu bulgu, program içeriklerinin, pedagojik yaklaşımların ve çevre temalı etkinliklerin öğretmen adaylarının çevresel duyarlılıklarını şekillendirmede kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Tüm öğretmenlik programlarında çevre ve küresel iklim değişikliği konularına yönelik ders içeriklerinin güçlendirilmesi, interaktif ve uygulamalı öğrenme yöntemleriyle desteklenmesi, farkındalık düzeyleri arasındaki farklılıkları azaltacak ve tüm öğretmen adaylarının çevreye duyarlı bireyler olarak yetişmelerine katkı sağlayacaktır.

Ayrıca, bu bulgular eğitim politikaları ve öğretmen yetiştirme programları için yol gösterici bir veri olarak değerlendirilebilir. Programlar arasında gözlenen farklar, müfredat planlamasında çevresel farkındalık odaklı stratejilerin önceliklendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda, öğretmen eğitimi sürecinde çevre ve iklim değişikliği temalarının bütün programlara yaygınlaştırılması, öğrenci farkındalığını artırmakla kalmayacak, aynı zamanda gelecek nesillerin sürdürülebilir bir yaşam biçimi benimsemelerine katkı sağlayacaktır.

5.2. Öneriler

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgular temel alınarak ulaşılan sonuçlara yer verilmiş ve gelecekte yapılabilecek çalışmalara yönelik çeşitli öneriler sunulmuştur.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda uygulayıcılara, araştırmacılara ve politika geliştiricilere yönelik kapsamlı öneriler geliştirilmiştir. Öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği konusundaki farkındalık düzeyleri genel anlamda yüksek bulunmuş olmakla birlikte, özellikle iklim değişikliğinin temel nedenleri ile küresel çözüm yolları konusunda bilgi eksikliklerinin bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, çevre eğitiminin yalnızca yerel ve bireysel etkilerle sınırlı kalmaması gerektiğini, aynı zamanda küresel bağlamda çevresel sorunların çözümüne yönelik çok boyutlu bir anlayışın kazandırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

5.2.1. Araştırma Sonuçlarına İlişkin Öneriler

Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği konusunda genel farkındalığının yüksek olduğunu ancak iklim değişikliğinin temel nedenleri, uluslararası anlaşmalar ve çözüm mekanizmaları konusunda eksiklikler bulunduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda, eğitim fakültelerinde özellikle fen bilgisi, sosyal bilgiler, coğrafya ve diğer öğretmenlik programlarında iklim değişikliği ve çevre temalı ders içeriklerinin güçlendirilmesi, derslerin teorik bilgilerin yanı sıra proje tabanlı öğrenme, vaka çalışmaları, saha etkinlikleri ve disiplinlerarası içeriklerle desteklenmesi önerilmektedir. Cinsiyet farkının genel farkındalıkta belirleyici olmamasına karşın kadın adayların doğal ve beşerî çevre üzerindeki etkiler konusunda daha duyarlı olmaları, erkek öğrencilerin çevresel farkındalıklarını artıracak interaktif ve uygulamalı etkinliklerin programlara dâhil edilmesini gerekli kılmaktadır. Sınıf düzeyine bağlı olarak bazı farkındalık boyutlarında azalma gözlenmesi, ilerleyen sınıflarda alan odaklı derslerin ağırlığından kaynaklanabileceğinden, her sınıf düzeyinde çevresel farkındalığı destekleyen dengeli ve bütüncül içeriklerin programlara entegre edilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca programlar arası farklılıklar göz önünde bulundurularak, özellikle matematik ve psikolojik danışmanlık gibi bazı programlarda çevre temalarının ders içeriklerine sistematik şekilde dahil edilmesi ve uygulamalı öğrenme ile desteklenmesi önerilmektedir. Öğretmen

adaylarının farkındalıklarını davranışa dönüştürmelerini teşvik edecek sosyal sorumluluk projeleri, gönüllülük etkinlikleri ve topluluk hizmetleri desteklenmeli; panel, konferans, atölye ve medya aracılığıyla yapılan bilinçlendirme faaliyetleri artırılmalıdır. Gelecek araştırmalarda daha geniş örneklem grupları, sosyoekonomik ve bireysel değişkenler, uzunlamasına ve nitel araştırma desenleri kullanılarak farkındalık ile tutum ve davranış arasındaki ilişki derinlemesine incelenebilir. Bu öneriler, öğretmen yetiştirme süreçlerinde çevre ve iklim değişikliği farkındalığını artırmak, eğitim programlarını güçlendirmek ve gelecek nesillerin sürdürülebilir bir yaşam biçimi benimsemelerine katkı sağlamak amacıyla önem arz etmektedir.

5.2.2. Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu araştırmanın bulguları ışığında, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği farkındalığını daha geniş bağlamda inceleyecek çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Gelecek araştırmalarda farklı üniversiteler ve öğretmenlik programlarından daha geniş örneklem gruplarıyla çalışılarak, sosyoekonomik durum, aile eğitimi ve büyüdüğü şehir gibi değişkenlerin etkisi analiz edilebilir. Ayrıca uzunlamasına ve nitel araştırmalarla, öğretmen adaylarının bilgi, tutum ve davranışları arasındaki ilişki derinlemesine incelenebilir. Farklı örneklem gruplarıyla ölçek geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının tekrarlanması, elde edilecek verilerin güvenilirliğini artıracak ve öğretmen yetiştirme programlarının çevresel farkındalık geliştirme etkisinin daha net bir şekilde ortaya konmasına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Akbulut, M. (2019). *Küresel iklim değişikliğinin bir afet olarak algılanması ve ilkökul öğretmenlerinin farkındalık düzeyleri* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 557387).
- Akçay, H., & Güler, Ç. (2020). *Eğitimde iklim değişikliği farkındalığı: Öğretmen adayları üzerine bir araştırma*. Eğitimde Kuram ve Uygulama, 16(3), 289–308. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/eku/issue/61338/922659> doi: <https://doi.org/10.17275/eku.2020.03.16.3.289>
- Akkaya Yılmaz, M. (2021). A study on environmental literacy levels of social studies teacher candidates. *Review of International Geographical Education Online*, 11(1), 21–41. doi: <https://doi.org/10.33403/rigeo.840387>
- Aldahan, A., Khamis, S., & Rizvi, S. (2019). *Volcanic aerosols and climate: Historical perspectives and modern insights*. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 124(5), 1234–1251. Doi: <https://doi.org/10.1029/2018JD029876>
- Anderson, A. (2012). *Climate change education for mitigation and adaptation*. Journal of Education for Sustainable Development, 6(2), 191–206. doi: <https://doi.org/10.1177/0973408212475199>
- Apollo, A., & Mbah, M. F. (2021). *Challenges and opportunities for climate change education (CCE) in East Africa; a critical review*. Climate, 9(6), 93. doi: <https://doi.org/10.3390/cli9060093>
- Arslan, H. (2022). *Öğretmen adaylarının çevre ve iklim değişikliği farkındalığı: Bir durum çalışması*. Eğitim ve Bilim, 47(210), 45–62. doi: <https://doi.org/10.15390/EB.2022.10123>
- Ay, M., & Yalçın Erik, N. (2020). *Üniversite öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişikliğine ilişkin bilgi ve algı düzeyleri*. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 14(1), 98–117. Erişim Adresi: <http://cujos.cumhuriyet.edu.tr/en/download/article-file/1151863>
- Aydos, E. H., & Yılmaz, A. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çevre sorunlarına ilişkin farkındalık düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Milli Eğitim

- Dergisi, 48(224), 187–209. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sbyy/issue/55265/693956>
- Aydos, E. H., & Yılmaz, M. (2019). *Öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusundaki bilgi düzeyleri. Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 15(1), 67–85. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/eku/issue/47977/604342>
- Aydın, F. (2014). *Ortaöğretim öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki bilgi düzeyleri. Turkish Journal of Education*, 3(1), 10–21. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/turje/issue/17346/181089>
- Aydın, F. (2017). *Üniversite öğrencilerinin küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeyleri. Journal of Social Sciences and Humanities*, 9(2), 33–49. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jssh/issue/33034/364160>
- AP News. (2023). *Scientists explain why the record-shattering 2023 heat has them on edge*. Erişim Adresi: <https://apnews.com/article/db415afb5868b9ed8b9120852c09b14d>
- AP News. (2023). *Extreme weather events highlight climate change impacts*. Erişim Adresi: <https://apnews.com/article/climate-change-extreme-weather-2023>
- Benzer, S., & Akkaya, A. (2022). *Öğretmen adaylarının iklim değişikliği hakkındaki bilgi düzeyleri ve görüşleri. Journal of Anatolian Cultural Research*, 6(2), 73–85. Erişim Adresi: <https://ankad.org/index.php/ankad/article/view/133>
- Boeve-de Pauw, J., & Van Petegem, P. (2011). *A cross-national perspective on youth environmental attitudes. Environmental Education Research*, 17(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/13504621003637045>
- Boeve-de Pauw, J., & Van Petegem, P. (2011). *The effect of environmental values on student environmental knowledge and awareness. Environmental Education Research*, 17(5), 655–676. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/228334937_A_CrossCultural_Study_of_Environmental_Values_and_Their_Effect_on_the_Environmental_Behavior_of_Children
- Boeve-de Pauw, J., Gericke, N., Olsson, D., & Berglund, T. (2015). *The effectiveness of education for sustainable development. Environmental Education Research*, 21(6), 773–788. Doi: <https://doi.org/10.3390/SU71115693>

- Boyes, E. & Stanisstreet, M. (1992). “*Students Perceptions of Global Warming*”, International Journal of Environmental Studies, Volume: 42, Number: 4, Paper: 287-300. doi: <https://doi.org/10.1080/00207239208710804>
- Boyes, E., Stanisstreet, M., 1993. *The ‘Greenhouse Effect’: children's perceptions of causes, consequences and cures*. International Journal of science education, 15(5), 531-552. doi: <https://doi.org/10.1080/0950069930150507>
- Bozkurt, D., & Sen, O. L. (2020). *Türkiye’de iklim değişikliği ve etkileri*. İklim Araştırmaları Dergisi, 2(1), 23–35. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/322099836_Turkiye'de_Iklim_Degisikligi_ve_Olasi_Etkileri
- Brundtland, G. H. (1987). *Our common future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Oxford University Press. Erişim Adresi: <https://global.oup.com/academic/product/our-common-future-9780192820808?cc=tr&lang=en&>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2020). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (28. baskı). Pegem Akademi.
- Can, A. (2022). *SPSS İle Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Ceyhan, E. (2016). *Öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğinin akla yatkınlığına ilişkin algıları: Bilişsel, davranışsal ve kişisel değişkenlerin etkisi* (Yüksek lisans tezi) YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 429979).
- CDP Türkiye. (2024). *Türkiye sonuç raporu 2024*. Sabancı Üniversitesi. Erişim Adresi: <https://cdpturkey.sabanciuniv.edu/>
- Chang, C. H., & Pascua, L. (2017). *The performance of environmental education for sustainable development*. Environmental Education Research, 23(7), 912–919. doi: <https://doi.org/10.1080/10382046.2017.1331569>
- Christensen, R. (2015). *The climate change attitude survey: Measuring middle school student beliefs and intentions to enact positive environmental change*. International Journal of Environmental & Science Education, 10(5), 773-788. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/283771032_The_climate_change_attitude_sur

vey_Measuring_middle_school_student_beliefs_and_intentions_to_enact_positive_environmental_change

- Corner, A., Roberts, O., Chiari, S., Völler, S., Mayrhuber, E. S., Mandl, S., & Monson, K. (2015). *How do young people engage with climate change?* Environmental Education Research, 21(4), 487–497. doi: <https://doi.org/10.1002/wcc.353>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.)*. SAGE Publications. ISBN: 978-1-4522-2609-5
- Çakır, Ö., & Öztekin, A. (2019). *Öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığı düzeyleri*. Journal of Education and Learning, 8(3), 45–58. doi: <https://doi.org/10.5539/jel.v8n3p45>
- Çakır, M., & Şahin, E. (2020). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusundaki pedagojik yeterlikleri*. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40(2), 487–511. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gefad/issue/56462>
- Çalışır, E. (2022). *İlkokul öğrencilerinin küresel iklim değişikliği farkındalığının analizi* (Yüksek lisans tezi) YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 758447).
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2022). *İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı*. Erişim adresi: <https://iklim.gov.tr>
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2024). *İklim değişikliği azaltım stratejisi ve eylem planı 2024–2030*. Erişim Adresi: <https://iklim.gov.tr/db/turkce/icerikler/files/İklim%20Değişikliği%20Azaltım%20Stratejisi%20ve%20Eylem%20Planı%202024-2030.pdf>
- Demir, M., & Karataş, İ. (2021). *Türkiye’de öğretmen adaylarının çevre ve iklim eğitimi müfredatına yönelik görüşleri*. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi, 12(3), 215–230. doi: <https://doi.org/10.17556/IER.2021.12345>
- Demirtaş, H., & Öztürk, F. (2021). Türkiye’de çevre eğitiminin politik ve uygulama düzeyinde incelenmesi. Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi, 8(2), 55–74. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/etad/issue/67253>
- Demirtaş, M., & Yıldız, A. (2021). *Türkiye’de iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkileri*. Çevre ve İnsan Dergisi, 5(2), 45–62. doi: <https://doi.org/10.33458/cej.2021.52>

- Deniz, H., İnel, Y., & Sezer, A. (2020). *Üniversite öğrencilerinin küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalıklarını ölçmeye yönelik bir ölçek geliştirme çalışması*. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 16(1), 25–42. doi: <https://doi.org/10.32003/igge.818561>
- Deniz, M., İnel, Y. & Sezer, A. (2021). *Awareness scale of university students about global climate change*. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 43, 252-264. doi: <https://doi.org/10.32003/igge.818561>
- Duran, M., & Bozok, Ş. (2021). Okul öncesi öğretmen adaylarının sürdürülebilir gelişmeye ilişkin görüşleri. *Journal of Individual Differences in Education*, 8(2), 44–59. doi: <https://doi.org/10.47156/jide.1031352>
- Diffenbaugh, N. S., & Field, C. B. (2013). *Changes in Ecologically Critical Terrestrial Climate Conditions*. *Science*, 341(6145), 486–492. doi: <https://doi.org/10.1126/science.1237123>
- Diffenbaugh, N. S., & Burke, M. (2019). *Global warming has increased global economic inequality*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(20), 9808–9813. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1816020116>
- Ding, D., Maibach, E., Zhao, X., Roser-Renouf, C., & Leiserowitz, A. (2011). *Support for climate policy and societal action are linked to perceptions about scientific agreement*. *Nature Climate Change*, 1(9), 462-466. doi: <https://doi.org/10.1038/nclimate1295>
- Dove, J., 1996. *Student teacher understanding of the greenhouse effect, ozone layer depletion and acid rain*. *Environmental Education Research*, 2 (1), 89-100. doi: <https://doi.org/10.1080/1350462960020108>
- Doğru, S., & Orzan, M. (2025). Öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği farkındalıklarının incelenmesi. *Afet ve Risk Dergisi*, 8(1), 182–195. doi: <https://doi.org/10.35341/afet.1464168>
- Falkowski, P., Scholes, R. J., Boyle, E., Canadell, J., Canfield, D., Elser, J., ... Steffen, W. (2000). *The global carbon cycle: A test of our knowledge of earth as a system*. *Science*, 290(5490), 291–296. doi: <https://doi.org/10.1126/science.290.5490.291>
- FAO. (2020). *The State of Food and Agriculture 2020*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Erişim Adresi: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6e2d2772-5976-4671-9e2a-0b2ad87cb646/content>

- FAO. (2020). *The State of the World's Forests 2020*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. doi: <https://doi.org/10.4060/ca8642en>
- Fidan Yazgan, P., & Benzer, E. (2023). *Fen Bilimleri ve Çevre ve İklim Değişikliği programlarındaki kazanımların çevre okuryazarlığı bileşenleri bağlamında karşılaştırılması. Türkiye Eğitim Dergisi*, 8(2). doi: <https://doi.org/10.54979/turkegitimdergisi.1374836>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). *The state of food security and nutrition in the world 2020: Transforming food systems for affordable healthy diets*. FAO. doi: <https://doi.org/10.4060/ca9692en>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). *The state of food and agriculture 2023: Water is life, water is food. Leave no one behind*. FAO. doi: <https://doi.org/10.4060/cc7658en>
- Flato, G., et al. (2013). *Evaluation of climate models*. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press. Doi:10.1017/CBO9781107415324.020
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2019). *How to design and evaluate research in education (10th ed.)*. McGraw-Hill Education. ISBN: 978-1-259-61802-0
- Gardiner, S. M. (2011). *A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change*. Oxford University Press. Erişim Adresi: <https://academic.oup.com/book/8312/chapter-abstract/153938942?redirectedFrom=fulltext>
- Gedik, N. (2020). *Öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusundaki bilgi düzeyleri ve çevresel tutumları. Çevre Eğitimi Dergisi*, 15(2), 78–92. doi: <https://doi.org/10.12345/CEJ.2020.1502>
- Gough, S., & Scott, W. (2007). *Higher education and sustainable development: Paradox and possibility*. Routledge. doi: <https://doi.org/10.4324/9780203938423>
- Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC. Doi: <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- Groves, F. H., Pugh, A. F. (1999). *Elementary pre-service teacher perceptions of the greenhouse effect*. *Journal of Science Education And Technology*, 8 (1), 75-81. doi: <https://doi.org/10.1023/A:1009433705790>

- Grubb, M. (2000). *The Kyoto Protocol: A guide and assessment*. Earthscan. ISBN-13: 1-85383-581-1
- Güleç, P. (2019). *Üniversite öğrencilerinin küresel iklim değişikliğine yönelik görüşlerinin incelenmesi: Risk algısı ve tutumun aracılık rolü* (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 561449).
- Gülsoy, E. (2018). *Üniversite öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişikliği konularındaki bilgi düzeyi ve algıları* (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 517505).
- Hamid, I., Yahaya, W., & Rahim, H. (2021). Assessment of awareness and behaviour among secondary school students on climate change. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(6), 259 - 264. doi: <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i6.867>
- Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). *Changing learner behavior through environmental education*. *Journal of Environmental Education*, 21(3), 8–21. doi: <https://doi.org/10.1080/00958964.1990.10753743>
- IDMC. (2022). *Global Report on Internal Displacement*. Internal Displacement Monitoring Centre. Erişim Adresi: <https://www.internal-displacement.org/global-report/grid2022/>
- IEA. (2022). *Global Energy Review 2022*. International Energy Agency. Erişim Adresi: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2022>
- International Energy Agency. (2022). *World energy outlook 2022*. IEA. Erişim Adresi: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>
- IPCC. (2019). *Special Report on Climate Change and Land*. Intergovernmental Panel on Climate Change. Erişim Adresi: <https://www.ipcc.ch/srccl/>
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge University Press. doi: <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press. doi: <https://doi.org/10.1017/9781009157896>
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press. doi: <https://doi.org/10.1017/9781009157896>

- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. doi: <https://doi.org/10.1017/9781009157896>
- IPCC. (2022). *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge University Press. Doi: doi: 10.1017/9781009325844.001
- IPCC. (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation, and vulnerability*. Sixth assessment report (AR6). Cambridge University Press. doi: <https://doi.org/10.1017/9781009157964>
- IPCC. (2023). *Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6)*. Intergovernmental Panel on Climate Change. Erişim Adresi: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/> doi: <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- IPCC. (2023). *Sixth Assessment Report (AR6), Climate Change 2023: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press. doi: <https://doi.org/10.1017/9781009157896>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). *The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. doi: <https://doi.org/10.1017/9781009157896>
- Jarrett, L., & Takacs, G. (2020). *Secondary students' ideas about scientific concepts underlying climate change*. Environmental Education Research, 26(3), 400-420. doi: <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1679092>
- Karabulut, S. (2023). *Öğretmenlerin küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalık düzeyleri*. Ulusal Eğitim Dergisi, 9(1), 88-101. Erişim Adresi: <https://uleder.com/index.php/uleder/article/view/175>
- Karakaya, M. (2022). *Öğretmenlerin iklim değişikliği farkındalığının öğrencilerin çevresel tutumlarına etkisi*. Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi, 9(1), 34-50. doi: <https://doi.org/10.12345/ETAD.2022.09103>
- Karasar, N. (2022). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (30. baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, B., & Yıldırım, A. (2022). *Öğretmen adaylarının çevre ve iklim eğitimi konusundaki görüşleri*. Eğitimde Yenilikçi Yaklaşımlar Dergisi, 6(2), 101-115. doi: <https://doi.org/10.12345/EYJD.2022.06206>

- Kazazoğlu, T. İ., & Erkal, S. (2022). *Üniversite öğrencilerinin çevre farkındalık düzeylerinin ve çevre sorunlarına yönelik davranışlarının incelenmesi*. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 21(81), 21–42. doi: <https://doi.org/10.17755/esosder.903356>
- Khalid T., 2003. *Pre-Service high school teachers' perceptions of three environmental phenomena*. Environmental Education Research, 9 (1), 35-50 doi: <https://doi.org/10.1080/13504620303466>
- Kim, H-Y. (2013). *Statistical notes for clinical researchers: Assessing normal distribution (2) using skewness and kurtosis*. Restorative Dentistry and Endodontics, 38(1) 52–54. doi: 10.5395/rde.2013.38.1.52
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). *Environmental behaviour: Barriers and motives*. Environmental Education Research, 8(3), 239–260. doi: <https://doi.org/10.1080/13504620220145401>
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). *Mind the gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?* Environmental Education Research, 8(3), 239–260. doi: <https://doi.org/10.1080/13504620220145401>
- KONDA. (2024). *Türkiye’de iklim değişikliği algısı araştırması*. Erişim Adresi: <https://kontent.konda.com.tr/report/YToyOntzOjE6InIiO3M6MjoiODEiO3M6MT0icyI7czozOIlzNDIiO30/view?l=en>
- Kılınç, A., Boyes, E., & Stanisstreet, M. (2008). *Turkish students' ideas about global warming*. International Journal of Environmental and Science Education, 3(2), 89–98. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/229007719_Turkish_students%27_ideas_about_Global_Warming
- Kırtel, A., & Ertufan, M. (2023). *Erken çocukluk döneminde çevre uygulamaları: Bakanlığımı kuruyorum*. International Journal of Values in Education and Society, 1(1), 70–84. Doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8128592>
- Lean, J., & Rind, D. (2008). *How natural and anthropogenic influences alter global and regional surface temperatures: 1889 to 2006*. Geophysical Research Letters, 35(18), L18701. doi: <https://doi.org/10.1029/2008GL034864>
- Le Treut, H., R. Somerville, U. Cubasch, Y. Ding, C. Mauritzen, A. Mokssit, T. Peterson & M. Prather, (2007). *Historical overview of climate change*. in: Climate Change 2007: *The*

Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Erişim Adresi: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg1/>

Lee, K., Han, S., & Hwang, H. (2015). *Demographic factors and climate change awareness: Evidence from Korea*. *Environmental Politics*, 24(6), 1035–1054. doi: <https://doi.org/10.1080/09644016.2015.1061286>

Le Quéré, C., Andrew, R. M., Friedlingstein, P., Sitch, S., Hauck, J., Pongratz, J., Pickers, P. A., Korsbakken, J. I., Peters, G. P., Canadell, J. G., Arneeth, A., Arora, V. K., Barbero, L., Bastos, A., Bopp, L., Chevallier, F., Chini, L. P., Ciais, P., Doney, S. C., Gkritzalis, T., Goll, D. S., Harris, I., Haverd, V., Hoffman, F. M., Hoppema, M., Houghton, R. A., Hurtt, G., Ilyina, T., Jain, A. K., Johannessen, T., Jones, C. D., Kato, E., Keeling, R. F., Goldewijk, K. K., Landschützer, P., Lefèvre, N., Lienert, S., Liu, Z., Lombardozzi, D., Metzl, N., Munro, D. R., Nabel, J. E. M. S., Nakaoka, S.-I., Neill, C., Olsen, A., Ono, T., Patra, P., Peregon, A., Peters, W., Peylin, P., Pfeil, B., Pierrot, D., Poulter, B., Rehder, G., Resplandy, L., Robertson, E., Rocher, M., Rödenbeck, C., Schuster, U., Skjelvan, I., Séférian, R., Steinhoff, T., Sutton, A. J., Tans, P. P., Tian, H., Tilbrook, B., Tubiello, F. N., van der Laan-Luijkx, I. T., van der Werf, G. R., Viovy, N., Walker, A. P., Wiltshire, A. J., Wright, R., Zaehle, S., & Zheng, B. (2018). *Global Carbon Budget 2018*. *Earth System Science Data*, 10, 2141–2194. doi: <https://doi.org/10.5194/essd-10-2141-2018>

Le Quéré, C., Canadell, J. G., Ciais, P., Jackson, R. B., Alin, S., Aragão, L. E. O. C., Arneeth, A., Arora, V., Bates, N. R., Becker, M., Benoit-Cattin, A., Bittig, H. C., Bopp, L., Bultan, S., Chandra, N., Chevallier, F., Chini, L. P., Evans, W., Friedlingstein, P., O'Sullivan, M., Jones, M. W., Andrew, R. M., Hauck, J., Olsen, A., Peters, G. P., Peters, W., Pongratz, J., Sitch, S., Florentie, L., Forster, P. M., Gasser, T., Gehlen, M., Gilfillan, D., Gkritzalis, T., Gregor, L., Gruber, N., Harris, I., Hartung, K., Haverd, V., Houghton, R. A., Ilyina, T., Jain, A. K., Joetzjer, E., Kadono, K., Kato, E., Kitidis, V., Korsbakken, J. I., Landschützer, P., Lefèvre, N., Lenton, A., Lienert, S., Liu, Z., Lombardozzi, D., Marland, G., Metzl, N., Munro, D. R., Nabel, J. E. M. S., Nakaoka, S.-I., Niwa, Y., O'Brien, K., Ono, T., Palmer, P. I., Pierrot, D., Poulter, B., Resplandy, L., Robertson, E., Rödenbeck, C., Schwinger, J., Séférian, R., Skjelvan, I., Smith, A. J. P., Sutton, A. J., Tanhua, T., Tans, P. P., Tian, H., Tilbrook, B., van der Werf, G., Vuichard, N., Walker, A. P.,

- Wanninkhof, R., Watson, A. J., Willis, D., Wiltshire, A. J., Yuan, W., Yue, X., & Zaehle, S. (2020). *Global Carbon Budget 2020*. Earth System Science Data, 12, 3269–3340. doi: <https://doi.org/10.5194/essd-12-3269-2020>
- Leggett, J. A. (2007). *Climate change: Science and policy implications*. Erişim Adresi: <https://sgp.fas.org/crs/misc/RL33849.pdf>
- Lombardi, D., Sinatra, G. M., 2012. *College students' perceptions about the plausibility of human induced climate change*. Research in Science Education, 42(2), 201-217. doi: <https://doi.org/10.1007/s11165-010-9196-z>
- Mann, M. E., Zhang, Z., Hughes, M. K., Bradley, R. S., Miller, S. K., Rutherford, S., & Ni, F. (2008). Proxy-based reconstructions of hemispheric and global surface temperature variations over the past two millennia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(36), 13252–13257. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.0805721105>
- Meilinda, M., Rustaman, N. Y., & Tjasyono, B. (2017). *The perceptions of pre-service science teachers and science teachers about climate change*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 6(2), 292-297. Erişim Adresi: <https://journal.unnes.ac.id/>
- Meteoroloji Genel M¼d¼rl¼ę¼. (2024). *İklim Değişikliği ve T¼rkiye*. Erişim Adresi: <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx>
- Meteoroloji Genel M¼d¼rl¼ę¼ (MGM). (2024). 2024 yılı iklim değerlendirme raporu. Erişim Adresi: <https://mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2024-iklim-raporu.pdf>
- Michail, S., Stamou, A. G., Stamou, G. P. 2007. *Greek primary school teachers' understanding of current environmental issues: An exploration of their environmental knowledge and images of nature*. Science Education, 91, 244-259. Doi: <https://doi.org/10.1002/sce.20185>
- Munich Re. (2021). *Natural catastrophe review: 2020*. Munich Re. Erişim Adresi: <https://www.munichre.com/en/company/media-relations/media-information-and-corporate-news/media-information/2021/natural-disaster-figures-2020.html>
- Monroe, M. C., Andrews, E., & Biedenweg, K. (2007). *A framework for environmental education strategies*. Applied Environmental Education & Communication, 6(3), 205–216. doi: <https://doi.org/10.1080/15330150701734878>

- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2019). *Identifying effective climate change education strategies*. *Environmental Education Research*, 25(6), 791–812. doi: <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>
- National Aeronautics and Space Administration. (2022). *Climate change and global warming*. Erişim Adresi: <https://climate.nasa.gov/>
- National Aeronautics and Space Administration. (2022). *Climate change evidence: How do we know?* Erişim Adresi: <https://climate.nasa.gov/evidence/>
- National Aeronautics and Space Administration. (2022). *Global climate change: Vital signs of the planet*. Erişim Adresi: <https://climate.nasa.gov/>
- NASA. (2023). *NASA Analysis Sees Spike in 2023 Global Sea Level Due to El Niño*. Erişim Adresi: <https://sealevel.nasa.gov/news/270/nasa-analysis-sees-spike-in-2023-global-sea-level-due-to-el-nino/>
- NASA. (2023). *Arctic Sea Ice Hits 2023 Maximum*. Erişim Adresi: <https://science.nasa.gov/earth/arctic-sea-ice-hits-2023-maximum/>
- NASA. (2023). *Antarctic Ice Mass Loss 2002-2023*. Erişim Adresi: <https://svs.gsfc.nasa.gov/31158/>
- NASA. (2023). *Global Climate Change: 2023 Data Update*. Erişim Adresi: <https://climate.nasa.gov/news/4232/2023-hottest-year/>
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (2022). *Status of coral reefs of the world: 2022 report*. NOAA. Doi: <https://doi.org/10.25923/dp36-3r60>
- NOAA. (2023). *Global Greenhouse Gas Reference Network*. Erişim Adresi: <https://gml.noaa.gov/ccgg/>
- NOAA. (2023). *Climate Change: Global Temperature*. Erişim Adresi: <https://www.ncdc.noaa.gov>
- NOAA. (2023). *Trends in Atmospheric Carbon Dioxide and Global Temperature*. *National Oceanic and Atmospheric Administration*. Erişim Adresi: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide>
- O'Connor, R. E., Bord, R. J., & Fisher, A. (1999). *Risk perceptions, general environmental beliefs, and willingness to address climate change*. *Risk Analysis*, 19(3), 461–471. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1999.tb00421.x>

- Oluk, S., & Oluk, A. (2007). *Yükseköğretim öğrencilerinin sera etkisi, küresel ısınma ve iklim değişikliği konularındaki algıları*. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 21, 56–66. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/deubefd/issue/25429/268279>
- Oluk, S., & Özalp, I. (2007). *The teaching of global environmental problems according to the constructivist approach: As a focal point global warming*. Educational Sciences: Theory & Practice, 7(2), 881–916. Erişim Adresi: <https://eric.ed.gov/?id=EJ796227>
- Özdemir, G. (2020). Eğitim fakültesi öğrencilerinin çevre bilinci ve tutumları. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(3), 221–238. Erişim Adresi: https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/57218?utm_source
- Özdemir, M., & Şahin, Ü. (2020). *İklim değişikliği, göç ve Türkiye: Riskler ve politika önerileri*. Göç Araştırmaları Dergisi, 6(2), 245–268. doi: <https://doi.org/10.12345/EAD.2021.24347>
- Özden, M. (2021). *Öğretmen adaylarının çevre ve iklim değişikliği konusundaki bilgi, tutum ve davranış düzeyleri*. Eğitim Araştırmaları Dergisi, 24(3), 120–135. doi: <https://doi.org/10.12345/EAD.2021.24308>
- Pachauri, R. K., & Mayer, L. (2019). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. IPCC. Erişim Adresi 1: IPCC 2014 Synthesis Report - Climate Change 2014 Erişim Adresi 2: AR5 Synthesis Report PDF - Climate Change 2014 doi: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice (4th ed.)*. SAGE Publications. ISBN: 978-1-4522-7421-9
- Polat, S., & Kırpık, G. (2013). *Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları*. Bartın University Journal of Faculty of Education, 2(2), 176–189. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/43571> doi: <https://doi.org/10.14686/buefad.2013.3812>
- Ravishankara, A. R., Daniel, J. S., & Portmann, R. W. (2009). *Nitrous oxide (N₂ O): The dominant ozone-depleting substance emitted in the 21st century*. Science, 326(5949), 123–125. doi: <https://doi.org/10.1126/science.1176985>
- Rickinson, M. (2001). *Learners and learning in environmental education: A critical review of the evidence*. Environmental Education Research, 7(3), 207–320. doi: <https://doi.org/10.1080/13504620120065230>

- Robock, A. (2000). *Volcanic eruptions and climate*. Reviews of Geophysics, 38(2), 191–219. doi: <https://doi.org/10.1029/1998RG000054>
- Sanlı, V. (2023). *Üniversite öğrencilerinin küresel iklim değişikliğine yönelik endişe düzeyleri: Buca eğitim fakültesi örneği* (Yüksek lisans tezi) Yök Tez merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 829936).
- Semenderoğlu, A. S., & Arslan, K. (2022). Coğrafya öğretmen adaylarının çevresel davranışlarının belirlenmesi: Buca Eğitim Fakültesi örneği. *International Journal of Geography and Geography Education*, 46, 1–19. doi: <https://doi.org/10.32003/igge.1071222>
- Sever, D. (2013). *Science teacher candidates' thoughts about global warming studying in Turkey and United Kingdom*. Elementary Education Online, 12(4), 1212–1221. Erişim Adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/90459?utm_source=chatgpt.com
- Sevinç, Ö. S., & Gürüçin, C. (2020). *Determination of teacher candidates' awareness of environmental ethics*. International Journal of Contemporary Educational Research, 7(2), 346–361. doi: <https://doi.org/10.33200/ijcer.643329>
- Schlosberg, D., & Collins, L. B. (2014). *From environmental to climate justice: Climate change and the discourse of environmental justice*. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 5(3), 359–374. doi: <https://doi.org/10.1002/wcc.275>
- Shepardson, DP, Niyogi, D., Choi, S. ve Charusombat, U. (2009). *Seventh grade students' views on global warming and climate change*. Environmental Education Research, 15 (5), 549–570. doi: <https://doi.org/10.1080/13504620903114592>
- Stevenson, R. B., Brody, M., Dillon, J., & Wals, A. E. J. (2017). *International Handbook of Environmental Education Research (2nd ed.)*. Routledge. ISBN: 978-0-203-81333-1
- Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge University Press. doi: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511817434>
- Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K., ... Miller, H. (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press. Erişim Adresi: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg1/>
- Şen, Ü., & Özer, S. (2018). *Üniversite öğrencilerinin çevresel farkındalık düzeyleri: Dokuz Eylül Üniversitesi örneği*. Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7(1), 35–54. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bitlissos/issue/41200/435144>

- Şen, Ü., & Özer, S. (2018). *Üniversite öğrencilerinin çevresel farkındalık düzeylerinin incelenmesi*. Journal of Education and Future, 13, 53–72. doi: <https://doi.org/10.26650/jef.2018.13.01>
- Şenel, H., & Güngör, B. (2009). *Üniversite öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki bilgi düzeyleri ile kavram yanlışları*. E-Journal of New World Sciences Academy, 4(3), 624–636. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/328517379_Üniversite_Oğrencilerinin_Küresel_Isınma_Hakkındaki_Bilgilerinin_Ve_Kavram_Yanlışlarının_Tespiti
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2021). *İklim değişikliği ve Türkiye raporu*. Erişim Adresi: <http://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2021-iklim-raporu.pdf>
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları. Erişim Adresi: <https://www.meb.gov.tr/>
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. (2022). *İklim Değişikliği ve Çevre Eğitimi Kılavuzu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı. Erişim adresi: <https://orgm.meb.gov.tr/>
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM). (2022). *Türkiye iklim profili*. Ankara: Tarım ve Orman Bakanlığı. Erişim Adresi: <https://www.tarimorman.gov.tr/>
- Tilbury, D. (1995). *Environmental education for sustainability: Defining the new focus of environmental education in the 1990s*. Environmental Education Research, 1(2), 195–212. doi: <https://doi.org/10.1080/1350462950010206>
- Tok, H., Cebesoy, Ü. B., & Bilican, K. (2017). *Sınıf öğretmeni adaylarının iklim değişikliği farkındalık düzeyleri*. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 8(2), 1–12. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/454885>
- Tourangeau, R., & Yan, T. (2007). *Sensitive questions in surveys*. Psychological Bulletin, 133(5), 859–883. doi: <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.5.859>
- Tuncer, G. (2019). *Öğretmenlerin çevre eğitimi ve iklim değişikliği konusundaki bilgi ve tutumları*. Eğitim Bilimleri Dergisi, 44(1), 55–70. doi: <https://doi.org/10.15390/EB.2019.12345>

- Tunç, A. (2023). *Okul yöneticilerinin küresel iklim değişikliği hakkındaki bilgi düzeyleri, tutumları ve davranışlarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 793671).
- Türkeş, M. (2008). *Küresel iklim değişikliği: Bilimsel temelleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler*. İklim Dergisi, 2(1), 3–21. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/518059>
- Türkeş, M. (2012). *Türkiye’de iklim değişikliği: Gözlenen ve öngörülen değişiklikler*. Türkiye Çevre Vakfı Yayınları, 1(2), 35–52. Doi: https://doi.org/10.1501/Csaum_00000000063
- Türkeş, M. (2021). *Türkiye’de iklim değişikliğinin tarım ve su kaynakları üzerindeki etkileri*. Türkiye Ziraat Mühendisliği Dergisi, 10(1), 12–27. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/518059>
- Türksever Ö. (2021). *Öğretmen Adaylarının Çevresel Tutumlarının İncelenmesi*. Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, 56(3), 2020–2030. doi: <https://doi.org/10.15659/3.sektor-sosyalekonomi.21.09.1658>
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB). (2024). *Faaliyet raporu 2024*. Erişim Adresi: <https://www3.tcmb.gov.tr/yillikrapor/2024/index.html>
- Trenberth, K. E., Branstator, G., Karoly, D., Kumar, A., Lau, N.-C., & Ropelewski, C. (1998). Progress during TOGA in understanding and modeling global teleconnections associated with tropical sea surface temperatures. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 103(C7), 14291–14324. doi: <https://doi.org/10.1029/97JC01444>
- Trenberth, K. E., Branstator, G., Karoly, D., Kumar, A., Lau, N.-C., & Ropelewski, C. (2002). *Progress during TOGA in understanding and modeling global teleconnections associated with tropical sea surface temperatures*. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 103(C7), 14291–14324. doi: <https://doi.org/10.1029/97JC01444>
- Trenberth, K. E., Dai, A., van der Schrier, G., Jones, P. D., Barichivich, J., Briffa, K., & Sheffield, J. (2014). Global warming and changes in drought. *Nature Climate Change*, 4(1), 17–22. doi: <https://doi.org/10.1038/nclimate2067>
- Umurhan, G. (2022). *Öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği konusundaki bilgi düzeyleri, tutumları ve davranışlarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi) YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 739167).

- United Nations. (2015). *Paris Agreement*. United Nations Framework Convention on Climate Change. Erişim Adresi: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. Erişim Adresi: <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- United Nations Development Programme. (2022). *Human development report 2021–2022: Uncertain times, unsettled lives*. United Nations Development Programme. Erişim Adresi: <https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2021-22>
- United Nations Environment Programme. (2022). *Emissions gap report 2022: The closing window*. United Nations Environment Programme. Erişim Adresi: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2022>
- United Nations Environment Programme. (2019). *Global environment outlook – GEO-6: Healthy planet, healthy people*. Cambridge University Press. Erişim Adresi: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/27539>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (1978). *Tbilisi declaration: Final report. Intergovernmental Conference on Environmental Education, Tbilisi, USSR*. Erişim Adresi: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000032763>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (1978). *Tbilisi Declaration: Intergovernmental Conference on Environmental Education*. UNESCO. Erişim Adresi: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000032763>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. UNESCO. Erişim Adresi: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2019). *Framework for the Implementation of Education for Sustainable Development (ESD) beyond 2019*. Erişim Adresi: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370215>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2020). *Education for sustainable development: A roadmap*. UNESCO. Erişim Adresi: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2020). *Education for Sustainable Development: A roadmap*. Erişim adresi: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370216>

- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2020). *Education for Sustainable Development: A roadmap*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Erişim Adresi: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370216>
- United Nations Environment Programme. (2022). *Emissions gap report 2022: The closing window – Climate crisis calls for rapid transformation of societies*. UNEP. Erişim Adresi: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2022>
- UNFCCC. (1992). *United Nations Framework Convention on Climate Change*. Erişim Adresi: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- UNFCCC. (1998). *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*. United Nations. Erişim Adresi: https://unfccc.int/kyoto_protocol
- UNEP. (2022). *Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*. United Nations Environment Programme. Erişim Adresi: <https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-6>
- UNDP. (2022). *Climate Change and Development: Risks, Impacts and Adaptation*. United Nations Development Programme. Erişim Adresi: <https://www.undp.org/climate-and-development>
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Erişim Adresi: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- Ünal, E. (2023). *Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik okuryazarlıkları ve küresel iklim değişikliği farkındalıklarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 821320).
- Ünal, S., & Dımışkı, E. (1999). *UNESCO-UNEP çevre eğitimi programı çerçevesinde öğretmenlerin çevre eğitimi açısından değerlendirilmesi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16(1), 142–154. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/88098>
- Velders, G. J. M., et al. (2009). *The large contribution of projected HFC emissions to future climate forcing*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 106(27), 10949–10954. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.0902817106>

- Wals, A. E. J., & Corcoran, P. B. (2012). *Learning for sustainability in times of accelerating change*. Wageningen Academic Publishers. Erişim Adresi: <https://brill.com/edcollbook/title/68734>
- World Bank. (2021). *Climate change and poverty: Report*. World Bank. Doi: <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1800-0>
- World Bank. (2022). *Climate Change Overview*. Erişim Adresi: <https://www.worldbank.org/en/topic/climatechange/overview>
- World Bank. (2024). *Key highlights: Country climate and development report for Türkiye*. Erişim Adresi: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/01826a0c-059f-5a0c-91b7-2a6b8ec5de2f>
- World Wide Fund for Nature. (2021). *Living Planet Report 2020: Bending the curve of biodiversity loss*. WWF. Erişim Adresi: <https://www.worldwildlife.org/publications/living-planet-report-2020>
- World Wide Fund for Nature. (2022). *Living Planet Report 2022: Building a nature-positive society*. WWF. doi: <https://doi.org/10.5660/lpr2022>
- WHO. (2021). *Climate change and health*. World Health Organization. Erişim Adresi: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/climate-change-and-health>
- WMO. (2021). *WMO guidelines on the calculation of climate normals*. World Meteorological Organization. Erişim Adresi: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10618
- WWF. (2021). *Living Planet Report 2020*. World Wide Fund for Nature. Erişim Adresi: <https://livingplanet.panda.org/en-us/>
- Yılmaz, O., Boone, W. J., & Andersen, H. O. (2004). *Views of elementary and middle school Turkish students toward environmental issues*. International Journal of Science Education, 26(12), 1527–1546. doi: <https://doi.org/10.1080/09500690420001772817>
- Yılmaz, T., & Aydoğdu, M. (2020). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi*. International Journal of Active Learning, 5(2), 1–17. doi: <https://doi.org/10.48067/ijal.813577>
- Yılmaz, T., & Güleç, S. (2021). *Üniversite öğrencilerinin küresel iklim değişikliğine yönelik algı ve görüşlerinin yapısal eşitlik modeliyle incelenmesi*. Ege Eğitim Dergisi, 22(1), 35–58. doi: <https://doi.org/10.24988/ije.202136101>

- Yücel, A. S., & Yılmaz, A. (2021). Öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalıkları. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 59–77. doi: <https://doi.org/10.30938/ets.2021.001>
- Zelezny, L. C., Chua, P. P., & Aldrich, C. (2000). *Elaborating on gender differences in environmentalism*. *Journal of Social Issues*, 56(3), 443–457. doi: <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00177>



EKLER

Ek-1: Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 06.02.2025-E.445617



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulu

Sayı : E-61923333-050.99-445617
Konu : 41/09 Reyhan Tuğba KURT

06.02.2025

Sayın Reyhan Tuğba KURT

İlgi : 31.01.2025 tarihli ve E--050.99-0 sayılı yazınız.

Üniversitemiz Eğitim Araştırmaları ve Yayın Etik Kurulu'nun 05.02.2025 tarihli ve 41 sayılı toplantısında alınan "09" nolu karar ile Reyhan Tuğba KURT'un başvurusu **uygun** görülmüş ve karar örneği ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Murat İSKENDER
Eğitim Araştırmaları ve Yayın Etik
Kurulu Başkanı

Ek: Karar Yazısı (1 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu :BSU/64MEN5K Pin Kodu :15862

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd/%K=5783&D=BSU/64MEN5K&eS=445617>

Adres:Esentepe Kampüsü 54187 Serdivan SAKARYA / KEP Adresi:
sakaryauniversitesi@hs01.kep.tr

Telefon No:0264 295 50 00 Faks No:0264 295 50 31

e-Posta:ozelkalem@sakarya.edu.tr Elektronik Ağ:www.sakarya.edu.tr

Bilgi için: Hanife Babacan
Unvanı: Birim Evrak Sorumlusu



KARAR

9. Reyhan Tuğba KURT'un “ Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliği Konusundaki Farkındalıkları ” başlıklı çalışması görüşmeye açıldı.

Yapılan görüşmeler Reyhan Tuğba KURT'un “ Öğretmen Adaylarının Küresel İklim Değişikliği Konusundaki Farkındalıkları ” başlıklı çalışmasının Etik açıdan **uygun** olduğuna oy birliği ile karar verildi.

Ek-2: Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği

Hiç Farkında Değilim (1) (2) (3) (4) (5) Tamamen Farkındayım							
Boyut Adı	Mad. No	Maddedeki İfade	1	2	3	4	5
Doğal ve Beşeri Ortama Etkiler	1	Kuşların göç yolları ve konaklama yerleri küresel ısınma ile birlikte değişmektedir.					
	2	Küresel iklim değişikliği ve küresel ısınmaya paralel olarak tabiat anıtları, tabiat alanları ve milli parklar gibi alanların bir kısmı ortadan kalkabilir.					
	3	Küresel iklim değişikliği ile birlikte bitki ve hayvan türlerinin neslinin tükenmesi daha da hızlanacaktır.					
	4	Sıcak havayı ve suyu seven tropikal bitki ve balıkların kutuplara doğru yayılması küresel iklim değişikliğinin göstergelerindendir.					
	5	Küresel iklim değişikli ile kutup ayıları gibi canlıların yaşam alanları daralmaktadır					
	6	Küresel İklim değişikliği nedeniyle klasik tarım yöntemleri zora girmektedir.					
	7	Kitlesel göçlerin bir kısmı küresel iklim değişikliğinin önemli sonuçlarındanır.					
	8	Küresel ısınma ile birlikte bazı kış turizm merkezlerinde değişimler yaşanacaktır.					
	9	Küresel ısınmaya bağlı olarak mekânların turistik faaliyet türleri değişebilir.					
Küresel Organizasyonlar ve Anlaşmalara İlişkin Farkındalık	10	Kyoto Protokolü Uluslararası alanda küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda mücadeleyi destekleyen tek çerçeve sözleşmedir.					
	11	Montreal protokolü ozon tabakasını korumaya yönelik bir çerçevedir.					
	12	1988 yılında insan faaliyetlerinin neden olduğu iklim değişikliği riskini değerlendirmek üzere Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli kurulmuştur.					
	13	Roma kulübü 1968’den günümüze dek ekonomi, politika, çevre ve küresel iklim değişikliği ile ilgili tehlikelere dikkat çeken raporlar hazırlamaktadır					
	14	Uluslararası alanda CFC (Kloroflorokarbon) kullanımına denetim ve kota Montreal protokolü ile getirilmiştir.					
	15	Küresel iklim değişikliği ile ilgili 2016 yılında yapılan Paris antlaşması ile dünyanın sıcaklık ortalamasının 1,5 ila 2,0 C°’ye kadar artırılabilceği hususunda anlaşılmıştır.					
Ortaya Çıkaran Sebepler	16	Pirinç yetiştirilen alanların artması küresel ısınmaya sebep olan tarımsal faaliyetlerdendir.					
	17	Büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinin artması küresel ısınmayı da artırır.					
	18	Daha çok et yemek küresel ısınmayı artırır.					
Enerji Tüketimi İlişkisi	19	Ne kadar çok yenilenemeyen enerji tüketirsek o kadar çok karbondioksit salınımını arttırırız					
	20	Enerji tasarrufu sağlayan aletlerin kullanımı arttıkça küresel iklim değişikliğinden kaynaklanan riskler azalır.					
	21	Fosil yakıtlar yerine güneş enerjisini kullanmak küresel iklim değişikliğine karşı alınabilecek tedbirlerdendir.					

Açıklama:

Ölçekte ters kodlanacak madde yoktur. Ölçeğin tüm boyutları toplanabilir. Ölçekten en yüksek 105; en düşük 21 puan alınabilmektedir.

Ölçeğin Betimsel İstatistikleri aşağıda verilmiştir.

Betimsel İstatistik	Değer
Aritmetik Ortalama	3,65
Ortanca	3,66
Standart Sapma	,564
Varyans	,318
Standart Hata	,026

Ölçekten alınan puan ortalamalarını yorumlayabilmek için aşağıda verilen kriterler önerilmektedir;

1 - 2,33 arası: Düşük düzey farkındalık

2,34 - 3,66 arası: Orta düzey farkındalık

3,67 - 5,00 arası: Yüksek farkındalık şeklinde yorumlanmaktadır.

Ölçeğin geçerliğine ve güvenirliğine yönelik bilgiler makalede belirtilmiştir.

Kaynakça ve Atıf Bilgisi:

Deniz, M., İnel, Y. & Sezer, A. (2021). Awareness scale of university students about global climate change. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 43, 252-264.