



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TÜRKÇE VE SOSYAL BİLİMLER EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
COĞRAFYA ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN KÜRESEL İKLİM
DEĞİŞİKLİĞİNE YÖNELİK ENDİŞE DÜZEYLERİ:
BUCA EĞİTİM FAKÜLTESİ ÖRNEĞİ

VOLKAN SANLI

İzmir
2023

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TÜRKÇE VE SOSYAL BİLİMLER ANABİLİM DALI
COĞRAFYA ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN KÜRESEL İKLİM
DEĞİŞİKLİĞİNE YÖNELİK ENDİŞE DÜZEYLERİ:
BUCA EĞİTİM FAKÜLTESİ ÖRNEĞİ

VOLKAN SANLI

DANIŞMAN
DOÇ. DR. ADNAN SEMENDEROĞLU

EŞ DANIŞMAN
DOÇ. DR. KÜRŞAT ARSLAN

İzmir

2023

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “*Üniversite Öğrencilerinin Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Endişe Düzeyleri: Buca Eğitim Fakültesi Örneği*” adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

29/08/2023

Volkan SANLI



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



Tarih: 26/09/2023

Tez Başlığı:

Üniversite Öğrencilerinin Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Endişe Düzeyleri: Buca Eğitim Fakültesi Örneği

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam **129** sayfalık kısmına ilişkin, **25/09/2023** tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (**Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı**) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin **benzerlik oranı % 14'dür**.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz Programı

Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☒

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☐

☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☐ Kaynakça hariç, ☐ Alıntılar dâhil, ☐ Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.	☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☐ Kaynakça dâhil, ☐ Alıntılar dâhil.
EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☒ EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde. ☐	

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Volkan SANLI
Öğrenci No : 20200000000000000000
Anabilim Dalı : Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı
Programı : Coğrafya Öğretmenliği Yüksek Lisans
Statüsü : Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐

ÖĞRENCİ

DANIŞMAN

Volkan SANLI

Doç. Dr. Adnan Semenderoğlu

26/09/2023

26/ 09/ 2023

Açıklamalar

- 1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu (□) işaretleyerek doldurunuz.
- 2: Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine başvurunuz.
- 3: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin çıktısı ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.
- 3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.
- 4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

“Dünya olduğu gibi olan her şeydir”

Ludwig Wittgenstein

Tractatus Logico Philosophicus

1921



TEŞEKKÜR

Lisans eğitimimden itibaren akademik desteğini her zaman hissettiren, lisansüstü eğitimimde de yardımlarını esirgemeyen, çalışmalarımda bana titizlikle sabır gösterip rehber olan danışmanım Doç. Dr. Adnan SEMENDEROĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim. Demografik bilgi formunun hazırlanmasında ve SPSS analizlerinin uygulanmasında büyük emeği olan, çalışmamızda eş danışmanlığı ile katkılarını sunan Doç. Dr. Kürşat ARSLAN'a teşekkür ederim.

Klimatoloji dersleri vasıtasıyla bana iklim bilgisini aşılayan ve sevdiren, coğrafi bilgi sistemleri ve dendrokronoloji disiplinleriyle tanışmama vesile olan Prof. Dr. Hasan ÇUKUR'a, lisans ve yüksek lisans eğitimim sırasında sorduğum her soruya samimiyetle cevap veren Prof. Dr. Raziye ÇAKICIOĞLU OBAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Lisans eğitimimde coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama konusunda akademik desteğini sunan, her zaman pozitif eleştirileriyle fikirlerimi geliştiren Dr. Hediye Arzu GÖKÇE GÜNDÜZOĞLU'na ayrıca teşekkür ederim. Özel öğrenci olarak beni İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi'nde ağırlayan Doç. Dr. Nurgül KARLIOĞLU KILIÇ'a, Prof. Dr. Ünal AKKEMİK'e, Doç. Dr. Hüseyin Tuncay GÜNER'e, Hakan ÇELİK'e ve Elif YILDIRIM'a teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren sevgili annem Nadire SANLI'ya, hayattaki ilk rehberim değerli babam Hüseyin SANLI'ya ve abim Osman SANLI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Son olarak değerli dostlarım Toprak ÇELİK, Toprak CEYHAN, Hilal OLCAY, Hakan TÜRKOĞLU ve Buğra İGCI'ye hayat yolunda bana katlandıkları için teşekkürü bir borç bilirim.

Volkan SANLI

Buca/İzmir

2023

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	3
1.2. Amaç ve Önem	5
1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri.....	6
1.4. Sınırlılıklar.....	7
1.5. Varsayımlar.....	7
1.6. Tanımlar.....	8
1.7. Kısaltmalar.....	11
BÖLÜM II.....	12
KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	
.....	12
2.1. Kavramsal Çerçeve	12
2.2. İklim ve İklim Değişikliği.....	12
2.2.1. İklim ve Hava Durumu	12
2.2.2. Dünya’da Jeolojik Tarihler Boyunca Yaşanan İklim Değişiklikleri.....	13
2.2.2.1. Prekambriyen Zaman	13
2.2.2.2. Paleozoyik Zaman.....	14
2.2.2.3. Mesozoyik Zaman.....	17
2.2.2.4. Senozoyik Zaman.....	19
2.2.3. İnsan Temelli İklim Değişikliği: Tarım ve Sanayi Devrimi	23
2.2.3.1. Fosil Yakıt Tüketiminin İklim Etkileri.....	26
2.2.3.2. Ozon Tabakasının Seyrelmesi.....	27

2.2.3.3. Atmosferik Kökenli Salınımlar, Okyanus Akıntılarındaki Değişimler ve Isı Kubbeleri	29
2.2.3.3.1. Kuzey Atlantik Salınımı.....	29
2.2.3.3.2. Güneyli Salınımı	32
2.2.3.3.3. Atlantik Meridyenel Devrilme Sirkülasyonu'nun Zayıflaması ve Çökmesi (AMOC).....	34
2.2.3.3.4. Isı Kubbesi	35
2.2.4. Küresel Isınma	37
2.2.5. İklim Değişikliği ve Küresel Isınmanın Farkları	43
2.3. İklim Değişikliği Endişe Ölçeği.....	44
2.3.1. Endişe Kavramı.....	44
2.3.2. İklim Değişikliği Endişesi Nedir.....	46
2.4. İlgili Araştırmalar.....	48
2.4.1. İklim Değişikliği ile İlgili Yapılmış Çalışmalar.....	48
2.4.2. İklim Değişikliği Endişesi ve İklim Değişikliği Endişesi ile İlişkili Çalışmalar	51
BÖLÜM III	56
YÖNTEM.....	56
3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni.....	56
3.2. Evren / Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar	58
3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları	62
3.4. Verilerin Analizi.....	63
3.5. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği.....	64
3.6. Araştırmacının Rolü	67
BÖLÜM IV	68
BULGULAR.....	68
4.1. Normallik Testleri	68

4.2. Verilere Ait Bulgular.....	69
4.2.1. Cinsiyete İlişkin Sonuçlar	69
4.2.2. Bölümlere İlişkin Sonuçlar	70
4.2.3.Sınıflara İlişkin Sonuçlar	72
4.2.4.Çalışma Durumuna İlişkin Sonuçlar	73
4.2.5.Yerleşim Birimine İlişkin Sonuçlar	74
4.2.6. Yaş Aralıklarına İlişkin Sonuçlar.....	77
4.2.7. İklim Değişikliği Konusunu İçeren Dersleri Alan ve Almayan Öğretmen Adaylarına İlişkin Sonuçlar.....	79
BÖLÜM V	81
SONUÇ VE TARTIŞMA, ÖNERİLER.....	81
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	81
5.2. Öneriler	87
KAYNAKÇA.....	90
EK 1.	104
EK 2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ENDİŞESİ ÖLÇEĞİ MADDELERİ.....	105
EK 3. DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU	106
EK 4. ETİK İZİN	111
EK 5. ÖLÇME ARAÇLARININ UYGULANMA İZİNLERİ.....	112
EK 6. GÖNÜLLÜ KATILIMCI ONAM FORMU	113
EK 7. EŞ DANIŞMAN DİLEKÇESİ	114

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>Atmosferdeki gazlar ve oranları</i>	38
Tablo 2. <i>Çalışmanın örneklemini oluşturan anabilim dalları</i>	59
Tablo 3. <i>Kişisel bilgi formunda küresel iklim değişikliği ile ilgili katılımcılara sorulan sorular</i>	62
Tablo 4. <i>Bektaş (2017) 'ye göre KMO değerleri ve yorumları</i>	64
Tablo 5. <i>İDEÖ'nun AFA Sonuçları</i>	65
Tablo 6. <i>Döndürme sonucu faktörlerin altında yer alan ifadeler</i>	65
Tablo 7. <i>İDEÖ'nun alt boyutları ve ölçek geneli için Crobach Alpha güvenirlik katsayıları</i>	66
Tablo 8. <i>Planlanan zaman çizelgesi</i>	67
Tablo 9. <i>Cinsiyete ilişkin Skewness ve Kurtosis değerleri</i>	69
Tablo 10. <i>Cinsiyete göre bağımsız örneklem t- testi sonuçları</i>	70
Tablo 11. <i>Bölgümlere ilişkin Skewness ve Kurtosis değerleri</i>	71
Tablo 12. <i>Bölgümlere göre tek yönlü ANOVA testi sonuçları</i>	71
Tablo 13. <i>Sınıfa ilişkin Skewness ve Kurtosis değerleri</i>	72
Tablo 14. <i>Sınıflara göre tek yönlü ANOVA testi sonuçları</i>	73
Tablo 15. <i>Çalışma durumuna ilişkin Skewness ve Kurtosis değerleri</i>	74
Tablo 16. <i>Çalışma durumuna göre bağımsız örneklem t- testi sonuçları</i>	74
Tablo 17. <i>Yerleşim birimine ilişkin Skewness ve Kurtosis değerleri</i>	75
Tablo 18. <i>Yerleşim yerlerine göre tek yönlü ANOVA testi sonuçları</i>	76
Tablo 19. <i>Yaşa ilişkin Skewness ve Kurtosis değerleri</i>	77
Tablo 20. <i>Yaşa göre tek yönlü ANOVA testi sonuçları</i>	78
Tablo 21. <i>İklim değişikliğini içeren dersleri alan ve almayan öğretmen adaylarına ilişkin Skewness ve Kurtosis değerleri</i>	79
Tablo 22. <i>İklim değişikliğini içeren dersleri alan ve almayan öğretmen adaylarına yönelik tek yön ANOVA testi sonuçları</i>	79

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Kuzey Atlantik Salınımı'nın negatif evresinde kurak ve yağışlı bölgeler. ...	30
<i>Şekil 2.</i> Kuzey Atlantik Salınımı'nın negatif evresinde kurak ve yağışlı bölgeler. ...	31
<i>Şekil 3.</i> Güneyli Salınım evresi El Niño'nun oluşumu ve termoklin seviyesindeki değişim.	32
<i>Şekil 4.</i> Güneyli Salınım evresi La Niña'nın oluşumu ve termoklin seviyesindeki değişim.	33
<i>Şekil 5.</i> El Niño evresinin yağış ve kuraklık üzerindeki küresel etkilerinin dağılışı..	34
<i>Şekil 6.</i> La Niña evresinin yağış ve kuraklık üzerindeki küresel etkilerinin dağılışı.	34
<i>Şekil 7.</i> Isı kubbesinin oluşum mekanizması.....	36
<i>Şekil 8.</i> Atmosferik ve yüzeysel ısı adalarının gün içerisinde farklı yerleşim birimlerindeki değişimi.	37
<i>Şekil 9.</i> Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının cinsiyet dağılımı	60
<i>Şekil 10.</i> Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bölümlere göre oransal dağılımı	60
<i>Şekil 11.</i> Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının sınıflara göre oransal dağılımı .	61

ÖZET

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE YÖNELİK ENDİŞE DÜZEYLERİ: BUCA EĞİTİM FAKÜLTESİ ÖRNEĞİ

Yaşamımızı devam ettirdiğimiz biyosferde meydana gelen olayları anlamlandırarak geleceğe yönelik hedefler koymak, sürdürülebilir bir toplumda doğal kaynakları dengeli kullanabilmek için bireylerin çevrelerine olan hassasiyetlerini geliştirmek, günümüz eğitim-öğretim hedeflerinin amaçlarından bazılarıdır. Buradan hareketle özellikle ortaöğretim, lisans ve lisansüstü eğitimde bireylerin doğal ve beşerî ortamda meydana gelen coğrafi olayları ve bu coğrafi olayların etkilerinden ne derece endişe duyduklarını anlamlandırmak adına yapılan çalışmaların sayısı her geçen gün artmaktadır. Bu araştırma, iklim değişikliğinin gözlemlenen sonuçlarının ilerleyen süreçte bireylerde ortaya çıkardığı endişe düzeyleriyle ilgilidir.

Çalışmanın amacı Dokuz Eylül Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik endişe düzeylerini belirlemektir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden kesitsel tarama modeli kullanılmıştır (Gezer & İlhan, 2021) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış İklim Değişikliği Endişe Ölçeği anket yoluyla katılımcılara uygulanmıştır. İDEÖ'a yönelik AFA analizi ve Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı hesaplanarak ölçeğin orijinal metniyle karşılaştırılmıştır. Ölçek ve demografik bilgi formundan elde edilen sonuçlar değişkenler de gözönüne alınarak önceki çalışmalar ile karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, İklim Değişikliği Endişesi Ölçeği, Küresel Isınma, Çevre

ABSTRACT

ANXIETY LEVELS OF UNIVERSITY STUDENTS REGARDING GLOBAL CLIMATE: THE CASE OF BUCA FACULTY OF EDUCATION

Setting goals for the future by making sense of the events occurring in the biosphere in which we live, and improving individuals' sensitivity to their environment in order to use natural resources balancedly in a sustainable society are some of the aims of today's education and training. Based on this, the number of studies carried out to understand the geographical events occurring in the natural and human environment of individuals, especially in secondary, undergraduate and postgraduate education, and to what extent they are concerned about the effects of these geographical events, is increasing day by day. This research is about the levels of anxiety that the observed consequences of climate change cause in individuals in the future.

The aim of the study is to determine the anxiety levels of teacher candidates studying at Dokuz Eylül University regarding global climate change. A cross-sectional survey model, one of the quantitative research methods, was used in the research (Gezer & İlhan, 2021). The Climate Change Concern Scale, adapted to Turkish by (Gezer & İlhan, 2021), was applied to the participants through a survey. EFA analysis and Cronbach's Alpha reliability coefficient for the IDEAS were calculated and compared with the original text of the scale. The results obtained from the scale and demographic information form were interpreted by comparing them with previous studies, taking into account the variables.

Keywords: Climate Change, Climate Change Worry Scale, Global Warming, Environment

BÖLÜM I

GİRİŞ

İklim, coğrafi çevrenin şekillendiren ve bu yolla insan yaşamını çok yakından kontrol altında bulunduran bir doğal faktördür. İklimin ortaya çıkışı ve etkileri uzun yıllar zaman aralıklarında kendini göstermesinden dolayı cansız çevrede ve özellikle bütün canlıların hayatındaki yıllık değişimleri de belirlemektedir (Erol, 2014). İklim sistemleri içerisindeki iklim elemanlarından başta sıcaklık ve nem gibi unsurlar kayalarındaki kimyasal ve fiziksel ayrışmanın seyrini belirleyen unsurlardan bazılarıdır. Ayrıca, dış kuvvetlerin jeomorfolojik üniteleri şekillendirmesi esnasında da iklim elemanlarının etkileri görülür. Örneğin akarsu topoğrafyası, çöl bölgeleri veya yarı-kurak iklimlerdeki rüzgarların oluşturduğu rüzgâr aşınım ve birikim şekilleri, glasiyal topoğrafya, subglasiyal topoğrafya, periglasiyal topoğrafya ve karst topoğrafyasının ortaya koyduğu tüm aşınım-birikim şekillerinin oluşumunda iklimin rolü bulunmaktadır. Ayrıca iklim etkisi altında ortaya çıkan doğal vejetasyon ve zonal topraklar da bulunmaktadır. İklim koşullarına bağlı olarak tropikal yağmur ormanları, orta kuşağın yaprak döken ormanları, iğne yapraklı ormanlar kuşağı (boreal kuşak/tayga kuşağı), muson ormanları ve galeri ormanları ortaya çıkmaktadır. Dünya üzerinde etkili olan iklim koşulları orman formasyonlarının yanı sıra ot ve çalı formasyonlarının da gelişiminde etkilidir. Savan ikliminde görülen devresel yağışlar ile yazın yeşerip kış döneminde sararan ot toplulukları, Akdeniz iklimindeki maki ve garig formasyonlarıyla Tundra ikliminde görülen yosun ve likenler iklim etkisiyle gelişen ot ve çalı formasyonlarına örnek verilebilir.

Dünya’da etkili olan iklimin vejetasyonlar üzerindeki etkisi zonal toprakların gelişiminde de rol oynamıştır. Ekvatorial iklimde laterit, Akdeniz ikliminde terra-rosa (kırmızı akdeniz toprağı), Sert-karasal iklimde podzol ve çernezyom (gri ve siyah renkli topraklar), Ilıman Okyanusal iklimde kahverengi orman, Ilıman Karasal iklimde kahverengi ve kestane renkli bozkır ile Tundra ikliminde ise tundra toprağı gibi başlıca zonal topraklar ortaya çıkarmıştır.

İklimin etkisi sadece dış kuvvetlerin ortaya koyduğu aşınım ve birikim şekillerinde gözlenmez. Dünya üzerindeki sıcaklık ve yağışın dağılımı bitki örtüsü kuşaklarının tür dağılımı, miktarı ve bu bitkilerin oluşturduğu doğal kompozisyonlar üzerinde de etkilidir. Doğal ortamdaki bitki formasyonları ile tarım devriminden bu yana insan topluluklarının tarımsal üretim alanlarını seçmesinde ve kültüre alınan bitkilerin yetiştirme şartlarında da temel sınırlılığı oluşturan doğal unsur iklim olmuştur. İklim fenomeni tarımsal etkinliklerin yanı sıra;

sıcaklık, nem, rüzgâr, güneşlenme süresi ve yağış gibi iklim elemanlarıyla yakından ilgilidir (Doğanay & Coşkun, 2012). Buradan anlaşılacağı üzere iklim ve iklim elemanları insanın tarımsal etkinliklerini gerçekleştirebilmesi için en temel kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Tarımla beraber insan topluluklarının tüm ekonomik faaliyetleri doğrudan ya da dolaylı olarak iklimin etkisi altındadır. Bu yüzden iklimde meydana gelen mikro ve makro değişimler başta canlı yaşamını ve sonrasında da insanların sosyo-ekonomik faaliyetlerini, iklimatik konforlarını ve en nihayetinde psikolojilerini etkilemektedir.

İnsanlar ortaya koyduğu her tekil ve tümel faaliyet için enerjiye ihtiyaç duyarlar. Yaklaşık 10.000 yıl önce başlayan tarım devrimi ve sonrasında ise 18.yy'da Avrupa'da ortaya çıkan sanayi devrimiyle beraber enerjiye duyulan ihtiyaç her geçen gün artmıştır. Enerjiye duyulan bu ihtiyaç ile fosil yakıt tüketimi de enerji üretimindeki yerini ve önemini sürekli koruyarak günümüze kadar ulaşmıştır. Ham madde ve enerjiye duyulan bu ihtiyacı karşılamak için yapılan endüstriyel tabanlı faaliyetler iklim sistemlerinin antropojenik temelli zararlar görmesine neden olmuştur. Sanayi devrimi ile ortaya çıkan hammadde ve enerji ihtiyacı, bu ihtiyaçların karşılanması amacıyla doğal kaynakların yoğun bir şekilde kullanılmasına, fosil enerji kaynaklarına dayalı ekonomik büyüme anlayışı, hatalı gıda ve hayvancılık faaliyetleri pekçok çevresel sorunun da ortaya çıkmasında etkili olmuştur (Aras & Demirci, 2020).

İnsanın yeryüzündeki varlığından çok daha eski tarihlere dayanan iklim değişikliği olayları, özellikle Kuvaterner'in Holosen devresinden sonra özellikle sanayi devriminden itibaren insan temelli iklim değişikliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir diğer noktada ise unutulmamalıdır ki iklim değişikliğini çok dar bir pencereden sadece antropojenik etkiler ile ortaya çıkan beşerî bir olay olarak değerlendirmek çokça düşülen yanlışlardan birisidir. Prekambriyen dönemden bu yana dünya üzerinde pek çok iklim tipi görülmüş, bu iklimlerdeki değişimler büyük canlı gruplarının yok olmasına neden olmuş ve iklim sistemleri sürekli değişerek günümüze ulaşmıştır. Yukarıda da bahsi geçen antropojenik faaliyetler ile -tarım ve sanayi devrimi sonrası- insanların iklim üzerindeki etkileri arttığı için günümüzde iklim değişikliği kavramında metaforik yanlışlar oluşmaktadır. Örneğin Türkiye'de öğretmen adaylarına uygulanan bir ankette katılımcılardan iklim değişikliğinin nedenleri ve sonuçları ile ilgili açıklamalarda bulunmaları istenmiştir. Ankete katılan öğretmen adaylarının iklim değişikliği ile ilgili yapmış oldukları açıklamalarda yeni anlam karmaşaları ve bilgi yanlışları olduğu tespit edilmiştir (Çeliker & Aksan, 2011).

Küresel iklim değişikliğinin, küresel ve bölgesel anlamda birtakım etkilerinin ortaya çıkacağı beklenmektedir. Küresel iklim değişikliğinin tarım, orman ve bitki örtüsü, temiz su

kaynakları, deniz seviyesi, enerji, insan sağığı ve biyoçeşitlilik üzerinde önemli etkileri olacaktır (Doğan & Tüzer, 2011). Küresel iklim değışikliğınin, insanların fiziksel ve psikolojik sağığını dolaylı ya da doğrudan olumsuz etkilediğı bilinmektedir. Bu etkilerin insanlar üzerindeki psikolojik belirtileri stres, agresyon ve şiddet, ekolojik yas olarak sıralanabilir (Cankardaş & Sofuoğlu, 2021).

Küresel iklim değışikliğınin ortaya çıkardığı çevresel değışimlerin bireylerin endişe düzeylerine yoğun etki edebilir (Fritze, Blashki, Burke, & Wiseman, 2008). Fritze ve diğerleri (2008), yapmış oldukları çalışmada iklim değışikliğınin bireyler üzerinde endişe düzeyine etki edebileceğini belirtirken, bu durumu ilk kez filozof Glenn Albrecht “eko-anksiyete” olarak tanımlamıştır (Albrecht, 2011). İklim değışikliğı endişesi; iklim endişesi, ekolojik kaygı gibi farklı şekillerde ifade edilse de genel olarak *“İklim değışikliğınden kaynaklanan mevcut ve tahmin edilen hasar, kayıp ve yıkımla ilişkili endişe ve buna eşlik eden stres ve kaygı olarak”* tanımlanmıştır (Aydemir, 2022).

Küresel iklim değışikliğınin bireyler tarafından deneyimlenen sonuçları veya ilerleyen süreçte ortaya çıkması olası etkileri insalarda stres, travma, korku, depresyon ve endişe düzeyinin yükselmesine neden olmaktadır. Ekstrem hava olayları gibi doğal ortamda geleceğe dönük atmosferik belirsizlikler insanlarda korku ve endişe düzeyini arttırmış bunun yanı sıra bozulmuş doğal çevre ortamları bireylerde stres düzeyinin yükselmesine neden olmuştur (Stewart, 2021). İklim endişesi kavramı psikolojik bir kavram olan solastalji¹ ile karıştırılmamalıdır. Solastalji, hali hazırda ortaya çıkan çevresel bir veya birden fazla değışimin insanın ruh sağığına olan olumsuz etkilerini ifade eden travma sonrası bir durumu ifade ederken, iklim endişesi henüz meydana gelmemiş veya gelmekte olan çevresel değışimlerin yarattığı travma öncesi duygu durumunu açıklar.

1.1. Problem Durumu

Radyometrik tarihlendirme ve göreceli yaş tayin metotlarına göre dünyanın yaşı yaklaşık olarak 4,5 milyar yıl olarak hesaplanmaktadır. Dünya atmosferinin oluşum ve

¹ Solastalji, filozof Glenn Albrecht tarafından 2003 tarihli *Solastalgia: a new concept in human health and identity* adlı kitabında türetilmiştir. Çevresel değışimin ortaya çıkardığı duygusal ve varoluşsal sıkıntı biçimini ifade eder (Albrecht, 2005).

değişim süreci içerisinde sayısız defa iklim değişikliği olayları meydana gelmiştir. Atmosferde meydana gelen değişim süreçleri dünya yüzeyinde yaşayan canlı türleri için jeolojik tarihin her döneminde farklı tehditlerin oluşmasına neden olmuştur. Çoğu zaman kitlesel yokoluşlar ile tamamlanan bu süreçler zaman içerisinde farklı yaşam formlarının dünya üzerinde evrimleşmesiyle devam etmiştir. Jeolojik tarihte kayaçlara, paleontolojik kanıtlara (çoğunlukla fosiller) ve yer küredeki tektonik birliklerin hareketlerine bakıldığında dünyada meydana gelmiş olan değişimlerin izlerine rastlarız. Örneğin paleontolojik ve radyometrik kanıtlara göre yer kürenin jeolojik tarihinde, Proterozoyik ve Prekambriyen’de görülen Kartopu Dünya sonucu oluşan büyük yokoluşlar, Ordovisyen-Silüriyen Yokoluşu, Geç Devoniyen Yokoluşu, Permien-Triyas Yokoluşu, Triyas-Jura Yokoluşu, Kretase-Tersiyer Yokoluşu gibi büyük yokoluşlar ile Messiniyen Krizi² gibi lokal anlamda etkili olmuş bazı doğal kökenli fiziki değişiklikler meydana gelmiştir.

Son jeolojik devir olan Kuvaterner’in Holosen devresi itibariyle doğal ortamda kendiliğinden oluşan iklim değişikliği süreçlerine bir de insan faaliyetlerinin olumsuz etkileri dahil olmuştur. Tarım devrimi ile başlayan insanın³ doğal ortamı değiştirme serüveni sanayi devrim sonrası giderek tırmanmış ve insan doğal ortam üzerinde en fazla etki sahibi olan tür olarak karşımıza çıkmıştır.

Küresel iklimde insanın da etkisiyle giderek hızlanan bu değişimler doğrudan ya da dolaylı olarak insan psikolojisi üzerinde olumsuz etkiler bırakmaktadır. Özellikle 2000’li

² Erken Miyosen’de Arap ve Anadolu levhalarının çarpışması sonucu Akdeniz çevresinde Pireneler, Alpler, Dinaritler ve Toros Dağ sistemleri belirginleşmeye başlamıştır. Bu süreçte Akdeniz ile Atlas Okyanusu’nun günümüzdeki bağlantısını oluşturan Cebelitarık Boğazı tektonizmaya bağlı olarak kapanmış ve Akdeniz kapalı bir havza haline gelmiştir. Şiddetli buharlaşmanın da etkisiyle kapalı bir havza konumunda yer alan Akdeniz tamamen kurumıştır. Derin deniz çökellerinden elde edilen karot bilgileri Akdeniz’in bu dönemde şiddetli buharlaşma sonucunda evaporit çökeller ile kaplandığına işaret etmektedir. Jeolojik Zamanlar içerisinde Miyosen’in son evresi olan Messiniyen’de yer kürenin jeolojik tarihindeki son 20 milyon yılın en hızlı ve dramatik değişimine şahit olunmuştur (Krijgsman, Hilgen, Raffi, Sierro, & Wilson, 1999’dan aktaran Ilgar, 2015).

³ Bu çalışmada kullanılan “insan” kavramı *Homo sapiens sapiens* olarak adlandırılan, *Homo sapiens neanderthalensis* ve *Homo sapiens idaltu* ile bir insan alt türü olduğu düşünülen “modern insanı” ifade etmektedir. Yaklaşık 160.000 yıl önce yaşadığı düşünülen diğer insan türlerinin doğal ortam üzerindeki antropojenik etkileri iklimi değiştirecek düzeyde değildi. *Homo sapiens sapiens*’in doğadaki etkin rolü tarım devrimiyle beraber yaklaşık 10.000 yıl önce Holosen devre ile beraber başlamıştır.

yıllardan itibaren iklim değışikliğinin ortaya çıkış ve seyri ile ilgili yapılan çalışmalar kadar, iklim değışikliğinin insan psikolojisi üzerinde yarattığı etkiler farklı bilim dalları tarafından araştırılmaktadır. Bu araştırmaların önemli bir bölümünü doğal çevre tahribiyle bireylerde görülen solastalji gibi travma sonrası sorunlar ile iklim değışikliğinin yarattığı endişe sorunu gibi travma öncesi süreçler kapsamaktadır (Albrecht, 2005; Fritze ve diğeri., 2008; Berry, Bowen, & Kjellstrom, 2010; Albrecht, 2011; Doğan & Tüzer, 2011; Aras & Demirci, 2020; Panu, 2020; Clayton & Karazsia, 2020; Stewart, 2021; Gezer & İlhan, 2021; Cankardaş & Sofuoğlu, 2021; Aydemir, 2022; Schwaab, Gebhardt, Friederich, & Nikendei, 2022). Buradan hareketle çalışmada, Buca Eğitim Fakóltesi'ndeki öğretmen adaylarının küresel iklim değışikliğine yönelik endişe düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır.

1.2. Amaç ve Önem

İklim sistemi, yerkürenin yaklaşık 4,5 milyar yıllık tarihi boyunca milyonlarca yıldan on yıllara kadar tüm zaman ölçeklerinde doğal olarak değışme eğilimi göstermiştir. Etkileri jeomorfolojik ve klimatolojik olarak iyi bilinen en son ve en önemli doğal iklim değışiklikleri, IV. Jeolojik Zaman'daki (Kuvaterner'deki) buzul ve buzularası dönemlerde oluşmuştur. Ancak 19. yüzyılın ortalarından beri, doğal değışebilirliğe ek olarak, ilk kez insan etkinliklerinin de iklimi etkilediği yeni bir döneme girilmiştir. Günümüzde iklim değışikliği, sera gazı birikimlerini arttıran insan etkinlikleri de dikkate alınarak tanımlanabilmektedir (Türkeş, Sümer, & Çetiner, 2000).

1860'lı yıllardan sonra yaşanan Sanayi Devrimi'yle insan faaliyetlerinin artması, insanların durmak bilmeyen "daha fazla" istemleri, hızlı nüfus artışı ile sanayileşme, çarpık kentleşme, yanlış arazi kullanımı, ormansızlaşma ve doğal çevrenin sürekli tahribatı doğal iklim değışiminde istikrarında bozulmalara neden olmuştur. Bunun sonucunda insan faaliyetlere dayalı, geri dönüşümü zor olan "küresel ısınma ve küresel iklim değışikliğinin" gerçekte olduğu karmaşık yapıdaki bir sürece girildiği söylenebilir (Demir, 2009).

Yaşamımızı devam ettirdiğimiz biyosferde meydana gelen olayları anlamlandırarak geleceğe yönelik hedefler koymak, sürdürülebilir bir toplumda doğal kaynakları dengeli kullanabilmek için bireylerin çevrelerine olan hassasiyetlerini geliştirmek, günümüz eğitim-öğretim hedeflerinin amaçlarından bazılarıdır. Buradan hareketle özellikle ortaöğretim, lisans ve lisansüstü eğitimde bireylerin doğal ve beşerî ortamda meydana gelen coğrafi olayları ve bu coğrafi olayların etkilerinden ne derece endişe duyduklarını anlamlandırmak adına yapılan çalışmalar her geçen gün artmakta ve dikkat çekmektedir.

Bu araştırma, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik endişe düzeylerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Küresel iklim değişikliğine karşı bireylerin endişelerini, farkındalıklarını, tutumlarını ve davranışlarını belirlemek adına yazılmış uyarılma çalışmalarına ve oluşturulmuş ölçüm araçlarına rastlanmaktadır (Fritze ve diğerleri., 2008; Weber, 2010; Albrecht, 2011; Christensen & Knezek, 2015; Alaca, 2019; Berry, Bowen, & Kjellstrom, 2019; Panu, 2020; Gezer & İlhan, 2020; Cianconi, Betrò, & Janiri, 2020; Aras & Demirci, 2020; Clayton & Karazsia, 2020; Stewart, 2021; Sarıoğuz, 2021; Cankardaş & Sofuoğlu, 2021; Gezer & İlhan, 2021; Aydemir, 2022). Ancak ülkemizde öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik endişe düzeyini ölçen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır bu yüzden yürütülen bu araştırma Türkiye üniversitelerinde iklim değişikliği endişesi alanında yapılan ilk çalışma olmuştur.

Buradan hareketle küresel iklim değişikliğine karşı bireylerin endişe düzeylerinin belirlendiği herhangi bir çalışmanın daha önce üniversite öğrencilerine uygulanmamış olması ve öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik endişe düzeylerinin belirlenmesinin, bu çalışmayla ortaya koyulacak bir yenilik olacağı düşünülmektedir. Araştırmada aynı zamanda küresel iklim değişikliğinin ortaya çıkmasındaki doğal ve beşerî nedenler de ele alınarak, küresel iklim değişikliğinin küresel ısınmadan farkları ortaya konulmuştur. Böylelikle sıklıkla birbirine karıştırılan bu iki kavram hakkında detaylıca bilgi verilmeye çalışılmıştır. Buradan hareketle özellikle Çelikler ve Aksan (2011)'in de aktardığı üzere iklim değişikliği ve küresel ısınmaya yönelik kavram karışıklıkları giderilmeye çalışılmıştır.

1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri

Problem Cümlesi

Bu araştırmanın temel problem cümlesi; “İklim Değişikliği Endişesi Ölçeği (Stewart 2021'den uyarlayan Gezer ve İlhan, 2021) temelinde Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören öğretmen adaylarının iklim değişikliğine karşı endişeleri düzeyleri nedir” şeklinde açıklanabilir.

Alt Problem Cümleleri

Araştırmanın temel problem cümlesi üzerinden derinleştirilmiş diğer alt problem cümleleri şu şekilde sıralanabilir:

- I. İklim Değişikliği Endişe Ölçeği'ne göre fakülte bölümleri arasında endişe düzeylerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?
- II. İklim değişikliğine karşı öğretmen adaylarının yaş aralığı endişe düzeylerinde anlamlı bir farklılık ortaya koymakta mıdır?
- III. İklim değişikliğine karşı öğretmen adaylarının cinsiyetleri açısından endişe düzeylerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?
- IV. Öğretmen adaylarının ikamet ettikleri bölgeler iklim değişikliğine karşı endişeleri düzeylerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?
- V. Daha önce iklim, iklim değişikliği veya çevre sorunlarıyla ilgili ders alan öğretmen adayları ve bu dersleri almamış olan öğretmen adayları arasında iklim değişikliğine yönelik endişelerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?
- VI. Öğretmen adaylarında dönemlere (1.sınıftan 4.sınıfa kadar) göre iklim değişikliği endişe düzeylerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?
- VII. Öğrenimleri sırasında tam veya yarı zamanlı herhangi bir işte çalışan öğretmen adayları ile çalışmayan öğretmen adayları arasında iklim değişikliği endişesi düzeylerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.4. Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları şu şekilde sıralanabilir:

- I. Bu araştırma 2022-2023 öğretim yılında güz-bahar dönemlerini kapsayacak şekilde Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi'nde yapılmıştır.
- II. Araştırmaya Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü'yle Matematik ve Fen Eğitimi Bölümü'nde öğrenim gören öğretmen adayları katılmıştır.
- III. Araştırmada veri toplama aracı olarak, Stewart (2021)'in geliştirdiği ve Gezer ve İlhan (2021)'in Türkçe'ye uyarladığı İklim Değişikliği Endişe Ölçeği kullanılmıştır.
- IV. Araştırma 3 bölüm 11 ana bilim dalından katılan öğretmen adaylarının ölçek sorularına verdiği cevaplar ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

Araştırmada aşağıdaki varsayımlar üzerinden hareket edilmiştir:

- I. Ölçek uygulamasından önce hazırlanan ve öğretmen adaylarına uygulanan demografik bilgi formunun da amaca hizmet ettiği,

- II. 2022-2023 öğretim yılının güz ve bahar dönemlerinin araştırma süresi için yeterli olduğu,
- III. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının demografik bilgi formu ve İklim Değişikliği Endişe Ölçeği'nde yer alan sorulara içtenlikle cevaplar verdikleri varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Antropojenik Etki: Antropojenik kavramı insan faaliyetlerinin ortaya çıkardığı bilinçli veya bilinçsiz her türlü etkiyi belirtmek için kullanılan genel bir terimdir. Yer bilimleri alanında “antropojenik” sözcüğü terim olarak ilk kez Rus paleontolog Aleksey Petroviç Pavlov⁴ tarafından kullanılmıştır. Ekolog Arthur Tansley⁵, İngilizce’de bu sözcüğü ilk kez kullanan kişidir.

Atmosfer: Atmosfer kavramına yönelik farklı bilim dallarında farklı tanımlamalar yapılabilmektedir. En geniş anlamıyla coğrafyada *havaküre* olarak adlandırılan, Dünya’yı saran gazların oluşturduğu bütüne denir. Ekoloji biliminde atmosfer; %78 azot, %21 oksijen ve geri kalan %1’i argon, helyum, karbondioksit, ozon, ksenon gibi gazlardan oluşan Dünya’yı saran hava kütlesi olarak adlandırılır. Meteoroloji mühendisliğinde daha çok yeterli kütleye sahip ve dolayısıyla kütleçekim gücüne sahip bir gökcisminin etrafını saran gaz katmanına atmosfer denir (TÜBA Türkçe Bilim Terimleri Sözlüğü, 2023).

Biyosfer: Yerküre’de canlı varlıkların yaşadığı, litosfer, atmosfer ve hidrosferin kesiştiği bölüm. Diğer adı “dirimyuvar” olarak adlandırılan biyosferde; madde döngüsü, üreme, canlı göçü vb. gibi olaylar meydana gelmektedir (TÜBA Türkçe Bilim Terimleri Sözlüğü, 2023).

⁴ Stratigrafi ve paleontoloji alanlarında yaklaşık olarak 160’tan fazla eser kaleme almış Rus paleontolog ve jeologdur. Rus Bilimler Akademisi ve Moskova Devlet Üniversitesi’nde yer bilimleri alanında çalışmalar yapmıştır.

⁵ Ekoloji biliminin kurucularından olan İngiliz botanikçi. Journal of Ecology’nin kurucu editörü ve ilk başkanı olan Tansley’in ilk çalışmaları, paleobotanik alanında eğrelti otlarının evrimi üzerinedir.

Eko-Anksiyete: Aydemir (2022)'de eko-anksiyete kavramını “*iklim değişikliğinden kaynaklanan mevcut ve tahmin edilen hasar, kayıp ve yıkımla ilişkili endişe ve buna eşlik eden stres ve kaygı*” olarak tanımlamıştır. Ekolojik kaygı olarak Türkçeleştirilmiştir⁶.

İklim: Geniş bir coğrafi bölge içerisinde ve uzun zaman aralıkları boyunca değişmeyen ortalama hava olaylarına iklim denir. Başka bir şekilde ifade edilecek olursa iklim, kısa süreli günlük hava durumlarının uzun zaman aralıkları içerisindeki ortalamasını gösterir (Erol, 2014).

İklim Değişikliği: İklimin ortalama durumunda meydana gelen istatistiksel anlamlı değişimlerin bütününe denir. İklim değişikliğinin ortaya çıkışında iç doğal süreçler ve dış zorlama etmenleri bir arada rol oynarken, arazi kullanımındaki sürekli antropojen (insan kaynaklı) değişiklikler etkilidir (Türkeş, 2008).

İklim Değişikliği Endişesi: Küresel iklim değişikliğinin bireyler tarafından deneyimlenen sonuçları veya ilerleyen süreçte ortaya çıkması olası etkileri insalarda stres, travma, korku, depresyon ve endişe düzeyinin yükselmesine neden olmaktadır. Ekstrem hava olayları gibi doğal ortamda geleceğe dönük atmosferik belirsizlikler insanlarda korku ve endişe düzeyini arttırmış bunun yanı sıra bozulmuş doğal çevre ortamları bireylerde stres düzeyinin yükselmesine neden olmuştur (Stewart, 2021'den aktaran Gezer & İlhan, 2021).

İklim Değişikliği Endişe Ölçeği: İklim değişikliğinin bireylerde ortaya çıkardığı endişe düzeyini ölçmek adına Stewart (2021) tarafından oluşturulmuş ölçektir. Gezer ve İlhan (2021) tarafından Türkçe'ye çevrilen ölçek, bireylerin doğal ortamda meydana gelen tahribattan ne derecede endişe duydukları belirlemede kullanılır. Beşli likert derecelemeyle sahip olan bu ölçekte toplamda 10 madde bulunmaktadır. Ölçek genelinde, toplam varyansın %73,60'ını açıklayan tek faktörlü bir yapı bulunmaktadır ve bu tek faktörlü yapının maddelerinde faktör yükleri 0,73 ve 0,90 arasında sıralanmaktadır. Ölçeğin Stewart (2021) tarafından hazırlanan orijinal formunda, güvenilirliği test etmek adına Cronbach alfa ile

⁶ Eko-anksiyete ile ilgili ileri okuma yapmak isteyenler Ayşe Büşra Aydemir'in 2022 tarihli “Yetişkinlerde İklim Değişikliği Endişesi Dini Başa Çıkma ve Dindarlık İlişkisi” adlı yüksek lisans çalışmasına bakabilirler.

McDonald omega katsayıları hesaplanmıştır. Her iki güvenilirlik katsayısı 0,95 olarak tespit edilmiştir (Gezer & İlhan, 2021).

İklim Krizi: İklim değişikliğinde insan etkisiyle ortaya çıkan değişimleri belirtmek adına kullanılan bir terimdir. İklimde meydana gelen değişikliklerin artık bir çevre krizine dönüştüğünü göstermek amacıyla medyada sıklıkla kullanılır.

Küresel Isınma: Atmosferdeki sıcaklık artışının doğal veya beşerî yollar ile artmasını ifade eder. Dünyanın aldığı güneş ışığı miktarı, dünyanın yansıttığı güneş ışığı miktarı, sıcaklığın atmosferdeki Emilimi, su buharı evaporasyonu ve yoğunlaşması gibi bazı doğal olaylar ve antropojenik faaliyetler ile atmosfere salınan ağır gazlar, artan fosil yakıt tüketimi, büyükbaş hayvancılık gibi beşerî faaliyetler küresel sıcaklığın artışında etkili olmaktadır.

Radyometrik Tarihlendirme: Uranyum-238, Uranyum-235, Toryum-232, Rubidyum-87 ve Potasyum-40 gibi elementlerin bozunum süreleri referans alınarak kayaç örneklerinin yaşlandırılmasına denir. Göreceli yaş tayinine göre daha güvenilir bir yöntemdir. Radyoaktif elementlerin yarılanma ömrü süresince geçen sürenin tespitiyle, kayaçların ve yerkürenin yaşı yüksek doğruluk oranlarıyla hesaplanmaktadır.

Tarım Devrimi: Arkeolojik ve tarihi kanıtlarda yaklaşık 9.000-10.000 yıl öncesinde Bereketli Hilal çevresinde ortaya çıkan, insan topluluklarının avcı-toplayıcı veya göçebe yaşam tarzından tamamen tarıma dayalı yerleşik yaşama geçişini ifade eder. Dünyanın farklı coğrafyalarından başlangıç tarihi değişiklik gösterebilir. Örneğin Sahra-altı Afrika'da 4.500 yıl, Malezya'da⁷ ise yaklaşık 10.000 yıl öncesine dayandırılmaktadır.

Sanayi Devrimi: 18.yy'da başta insan ve hayvan gücüne dayalı üretim tarzından, makine gücüne geçişi kapsayan döneme denir. İlk olarak dokuma sanayisinde ortaya çıkan makineye dayalı üretim anlayışı daha sonraki süreçte diğer sanayi kollarında ve ulaşımda yaygın hale gelmiştir. 18.yy'dan itibaren İngiltere ile bütün Batı Avrupa'da iktisadi yaşamın tamamını etkileyen bir süreci başlatmıştır.

⁷ Büyük Okyanus üzerinde, Avustralya'nın kuzeyinde ve Endonezya'nın doğusunda bulunan takım adaların tamamını kapsayan coğrafi bölge.

1.7. Kısaltmalar

AFA: Açımlayıcı Faktör Analizi

BEF: Buca Eğitim Fakültesi

BÖTE: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

BE: Biyoloji Eğitimi

COE: Coğrafya Eğitimi

DFA: Doğrulayıcı Faktör Analizi

FBE: Fen Bilgisi Eğitimi

FİE: Fizik Eğitimi

İDEÖ: İklim Değişikliği Endişe Ölçeği

KİE: Kimya Eğitimi

ME: Matematik Eğitimi

SBE: Sosyal Bilgiler Eğitimi

TAE: Tarih Eğitimi

TDEE: Türk Dili ve Edebiyatı Eğitimi

TE: Türkçe Eğitimi

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kavramsal Çerçeve

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmada yer alan konular hakkında genel bir çerçeve çizilmiş olup iklim, iklim değişikliğine neden olan doğal ve beşerî nedenler, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin farkları, iklim krizi ve iklim değişikliğine yönelik endişe kavramı hakkında tanımlara, açıklamalara ve literatürde yapılmış önceki çalışmalara yer verilmiştir.

2.2. İklim ve İklim Değişikliği

İklim kavramı en genel anlamıyla geniş bir coğrafi alanda uzun süreler boyunca gözlemlenen nem, sıcaklık, hava basıncı, rüzgâr, yağış ortalamaları ve yağış şekli gibi meteorolojik verilerin ortalamasına verilen addır. İklim değişikliği ise nedeni beşerî veya doğal kökenli olmakla beraber iklim ortalamalarında meydana gelen her türlü anlamlı değişiklik için kullanılan genel bir kavramdır. Buradan hareketle araştırmanın bu aşamasında iklim ve iklim değişikliği başlığı altında önce kısaca hava durumu ve iklim arasındaki fark daha sonra ise iklim değişikliğinin ortaya çıkışındaki doğal ve beşerî nedenler açıklanacaktır.

2.2.1. İklim ve Hava Durumu

İklim kelimesinin Antik Yunan dilinde klíma(t) kelimesinden türetildiği ve tarihte ilk kez Yunan coğrafyacı Ptolemaios⁸ tarafından kullanıldığı düşünülmektedir. İklim kavramı geniş bir coğrafi bölgede ve uzun zaman aralıkları boyunca değişmeyen ortalama hava olaylarına denir. Kısaca iklim kısa süreli günlük hava olaylarının uzun zaman içindeki ortalamasıdır.

Hava kelimesinin kökeni de tıpkı iklim gibi Arapça'dan gelmektedir. Arapça hwy kökünden türetilen hava kelimesi “atmosfer, boşluk” anlamlarına gelmektedir. Tarihi

⁸ Klaudyos Batlamyus (Grekçe: Klaudios Ptolemaios) İskenderiye doğumlu Yunan coğrafyacı, matematikçi, astronom ve müzik teorisyeniydi. MS 100-170 yılları arasında yaşadığı düşünülmektedir.

kaynaklarda hava kelimesine ilk kez İranlı İslam bilgini Zemahşeri⁹ tarafından yazılan Mukaddimetü'l-Edeb adlı kitapta rastlanmıştır. Hava durumu, belirli bir yerde ve kısa süre içinde etkin olan atmosfer koşullarına denir. Saatlik, günlük veya haftalık olarak gözlemlenen kısa süreli atmosferik olayların tamamını kapsar. Hava durumunun ortaya çıkışında sıcaklık, bulutluluk, yağış, rüzgar, vb. pek çok etmenin etkisi vardır (Erol, 2014).

Hava olaylarındaki saatlik, günlük, haftalık ve aylık değişimleri inceleyen bilim dalına meteoroloji denir. Meteoroloji bilimi fizik biliminin bir alt dalıdır. Meteoroloji, atmosferde meydana gelen hava olaylarının (sıcaklık, yağış, basınç, nem, rüzgar vb.) oluşumunu, gelişimini ve değişiminde meydana gelen faktörleri ele alır. Klimatoloji bilimi ise kısaca iklim bilimidir ve fiziki coğrafya biliminin bir alt dalını oluşturmaktadır. Klimatoloji, meteorolojik gözlemler ile elde edilen verilerin uzun zaman aralıklarındaki ortalamalarının hesaplanması ile iklim tiplerinin oluşumunu ve değişimini inceler. Buradan hareketle, meteorolojinin kısa zaman aralıkları ve kısa mesafelerdeki günlük hava olaylarını; klimatolojinin ise uzun zaman aralıklarında geniş alanlardaki hava olaylarının ortalamasını incelediği söylenebilir.

2.2.2. Dünya’da Jeolojik Tarihler Boyunca Yaşanan İklim Değişiklikleri

Araştırmanın bu bölümünde dünyanın jeolojik tarihinde meydana gelen iklim değişikliklerine değinilecektir. İklim değişikliği kavramının ortaya çıkmasında temelde doğal kökenli olaylar etkili olmaktadır. Litosferde meydana gelen levha hareketleri, yerkürenin Güneş etrafındaki yörünge hareketi, eksen eğikliğindeki değişimler, presesyon, litosferde meydana gelen volkanik aktiviteler ve Güneş lekelerinin oluşumu Dünya iklim sisteminde anlamlı değişikliklere neden olabilmektedir. Jeolojik tarih boyunca Prekambriyen Zaman, Paleozoyik Zaman, Mesozoyik Zaman ve Senozoyik Zaman’da ortaya çıkan doğal kökenli iklim değişiklikleri ve bu değişikliklerin doğal ortam üzerindeki etkileri bu bölümde kronolojik olarak kısaca açıklanmaya çalışılmıştır.

2.2.2.1. Prekambriyen Zaman

Dünya’nın jeolojik yaşı ortalama 4.6 milyar yıldır. Jeokronolojide Prekambriyen Üst-Zaman’ı Dünya’nın oluşumundan Fanerozoik Üst-Zaman’ın başlangıcı olan yaklaşık 570 milyon yıl öncesine kadar geçen süreyi ifade etmektedir. Jeolojik zaman çizelgesi içerisinde

⁹ Zemahşeri (Farsça: Muhammed el-Harizmi ez-Zemahşeri) Harezmi doğumlu Fars kökenli filozof ve İslam alimi, 1075-1144 yılları arasında yaşamıştır.

en uzun zaman Prekambriyen'dir. Zaman boyutunda yerkünün ilk 4 milyar yılını yani yerküre tarihinin ortalama %90'lık bölümünü oluşturmaktadır.

Geçen bu uzun zaman aralığına rağmen yerbilimcilerinin Prekambriyen Üst-Zaman'ı hakkında bilgileri oldukça sınırlıdır. Çoğu Prekambriyen kayacı kaya birimleriyle ifade edilebilecek fosil içermez. Buna ek olarak metamorfize ve deforme olmuş bu eski kayalar büyük oranda aşınmaya uğramış ve daha genç bir jeolojik dizilim tarafından üzerlenmiştir. Aslında Prekambriyen geçmişi, uzun bir kitabın kayıp bölümleri gibi kuramsal parçalarla yazılmıştır (Kavak, 2017).

Prekambriyen içerisinde atmosfer ve dünya iklimini etkileyen iki büyük buzullaşma evresi karşımıza çıkmaktadır. Bunlar yaklaşık 2.2 milyar yıl önce gerçekleşen Huronian Buzullaşması ve 820-544 milyon yıl öncesinde etkili olan Cryogenian Buzullaşması'dır. Huronian buzullaşması sırasında bütün Gondwana kıtasının buzul depolarıyla kaplandığı tahmin edilmektedir. Günümüzdeki ABD, Batı Avustralya, Kanada, Finlandiya, Hindistan ve Güney Afrika'nın tamamı bu buzul evresi boyunca örtü buzullarıyla kaplanmıştır.

Cryogenian Buzullaşması'na literatürde "Kartopu Dünya Hipotezi" olarak da rastlanmaktadır. Günümüzden yaklaşık 820-544 milyon yıl öncesinde gerçekleşen buzullaşma evresinde tüm ekvator kuşağı dahil olmak üzere bütün Dünya'nın yüzeyi buzullar ile kaplanmıştır. Bu süreçte Dünya'nın ortalama yüzey sıcaklığının -20 °C olduğu tahmin edilmiştir. Bu buzullaşma evresi plaka hareketlerine bağlı ortaya çıkan volkanik patlamaların atmosfere bıraktığı CO₂ gazının oluşturduğu sera etkisine bağlı olarak buzulların erimesiyle son bulduğu, iklimin günümüzdeki benzer koşullara geri dönmesiyle bittiği düşünülmektedir (Hoffman vd., 1998'den aktaran Çiner & Sarıkaya, 2013).

2.2.2.2. Paleozoyik Zaman

Paleozoyik Zaman veya bilinen diğer adıyla I. Jeolojik Zaman, Fanerozoik'in üç alt bölümünden ilkinin temsil etmektedir. Paleozoik Zaman günümüzden yaklaşık olarak 545-251 milyon yıl öncesini kapsayan oldukça geniş bir jeolojik zaman aralığını meydana getirmektedir. Dünya üzerindeki canlı evriminin genel dağılışında tek hücrelilerden çok hücrelilere geçişi temsil eden bu zaman aralığı; Kambriyen, Ordovisiyen, Silüriyen, Devoniyen, Karbonifer ve Permian olmak üzere altı alt bölümün tamamını kapsamaktadır.

Paleozoyik Zaman içerisinde ilk olarak okyanuslardaki canlı çeşitliliğinde olağanüstü bir popülasyon artışı ve biyoçeşitlilik ortaya çıkmıştır. Bu zaman içerisindeki sığ denizlerin canlı çeşitliliği daha çok algler ve yosunlardan oluşmaktadır. Fauna açısından ise ilk olarak

omurgasızların sayısında ciddi bir artış olmuştur. Paleozoyik Zaman içerisinde Silüriyen’de popülasyonları artan balıklar Devoniyen’de biyoçeşitliliğini arttırmış ve bu döneme “Balıkların Çağı” adı verilmiştir. İlk kez Ordovisiyen’de görülen çenesiz balıklar Devoniyen dönemde de varlığı sürdürmüş, ilk çeneli balıklar Silüriyen’de ortaya çıksa da balık popülasyonlarındaki asıl artış Devoniyen’de gerçekleşmiştir. Kıkırdaklı balıkların evrimi Devoniyen’de gerçekleşmiş ve bu türlerin çeşitliliği Permo-Karbonifer boyunca devam etmiştir.

Karasal ekosistemlerin hızlı gelişimi ve evrimi de yine Paleozoyik Zaman’da olmuştur. Damarsız kara yosunu, eklembacaklılar, insectalar (böcekler), amfibiler (çift yaşamlılar) ve reptiller (sürüngenler) bu zaman aralığında karasal ekosistemlerde popülasyonunu arttıran ve evrimleşen türlerdir.

Paleozoyik Zaman içerisinde Kambriyen Patlaması, Geç Ordovisiyen Buzullaşması, Geç Karbonifer Buzullaşması, Permian Sera Etkisi ve Permian Kitleli Yokoluşu gibi Dünya ikliminde ve canlı yaşamında meydana gelen büyük jeolojik-klimatolojik-biyolojik değişimler olmuştur.

Cryogenian buzullaşma evresinin sonlanmasıyla beraber özellikle devamındaki erken Kambriyen’de buzullar eriyerek deniz seviyesini tüm Dünya’da oldukça yükseltmiştir. Buna bağlı olarak birçok kıtanın görece alçak kesimleri sular altında kalmış ve Dünya’nın birçok yerinde okyanus ve denizler geniş bir yer kaplamıştır. Bu dönemde içerisinde artan oksijen seviyesi ve oluşmaya başlayan ozon tabakası nedeniyle özellikle okyanus yaşamında çok büyük değişimler yaşanmıştır (Fortey vd., 1997; Conway, 2000’den aktaran Keserci, 2019).

Kambriyen dönem boyunca Dünya üzerindeki kıtaların önemli bir bölümü güney yarım kürede toplanmıştır. Kuzey yarım kürenin büyük bir bölümü okyanus suları ile kaplıdır. Ekvator kuşağından yayılan sıcak okyanus akıntıları özellikle kıtaların kıyı kuşağında ve tüm denizlerde ılıman iklim koşullarının oluşmasını sağlamıştır. Tüm bu koşullar Kambriyen dönem içerisinde Kambriyen Patlaması¹⁰ olarak da bilinen -denizler başta olmak üzere- canlı çeşitliliğindeki ani artışı ifade eden süreci başlatmıştır.

¹⁰ Kambriyen dönemin başlangıcından (yaklaşık olarak 542 milyon yıl öncesi) Dünya üzerindeki canlı çeşitliliğinde yaşanmış ani artışı ifade etmektedir. Patlamadan kasıt canlı gruplarının popülasyonundaki

Paleozoyik Zaman içerisinde Dünya iklimini etkileyen önemli olaylardan biri de Geç Ordovisiyen’de ortaya çıkan buzullaşma sürecidir. Bu buzullaşma evresi günümüzden yaklaşık 440-460 milyon yıl öncesinde meydana gelmiş ve bugünkü Arabistan yarımadası, Batı Afrika, Kuzey Afrika ve Güney Amerika’nın bulunduğu alanlar örtü buzullarıyla kaplanmıştır (Ghienne, Monod, Kozlu, & Dean, 2010). Geç Ordovisiyen buzullaşmasıyla beraber ılıman-denizel ekosistemlere uyum sağlamış canlı türlerinde büyük bir yokoluş süreci gerçekleşmiştir. Buzullaşma sonrası canlı gruplarının %85’inin nesli tükenmiştir (Sheehan, 2001).

Kambriyen döneminden sonra evrimleşen ve Karbonifer döneminde yerküre’nin geniş alanlarında yayılış gösteren kara bitkilerinin fotosentez yolu ile atmosferdeki CO₂ miktarını oldukça azaltması oksijen oranının da bu nispette artmasına neden olmuştur. Bu türlü atmosferdeki gaz bileşimindeki ve oranlarındaki değişimlere bağlı olarak plaka tektoniği’nin ortaya çıkardığı etkiyle Afrika, Arabistan, Avusturalya, Güney Amerika, Antarktika ve Hindistan gibi kara parçaları Güney kutup dairesi içerisinde Gondwana süperkitasını ortaya çıkmasında rol oynamıştır. Uzun dönemli jeolojik ve jeomorfolojik etmen ve süreçlerle beraber 390-400 milyon yılları arası yaklaşık 10 milyon yıllık bir buzullaşma evresi yaşanmıştır (Isbell, Cole, & Catuneanu, 2008’den aktaran Keserci, 2019). Bu buzullaşma evresine ait bilgiler günümüzde Güney Afrika’nın Karoo bölgesinden elde edilen buzul çökellerinden esinlenerek “Karoo Buzullaşması” adıyla da anılmaktadır.

Jeolojik tarih içerisinde yerkürede meydana gelen tektonik hareketlere, atmosferik değişikliklere ve dış uzaydan gelen gök cisimlerinin litofere çarpmasına bağlı olarak birçok kitlesel yokoluş meydana gelmiştir. Tarihi radyometrik ve paleontolojik analizlerle tespit edilmiş olan Ordovisiyen, Devoniyen, Permilen, Triyas-Jura ve Kretase kitlesel yokoluşları Dünya üzerindeki canlı yaşamının dağılışını ve evrimi en çok etkileyenler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Paleozoyik Zaman içerisinde Ordovisiyen ve Devoniyen kitlesel yokoluşlarından görece daha geniş bir alanda etkili olan tüm kitlesel yokoluş süreçleri içerisinde etkisi en büyük olanı Permilen kitlesel yokoluşudur. Büyük yokoluşlardan ve Dünya’nın geçirdiği belki de en

hızlı ve ani artışı ifade etmek için kullanılır. Günümüzdeki hayvan şubelerinin atalarının da neredeyse tamamı bu zaman dilimi içerisinde evrimleşmiştir.

büyük çevre ve iklim felaketlerinden bir tanesi olan büyük Sibirya volkanik patlaması ile meydana getirmiştir. Bu patlamanın jeolojik ve klimatolojik izleri Sibirya coğrafyasının büyük bir bölümündeki Sibirya trapları üzerinde yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Keserci, 2019).

Sibirya ve çevresinde meydana gelen bu alansal volkanik püskürmeler daha önceki jeolojik devirlerde oluşmuş olan taş kömürü yataklarının yanması ve bu suretle atmosfere yoğun miktarda CO₂ ve SO₄ gazlarının salınmasına neden olmuştur. Bu senaryo başta kuzey yarım küre olmak üzere her iki yarım kürede asit yağmurlarının oluşmasına ve O₃ (Ozon) seyrelmesine neden olmuştur (Black, Lamarque, Shields, Elkins-Tanton, & Kiehl, 2014). Atmosferdeki ani CO₂ ve SO₄ artışı ve aynı zamanda ozon katmanındaki ciddi seyrelme iklim elemanlarında radikal bir değişimin oluşmasına, denizel ve karasal ortama adaptasyonunu tamamlamış birçok canlı türünün neslinin zamanla tükenmesine neden olmuştur. Günümüzden yaklaşık 250 milyon yıl önce litosferik faaliyetler ile tetiklenen Permien kitlesel yokoluşu denizel ortamdaki canlıların %90'ını kara canlılarının ise %70'inden fazlasının neslinin tükenmesine neden olmuştur (Erwin, 1994).

2.2.2.3. Mesozoyik Zaman

Mesozoyik Zaman veya bilinen diğer adıyla II. Jeolojik Zaman, Fanerozoik'in üç alt bölümünden ikincisini temsil etmektedir. Mesozoyik Zaman günümüzden yaklaşık olarak 251-66 milyon yıl öncesini kapsayan jeolojik zaman aralığını ifade etmektedir. Triyas, Jura ve Kretase olmak üzere üç alt bölümünde incelenmektedir. Permien'de genel anlamıyla etkili olan karasal iklim sistemlerinin etkileri Mesozoyik Zaman'ın başlangıcında da devam etmiştir. Permien'de jeolojik ve jeomorfolojik evrimi devam ettiren Pangea süper kıtası, Triyas dönemin sonlarına doğru parçalanmaya başlamıştır.

Permien kitlesel yokoluşu ile daralan deniz canlılarının çeşitliliği Mesozoyik Zaman'da meydana gelen jeolojik hareketlilik sonucunda oluşan sığ denizel ortamlarda gelişim göstermiştir. Bugün varlığını sürdüren pekçok denizel omurgasız canlıların ataları bu dönemde evrimleşmiştir. Midyeler, diğer kabuklular ve mercanlar bu dönemin yaygın

canlılarıdır. Ayrıca günümüzde nesli tükenmiş ve ilk kadın paleontolog Mary Anning¹¹ tarafından tanımlanan *Plesiosaurus*'lar bu zamanda yaşamıştır. Karasal ekosistemler içerisinde fauna ve flora çeşitliliği açısından da Mesozoyik Zaman oldukça kritik bir eşik olmuştur. İlk memeli türler, dinazorlar, açık tohumlu bitkiler ve kuşlar bu dönemin en yaygın karasal canlılarıdır.

Permiyen sonrası devam eden sıcak iklim koşullarına ek olarak Pangea süper kıtasının kıyı kuşağı boyunca nemli ve yağışlı bir iklimin olduğu düşünülmektedir. Pangea'da denizelliğin görüldüğü kıyı kuşağından içlere doğru karasallığın şiddetlendiği iç bölümde sıcak-kurak iklim şartları yaşanmıştır (Çiner & Sarıkaya, 2013). Triyas dönemin sonlarından itibaren Pangea süper kıtası ayrılmaya başlamıştır. Meydana gelen tektonik hareketlilik beraberinde volkanik aktivitelerin yoğunlaşmasına ve buna bağlı olarak deniz altı volkanizmasının gelişmesine sahne olmuştur. Bu süreçler beraberinde okyanuslarda sularının asit oranlarının artmasına, atmosferde CO₂ ve CH₄ oranının yükselmesine ve Triyas'tan Jura döneme geçerken bir başka kitlesel yokoluşun gerçekleşmesine neden olmuştur.

Mesozoyik Zaman'ın son bölümü olan Kretase'de sürüngenler ile birçok karasal ve denizel türün neslinin tükenmesine neden olacak bir başka yokoluş yaşanmıştır. Dinazorlar çağı olarak geçen Kretase dönemi, günümüzde Yukatan Yarımadası çevresine düşen bolid tipi meteorun Dünya'ya çarpması ve ortaya çıkan kül-toz tabakasının atmosferin üstünü üzerlemesi sonucunda küresel iklimde ani değişiklikler ortaya çıkmıştır. Hem atmosferik yapının bozulması hem de meteor çarpması sonrası ortaya çıkan megatsunamiler deniz seviyesinde ciddi değişikliklere ve deniz suyunun asit oranının artmasına neden olmuştur. Küresel yüzey sıcaklığının bu dönemde ani bir şekilde yükselmesi orman yangınlarının artması ve önce üretici grupta yer alan fotosentez yapan bitkilerin ardından bu canlılarla beslenen otçul, etçil ve hepçillerin besin ilişkisini bozmuştur. Yaklaşık 175 milyon yıl boyunca özellikle karasal ekosistemlerde hüküm süren hâkim canlı grubu dinazorların nesli Kretase kitlesel yokoluşu sürecinde tükenmiş ve memelilerin çağı olacak olan Senozoyik Zaman başlamıştır.

¹¹ Mary Anning (1799-1847) İngiliz fosil avcısıdır. Jura Dönem'e ait pekçok fosili gün ışığına çıkarmıştır. Bunlardan en önemlileri *Ichthyosaurus* ve *Plesiosaurus* türleridir. Tarihte bilinen ilk kadın paleontologtur.

2.2.2.4. Senozoyik Zaman

Senozoyik Zaman veya bilinen diğer adıyla III. Jeolojik Zaman Mesozoyik Zaman'da meydana gelen Kretase kitlesel yokoluşundan sonra yaklaşık 66 milyon yıl önce başlayan ve günümüze kadar devam eden jeolojik zamandır. Fanerozoik'in üç alt bölümünden sonuncusunu temsil etmektedir. Kendi içerisinde Paleojen, Neojen ve Kuvaterner olmak üzere üç alt dönemde incelenmektedir.

Senozoyik Zaman içerisindeki alt dönemlerden ilki olan Paleojen, yaklaşık olarak 66-23 milyon öncesini ifade eder ve Paleosen, Eosen ve Oligosen olmak üzere üç devreden oluşur. Miyosen ve Pliyosen devrelerini içeren Neojen alt dönemi ise yaklaşık olarak 23-2.6 milyon yıl öncesini tanımlarken, Senozoyik'in son alt dönemi olan Kuvaterner ise Pleistosen ve Holosen devrelerinden meydana gelmektedir. Son alt dönem olan Kuvaterner yaklaşık 2.6 milyon yıl öncesinden günümüze kadar olan zamanı ifade etmektedir. Jeoloji çalışmalarında tarihte ilk kez "Kainozoic" olarak adlandırılan bu zaman, 1840 yılında İngiliz jeolog John Phillips¹² tarafından yazılan bir makalede "Senozoyik" olarak adlandırılmıştır ve literatüre bu şekilde geçmiştir.

Paleosen, Eosen ve Oligosen devrelerinden oluşan Paleojen'de, okyanusların kapanması ve orojenik hareketler şiddetlenerek devam etmiştir. Paleosen ve Eosen'de iklim daha çok sıcak ve yarı-nemli bir yapıdayken, Oligosen'in başlamasıyla daha sıcak-kurak iklim şartlarına geçilmiştir (Semenderoğlu, Paleocoğrafya Araştırma Yöntemleri, 1995). Paleojen'de denizel yaşam günümüzdekine oldukça benzerken, karasal omurgalı hayvanlar daha pirimitif yapıdadır. Fauna ve flora açısından incelendiğinde Paleosen'de daha çok gececil avlanan hayvanlar (nocturnal), kemirgenler, kuşlar ve sürüngenlerin biyoçeşitliliği göze çarpmaktadır. Eosen'de ise nemli ve sıcak iklim şartlarına uyum sağlamış keseli hayvanlar ve lemurlar gibi hayvanların sayısı artmaya başlamıştır. Oligosen devre içerisinde ise sıcak ve kurak iklim şartlarına uyum sağlamış günümüz kurakçıl bitkilerin sayısı artmış ve yine günümüz memeli türlerinin gezegene hâkim olmaya başladığı tespit edilmiştir. Senozoyik boyunca böceklerin ve bitkilerin biyoçeşitliliği artarak devam etmiştir. Bu iki canlı grubu

¹² John Phillips (25 Aralık 1800- 24 Nisan 1874), tarihte ilk küresel jeolojik zaman çizelgesini tasarlayan İngiliz jeoloji profesörüdür. Mesozoyik ve Senozoyik terimleri gibi pekçok jeoloji terimini literatüre kazandırmıştır.

arasındaki beslenme ilişkisi ve diğer biyolojik faaliyetler birbirlerine bağımlı bir evrimsel sürecin sonucunda popülasyonlarının artmasına neden olmuştur.

Üst Tersiyer Neojen, Miyosen ve Pliyosen devrelerinden oluşur. Miyosen devresinde nemli-sıcak tropikal iklim şartları hakim olmuştur. Alt-Orta Miyosen’de ise tropikal ve subtropikal iklim koşulları altında Anadolu’dan Orta Avrupa’ya kadar uzanan heniş coğrafi bölgede, günümüzde tropikal ve subtropikal bölgelerde bulunan bitkiler formasyonları yayılış göstermiştir. Bun bitkiler sığla, palmiye, defne ve hurma gibi bitkilerdir (Semenderoğlu, Paleocoğrafya Araştırma Yöntemleri, 1995). *Homo sapiens* (insan) türünün de en erken ataları Neojen alt döneminde evrimsel gelişimini sürdürmüştür. Bunlar; *Sahelanthropus tchadensis*¹³ ve *Australopithecus afarensis*¹⁴ gibi hominin türlerdir.

Üst Miyosen’e gelindiğinde iklimde ani bir değişim meydana gelmiştir. Alt-Orta Miyosen boyunca devam eden nemli-sıcak tropikal iklim koşullarının yerini daha çok sıcak ve kurak iklim koşulları almıştır. Akdeniz ve çevresinde etkili olan Messiniyen Krizi’de bu devreye denk gelmektedir. Messiniyen Krizi boyunca günümüzdeki Cebelitarık Boğazı kapanarak Akdeniz kapalı bir havza halini almış, bu kapalı havza etrafında sıcak ve kurak iklim şartlarının da etkisiyle jips ve anhidrit depoları şeklinde evaporit çökeller olmuştur.

Miyosen’de etkili olmaya başlayan küresel soğuma eğilimi Pliyosen’de de devam etmiştir. Kuzey ve Güney Kutup Noktası etrafında buzullar genişlemeye başlamıştır. Kutup buzullarındaki bu büyüme beraberinde Pliyosen devrenin sonunda başlayacak olan buzul devirlerini de beraberinde getirmiştir.

Pliyosen devre ile nemli-sıcak tropikal iklim koşulları Ekvator ve çevresine doğru çekilmiştir. Bu devre boyunca günümüzdeki savan iklimi koşullarına benzer, dönemsel yağışlı ve kurak devirli bir iklim tipi görülmektedir (Semenderoğlu, Paleocoğrafya Araştırma Yöntemleri, 1995).

Senozoyik Zaman içerisindeki son alt bölüm olan Kuvaterner; yaklaşık olarak 2 milyon yıl öncesinden başlayan ve günümüze kadar devam eden, jeolojik açıdan oldukça kısa

¹³ Yaklaşık 7 milyon öncesinde yaşamış ve günümüzde Çad ülkesinde fosillerine ulaşılmış insan soy ağacının eski üyesi olduğu düşünülen hominin türüdür.

¹⁴ Fosilleri Etiyopya’nın Afar Bölgesi’nde bulunan, Pliyosen’de yaşadığı tespit edilmiş insan türünün atalarından bir diğeridir.

bir zamanı ifade eder. Zaman periyodu olarak oldukça kısa bir dönemi ifade etse de Kuvaterner’de iklimin soğuması, buzul (glasiyal) ve buzullar arası (interglasiyal) devirler, Homo sapiens türünün ortaya çıkışı gibi yerkürenin iklim tarihi açısından oldukça önemli olay ve olgularının gelişmesini sağlamıştır. Günümüzde yapılan paleocoğrafya çalışmaları doğrultusunda farklı buzul dönemlerinin yaşandığı tespit edilmiştir. Özellikle Avrupa’da Alp Dağları ve çevresinde yapılan çalışmalarda Kuvaterner’de Günz, Mindel, Riss ve Würm, İskandinavya’da ise Elbe, Elster, Saal ve Vistül buzullaşma evrelerinin gelişimi ortaya konulmuştur.

Kuvaterner jeokronolojisine göre yaklaşık olarak 2 milyon yıllık bir süreci oluşturan bu alt bölümün, günümüze yakın tarihli 0.0017 milyon yıl ya da yaklaşık 11.000 yıl öncesini ifade eden Holosen devre dışında kalan çok büyük bölümünü Pleyistosen devre oluşturmaktadır (Türkeş, 2013). Pleyistosen devresini İskoç jeolog Charles Lylell adlandırmıştır. Antik Yunanca’dan gelen kavram Pleistos (en-) ve Kainos (yeni veya son) kelimelerinden türetilmiştir. Kuvaterner’in uzun bir bönemini kapsayan Pleyistosen’de Avrupa’da Günz, Mindel, Riss ve Würm olmak üzere 4 farklı buzul dönemi yaşanmıştır. Son buzul döneminde (Würm) düz alanları kaplayan örtü buzulları 50. enlemlere kadar sarkmış, Orta Avrupa, Kuzey Amerika’da Büyük Göller Bölgesi’nin güneyi ve Asya’nın bir kısmı tamamen kutup iklimi şartlarına bürünmüştür. Bu dönemde daha güneyde, örneğin Türkiye’de Uludağ, Bolkar dağları, Munzur dağları gibi yüksek dağların üst kısımlarında, takke ve vadi buzulları oluşmuştur. Bu dönemlerde günümüzde kurak ve yarı-kurak bölgeler durumundaki Büyük Sahra’da Sudan ve İran’daki çöllerde yağışlı bir döneme geçilmiş ve bu bölgelerde akarsuların şekillendirme faaliyetleri ön plana geçmiştir. Anadolu’da yağış artışından çok buharlaşmanın azalmasına bağlı olarak kapalı havzalarda göller oluşmuş ve mevcut göllerin su seviyeleri ve alanları artmıştır (Semenderoğlu, Paleocoğrafya Araştırma Yöntemleri, 1995).

Pleyistosen devirde iklimin serinlemesine bağlı olarak memeli türlerden özellikle geyik, ayı, bizon ve kurt gibi türlerin popülasyonlarında artış gözlemlenmiştir. Buzul ve buzullarası devrelerde bitkilerde biyoçeşitlilik artarak devam etmiştir. Yüksek enlemler boyunca var olan tundra bitkilerini, iğne yapraklı, karışık yapraklı ve geniş yapraklı orman formasyonları takip ederek bitki kuşaklanması oluşmuştur. Aynı zamanda sıcak ve ılıman kuşağın yüksek dağlık bölgelerindeki orobiyom sahaları alanını genişletmiş, orman üst sınırlarında alpin çayır formasyonları gözlemlenmiştir. Son glasiyal devirde bugün nesilleri

tükenmiş olan *Ursus spelaeus*¹⁵ (Mağara Ayısı), *Panthera leo spelaea*¹⁶ (Mağara Aslanı), *Coelodonta antiquitatis*¹⁷ (Yünlü Gergedan), *Mammuthus sp.*¹⁸ (Mamutlar), *Smilodon sp.*¹⁹ (Kılıç Dişli Kaplanlar) gibi megafuana türleri yaşamıştır.

Fosil araştırmaları ve genetik çalışmalara göre insanların da içinde bulunduğu ilk primatlar grubunun evrimsel süreci yaklaşık 65-55 milyon yıl önce Paleosen devrinde başlamıştır. Modern insanın ortaya çıkışı ise Senozoyik Zaman'ın son son alt bölümü olan Kuvaterner'de gerçekleşmiştir. Kuvaterner'in Pleyistosen devrinde yaşamış olan *Homo habilis*, *Homo erectus*, *Homo rudolfensis*, *Homo georgicus*, *Homo ergaster*, *Homo antecessor*, *Homo cepranensis*, *Homo heidelbergensis*, *Homo neanderthalensis*, *Homo rhodesiensis*, *Homo idaltu*, *Homo floresiensis* ve *Homo sapiens* türleri bu devirde fosillerine rastlanan hominin türlerdir. Tamamı günümüzdeki *Homo sapiens sapiens* ile akraba olan bu türlerin Pleyistosen'den Holosen'e geçerken nesilleri tükenmiştir. İnsan evriminin kökenine dayalı pekçok teori olsa da bunların en bilinenleri Afrika'dan çıkış ve çok bölgesel evrim modelidir. Geliştirilen genetik ve antropolojik teknikler ile yukarıda sayılan hominin türlerin tamamı arasında evrimsel açıdan oldukça yüksek bir akrabalık ilişkisi bulunmaktadır ancak günümüzdeki insan popülasyonunu *Homo sapiens sapiens* türü oluşturmakta ve Holosen boyunca doğada en etkili canlı olarak Dünya'da ikliminin değişiminde büyük bir rol oynamaktadır.

¹⁵ Mağara Ayısı olarak bilinen tür Pleyistosen boyunca varlığını sürdürmüş; bugünkü İspanya, Almanya, Rusya'da fosillerine rastlanılmıştır. Boyut olarak günümüzdeki *Ursus arctos* (Boz Ayı) ile hemen hemen aynıdır.

¹⁶ Mağara Aslanı olarak bilinen, kedigiller familyasına ait memelidir. Pleyistosen'in bitişiyle beraber nesilleri tükenmiştir. En geniş yayışıl alanı Avrasya olmuştur.

¹⁷ Yünlü Gergedan türü Avrasya'da Pleyistosen boyunca yaşamış tek toynaklı bir memelidir.

¹⁸ Mamutlar filgiller familyasının günümüzde nesli tükenmiş bir cinsidir. Pleyistosen'de Afrika, Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'da yaşamış ve günümüzde fosillerine bu bölgelerde rastlamak mümkündür. Kendi içerisinde Yünlü Mamut, Güney Fili, Cüce Mamut, Preri Mamudu ve Step Mamudu gibi alt türlerinin fosillerine ulaşılmış ve bu türler sınıflandırılmıştır.

¹⁹ Pleyistosen sonunda nesli tükenmiş bir kedigil cinsidir. Cins dahilinde günümüzde üç alt türünün fosillerine ulaşılmıştır. Bunlar *Smilodon gracilis*, *Smilodon populator* ve *Smilodon fatalis*'tir.

2.2.3. İnsan Temelli İklim Değişikliği: Tarım ve Sanayi Devrimi

Çalışmanın bu bölümünde tarım devrimi ve sanayi devriminin atmosfere ve küresel iklimdeki değişimlere olan etkisi ele alınmıştır. Buradan hareketle tarım ve sanayi devriminin iklime olan etkisine değinmeden önce kavram olarak ortaya çıkışları ve insan faaliyetlerine olan etkisi açıklanmıştır. İnsan temelli iklim değişikliğinin temel nedenleri olan fosil yakıt tüketimi, ozon seyrelmesi ve hava kirliliği ayrıca alt başlıklar halinde ele alınacaktır.

Tarım Devrimi: Holosen içerisinde tarım devrimi ve sanayi devrimi sonucunda doğal unsurlar üzerinde insanların etkisi artarak devam etmektedir. Özellikle Tarım devrimi sonrası son 15.000-10.000 yıldan bu yana insanlar doğal unsurları değiştirerek, direkt ve dolaylı yoldan tahrip ederek doğadaki hâkim canlı türü haline gelmiştir.

İnsan türleri yaklaşık 2.5 milyon yıldan bu yana Dünya’da varlıklarını sürdürmektedir. Bu uzun süreç içerisinde hominin türlerden *Homo sapiens* avcı-toplayıcı yaşam biçiminden bir daha geri dönmeyecek şekilde yerleşik yaşama geçmiş ve temel ihtiyaçlarını doğrudan doğadan tarım yoluyla üreten bir sosyal-ekonomik düzenin kurulmasında etkili olmuştur.

Tarım devrimi günümüzden yaklaşık 10.000-15.000 yıl önce Bereketli Hilal çevresinde, Sahra altı Afrika’da yaklaşık 4.500 ve Melanezya’da ise yaklaşık olarak 10.000 yıl önce başlayan, insanların göçebe veya yarı göçebe hayat tarzından tarım ekseninde tamamen yerleşik hayata geçtiği süreci ifade eder. Tarihte ilk kez Avustralyalı arkeolog Gordon Childe²⁰ tarafından Neolitik Devrim olarak adlandırılan Tarım devrimi’nin başlanıgıcı hakkında birçok kuram geliştirilmiştir.

Bu kuramlardan ilki 1908’de Raphael Pumpelly tarafından geliştirilen ve sonrasında Gordon Childe tarafından genişletilen Vaha Kuramı’dır. Amerikalı coğrafyacı Raphael Pumpelly ılıman kuşaktaki alçak basınçlı hava kütlelerinin kuzeye kayması sonucunda iklimin kuraklaştığını, buna bağlı olarak insan topluluklarının vahalar ve akarsu havzalarının sınırları boyunca yerleştiğini savunmuştur. Akarsu havzaları ve vahalar boyunca dağılışı gösteren hayvanların da yine bu dönemde insanlar ile etkileşime girdiğini belirten Vaha Kuramı

²⁰ Gordon Vere Childe (14 Nisan 1892 – 19 Ekim 1957), arkeoloji tarihine iki farklı kuram kazandıran Avustralyalı bilim insanı. Neolitik Devrim ve Şehircilik Devrimi kavramlarını arkeoloji bilimine kazandırmış ve arkeolojide marksizm perspektifini geliştirmiştir.

günümüzdeki paloeiklim verilerine göre yorumlandığında arkeologlar tarafından destek görmemektedir (Scarre, 2005).

Tarım devrimi ile ilgili geliştirilen bir diğer kuram ise Çekirdek Alan Kuramı'dır. 1948'de Robert J. Braidwood'un geliştirdiği bu kurama göre insanlar tarım faaliyetlerine Anadolu'da Toros Dağları ve Orta Doğu'da Zağros Dağları boyunca uzanan, yüksekte kalan yağışlı yamaçlarda başlamıştır. Vaha Kuramı'nın aksine bu kuramda tarım, yağışlı bir iklime sahip, biyoçeşitliliğin gelişmiş olduğu yerlerde gelişmiştir (Redman, 1978).

Amerikalı arkeolog Brain Douglas Hayden'e göre ise insan topluluklarının kendi aralarında düzenledikleri şöenlere ve törenlere fazladan yiyecek bulma, toplum içerisinde saygınlık ve statü kazanma gibi etkilerle tarım faaliyetinin ortaya çıktığını savunmaktadır (Hayden, 2009).

Amerikalı coğrafyacı Carl O. Sauer tarafından ortaya atılan ve sonrasında Lewils Binford ve Kent Flannery'in geliştirdiği Demografi Kuramı'na göre ise, insan toplulukları demografik büyüme sonucunda artan nüfusun besin ihtiyaçlarını karşılayabilmek adına tarımı uygulamalarını geçmiştir (Binford & Binford, 1968). David Rindos tarafından geliştirilen Amaçlı/Evrimsel Kuram'a göre; insan, bitki ve hayvan türleri evrimsel açıdan bir uyum içerisinde gelişim göstermiştir. Özellikle insanların yabani bitkileri toplamasıyla birlikte bu bitkiler zamanla evcilleşmeye başlamıştır. Süreç içerisinde insan toplulukları fauna ve florayı daha iyi tanırl hale gelmiş ve böylece bitki, hayvan ve insanlar arasında gelişen bir evrimsel uyum açığa çıkmıştır. David Rindos kuramında bu süreci ekolojik çevre içerisinde birlikte evrim geçirme olarak nitelendirmiştir (Rindos, 1984).

Buradan hareketle anlaşılmaktadır ki tarım devrimi insanlık tarihinin başlangıç noktasında doğa ile insanın kurduğu oldukça karmaşık bir ilişkiler yumağıdır. Özellikle insanların bitki ve hayvan türleri üzerindeki yapay seçim baskısı doğa üzerinde insanın ilk etkileri olarak tarihe geçmiştir. Gelişen tarım uygulamaları ve hayvancılık faaliyetleri zamanla sadece canlı türleri üzerinde değil iklim üzerinde de etkili olmuştur. Burada dikkat edilmesi gereken ilk husus ise insanların gerçekleştirdiği Tarım devrimi başlangıcında doğal ortamdaki değişikliklerin bu süreci başlatmasıdır. Özellikle iklim kuşakları ve küresel sıcaklıklarda görülen değişimler tarım devriminin gerçekleşmesini mümkün kılmıştır. Günümüzden yaklaşık olarak 12.000 yıl önce başlayan Holosen içerisinde yaklaşık 10.000 yıl önce başlayıp ve 6.000 yıl süren Holosen İklimsel Optimumu olarak tanımlanan bir dönem yaşanmıştır. Bu dönemde yürkürede yüzey sıcaklık ortalaması artmıştır. Kuzey yarım kürede

ortalama sıcaklıklar 2-4 °C arasında artış göstermiş ve kışlar ise nispeten soğuk geçmiştir. Akdeniz iklim şartlarının ortaya çıkışıyla birlikte yağışsız geçen kurak mevsimler gelişmiştir. Bu iklim şartlarına evrimsel açıdan uyum sağlayan tek yıllık bitkilerin gelişmesi de insan topluluklarının yaşadıkları çevrede tarım yapabilecekleri bitkilerin evrimsel açılımını mümkün kılmıştır (Baskıcı, 1998).

Hayvanların evcilleştirilmesi ise bitkilerden daha önce olmuştur. Tarihte ilk evcilleştirilen hayvanlar koyun, keçi, inek, domuz gibi besi hayvanları ve köpeklerin atası olan kurtlar olmuştur. İnsanlar avcı ve toplayıcı olarak yaşamlarını sürdürdüğü tarih öncesi devirlerden itibaren hayvanları evcilleştirmeye başlamıştır. Bu hayvanlardan ilki köpeklerin de atası olan kurtlardır. Hayvanların boyutu, davranışları, çiftleşme şekilleri ve beslenme tarzları ile hayat döngüleri, evcilleştirme sürecinde etkili faktörlerdir. Koyun, inek, keçi ve domuz gibi hayvanlardan sağlanan et ve süt, oldukça önemli bir protein kaynağı olmuştur. Buradan hareketle özellikle besi hayvanlarına oldukça değer verilmiş ve bu canlılar önemini günümüze kadar korumuştur. Öte yandan hayvanlardan elde edilen çeki gücü ve binek gücü hayvan emeğinin insan faaliyetlerindeki kolaylaştırıcı etkisi bu hayvanları tarım faaliyetlerinde de kullanılmasına neden olmuştur. Hayvanlardan elde edilen post ve kürk gibi unsurlar da ilkel anlamda giyim kuşamın gelişmesinde etkilidir. Tarım devriminin gelişimiyle birlikte hayvanlardan elde edilen gübreler de özellikle bitki verimini arttırmıştır.

Sanayi Devrimi: Bilinen diğer adıyla endüstri devrimi 18. yüzyılda başta İngiltere olmak üzere bütün Batı Avrupa’da etkili olan, insan ve hayvan gücüne dayalı üretimden makine gücüne dayalı üretime geçişi ifade eder. İngiltere’de dokuma sanayisinde başlayan makineleşme süreci diğer üretim alanlarına da entegre olmuş ve giderek yaygınlaşmıştır. Süreç içerisinde yaygınlaşan makine kullanımı üretim tarzında ve hacminde ciddi değişiklikleri beraberinde getirmiştir.

Sanayi devrimi tarım devriminden sonra insalık tarihini derinden etkileyen ikinci bir dönüm noktası olmuştur. Başta Batı Avrupa olmak üzere tüm Dünya’da toplumların hayat standartlarında köklü değişiklikler olmuştur. Tarım devrimi sonrası en ciddi nüfus artışı sanayi devrimi sonrasında gerçekleşmiştir. Üretim ilişkilerindeki köklü değişimler beraberinde daha fazla ham madde, ulaşım yatırımı, sermaye, çalışan nüfus (işçi sınıfı) ve tüketen nüfusu da getirmiştir. Tüm bunlar göz önüne alındığında insanın doğaya olan müdahalesinde de ciddi bir artış gözlenmekte ve her geçen gün doğaya endüstriyel üretim yoluyla daha fazla atık madde

bırakılmaktadır. Özellikle sanayi devriminin başlangıcında taş kömürünün bir enerji kaynağı olarak kullanımı zamanla farklı fosil yakıtlarında kullanımını arttırmıştır. 1860'lı yıllarda elektrik ile ateşlenen su soğutmalı içten yanmalı motorların icadı petrol kullanımını günümüze kadar arttırmıştır. Diğer yandan elektrik üretimi için termik santrallerde petrolün yanı sıra linyit, doğal gaz ve taş kömürü tüketimi de Sanayi devrimi sonrası artmıştır.

Sanayi devrimi sonrasında artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak ve üretim fazlası ürünleri arttırmak adına enerjiye duyulan ihtiyaç artmıştır. Üretimde enerji ihtiyacını karşılamak adına en fazla türetilen kaynaklar ise fosil yakıtlar olmuştur. Sanayi üretiminde ve motorlu taşıtlarda enerji kaynağı olarak kullanılan fosil yakıtlar sera gazı etkisi yaratan ağır gazların atmosfere yoğun olarak salınmasına neden olmaktadır. Nüfus, yerleşme, sanayi üretimi gibi antropojenik faaliyetlerin artışı atmosferdeki gazların oranlarında belli anomalilerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Özellikle endüstriyelleşme ile artan antropojenik faaliyetler sonucunda, atmosfere yoğun miktarlarda salınan karbondioksit (CO_2), diazotmonoksit (N_2O), metan gazı (CH_4), karbonmonoksit (CO), kloroflorokarbonlar (CFCs) sera gazı etkisi yaratarak küresel sıcaklıkların artmasının en temel nedenleri olmaktadır.

Hava kirliliği, asit yağmurları, ozon seyrelmesi, ormansızlaşma, çölleşme ve erozyon gibi birçok bölgesel ve küresel çevre sorununun ortaya çıkışında fosil yakıtlar sonucunda artan sera gazı etkisi vardır.

2.2.3.1. Fosil Yakıt Tüketiminin İklim Etkileri

Sanayi devrimi sonrası süreçte Dünya'yı ekolojik ve sosyal açıdan en çok etkileyen olayların başında küresel iklim değişikliği gelmektedir. Küresel iklim değişikliği, jeolojik devirler boyunca etkili olan doğal bir fenomen olmasının yanında özellikle Kuvaterner'in son devresi Holosen'de insan faaliyetlerinin yoğunlaşmasıyla günümüzde etkinliğini arttırarak devam etmektedir. Artan enerji ve üretim ihtiyacını karşılamak adına tüketilen petrol, linyit, doğal gaz ve taş kömürü atmosfere yoğun partikül maddeler ile ağır gazların salınmasına neden olmaktadır. Sera gazı etkisi olarak bilinen, atmosfere ulaşan güneş radyasyonunun Dünya'nın yüzey sıcaklığını normalden daha yüksek bir seviyeye ulaştırma süreci tüketilen fosil yakıtların ortaya koyduğu bir süreçtir.

Nüfus yoğunluğunun hızlı artışı, özellikle büyük şehirler çevresinde üretim ve tüketim yüksek olmasının bir sonucu olarak ortaya çıkan atık sorunu iklim değişikliğinin beşerî bir nedeni olduğu bilinmektedir. Yoğun nüfuslanmanın beraberinde getirdiği ulaştırma ve ticaret

faaliyetleri de yine atmosferde CO₂ miktarını her geçen gün arttırmaktadır (Terrenoire, Hauglustaine, Gasser, & Penanhoat, 2019).

IPCC²¹ (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) 2007 raporlarına göre 1970-2004 yılları arasında küresel ısınmada etkil olan sera gazı emisyonlarının temel bileşeni olan CO₂'nin özellikle fosil yakıtlar olan taş kömürü, doğal gaz ve petrol gibi yakıtlardan arta kalan atıklardan oluştuğu belirtilmiştir. 2004 yılı raporlarına göre, CO₂ emisyonlarının %56'sı fosil yakıtlardan kaynakladığı tespit edilmiştir. Dünya genelinde sera gazı emisyonları içerisinde en yüksek oran %26 enerji üretimi ve %19 sanayi faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Enerji üretimi ve sanayi faaliyetlerini %14'lük tarım ve %13'lük pay ile ulaştırma hizmetleri takip etmektedir (Bernstein, ve diğerleri, 2007'den aktaran Kocaman, 2020).

Sera gazı etkisi yaratan karbondioksit, diazotmonoksit, metan gazı, karbonmonoksit, kloroflorokarbonlar ve halokarbonlar 20. yüzyıldan itibaren artan sanayi ve diğer beşerî faaliyetler sonucu yoğun bir şekilde atmosfere salınmaktadır. Bu gazların atmosferdeki değişken konsantrasyonlarında fosil yakıt kullanımının sanayi devrimi sonrası artışı etkili olmaktadır. Isıyı hapsedme özelliğine sahip bu gazların atmosferdeki konsantrasyonları beşerî faaliyetler sonucu geri dönülemez bir şekilde değişmektedir. Bu durum küresel ısınma ve beraberinde iklim değişikliği sürecinin ortaya çıkmasında neden olmaktadır. Güneşten gelen UV ışınlarını seyrelten ozon tabakasının (O₃) yapısının bozulması, hava kirliliği ve küresel ısınmanın itirici nedeni olarak artan fosil yakıt tüketimi göz çarpmaktadır. Endüstriyel tarım faaliyetleri, sığır yetiştiriciliği ve ulaşım faaliyetleri de küresel iklim değişikliğinin diğer nedenleri olarak sayılabilir.

2.2.3.2. Ozon Tabakasının Seyrelmesi

Atmosferin yapısında bulunan ve yoğunluk bakımından büyük bölümü stratosfer katmanı içinde kalan ozon katmanı (O₃), güneşten gelen mor ötesi dalga boyundaki ışınlarla atmosferde bulunan oksijen molekülünün (O₂) tepkimeye girmesi sonucunda oluşur. Yapısında üç oksijen atomunu barındıran ozon 1840 yılında Alman kimyager Christian

²¹ Birleşmiş Milletler'in iki örgütü olan Birleşmiş Milletler Çevre Programı ve Dünya Meteoroloji Örgütü tarafından 1988 yılında iklim değişikliği üzerinde insan faaliyetlerinin etkilerini araştırmak ve olası riskleri tespit etmek adına kurulmuştur. Kyoto Protokolü'nün temellerini de oluşturan panelin merkezi İsviçre'nin Cenevre şehridir.

Friedrich Schönbein²² tarafından keşfedilmiştir. Yunanca “koklamak” anlamına gelen “ozein” fiilinden türetilen ozon gazı, güneşten gelen ve dalga boyu 280-315 nanometre olan UV ışınlarını soğurur. Bu durum canlılar ve atmosfer için zararlı olabilecek güneş ışınlarının yüzeye ulaşmasını engeller.

Ozon tabakası atmosferde iki farklı bölgede bulunmaktadır. Bunlardan ilki atmosferde stratosfer katmanının ortalama 19-45 km aralığında bulunan ozonosfer tabakasıdır. Buradaki ozon tabakası doğal yollarla oluşmaktadır. Güneşten gelen UV ışınlarının oksijen molekülleriyle tepkimeye girmesi sonucu ozonosfer meydana gelmektedir. Ancak troposfer katmanı içerisindeki ozon oluşumu antropojenik faaliyetler sonucunda oluşmaktadır. Özellikle endüstriyel faaliyetler sonucu salınan ağır gazlar troposfer içerisinde ozon birikimine neden olmaktadır. Stratosfer ve troposferdeki ozon miktarı, ozon oluşumu ve ozon parçalanmasına neden olan etkenler belli bir dengeye bağlı olarak gerçekleşir. Ozon oluşumu veya parçalanması için güneş ışığının miktarı, atmosferdeki gazların oluşturduğu farklı bileşikler, güneş ışığının yoğunluğu, atmosferdeki konum ve sıcaklık gibi pekçok faktör rol oynamaktadır.

Ozon tabakasının seyrelmesi veya daha yaygın kullanım şekliyle ozon tabakasının delinmesi, özellikle dolaplarda, klimalarda, köpük üretiminde, yalıtım malzemelerinde, kozmetik üretiminde ve yangın söndürme kitlerinde kullanılan halokarbon gazlarıyla kloroflorokarbonlar ozon gazıyla tepkimeye girmesi sonucu oluşur. Ozon seyrelmesi stratosfer içerisinde meydana gelen ozon hacminin düşüşünü ifade etmektedir.

Ozon tabakasında halokarbonlar ve kloroflorokarbonların meydana getirdiği deformasyon 1970’li yıllara kadar tespit edilememiştir. 1920’li yıllardan itibaren çoğunlukla soğutucu endüstriyel ürünlerin üretiminde sülfürdioksit (SO₂) kullanılmıştır. Buradan hareketle sülfürdioksit ısıyı emme, doğada kararlı olma, yanıcı ve toksik etkilerinin olmaması gibi nedenler 20.yy boyunca endüstriyel üretimde oldukça yaygın bir kullanım alanına sahip olmuştur. Yaygın kullanımının beraberinde atmosferde artan miktarı ozon seyrelmesi ve hava kirliliği ile asit yağışlarının temel nedenini oluşturmaktadır. Sülfürdioksit ile birlikte artan

²² Christian Friedrich Schönbein (18 Ekim 1799-1868), yakıt pilinin geliştirilmesi, ozon ve nitroselüloz gibi bileşiklerin keşfiyle tanınan Alman kökenli kimyager. Basel Üniversitesi’nde suyun elektrolizi deneyleri sırasında salgılanan ağır kokuyu fark etmesiyle ozon gazının varlığından ilk kez bahsetmiştir. Bu yüzden ozon kelimesini Yunanca koklamak fiilinden türetmiştir.

kloroflorokarbon miktarı da yine 20.yy boyunca ozon seyrelmesinin ne büyük nedeni olmuştur.

Sülfürdioksit ve diğer kloroflorokarbonların yaygın kullanımının 1970’li yıllardan itibaren ozon tabakası üzerindeki etkileri bilimsel araştırmalar ışığında ortaya konmuştur. Bunun sonucunda ozon seyrelmesinin önlenmesi adına ilk olarak 1985 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve hükümetler arası girişimler sonucunda ozon tabakasının korunması adına Viyana Sözleşmesi imzalanmıştır. Bu sözleşme 2 yıl sonra 1987’de imzalanan Montreal Protokolü²³ ile tüm Dünya’da kloroflorokarbonların yasaklanmasını öngören anlaşmayla uluslararası geçerlilik kazanmıştır. Türkiye 1991 yılında bu sözleşmeye imza atan ülkeler arasında yerini almıştır.

1987 yılında imzalanan Montreal Protokolü ile “ozon tüketen maddeler” olarak bilinen CFC gazları ve HCFC gazları yasaklanmıştı. 2019 yılında yapılan bazı araştırmalar Ozon tabakasındaki en büyük deliğin son 30 yılda giderek küçüldüğünü göstermektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında karbon salınımının azalmasından daha çok stratosfer tabakasındaki gözlemlenen sıcaklığın artışının etkili olabileceği düşünülmektedir (Congar, 2020).

2.2.3.3. Atmosferik Kökenli Salınımlar, Okyanus Akıntılarındaki Değişimler ve Isı Kubbeleri

Çalışmanın bu bölümünde, Kuzey Atlantik Salınımı (North Atlantic Oscillation-NAO), Güneyli Salınımı (ENSO: El Niño ve La Niña) ve Okyanus akıntılarından Atlantik Meridyenel Devrilme Sirkülasyonu’nda (AMOC) meydana gelen değişimler, bu değişimlerin ortaya çıkış nedenleri ve iklim değişikliğiyle olan ilişkisi açıklanmıştır.

2.2.3.3.1. Kuzey Atlantik Salınımı

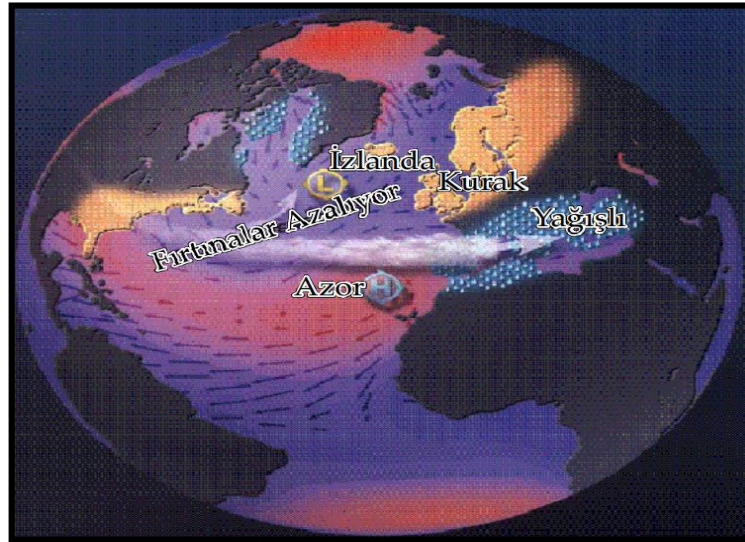
Kuzey Atlantik Salınımı, Kuzey Atlas Okyanusu’nda gözlemlenen bir doğa olayıdır. Kutuplar ve çevresinde açısı daralan güneş ışınlarından dolayı ısı enerjisi düşük olduğu için

²³ Ozon tabakasını incelten maddelerin azaltılmasına ilişkin “Ozon Tabakasının Korunmasına Dair Viyana Sözleşmesi” 1985 yılında kabul edilmiştir. Sözleşmeyi takiben, ozon tabakasını incelten maddelerin kullanımının ve üretiminin kontrol altına alınmasını sağlamak üzere, “Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü” 1987 yılında kabul edilmiştir (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2022).

deniz seviyesinde Polar termik yüksek basınç merkezi oluşur. Bu durumun tam aksine ekvator çevresinde güneş ışınları dik ve dike yakın açılarla geldiği için yüksek ısı enerjisinden dolayı deniz seviyesinde Ekvatorial termik alçak basınç merkezi ortaya çıkar. Bu iki farklı basınç merkezine atmosferik bir tepki olarak, dinamik subtropikal yüksek basınç kuşağı ile dinamik alçak basınç kuşağı gelişmektedir. Azor adaları ve çevresinde Azor Yüksek Basıncı, İzlanda adası çevresinde ise İzlanda Alçak Basıncı deniz seviyesinde gözlemlenmektedir.

Kuzey Atlantik Salınımı endeksi bu iki bölge arasındaki basınç farkının uzun yıllar arasındaki ortalamasının normalize edilmiş hali olarak ifade edilmektedir. Kuzey Atlantik Salınımı endeksi 1920’li yıllarda ilk kez İngiliz fizikçi Sir Gilbert Thomas Walker²⁴ tarafından keşfedilmiştir. Kuzey Atlantik Salınımı endeksi, Azor Yüksek Basıncı ve İzlanda Alçak Basıncı arasındaki fark birbirine yakın ise negatif evrede, uzun yıllar içerisinde ortalama değerler açısından basınç farkı yüksek ise pozitif evrededir.

Kuzey Atlantik Salınımı negatif evredeyken Azor Yüksek Basıncı ve İzlanda Alçak Basıncı arasındaki fark azalma eğilimindedir. Kuzey Atlantik Salınımı bu evredeyken Batı Rüzgarları’nın zayıfladığı gözlemlenir. Buradan hareketle, Akdeniz Havzası’nda Kuzey Atlantik üzerinden yağış getiren hava kütleleri etkili olurken, Kuzey Batı Avrupa’da ise soğuk

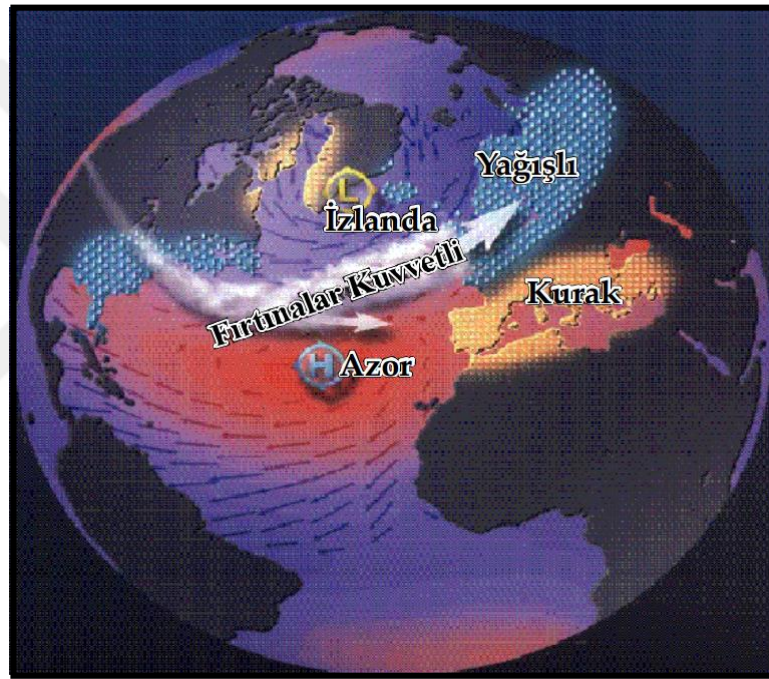


Şekil 1. Kuzey Atlantik Salınımı’nın negatif evresinde kurak ve yağışlı bölgeler. Kaynak: Yetmen (2006)

²⁴ Sir Gilbert Thomas Walker (14 Haziran 1868 – 4 Kasım 1958) aerodinamik, elektromanyetizma ve zaman serisi verilerinin analizinde çalışmalar yürüten İngiliz fizikçi, istatistikçi ve matematikçidir.

ve kuru hava kütlelerinin etkisi altında soğuk ve nispeten az yağışlı kışlar ortaya çıkar (Hurrell, 1995'ten aktaran Yetmen, 2006).

Kuzey Atlantik Salınımı pozitif evreye geçtiği zaman ise Azor Yüksek Basıncı alanında basınç değerlerinin normalden daha yüksek seviyeye çıktığı gözlemlenir. Eş zamanlı olarak İzlanda Alçak Basıncı'nda ise basınç değerleri normalin altında seyretmektedir. Bu dönemde deniz ve yer seviyesine yakın alanlarda Batı Rüzgarları kuvvetlenmektedir. Kuzey Atlantik Salınımı'nın bu evresinde Akdeniz Havzası, Kanada'nın doğusu ve Grönland Adası'nın batısında yağışların azaldığı kurak dönem yaşanır. Bu durumun aksine Batı



Şekil 2. Kuzey Atlantik Salınımı'nın negatif evresinde kurak ve yağışlı bölgeler. Kaynak: Yetmen (2006)

Rüzgarları'nın taşıdığı nemli hava kütlesi Kuzey Batı Avrupa'da nemli ve yağışlı bir dönemi ortaya çıkarmaktadır (Hurrell, 1995'ten aktaran Yetmen, 2006).

Kuzey Atlantik Salınımı endeksindeki pozitif ve negatif evreler dinamik bir atmosfer-okyanus etkileşiminin ürünü olarak ortaya çıkar. Antropojenik faaliyetler ile kuvvetlenen küresel sıcaklıklardaki artış, Kuzey Atlantik Salınımı'nın evre ve basınç büyüklüklerini etkilemektedir. Erhat (2002) Kuzey Atlantik Salınımı'nın 2,1 ile 24,8 yıllık periyotlar içinde negatif ve pozitif evrelere sahip olduğunu aktarmaktadır. Küresel ısınma sonucu Kuzey Atlantik Salınımı'ndaki negatif ve pozitif evrelerde yıllar arası dönemsellüğün bozulması, yağış ortalamalarının ileriye dönük olarak tahmin edilmesini güçleştirmektedir. Bu durum

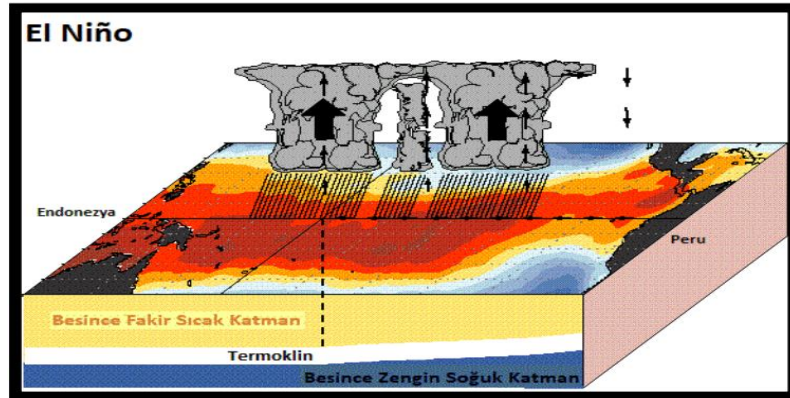
sürdürülebilir su kullanımı, tarım ve diğer antropojenik faaliyetlerin planlı bir şekilde yönetilmesini de engellemektedir. Buradan hareketle Kuzey Atlantik Salınımı'ndaki değişimlerin küresel ısınmaya bağlı olarak dönemselliğinin bozulduğu, bu durumun Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz Havzası'nda yağış, sıcaklıklar ve akarsu akımlarında uzun periyotlarda hava tahminleri yapmayı da güçleştirdiği söylenebilir.

2.2.3.3.2. Güneyli Salınımı

Güneyli Salınımı (ENSO), Pasifik Okyanusu'nda gözlemlenen ancak Güney Yarımküre başta olmak üzere Dünya'daki atmosferik olayları derinden etkileyen bir doğal dögüdür. Güneyli Salınımı, Ekvatorial Orta Pasifik'te ortaya çıkan, atmosfer ve okyanus suyu sıcaklıklarındaki dalgalanmalar sonucu ortaya çıkan dögü olarak tanımlanabilir. Bu atmosferik dögü sistemi içerisinde El Niño, sıcak ve La Niña, soğuk evre olarak bilinen iki yapı bulunmaktadır. Yaklaşık olarak, 9-12 ay boyunca gözlemlenen El Niño ve La Niña'nın oluşum sıklığı çoğunlukla bir düzene sahip olmasa da son araştırmalara göre 2-7 yıl arasında değişen bir dögüselliğe sahip olduğu vurgulanmaktadır (Üstün, 2019).

El Niño

Okyanuslarda, su kütlesi ile kara arasındaki ısı dağılımındaki farklara bağlı görülen Walker Sirkülasyonu, bazen gücünü kaybetmekte ve etkisi azalmaktadır. Bu evrelerde Doğu Pasifik ısınmaya başlar, termoklin seviyesi doğuda gittikçe okyanusun derinliklerine çekilmektedir. Yüzeyde suyun ısınmasına bağlı olarak okyanustaki besin değerleri düşer. Bunun sonucunda Güney Amerika'nın batı kıyılarında (Peru, Şili, Ekvador ve Kolombiya) sağanak yağışlar, fırtınalar ve seller yaşanır. Bir diğer taraftan ise, normal şartlar altında nemli ve yağışlı bir iklim yapısına sahip olan Endonezya, Filipinler, Güney Hindistan, Malezya gibi



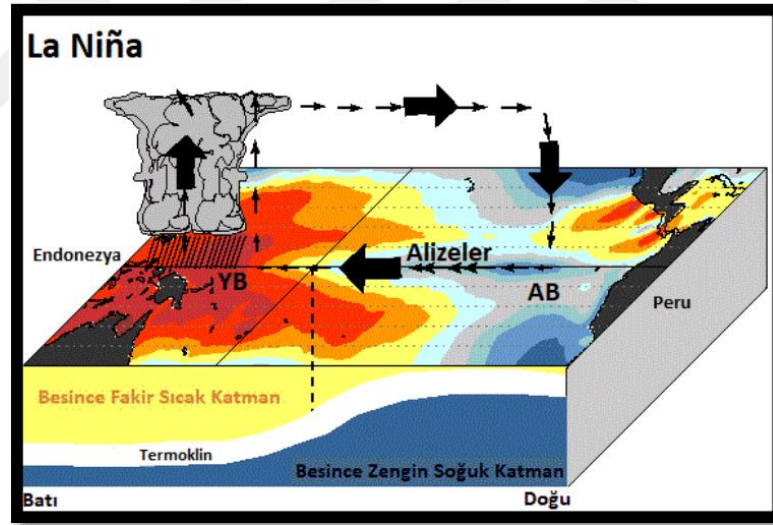
Şekil 3. Güneyli Salınım evresi El Niño'nun oluşumu ve termoklin seviyesindeki değişim.

Kaynak: (NWS, 2019'dan aktaran Üstün, 2019)

bölgelerde yağış oranları düşer, kurak bir devre yaşanır. Güneyli Salınım'ın bu evresine El Niño adı verilmektedir (Glantz, 2005).

La Niña

La Niña ise El Niño'nun tam zıttı bir durumu ifade etmektedir. La Niña devrelerinde, normal atmosferik ve hidrografik döngüler içerisinde görülen Güneyli Salınım'a uygun kararlı bir yapı gözlemlenmektedir. Buna rağmen La Niña devresi normal şartların çok daha şiddetli olduğu devreler olarak ortaya çıkar. Termoklin seviyesi doğuda normal şartlarda olduğundan çok daha yüksek seviyeye ulaşır; kuraklık artar, batıda ise nemlilik artar, deniz suyu sıcaklığı yükselir. Kısacası La Niña , Pasifik Okyanusu'nun ekvatoryal bölgesinde, Endonezya ve çevresinde alışılmışın dışında sıcak olan okyanus yüzey sıcaklıkları olarak da ifade edilebilir. Pasifik Okyanusu'nda meydana gelen bu hadiseler, küresel iklim parametreleri üzerinde de etkilidir. Özellikle sıcaklıklar ve yağışlardaki değişimler bu salınımına bağlı olarak değişkenlik gösterir (Glantz, 2005).

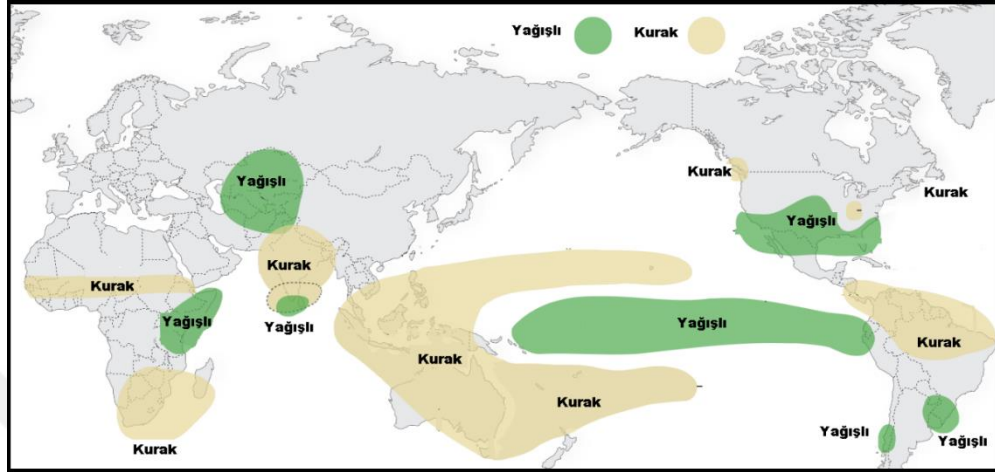


Şekil 4. Güneyli Salınım evresi La Niña'nın oluşumu ve termoklin seviyesindeki değişim.

Kaynak: (NWS, 2019'dan aktaran Üstün, 2019)

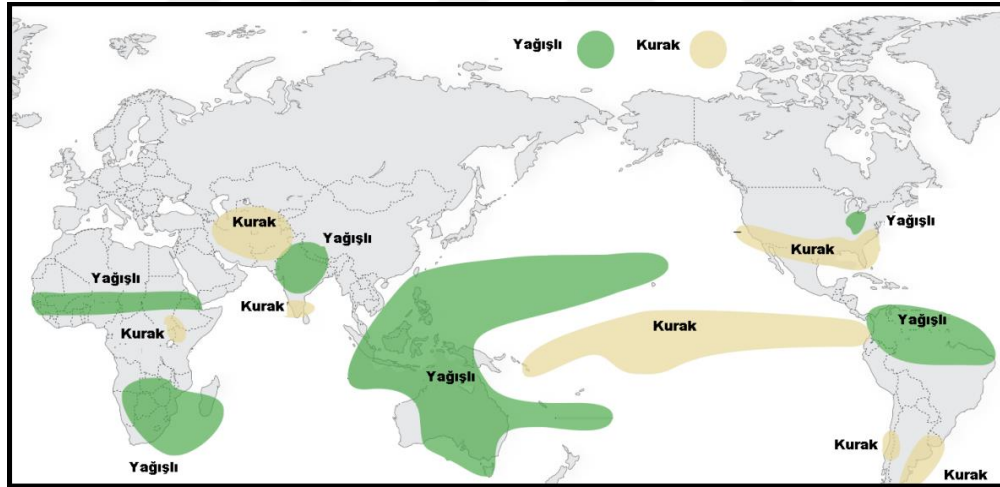
El Niño ve La Niña koşullarındaki basınç dağılışı, Pasifik Okyanusu ve çevresinde sıcaklık ve yağış koşullarındaki değişiklikleri yönlendirmektedir. Aynı zamanda iklim elemanlarından rüzgârın ve aynı zamanda Pasifik Okyanusu'ndaki sıcak ve soğuk su akıntılarının da değişim döngülerinde Güneyli Salınımı'ndaki farklılıklar etkili olmaktadır. 1877 yılından bu yana, El Niño (sıcak olaylar) her 2-5 yılda bir ortaya çıkmaktadır ancak tarihi süreç içerisinde son 20-30 yıllık periyotta Güneyli Salınımı El Niño evresi La Niña'ya (soğuk olaylar) göre daha sık yaşanmıştır. Güneyli Salınımı'nda son 20-30 yılda meydana gelen bu

periyot değişiklikleri, geçen 125 yıllık süreç içerisinde olağandışı bir değişimin yaşıandığını gözler önüne sermektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında, küresel ısınma sonucu buzulların



Şekil 5. El Niño evresinin yağış ve kuraklık üzerindeki küresel etkilerinin dağılışı.

Kaynak: (Ropelewski ve Halpert, 1989’den aktaran Türkeş vd., 2000)



Şekil 6. La Niña evresinin yağış ve kuraklık üzerindeki küresel etkilerinin dağılışı.

Kaynak: (Ropelewski ve Halpert, 1989’den aktaran Türkeş vd., 2000)

erimesine bağlı gelişen deniz suyu seviyesi ve sıcaklığındaki değişimler, atmosferik hava sıcaklığının her geçen gün yükselmesi neden olmaktadır (Türkeş, Sümer, & Kılıç, 2000).

2.2.3.3. Atlantik Meridyenel Devrilme Sirkülasyonu’nun Zayıflaması ve çökmesi (AMOC)

Atlantik Meridyenel Devrilme Sirkülasyonu kısaca AMOC, Atlas Okyanusu içerisinde yer alan bir akıntı sistemidir. Bu akıntı sistemi aracılığıyla, güneydeki ılık ve tuzlu

okyanus suları kuzeye; kuzeydeki soğuk ve derin okyanus suları ise güneye doğru hareket ederek taşınır.

İklim değişikliğinin bir sonucu olarak, okyanus sıcaklıklarındaki artış ve eriyen buz tabakalarından yükselen tatlı su akıntıları AMOC'un potansiyel hareketini yavaşlatma eğilimindedir. Rahmstorf ve diğerleri (2015) ile Caesar ve diğerleri (2021) yaptıkları paleoşinografik modellerde, AMOC'un Sanayi Devrimi öncesine göre günümüzde daha zayıf olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Günümüzdeki devam eden çalışmalar içerisinde geleceğe yönelik hazırlanan iklim ve oşinografik modellerde de 21. yy. boyunca AMOC'un daha da zayıflacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun İskandinavya ve İngiltere'yi içine alan bölgede ortalama sıcaklığın dağılışı ve deniz suyu seviyesini etkileyeceği tahmin edilmektedir. Deniz suyu sıcaklığı ve derinliğindeki değişimin, kemosentez ve fotosentez süreçlerine olumsuz etkilerinin olacağı ve böylelikle Kuzey Atlantik'te plankton sayısında %50'ye varan azalmanın ortaya çıkacağı düşünülmektedir (IPCC, 2022).

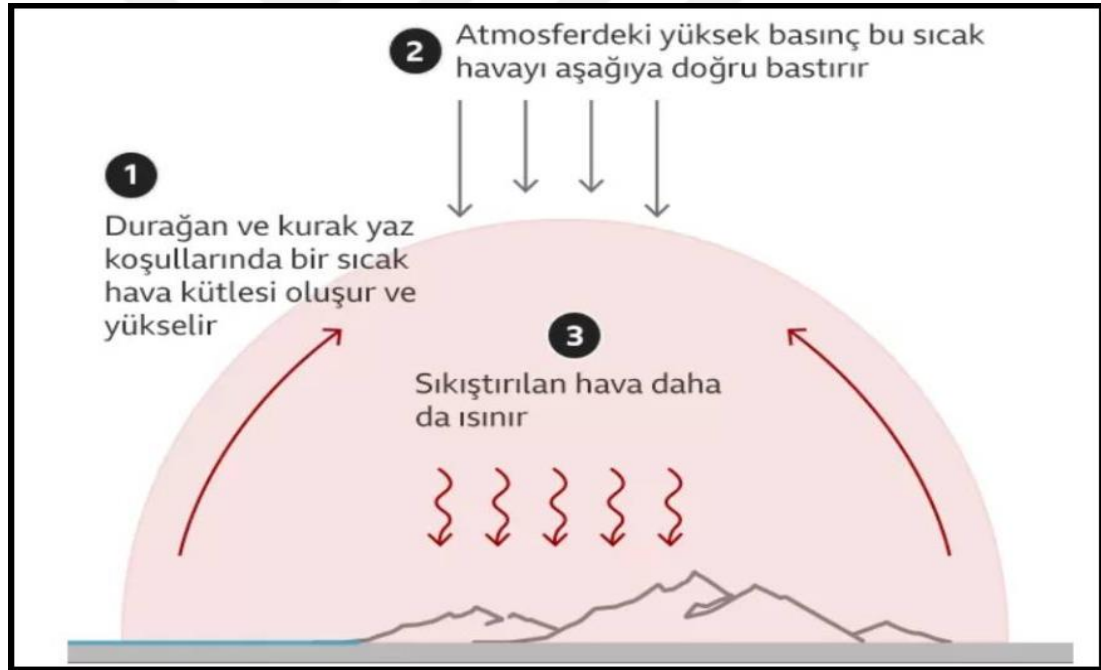
AMOC'un dolaşımındaki zayıflama sonrası olası çöküşünün ise ortalama 1.4 ila 8.0 °C aralığında gerçekleşen küresel ısınma sonucu tetikleneceği tespit edilmiştir. McKay ve diğerleri (2022) tarafından yapılan araştırmada, AMOC'un çöküş sürecinin 50 yıldan uzun sürebileceği, ortalama olarak ise 15 ile 300 yıl arasında bu sürecin zaman aralığının değişebileceğini bildirilmişlerdir. AMOC'da meydana gelecek böylesine bir çöküşün, küresel sıcaklıklarda 0.5 °C düşüşe neden olacağı tespit edilmiştir. Kuzey Batı Avrupa ile Kuzey Amerika'nın doğu kıyılarında ise bölgesel sıcaklıkların dramatik bir şekilde 4 ile 10 °C arasında azalacağı AMOC iklim modellerinden elde edilen diğer bulgular olarak kayıtlara geçmiştir. Buradan hareketle AMOC'un çöküşü sonrası özellikle Batı Avrupa'da soğuk ve kurak devirli günlerin yaşanabileceği sonucuna ulaşılabilir. Böylelikle kara ekosistemleri ve deniz ekosistemlerinde ciddi popülasyon değişikliklerini ortaya çıkması, tarımsal üretimin zayıflaması, nüfus hareketliliğinin bağlı göçler yaşanabilir.

2.2.3.3.4. Isı Kubbesi

Isı kubbesi en basit haliyle, atmosferik basıncın yüksek olduğu bir alanda sıcak havanın bu basıncın etkisiyle aşağı doğru bastırılarak yoğunlaşması anlamına gelmektedir. Bu gibi durumlarda yüksek basınç bir bakıma "kubbe" görevi görerek yüzeydeki sıcak hava kütesini üzerlerken, sıcak havayı bulunduğu alana hapsederek hareketsiz ve yüksek nemli bir atmosferik ortamın oluşmasına neden olur. Isı kubbelerinin oluşumunda ise jet rüzgarları ve okyanus akıntılarında meydana gelen yüksek sıcaklık değişimleri etkili olmaktadır. Jet rüzgarları atmosferin üst seviyelerinde özellikle troposfer ile stratosfer arasında, batıdan

doğuya doğru eserler. Jet rüzgarları bu esiş yönünü takiben aynı zamanda kuzey-güney ekseninde dalgalı bir akış sergileyerek, sıcak ve soğuk hava kütleleri arasındali sınırları takip eder. Orta enlemlerde, yüksek seviyede esen batı rüzgarları batıdan doğuya doğru belirgin ve güçlü bir hava akımı oluşturmaktadır (Taylor, 2022).

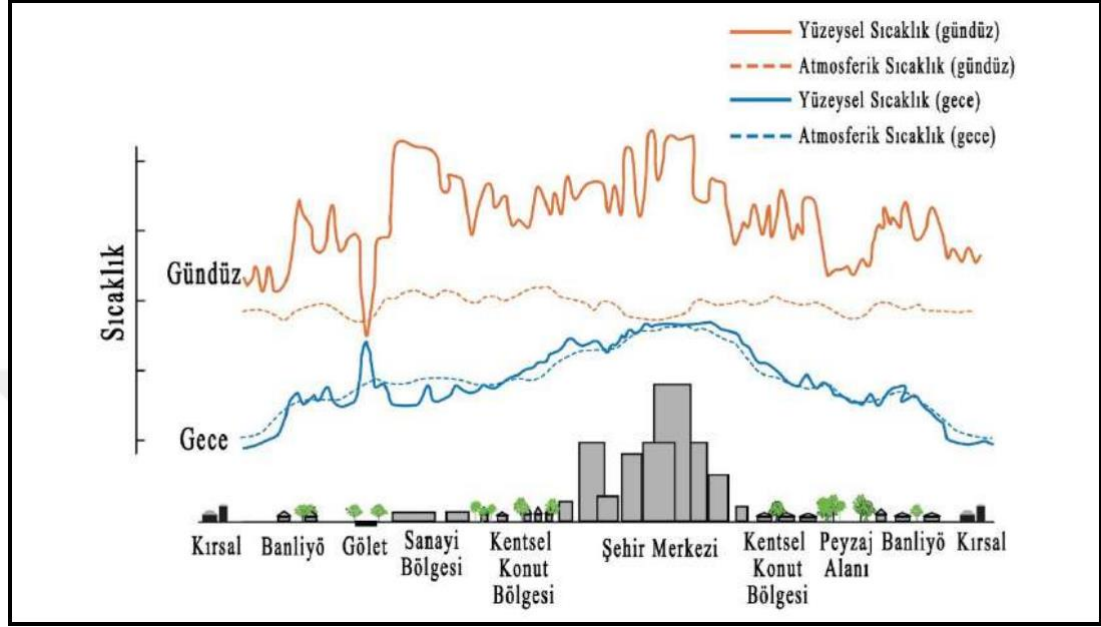
Batı rüzgarlarının estiği kuşak kışın Ekvator’a doğru genişler, yazın ise daralır. Bu kuşak içerisinde batı rüzgarları, 25. ve 40. enlemler arasında güçlüdür ve troposferin üst sınırında, 10-12 km yükseklikte yer yer çok hızlı akımlar halini alırlar. Belli aralıklarla esen bu çok hızlı rüzgarlara “*jet stream*” yani jet rüzgarları adı verilir. Bu hızlı jet rüzgarlarının geçtiği alanlarda oluşan ısı gradyanı çevresinde ve jet rüzgarlarına ek olarak okyanus akıntılarının sıcaklık değerlerindeki değişimlere de bağlı olarak ısı kubbeleri ortaya çıkmaktadır.



Şekil 5. Isı kubbесinin oluşum mekanizması. Kaynak: (NOAA, 2023’ten aktaran BBC, 2023)

Kentsel alanlarda nüfus artışına bağlı olarak doğal çevre sürekli olarak tahrip edilmektedir. Açık araziler ve bitki örtüsü yerini kentsel alanlardaki yollar, binalar ve alt yapı sistemlere bırakmaktadır. Çatı, zemin yüzeyleri, asfalt yollar ve diğer insana ait katı unsurlar yüzeyde sıcaklığı hapseden faktörlerin artmasına neden olmaktadır. Yerleşim alanlarında bu suretle ısı adası etkisi ortaya çıkabilmektedir. Yüzeysel ve atmosferik yapıda bulunan ısı

adaları, yoğun yapılaşma ve sanayileşmenin arttığı büyük şehirlerde sıcaklıklar üzerinde radikal artışlara neden olmaktadır (Duru & Koç, 2022). Küresel ısınmaya bağlı olarak jet



Şekil 6. Atmosferik ve yüzeyel ısı adalarının gün içerisinde farklı yerleşim birimlerindeki değişimi.

Kaynak: (EPA, 2008’den aktaran Duru & Koç, 2022)

rüzgarları ve okyanus akıntılarındaki değişimler, her geçen yıl ısı kubbelerinin oluşum sıklığı ile süresini arttırmaktadır.

2.2.4. Küresel Isınma

Dünya’yı çepeçevre saran atmosfer içerisinde yoğunluğu birbirinden farklı pek çok gaz bulunmaktadır. Bu gazlar sabit oranlı olan azot, oksijen ve asal gazlar ile oranları yere ve zamana göre değişen karbondioksit ve su buharıdır. Atmosferde canlı yaşamını mümkün kılan en alt katman troposferde, sabit oranlı gazlardan azotun oranı %78, oksijenin oranı %21 ve asal gazların oranı ise %1’dir. Sabit oranlı asal gazlar helyum, hidrojen, kripton, argon, neon ve ksenondur. Troposfer içerisinde azot, oksijen, asal gazlar, su buharı ve karbondioksit ile sera gazı etkisi oluşturan metan, azot protoksit, kloroflorokarbonlar, ozon ve karbonmonoksit gibi diğer gazlar da bulunmaktadır. Günümüzde atmosferdeki gazlardan azot, oksijen ve asal gazların sabit oranlı olduğu ifade edilse de jeolojik devirler boyunca meydana gelen tektonik ve iklimik değişimler atmosferdeki gazların da konsantrasyonlarının değişmesinde etkili

olmuştur. Buradan hareketle atmosferdeki gazların yoğunluğunun değişmesi dünyanın jeolojik tarihinde meydana gelen kitlesel yokoluşların ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Tablo 1. *Atmosferdeki gazlar ve oranları*

Gazlar	Oranları
Azot	% 78.08
Oksijen	% 20.95
Argon	% 0.93
Karbondioksit	% 0.035
Neon	% 0.0018
Helyum	% 0.0005
Metan	% 0.000170
Hidrojen	% 0.000050
Diazotmonoksit	% 0.000030
Ozon	% 0.000004

Atmosferin yapısını oluşturan gazlar ve bu gazların oranları. Kaynak: Akın (2006)

Sadece kitlesel yokoluşlar değil aynı zamanda canlı çeşitliliğinin artmasında da yine atmosferdeki gazların yoğunluğunun değişimi etkili olmuştur. Örneğin, yaklaşık 450 milyon yıl önce Kambriyen Patlaması olarak bilinen bir evrede canlı çeşitliliğinde ciddi bir artış yaşanmıştır. Bu artışın nedeni olarak ise Kambriyen’de atmosferdeki oksijen yoğunluğunun %13’ten hızlı bir şekilde artması gösterilmiştir. Jeolojik kayıtlar bu dönemde atmosferdeki oksijen oranının günümüzdeki seviyeden daha yüksek olarak %50 ile %70 arasında olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda Devoniyen Yokoluşu’nun ise bu dönemde kara bitkilerinin yoğun karbondioksit tüketiminin atmosferdeki karbondioksit miktarını azaltmasının beraberinde ortaya çıkan küresel soğuma eğilimiyle sonuçlanmıştır. Karbondioksit konsantrasyonundaki bu hızlı düşüş küresel sıcaklığın da hızla düşmesine, bu şekilde karasal ve denizel ekosistemlerin zarar görmesine neden olmuştur (Bakırcı, 2011).

Dünya atmosferinin kara ve deniz yüzeylerine yakın kısımlarında meydana gelen sıcaklık değişimine küresel ısınma denir. Atmosferde meydana gelen bu sıcaklık değişiminde doğal olaylar ve antropojenik faaliyetler birlikte rol almaktadır. Dünya’nın yüzey sıcaklığı tespit edilirken yüzeye ulaşan güneş ışığı ve yansıyan güneş ışığı miktarı, atmosfer tarafından emilen güneş ışığı, su buharının evaporasyonu ile su buharının yoğunlaşması ele alınır (Aksay, Ketenoglu, & Kurt, 2005).

Küresel ısınmanın ortaya çıkışında etkili olan doğal sebepler, doğal sera etkisi yapan gazlar (su buharı, karbondioksit vb.), güneşte döngüsel olarak meydana gelen manyetik

değişimler (güneş lekeleri vb.), Dünya'nın kendi etrafındaki döngüsel hareketiyle ortaya çıkan presesyon ve Güney Sıcak Salınımı (El Nino) olarak sıralanabilir.

Atmosferdeki sera etkisinin sıcaklıklar üzerindeki etkisini ilk kez ortaya atan Fransız matematikçi ve fizikçi Joseph Fourier²⁵ olmuştur. Fourier'e göre atmosfer yapısı gereği Güneş ışığını ısıya dönüştürmektedir. Güneşten gelen ısıyı hapseden atmosfer gezegenin ısınmasını sağlamaktadır. 1856 yılında ise Fourier'in hipotezini güçlendiren Eunice Newton Foote²⁶ olmuştur. Foote'un gözlemlerine göre kuru bir atmosferik ortamdaki ısınma miktarı su buharı ve karbondioksit bulunan bir ortama göre daha düşüktür. Bu durum tam olarak Fourier'in bahsettiği sera etkisini açıklamaktadır. Atmosferdeki su buharı ve karbondioksit gibi gazlar Dünya'nın daha sıcak bir yer olmasına neden olmaktadır. 1859'da John Tyndall²⁷'in su buharı, metan ve karbondioksit gibi gazların ısıyı emme özelliğini gözlemlemesi de Fourier ve Foote'un hipotezlerini güçlendirmiştir. Tyndall aynı zamanda; metan, su buharı ve karbondioksit gibi gazların konsantrasyonlarındaki değişimlerin buzul çağlar boyunca iklim değişikliğine neden olabileceğini de öne sürmüştür. Son olarak Svante Arrhenius²⁸'un 1896'da yayınladığı ilk iklim modelinde Dünya'daki karbondioksit miktarının yarıya indirilmesi durumunda buzul çağların başlayacağını hesaplaması bu alandaki araştırmaların derinleştirilmesinde etkili olmuştur. 1950'li yıllardan itibaren Gilbert Plass, Hans Suess, Charles Keeling ve Roger Revelle gibi bilim insanlarının çalışmaları ve hükümetlerarası

²⁵ Jean Baptiste Joseph Fourier (21 Mart 1768 - 16 Mayıs 1830) Fourier serileri ve Fourier analizlerinin temellerini atan, Napolyon döneminde bir süre bilim heyeti başkanlığı yapmış ve Isının Analitik Kuramı adlı eseri kalem almış Fransız matematikçi ve fizikçidir.

²⁶ Eunice Newton Foote (17 Temmuz 1819 – 30 Eylül 1888) ABD'li doğa bilimcidir. Karbondioksit konsantrasyonlarındaki değişimin yüzey sıcaklığını değiştireceğini ve bu durum iklim değişikliğine yol açabileceği sonucuna varan ilk bilim insanıdır. Foote aynı zamanda ABD'de insan hakları ve kadın hakları konusunda da araştırmalar yürütmüştür.

²⁷ John Tyndall (2 Ağustos 1820 – 4 Aralık 1893) 19. yy'ın en seçkin fizikçilerinden birisidir. İrlanda kökenli Tyndall, kızılötesi ışınlar, radyasyon ve atmosferin fiziksel özellikleri üzerine çalışmalar yürütmüştür.

²⁸ Svante August Arrhenius (19 Şubat 1859 – 2 Ekim 1927) İsveç kökenli kimyacı ve aynı zamanda fizikokimya bilim dalının kurucularındandır. 1903 yılında İsveç Bilimler Akademisi tarafından Nobel ödülü alan Arrhenius, güneş radyasyonu ve biyosferdeki ısı değişimi alanlarında da araştırmalar yapmıştır.

yürütülen küresel bilimsel araştırmalar sera gazı etkisinin küresel ısınmadaki rolünü açıklamada etkili olmuştur.

Atmosferde güneşten gelen ve yeryüzünden yansıyan ışınların belli bir kısmını tutarak canlı yaşamı için uygun küresel sıcaklığın dengelenmesi sera gazı etkisiyle olmaktadır. Bunun yanı sıra sera gazı etkisinin artışı da bir başka sorunu yani küresel ısınmayı beraberinde getirmektedir. Özellikle sanayi devrimi sonrası artan aşırı fosil yakıt tüketimi, hızlı nüfus artışı, konut ısıtılması ve taşıtlardan atmosfere bırakılan sera gazları küresel yüzey ve deniz sıcaklığının artmasına neden olmaktadır (Akın, 2006).

Küresel ısınma, antropojenik faaliyetler sonucu sera etkisi yapan gazların oranının atmosferde hızla artmasına bağlı olarak günümüzde küresel bir çevre sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle 1850’li yıllardan sonra Avrupa merkez olmak üzere ortaya çıkan sanayi devrimi, sanayi üretimi ve ulaşım faaliyetlerinde kullanımı artan fosil yakıtların birer enerji kaynağı olarak kullanımını yaygınlaştırmıştır. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren artan sanayi faaliyetleri atmosfere sera gazı salınımının giderek artmasına neden olmuştur. Küresel sıcaklıklardaki antropojenik kökenli artış da tam olarak sanayi devrimi sonrası hızlanmıştır.

Güneşten gelen enerji yüklü ışınların Dünya yüzeyinden yansıyarak uzaya geri dönmesi sera gazları tarafından engellenmektedir. Yüksek enerji yüklü kızılötesi ışınların sera etkisi nedeniyle uzaya ulaşamaması bu ışınların atmosferde tutulmasına ve küresel sıcaklığın her geçen gün artmasına neden olmaktadır. Sera gazı etkisi yapan gazların oranı atmosferde oldukça düşük seviyelerdedir. Atmosferde yaklaşık %0.1’den daha orana sahip bu gazlar temelde atmosferin sıcaklık dengesi için oldukça hayatidir. Dünya’nın yüzey sıcaklığı ortalama 15 °C’dir. Eğer atmosferde %0.1 oranındaki sera gazları hiç varolmasaydı yüzey sıcaklığının -18°C civarında olacağı tahmin edilmektedir. Sera gazlarının atmosferdeki hızlı artışı da beraberinde sorunları getirmektedir (Akın, 2006). Özellikle küresel sıcaklıklardaki radikal artışlar, kutuplar çevresinde ve yüksek dağlık bölgelerde buzulların erimesine, denizlerin asit oranının artmasına, deniz seviyesinin yükselmesine, orman yangınlarına, düzensiz yağışlar ve şiddetli rüzgarların oluşmasına neden olmaktadır. Buradan hareketle iklim sistemlerindeki dengenin sağlanması ve canlı yaşamı için sera gazlarının oranının doğal dengesinde kalması gerekmektedir.

Atmosferde sera etkisi oluşturarak küresel ısınmanın meydana gelmesinde etkili olan başlıca gazlar şu şekilde sıralanabilir:

- Karbondioksit (CO₂)

- Metan Gazı (CH_4)
- Diazotoksit (NO_2)
- Karbonmonoksit (CO)
- Ozon (O_3)
- Halokarbon Gazları (C_4F_{10} , CHF_2Br)
- Sülfürdioksit (SO_2)

Karbondioksit: Normal koşullarda gaz halinde bulunan, kovalent bağlı bir karbon iki oksijen molekülünden oluşan bileşiktir. Renksiz ve kokusuz bir gaz bileşiği olan karbondioksitin atmosferdeki oranı %0.035'tir. Yeryüzünden yansıyan ışınların atmosferden çıkmasını engellemesinden dolayı küresel ısınma olayının yaşanmasında en fazla etkili olan sera gazıdır. Kireçtaşları ve diğer karbonatlı kayaçların kimyasal çözülmesinde, volkanik faaliyetler ve oksijenli solunum esnasında doğal şekilde açığa çıkar. Aynı zamanda antropojenik faaliyetler sonucu oluşan yanma olaylarında da (orman yangınları, termik santrallerde elektrik üretimi ve ulaşım faaliyetleri esnasında kullanılan fosil enerji kaynaklarının yanması vb.) karbondioksit açığa çıkmaktadır.

Sera gazları içerisinde karbondioksitin oranı yaklaşık olarak %82'dir. Uzun jeolojik dönemler boyunca atmosferdeki miktarı oransal olarak büyük değişiklikler yaşamayan karbondioksit özellikle sanayi devrimi sonrasında artan endüstriyel üretimle atmosfere yoğun olarak salınmıştır. Atmosfere bırakılan karbondioksitin günümüzde ana kaynağı fosil yakıtlardır (Akın, 2006).

Metan Gazı: Atmosferde karbondioksitten sonra sera gazı etkisi en fazla olan gazdır. Normal atmosferik basınç ve oda sıcaklığında gaz halinde bulunan metan, bir karbon ve dört hidrojen atomundan oluşan kokusuz bir gazdır. Doğal gazın bir bileşimini oluşturan metan enerji üretiminde yakıt olarak kullanılmaktadır. Özellikle 1750'li yıllardan sonra atmosferdeki oranının %150 oranında arttığı düşünülmektedir. Tablo 1'de metan gazı oranının %0.000170 olduğu belirtilmiştir. Buradan hareketle 1750'li yıllardan önce atmosferdeki metan oranının %0.000025 seviyesinden az olduğu ifade edilebilir. Küresel ısınmada karbondioksitle birlikte etkili olan metan gazı, sıvı ve katı atıklar, çöpler ve organik atıklar yoluyla atmosfere salınmaktadır. Ayrıca metanojen arkeler metabolik faaliyetleri sırasında doğal yollardan metan gazı üretirler.

Diazotoksit (NO_2): Sanayi devrimi sonrasında oranının atmosfere yaklaşık olarak %17 oranında arttığı tespit edilmiştir (Akın, 2006). Özellikle içten yanmalı motorların

üretiminde, endüstriyel tarım gübreleri, hayvan yemi üretimi ve kimya sanayisinde kullanılmaktadır. Doğal ortamda gaz halinde bulunan bu bileşikler, ozon gazıyla tepkimeye girerek Dünya'yı güneşten gelen zararlı ultraviyole ışınlarla karşı koruyan ozonosferin yapısına zarar vermektedir. Buradan hareketle diazotoksitlerin küresel ısınma ve ozon seyrelmesi olaylarında etkili olan sera gazlarından biri olduğunu söylemek mümkündür.

Karbonmonoksit: Bir karbon ve bir oksijen atomundan oluşan inorganik kökenli bir gazdır. Kokusuz, renksiz ve tatsız bir fiziksel yapıya sahip karbonmonoksit; fosil yakıtların yakılması sonucu atmosfere salınır. Aynı zamanda endüstride jeneratör üretimi ve tüp üretiminde kullanılır. Yanıcı bir özelliğe sahip karbonmonoksit atmosferik ortamda hızla yayılma özelliğine sahiptir. Tıpkı karbondioksit gibi sera gazı etkisi özelliğinden dolayı küresel ısınmanın ortaya çıkmasında etkili olan gazların başında gelir.

Ozon: Yapısında üç oksijen atomunu bulundurur. Atmosferik ortamda renksiz bir gazdır. Troposfer ve stratosfer katmanları arasında bulunan ozonosferin yapısında bulunan ozon gazının normal koşullarda atmosferin alt katmanlarındaki oranı 0,04 ppm'dir. Bu miktarın 0,12 ppm düzeyini aşması insan sağlığı için zararlı kabul edilmektedir. Ozon gazı depolanamayan tek gaz türüdür. Bunun sebebi ozonun bulunduğu ortamın sıcaklığına bağlı olarak yapısını oluşturan oksijene dönüşmesidir. Sağlık sektöründe ve endüstriyel amaçlı uygulamalar için kullanılan ozonun aşırı kullanımı atmosferin yapısındaki doğal ozon miktarını da olumsuz yönde etkilemektedir.

Atmosferde ozon O_2 molekülünün güneş radyasyonu ile tepkimeye girmesi sonucu O_3 yani ozonosfer tabakası oluşur. Ozonosfer veya yaygın adıyla ozon tabakasının büyük bir bölümü atmosferin stratosfer katmanı içerisinde bulunmaktadır. Ozon tabakası, Güneşten gelen ve canlı yaşamı için ciddi sorunlar oluşturabilecek morötesi ışınlardan UV-B ve UV-C ışınlarının troposfere ulaşmasını engeller. Bu yolla troposfer içerisinde canlı yaşamının varolabilmesine yardımcı olur.

Halokarbon Gazları: Bir veya daha fazla karbon ile halojen yapıları atomların (flor, klor, brom ve iyot grubu) kovalent bağlarla oluşturdukları kimyasallardır. Halokarbon ailesindeki kloroflorokarbon gazları ozonosferin yapısındaki O_3 ile tepkimeye girerek oksijen bağlarını çözmesinde rol oynamaktadır. Ozon tabakasının incelmeye neden olan bu gazlar atmosfere sera gazı etkisi yaratarak küresel ısınmaya neden olurlar.

Sülfürdioksit: Yapısında bir sülfür (kükürt) ve iki oksijen atomu bulunduran kovalent-polar bağlı bir bileşiktir. Fiziksel açıdan renksiz ancak keskin kokulu reaktif yapıda

bir gazdır. Endüstriyel işlemlerden metal yakma-eritme, şeker üretimi ve fosil yakıtların yanması esnasında yoğun şekilde açığa çıkar. Sülfürdioksitin günümüzde atmosfere en fazla salındığı alanlar termik santraller ve endüstriyel kazanlardır. En yüksek sülfürdioksit konsantrasyonlarına sanayi yerleşmelerinde rastlanmaktadır. Bu durum hava kirliliğiyle birlikte asit yağışlarının oluşmasına neden olmaktadır. Bazı çalışmalar sülfürdioksitin yapısı gereği küresel ısınmaya doğrudan etki etmediğini gösterse de iklim sistemlerinin ve canlı yaşamı üzerinden doğrudan etkilerinin olduğu bilinmektedir. Özellikle astım, koah, akciğer kanseri vb. akut solunum hastalıklarının ortaya çıkışında, orman alanlarının tahrip olmasında ve yapıların zarar görmesinde atmosferde yoğunluğu artan sülfürdioksit etkilidir.

2.2.5. İklim Değişikliği ve Küresel Isınmanın Farkları

Küresel iklim değişikliği ve küresel ısınma kavramları çoğu zaman birbirlerinin yerine kullanılan iki kavramdır ancak bu iki kavram benzer durumları ifade etmez. Küresel ısınma kavramı küresel iklim değişikliğinin bir alt kümesi olarak değerlendirilmelidir. İklim sistemlerinde meydana gelen her türlü antropojenik ve doğal kökenli değişiklik iklim değişikliğini ifade ederken, küresel ısınma karasal ve denizel yüzeylerdeki sıcaklıklarda meydana gelen değişimi ifade eder.

Küresel ısınma sera gazı etkisinin doğal bir sonucu olarak ortaya çıksa da sanayi devrimi sonrası artan antropojenik faaliyetler günümüzde küresel yüzey sıcaklıklarının artışıdaki en önemli etkidir. 20. yy'da endüstriyel faaliyetler sonucunda başta karbondioksit olmak üzere diğer sera gazlarının konsantrasyonlarındaki radikal artış küresel ısınmanın ana kaynağını oluşturmaktadır. Küresel sıcaklık, jeolojik kayıtlarda Milankovitch Döngüleri²⁹ sonucu, güneş lekeleri ve doğal sera gazı etkisiyle belli dönemlerde periyodik artışlar ve düşüşler yaşamıştır. Bununla birlikte 1850'li yıllardan sonra artan sanayi üretimi beraberinde fosil yakıt tüketimini de arttırmıştır. Enerjiye olan ihtiyacın artışı atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarının artmasına ve küresel ısınmanın periyodik olarak son 150 yılda giderek

²⁹ Sırp jeofizikçi Milutin Milankovitch'in I. Dünya Savaşı sırasında geliştirdiği, Dünya'nın güneş eksenini etrafındaki hareketi ve kendisi etrafındaki dönüşünde meydana gelen değişikliklerin doğal bir sonucu olarak iklim yapısındaki değişimleri açıkladığı kuramıdır. Buradan hareketle Dünya eksenini her 26.000 yılda bir tam diarelik devrim (presesyon) ortaya koyar. Bununla beraber eliptik yörünge hareketi de yavaşlar. Bu durum glasiyal (buzul) ve interglasiyal (buzullararası) dönemlerin ortaya çıkmasında etkilidir.

yükselmesine neden olmuştur. Küresel ısınma sonucunda iklim sistemlerindeki meydana gelen sıcaklık değişimi beraberinde birtakım coğrafi değişiklikleri de ortaya çıkarmaktadır. Özellikle kuzey ve güney kutup daireleri çevresindeki örtü buzullarında ve yüksek dağlık sistemlerdeki takke ve vadi buzullarında meydana gelen erimeler, artan deniz suyu seviyesi ve denizlerin asitlik oranının artması küresel ısınmanın doğrudan ortaya koyduğu fiziksel değişikliklerdir. Bununla beraber küresel ısınma insan sağlığını ve diğer canlı gruplarını da doğrudan etkilemektedir.

Küresel iklim değişikliği ise iklimlerin doğal ortalamasında veya iklimin değişkenliğindeki onlarca hatta daha uzun yıllarda meydana gelen istatistiksel olarak anlamlı her türlü değişikliği ifade etmektedir. İç süreç ve etkenler yani Dünya'nın kendi fiziksel özelliklerinin ve dış süreçlerin yani antropojenik kökenli faaliyetlerin atmosferin yapısında ve iklim sisteminde ortaya koyduğu değişiklikleri kapsar (Türkeş, 2008). Küresel iklim sistemlerindeki değişiklikler beraberinde orman yangınları, erozyon, şiddetli yağışlar, yüksek sıcak farklarının ortaya koyduğu basınçlarla oluşan kasırgalar gibi fiziki ve tarımla geçinen nüfusunun artan kuraklık sonucunda topraklarını boşaltarak göç etmesi, solastalji ve ek-anksiyete gibi ruhsal hastalıklar, salgın hastalıklar ve işsizlik gibi pekçok sosyal soruna da yol açmaktadır.

2.3. İklim Değişikliği Endişe Ölçeği

Çalışmanın bu bölümünde endişe kavramı, iklim değişikliği endişesi kavramı ve iklim değişikliği endişe ölçeği açıklanacaktır. Bununla birlikte iklim değişikliği ve iklim değişikliği endişesi alanlarında daha önce yapılmış bilimsel araştırmalar ve literatürde bu alanda ortaya konulmuş verilere de değinilecektir.

2.3.1. Endişe Kavramı

Endişe kavramı bilimsel alanda özellikle psikoloji çalışmalarında derinlemesine incelenen bir kavramdır. Çoğunlukla kaygı kavramının bir uzantısı olarak dile getirilse de bu iki kavram birbirinden tamamen farklı olgu ve süreçleri ifade eder. Özellikle 21. yy'da psikoloji alanındaki bilimsel çalışmalarda endişe kavramı kendi başına incelenen bir fenomen haline gelmiştir (Purdon & Harrington, 2006). Bilimsel çalışmalarda özellikle 1980'li yıllardan sonra endişe ve kaygının doğası gereği birbirinden farklı yapılarda oldukları tespit edilemeye başlanmıştır (O'Neill, 1985'den aktaran Yıldız, 2021).

Yapılan çalışmalarda endişe kavramına yönelik farklı tanımlamalarda yapılmıştır. Bireylerin büyük oranda kontrol edemediği, sonuçları açısından olumsuz veya belirsiz

algılanan gelecekteki bir durum ile ilgili negatif duygu yüklü düşünceler ve imgeler zinciri endişe olarak tanımlanmıştır (Borkovec, Robinson, Pruzinsky, & DePree, 1983'den aktaran Aydemir, 2022).

Hirsch ve Mathews (2012) ise bireylerin devamlı olarak kötü ve olumsuz durumların gerçekleşeceği yönündeki düşüncelerini endişe olarak tanımlamıştır. Carpenito-Moyet (1999) ise, endişeyi bireyin gereksinimleri ve hayatını riske edecek sorunlar karşısında göstermiş oldukları tepkiler olarak tanımlamıştır.

Buradan hareketle kaygı, korku ve endişe arasındaki farklara da değinmek gerekmektedir. Kaygı kısaca, belirsiz ve potansiyel olarak tehlike oluşturabilecek bir uyarana karşı verilen tepki iken, korku ise temelinde somut bir unsurun oluşturduğu tehlikeye karşı verilen yanıttır. Endişe ise korku ve kaygıdan farklı olarak henüz sonucu belli olmayan ancak bununla beraber olumsuz sonuçlanılacağına inanılan gelecek olaylar ile ilgili duyum olarak ifade edilebilir.

Endişe kavramı kendi içerisinde de iki alt grupta incelenmektedir. Endişenin içeriğiyle ilgili yapılan çalışmalarda tespit edilen normal endişe ve patolojik endişe bu iki alt grubu oluşturmaktadır. Normal endişe tüm bireyler tarafından zaman zaman hissedilen, kalıcı etkileri olmayan, hafif seyreden ve yine bireyler tarafından kontrol altına alınabilen endişe türüdür. Patolojik endişe ise normal endişeden daha yoğun hissedilen, kontrol edilmesi çok güç olan, ağır seyreden, kronik, şiddetli ve çok fazla duygusal sorunu da beraberinde getirebilen endişe türünü ifade eder (Dugas, ve diğerleri, 1998; Yıldız, 2021; Aydemir, 2022).

Endişe bireyler üzerinde fizyolojik ve davranışsal bir takım etkiler bırakmaktadır. Özellikle kan basıncının artması fizyolojik etkilere örnek verilebilir. Bireylerin davranışlar üzerinde engelleyici, zorlaştırıcı ve teşvik edici etkileri ise endişe durumunun davranışsal alana olan etkileridir (Ültaş, 2005'den aktaran Çelik, 2021).

Çoğunlukla olumsuz çağrışımları ifade etse de endişe kavramı bireyler üzerinde bazı durumlarda olumlu etkilerde de bulunabilir. Bireylerde olumlu davranışların ortaya çıkmasında güdüleyici etkilerinin yanı sıra, performans ve başarı üzerinde de etkileri olan endişe duygusu, psikoterapide ve psikolojik tedavilerde de uyarıcı rolde bulunabilmektedir. Bireylerin karmaşık davranışları kazanmasında zeka düzeyinin, cinsiyetin ve ekonomik şartların durumuna göre endişe düzeyi az veya çok güdüleyici yapıda ortaya çıkabilir (Kahraman, 2017'den aktaran Çelik, 2021).

2.3.2. İklim Değişikliği Endişesi Nedir

İklim değişikliği sonucunda temiz hava sahalarının zarar görmesi, yeterli gıdaya ulaşamama, güvenli içme suyuna erişimin zorlaşması ve barınma yetersizlikleri ortaya çıkabilmektedir. İklim değişikliğinin bu olumsuz sonuçları bireyler üzerinde ruh sağlığı sorunlarına neden olabilmektedir. 2050 yılına kadar sıtma, ishal ve ısı artışına bağlı olarak 250.000’den fazla ölüm vakasının doğrudan nedeninin küresel iklim değişikliği sonucu ortaya çıkacak çevresel sorunlar olabileceği tahmin edilmektedir (World Health Organization, 2021). Clayton ve Karazsia (2020) yapmış oldukları çalışmada doğrudan iklim değişikliğine bağlı olarak bireylerde travma sonrası stres bozukluğu, sosyal ilişkilerde sorunlar, depresyon, kimlik kaybı, madde bağımlılığı, çaresizlik, kadercilik, anksiyete ve yoğun endişe sorununun ortaya çıkabileceğini tespit etmişlerdir.

İklim değişikliğinin ve çevresel sorunlarının bireyler üzerindeki psikolojik etkilerine yönelik çalışmalar özellikle 2000’li yıllardan sonra ruh sağlığı çalışmalarında kendisine yer bulmuştur. Bu çalışmalarda solastalji, eko-anksiyete, ekolojik yas ve iklim değişikliği endişesi gibi kavramlar ortaya atılmıştır. Alan yazınında ilk olarak 2005 yılında Avustralyalı çevre filozofu Glenn Albrecht tarafından solastalji kavramı ortaya atılmıştır. Solastalji, etimolojik olarak “*teselli, avuntu ve konfor*” anlamlarına gelen Latince *solacium* kelimesinden türetilmiştir. Kavramın sonunda yer alan “-*algie*” soneki ise Fransızca’da “*acı ve ağrı*” anlamlarına gelmektedir. Buradan hareketle solastalji kavramı kişinin güvenli olan ortamdaki, evinden veya yaşadığı dünyadan en ilkel anlamda korunaklı mağarasından dışarıya itilmesi ve korunaklı alanını kaybetmenin ortaya çıkardığı “*psikolojik ağrı*” eşliğini ifade etmektedir.

Solastalji sonucunda bireylerde, öfke, kaygı, depresyon, umutsuzluk, tehlike altında hissetme, uyku sorunu ve sürekli yorgunluk, temelsiz hissetme, huzursuzluk, keder, çaresizlik, iştahsızlık, intihar, kimlik kaybı, suçlu hissetme ve aşırı yeme bozukluğu gibi ağır psikolojik etkiler ortaya koyabilmektedir. Bu durum her bireyde aynı etkileri ortaya koymamaktadır. Her insanın stres ve travmatik durumlarla baş etme becerileri birbirlerinden farklıdır. Stres ve travmatik durumlarla güçlü bir şekilde mücadele edebilen insanlarda solastalji hafif seyrederken, ağır travmatik sorunlar altında bu durumla başa çıkamayan insanlarda etkileri daha uzun ve travmatik olabilmektedir. Solastalji bir anksiyete çeşidi olarak bazı durumlarda insanların içinde bulundukları doğal alanda çevreye duyarlı bir şekilde hareket edebilmeleri için itirici bir güç olarak da karşımıza çıkabilmektedir. Çevre için ortaya çıkan sağlıksız durumlara karşı belirli bir farkındalığı bireylere kazandırabilmektedir (Akyol, 2021).

İklim değışikliğı sonucunda ortaya çıkan eko-anksiyete kavramı da yine solastalji gibi doğal çevrenin tahribatı ile bireylerde ortaya çıkan psikolojik rahatsızlıkların bir başka varyasyonunu oluşturmaktadır. Solastalji kavramını ilk kez ortaya atan Albrecht tarafından 2011 yılında geliştirilen eko-anksiyete, doğal çevrenin görünür tahribatı sonucunda bireylerin duygusal olarak gösterdikleri tepkileri açıklamaktadır. Temelinde küresel ısınmayı durduramama sonucunda bireylerde ortaya çıkan hayal kırıklığı ve bu duruma eşlik eden çaresizlik duygusunu sonucunda eko-anksiyete gözlemlenmektedir. (Soygöl, 2022).

İklim değışikliğı sonucunda ortaya çıkan bir başka psikolojik sorun ise ekolojik yasdır. Ekolojik yas, bireylerde iklim değışikliğıyle beraber gözlemlenen öfke ve keder durumunu ifade etmek için kullanılmaktadır. Bireylerde yas sonucundan ortaya çıkan duygular olarak öfke ve keder duygusu doğrudan iklim değışikliğı endişesi sonucunda ortaya çıkmaktadır (Dodds, 2021).

Solastalji, eko-anksiyete ve ekolojik yas kavramları yapısal olarak benzerlikler gösterse de aralarında ciddi farklar olan psikolojik süreçleri ifade ederler. Solastalji ve ekolojik yas kavramlarının temelleri birbirine benzer ancak solastalji, ekolojik yasin alt kavramı olarak değerlendirilebilir. Ekolojik yas her türlü ekolojik kayba verilen psikolojik tepkiyi tanımlar. Eko-anksiyete kavramı ise daha çok gelecekte yaşanması muhtemel ekolojik kayıplarda beklenen tepkilerdir (Soygöl, 2022).

İklim değışikliğinin gözlemlenen sonuçları veya ilerleyen yıllarda ortaya çıkaracağı muhtemel sonuçlar bireylerde stres, korku, depresyon ve endişe temelli olumsuz psikolojik tepkilere neden olabilmektedir. Gözlemlenen ekstrem hava olayları ve farklı ekosistemlerin geleceğine yönelik belirsizlikler bireylerde stres, korku ve endişeyi tetiklemektedir (Stewart, 2021'dan aktaran Gezer & İlhan, 2021). Buradan hareketle iklim değışikliğı endişesi, iklim değışikliğı sonucunda bireylerde gözlemlenen mevcut veya tahmin edilebilir psikolojik hasar, kayıp ve yıkımla ilişkili endişe ve bu duruma eşlik eden stres ve kaygı olarak tanımlanmaktadır (Stewart, 2021'den aktaran Aydemir, 2022).

İklim değışikliğinin bireyler üzerindeki psikolojik etkilerini ölçmeye yönelik birçok ölçme aracı geliştirilmiş, bu ölçme araçlarından elde edilen verilerle iklim değışikliğı endişesine yönelik farklı tanımlamalar yapılmıştır. Yukarıda açıklanan solastalji, eko-anksiyete ve ekolojik yas kavramlarına ek olarak geliştirilen bir diğer kavram ise iklim değışikliğı endişesidir. Bireylerde iklim değışikliğı sonucunda ortaya çıkan endişe düzeyini ölçmek adına (Stewart, 2021) tarafından İklim Değışikliğı Endişesi Ölçeğı (İDEÖ)

geliştirilmiştir. Stewart (2021) bu çalışmasında iklim değişikliğinin günümüzde özellikle medya araçları sayesinde dikkat çeken bir ekolojik süreç olduğunu ve İDEÖ'nün geliştirilmesinde medya aracılığıyla artan farkındalığın etkili olduğunu belirtmiştir. Bu araştırmada (Stewart, 2021)'in geliştirdiği ve Türkçe'ye (Gezer & İlhan, 2021) tarafından uyarlanan İDEÖ kullanılmıştır.

2.4. İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde alan yazınında iklim değişikliği ve iklim değişikliği endişesi üzerine yapılmış bilimsel araştırmalara yönelik literatür taraması açıklanmaktadır.

2.4.1. İklim Değişikliği ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Türkeş vd., (2000) “*Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri*” adlı makalede, fosil yakıt tüketimi, ormansızlaşma, arazi kullanımının değişmesi ve sanayileşme süreçleriyle atmosfere salınan zararlı gazların küresel ısınmaya olan etkilerini ve bu etkilerin giderilmesi adına alınacak önlemleri değerlendirmişlerdir.

Öztürk (2002) “*Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri*” adlı makalede, iklim ve iklim değişimlerinin nedenleri incelemiştir. Aynı zamanda bu çalışmada, iklim değişikliğinin küresel etkileri ve Türkiye'de etkilerine değinilmiştir.

Özdemir (2004) “*İklim Değişimleri ve Uygarlık Üzerindeki Yansımalarına İlişkin Bazı Örnekler*” adlı makalede, iklim değişikliğinin tarihi çağlar boyunca medeniyetler üzerindeki etkilerine değinmiş, iklim salınımları sonucu oluşan kuraklığın dünya ve Türkiye'de sonuçları da değerlendirmiştir. Küçük buzul çağı ve Orta Çağ sıcak dönemi gibi farklı iklim dönemlerinde medeniyetlerdeki sosyal ve ekonomik değişimler bu çalışmada açıklanmıştır.

Aksay vd., (2005) tarafından yürütülen “*Küresel Isınma ve İklim Değişikliği*” adındaki çalışmada, küresel ısınma ve küresel iklim değişikliğinin farkları tespit edilirken, iklim değişikliğinin bir felaket olarak Türkiye'ye etkileri, küresel ısınmanın dünyayı biyolojik açıdan ne derece etkileyeceği ve küresel ısınmanın diğer potansiyel etkileri açıklanmıştır.

Akın (2006) “*Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları*” adlı makalede, küresel ısınmanın tarihçesi, küresel ısınmanın ortaya çıkışında etkili olan gazlar, küresel ısınmanın neden olduğu çevresel sorunlar, canlı yaşamında ve Türkiye'de küresel ısınmanın etkileri, küresel ısınmaya karşı alınan önlemler, çalışmalar ve önerileri değerlendirmiştir.

Sağlam vd., (2008) tarafından yürütülen “*Küresel Isınma ve İklim Değişikliği*” adlı çalışmada, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin yeryüzünde özellikle denizel ortamlardaki etkisi ele alınmıştır. Son 100 yıl içerisinde küresel sıcaklıklardaki artışın çevresel değişikliklerdeki etkisi üzerinde durulmuştur.

Türkeş (2008) tarafından yürütülen “*Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler*” adındaki çalışmada, hava, iklim, iklimsel değişkenlik ve iklim değişikliği kavramları, geçmişteki iklim değişiklikleri, sera gazı etkisinin küresel iklim değişikliğindeki rolü, insan kaynaklı iklim değişikliği ve öngörülen küresel iklim değişikliği senaryoları hakkında genel bilgilere yer verilmiştir.

Doğan ve Tezer (2011) tarafından yürütülen “*Küresel İklim Değişikliği ve Potansiyel Etkileri*” başlıklı makalede, çevre sorunları içerisinde en geniş kapsamlı olarak karşımıza çıkan küresel ısınma ve küresel iklim değişikliği hakkında genel olarak bilgi verilmiştir. Ayrıca küresel sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik uluslararası arenada geçerliliği olan Kyoto Protokolü’nün önemine vurgu yapılmıştır.

Türkeş (2013) “*İklim Değişiklikleri: Kambriyen’den Pleyistosen, Geç Holosen’den 21. Yüzyıl’a*” adlı makalede, paleoiklim değişikliklerinin açıklanmasında etkili olan süreçleri özetlerken; yerküre tarihi boyunca yaşanmış olan iklim değişikliklerini de ele almıştır. Özellikle Geç Holosen’e kadar olan iklim değişikliklerinin temellerinin tartışıldığı çalışmada insan kaynaklı iklim değişimine değinilmemiştir. İklim değişikliklerinde etkili olan Milankovitch Döngüleri, Pleyistosen Devresi, Holosen Optimumu ve Küçük Buzul Çağı detaylıca tartışılmış sanayi devrimi sonrası iklim değişikliğinde etkili olan antropojenik etkiler bu çalışmanın dışında tutulmuştur.

Çiner ve Sarıkaya (2013) “*Buzullar ve İklim Değişikliği: Geçmiş, Günümüz ve Gelecek*” adlı çalışmada, yerküre tarihinde meydana gelen çeşitli buzul dönemlerini ve buzullaşma sonucu ortaya çıkan iklim değişikliklerinin yapısını ele almışlardır. Ayrıca gelecekte iklim değişikliğinin seyri hakkında bilgi veren bu çalışmada, iklim değişikliğinin önlenmesine yönelik önerilere de yer vermişlerdir.

Akalın (2014) “*İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Etkileri: Bu Etkileri Gidermeye Yönelik Uyum ve Azaltım Stratejileri*” adlı çalışmada, iklim değişikliğinin küresel ve bölgesel etkilerinden bahsetmiş, gelecek iklim dönemlerinde geliştirilen iklim senaryolarının küresel iklim değişikliğini önlemedeki uyum ve azaltım stratejilerinin belirlenmesindeki rolünü tartışmıştır.

Şanlı vd., (2017) tarafından yürütülen “*Küresel İklim Değişikliğinin Etkileri Ve Bu Etkileri Önlemeye Yönelik Uluslararası Girişimler*” adlı araştırmada, küresel iklim değişikliğinin önlenmesi adına ulusal ve uluslararası alanda imzalanan sözleşmelerin ve protokollerin önemine değinilmiştir. Aynı zamanda karbon salınımının azaltılması ve çevreci teknolojilerinin kullanımının yaygınlaşmasında Türkiye’nin de dahil olduğu uluslararası protokollerin etkisi açıklanmıştır.

Koyuncu ve Akgün (2018) “*Çiftlik Hayvanları ve Küresel İklim Değişikliği Arasındaki Etkileşim*” adlı makalede, hayvancılığa bağlı sera gazı emisyonlarındaki artışın nedenlerini açıklanmışlar, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve küresel ısınma ile hayvancılık sektörü arasındaki ilişkilerle değinmişlerdir.

Dölek (2018) tarafından yürütülen “*İklim ve Medeniyet*” adlı çalışmada, temelde iklim değişikliği sonucunda medeniyetlerin ortaya çıkışı açıklanmıştır. Coğrafi bakış açısıyla tarım devriminin ortaya çıkışındaki doğal nedenler ve tarım devrimi sonrası gelişen antropojenik faaliyetlerin medeniyetlerin gelişimindeki rolü tespit edilmeye çalışılmıştır.

Keserci (2019) tarafından yürütülen “*İklim Değişikliğine Neden Olan Doğal Etmen ve Süreçler*” adlı doktora çalışmasında, dünya jeolojik tarihi boyunca Prekambriyen’den Holosen’e kadar iklim değişikliklerini tetikleyen doğal mekanizmalar açıklanmıştır. İklim değişikliğinin tek bir nedenden kaynaklı olmadığı, iklim değişiminde ve gelişiminde doğal nedenler kadar beşerî nedenlerinde etkili olduğu vurgulanmıştır.

Aydoğan (2020) “*İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Etkilerine Yönelik Bir Mobil Uygulama Tasarımı ve Uygulamanın Kullanılabilirliği*” adındaki çalışmasında, küresel iklim değişikliği ve sağlığa olan etkileri konusunda bir mobil uygulama tasarlamıştır. Gazi Üniversitesi Biyoloji öğretmenliği bölümünde lisans eğitimi alan 2. 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin iklim değişikliği konusunu aktarmadaki başarısını, uygulamanın kullanılabilirliğini ve kullanıcı memnuniyetinin tespit edilmesi bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır.

Kocaman (2020) “*Sanayi Şehri Karabük İlindeki Fosil Yakıt Kaynaklı Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi ve Orman Varlıklarının Emisyonu Azaltmadaki Etkisi*” adlı makalesinde, Karabük ilinde yaşayan kent sakinlerinin gündelik yaşamlarındaki ulaşım, sanayi ve ısınma amaçlı kullandıkları fosil yakıtların karbon salınımına etkilerini incelemiştir. Buradan hareketle karbon salınımlarında mevcut orman varlığının Karabük ilinde sera gazı etkisini azaltmadaki rolü değerlendirilmiştir.

Öztürk (2021) tarafından yürütlen “İklim Değişikliğini Ne Kadar İyi Biliyoruz?” adındaki doktora çalışmasında, lise eğitiminde iklim değişikliği konusunda ortaya çıkan veya ilerde ortaya çıkabilecek anlam karmaşalarını tespit etmeye çalışmış ve varolan karmaşaları gidermek adına nelere dikkat edilmesi gerektiğini açıklamıştır.

2.4.2. İklim Değişikliği Endişesi ve İklim Değişikliği Endişesi ile İlişkili Çalışmalar

Albrecht (2005) “*Solastalgia*” *A new concept in health and identity*³⁰ adlı çalışmasında, iklim değişikliği ve çevresel değişimlerin insan psikolojisine etkilerinin bir sonucu şeklinde ortaya çıkan solastalji kavramını açıklamıştır. Solastalji kavramı kişinin güvenli olan ortamdan, evinden veya yaşadığı dünyadan en ilkel anlamda korunaklı mağarasından dışarıya itilmesi ve korunaklı alanını kaybetmenin ortaya çıkardığı “*psikolojik ağrı*” şeklinde ifade edilmiştir. Bu çalışma, daha sonraki yıllarda iklim değişikliği endişesi çalışmalarında sıklıkla başvuru alan bir araştırma olarak alan yazınına girmiştir.

Fritze vd., (2008) tarafından yürütlen “*Hope, despair and transformation: Climate change and the promotion of mental health and wellbeing*” adlı araştırma makalesinde, iklim değişikliği ve çevresel etkilerin ruh sağlığı üzerinde dolaylı veya direkt etkilerini değerlendirmişlerdir. Ekstrem hava olaylarının dezavantajlı sosyal gruplar üzerindeki çevresel ve ekonomik etkileriyle iklim değişikliğinin psikososyal etkileri araştırılmıştır.

Berry vd. (2010) yürüttükleri “*Climate change and mental health: a causal pathways framework*” adlı çalışmada, iklim değişikliğinin ruh sağlığı doğrudan etkileyen travmatik sonuçları, insanların fiziksel sağlık durumlarına olan etkileri, savunmasız bireyler üzerindeki fizyolojik ve psikososyal etkileri ve düşük gelir gruplarına sahip toplulukların çevresel değişimler karşısında yaşayacağı sorunlar açıklanmaya çalışılmıştır.

Christensen ve Knezek (2015) “*The Climate Change Attitude Survey: Measuring Middle School Student Beliefs and Intentions to Enact Positive Environmental Change*” adında, 15 maddeden oluşan likert tipi İklim Değişikliği Tutum Ölçeği geliştirmişlerdir. Amerika Birleşik Devletleri’nde eğitim gören 1576 ortaokul öğrencisinin katıldığı ölçeğin amacı, ortaokul öğrencilerinde iklim değişikliğine karşı duyuşsal algılarının ölçülmesidir.

³⁰ Araştırmanın Türkçesi “Solastalji” Sağlık ve Kimlikte Yeni Bir Kavram’dır.

Alaca (2019) “*İstanbul İlinde Küresel Isınma Bilinci Üzerine Bir Araştırma*” adındaki yüksek lisans çalışmasında, İstanbul ilinde yaşayan bireylerin küresel ısınmanın nedenleri, etkileri ve küresel ısınmaya yönelik farkındalık düzeylerini incelemeyi amaçlanmıştır. 22 maddelik 3’lü likert tipi olarak hazırlanan ölçek araştırmada veri toplamak amacıyla kullanılmıştır. Katılımcılardan aynı zamanda yaş, cinsiyet ve meslek gruplarına ait bilgilerin ölçüldüğü demografik bilgi formu uygulanmıştır. Demografik değişkenlere ait bilgiler Kota Örnekleme yöntemiyle seçilen 721 bireye ölçek uygulaması yapılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliğinde uygulanan faktör analizinde 22 maddenin iki alt boyutta toplandığı tespit edilmiştir. Bu alt boyutlar “kavram farkındalığı” ve “önlenebilirlik farkındalığı” olmuştur. Yapılan analizler sonucunda kadınların, eğitim seviyesi yüksek bireylerin ve endişe düzeyi yüksek olan bireylerin küresel ısınma konusundaki farkındalığının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Cianconi vd., (2020) “*The Impact of Climate Change on Mental Health: A Systematic Descriptive Review*” adlı makalede, iklim değişikliğinin ruh sağlığı üzerindeki etkilerine yönelik sistematik bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada, iklim olayları ve ruhsal bozukluklar arasındaki bağlantıyı açıklaması için kullanılan terminolojik ifadeler yer verilmiştir. Örneğin, eko-kaygı, eko-suçluluk, ekopsikoloji, ekolojik keder ve solastalji gibi kavramların medya içerisindeki öneminin bu alandaki tanınırlığı arttırmadaki ve bireylerdeki farkındalık düzeylerini yükseltmedeki önemine değinilmiştir.

Gezer ve İlhan (2020) “*İklim Değişikliğinin Önlenmesine Yönelik Umut Ölçeği: Türkçeye Uyarlama*” adlı çalışmalarında, Li ve Monroe (2018) tarafından geliştirilen İklim Değişikliğinin Önlenmesine Yönelik Umut Ölçeği’ni Türkçe’ye uyarlamışlardır. 453 üniversite öğrencisinden oluşan ve üç ayrı grup üzerinde yürütülen bu çalışmada, ölçeğin Türkçe formunun geçerli ve güvenilir ölçümler ürettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Clayton ve Karazsia (2020) “*Development and validation of a measure of climate change anxiety*” adındaki çalışmalarında, iklim değişikliği kaygısını ölçmeye yönelik bir ölçek geliştirmişlerdir.

Panu (2020) “*Anxiety and the Ecological Crisis: An Analysis of Eco-Anxiety and Climate Anxiety*” adındaki araştırma makalesinde, ekolojik kaygı ve iklim değişikliği endişesiyle ilgili alan yazınında yapılan çalışmalardaki anlam karmaşaları, bilgi eksiklikleri ve bu alandaki araştırma eksikliğinin önemi vurgulanmıştır. Bu makalede en geniş

perspektiften ekolojik kaygı ve iklim değışikliğı endişesiyle ilgili farklı araştırmacıların gözlem ve elde ettikleri veriler karşılaştırılmaya çalışılmıştır.

Sarioğuz (2021) tarafından yürütölen “*Umut ve Öz-Yeterlik Faktörlerinin Çevresel Endişe ve Davranış İlişkisindeki Düzenleyici Rolü*” adındaki çalışmada, bireylerdeki öz bildirime bağılı ölçümler ile öz-yeterlilik ve umut faktörlerinin çevresel endişe ve davranış ilişkisindeki düzenleyici rolü ele alınmaktadır. Araştırma koronavirüs pandemisi döneminde yapıldığı için korona anksiyetesi çok yüksek olmayan 18-30 yaş aralığındaki 375 bireyden elde edilen veriler ile yürütölmüştür. Araştırmada katılımcılara demografik bilgi formu, Çevresel Endişe Ölçeğı, Çevre Davranış Ölçeğı, Bütünleyici Umut Ölçeğı, Genel Özyeterlilik Ölçeğı ve Koronaviüs Anksiyete Ölçeğı uygulanmıştır. Elde edilen veriler ışığında yapılan analizlerde, çevresel davranış ve çevresel endişe, özyeterlilik ve umut arasında pozitif yönde ve anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Cinsiyet temelli yapılan karşılaştırmalarda katılımcılar arasında cinsiyete dayalı anlamlı farklılıklar bulunmamıştır.

Gezer ve İlhan (2021) tarafından yürütölen “*İklim Değışikliğı Endişesi Ölçeğı: Türkçeye Uyarlama Çalışması*” adlı makale, Stewart (2021) tarafından hazırlanan ve bu tez çalışmasında da kullanılan İklim Değışikliğı Endişe Ölçeğı’ni kapsamaktadır. IDEÖ’nün maddeleri cinsiyet, sınıf, branş ve yaş gibi demografik bilgiler içeren bir form aracılığıyla toplanmıştır. Beşli likert tipi bir derecelendirmeye sahip olan ölçek toplam 10 maddeden oluşmaktadır. Bu maddeler ölçeğın orijinal formundaki şekliyle Hiçbir zaman (1) ve Her zaman (5) aralığında belirlenen beşli bir derecelendirme benimsenerek hazırlanmıştır. (Gezer & İlhan, 2021) tarafından Türk kültürüne ve Türkçe’ye uygunluğu test edilen ölçek, toplam varyansın %73,60’ını açıklayan tek faktörlü bir yapı ortaya çıkmıştır. Bu tek faktörlü yapıda maddelerin faktör yükleri 0,73 ile 0,90 arasında sıralanmaktadır. Ölçeğın (Stewart, 2021) tarafından geliştirilen orijinal formunda, ölçek güvenirliliğini test etmek adına Cronbach alfa ve Mcdonald omega katsayıları hesaplanmıştır. Cronbach alfa ve Mcdonald omega güvenirlilik katsayıları her iki analizde de 0,95 şeklinde açıklanmıştır.

Cankardaş ve Sofuoğlu (2021) tarafından yürütölen “*İklim Değışikliğı ve Birey Üzerindeki Etkilerinin Gözden Geçirilmesi*” adlı çalışmada, iklim değışikliğının hem fiziksel hem psikolojik sağıık üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerine değinmek, Türkiye’de bu alanda çalışmalar yürüten araştırmacıların dikkatini çekmek amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda iklim değışikliğının bireyler üzerinde uzun süreli stres ve psikolojik sıkıntı, agresyon ve şiddet, ekolojik yas şeklinde üç temel etkisinin olduğı sonucuna varılmıştır. İklim değışikliğının bireylerin psikolojik sağııklarına olan etkileri hakkında yapılan çalışmaların

azlığı ve yetersizliği, bireylerin bu değişikliklere nasıl uyum sağlayabileceği ve çözüm önerileri ifade edilmiştir.

Cebeci vd., (2022) “*İklim Değişikliği Anksiyetesi Ölçeği’nin Türkçe Uyarlaması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması*” adındaki araştırmalarında, İklim Değişikliği Anksiyetesi Ölçeği’nin Türkçe’ye uyarlanması, geçerlik ve güvenirlik çalışmasının yapılması amaçlanmıştır. Araştırmaya Türkiye’de ikamet eden, gönüllü ve 18 yaşın üzerinde toplam 698 kişi katılmıştır. Ölçeğin uyarlama çalışması esnasında yapı ile dil geçerliliğinin sağlanması adına güvenirliliği test edilmiştir. Ölçeğin iç tutarlılığı Cronbach’s alfa analizi ile incelenmiştir. Yapı geçerliliği için de açımlayıcı faktör analizi ile doğruluyacı faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğin orijinal formu 5’li likert tipinde olup 13 madde ve 2 alt faktörden oluşmaktadır. Uyarlama çalışması esnasında ölçeğin uygulandığı örnekleme tek faktörlü bir yapı sergilediği görülmüştür. Bu tek faktörlü yapıda ölçek toplamı için Cronbach’s alfa değeri .947 olarak bulunmuştur.

Soygül (2022) tarafından yürütülen “*İklim Değişikliği Endişesinin Anksiyete Depresyon Belirtileri ve Çevresel Tutumla İlişkisi ve Bu Endişeyi Yordayan Faktörler*” adındaki yüksek lisans tezinin amacı, iklim değişikliğinin bireylerde ortaya çıkardığı depresyon, stres ve anksiyete seviyesini ölçmek, bu deneyimlerinin doğaya bağlılık, ekolojik zeka ve bazı sosyodemografik değişkenlere göre farklılıklarını ortaya çıkarmaktır. Araştırmada 18-65 yaş aralığında 229 katılımcı yer almıştır. Veri toplama aşamasında İklim Değişikliği Endişesi Ölçeği, Doğaya Bağlılık Ölçeği, Ekolojik Zeka Ölçeği ve Depresyon Anksiyete Stres Belirtileri Ölçeği’ne (DASS-21) başvurulmuştur. Araştırmada iklim değişikliği endişesinin depresyon, anksiyete ve stres bulgularıyla ilişkili ve ekolojik zeka ile doğaya bağlılık düzeylerinin iklim değişikliği endişesinin yordayıcısı olduğuna ulaşılmıştır.

Aydemir (2022) tarafından yürütülen “*Yetişkinlerde İklim Değişikliği Endişesi Dini Başa Çıkma ve Dindarlık İlişkisi*” adındaki yüksek lisans tezinde, iklim değişikliği ve iklim değişikliği endişesi ile dindarlık arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. İklim değişikliği endişesi ile dini başa çıkma ve dindarlık arasındaki anlamlılık değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda iklim değişikliği ile dini başa çıkma ve dindarlık arasında hipotezleri destekler nitelikte sonuçlara ulaşılmasa da, sosyodemografik değişkenleri destekler nitelikte sonuçlara ulaşılmıştır.

Semenderoğlu ve Arslan (2022) tarafından yürütülen “*Coğrafya öğretmen adaylarının çevresel davranışlarının belirlenmesi: Buca Eğitim Fakültesi örneği*”, adlı çalışmada

cinsiyetin çevre davranışları üzerinde sadece Çevreye Duyarlı Tüketici alt-faktörü dışında ölçeğin diğer alt-faktörlerinde anlamlı bir farklılık ortaya çıkarmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çevre davranış puanlarının sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık ortaya koymadığı da bu çalışmada aktarılmıştır. Ayrıca en uzun süre şehirlerde yaşayan öğretmen adaylarının ölçek davranış puanı 3,76 olarak hesaplanırken; ilçe/kasaba/köy’lerde yaşayanların ölçek davranış puanı 3,58’dir. Öğretmen adayları içerisinde en düşük ortalamalar 3,30 ile metropollerde yaşayanlardır. Bu ortalama farklar istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucunu ortaya koymuştur. Son olarak öğrencilerin çevre ile ilişkili bir ders almaları ya da çevre ile ilgili bir etkinliğe katılım göstermelerinin, çevre davranış düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa etkisi olmamakla beraber bu deneyimleri yaşayan öğretmen adaylarının ortalama puanlarının diğerlerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Çalışmanın yöntem başlığı bölümünde, araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama süreci ve araçları, verilerin analizi, araştırmanın geçerliği ve güvenirliği ile araştırmacının rolü hakkında bilgi verilmektedir.

3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni

Pozitivizm yaklaşımı açısından bilimsel bilgi, “niteliklerin niceliklere dönüştürüldüğü, ampirik çeşitlilikte akılcı birliğin sağlandığı, varlıkların yerine ilişkilerin açıklandığı” bilgi anlamını taşıdığı ifade edilir. Bilimsel bilgi birikimiyle ilişkilerin açıklanmasına ve kavramsal örüntülerin çıkarılmasına dayanan kuramsal alt yapılar oluşturulmaktadır. Kuramlar bilimsel araştırmalar için zemin hazırlayan nesnel bilgi kümeleri olarak ortaya çıkmaktadır (Verges ve Huisman, 2002). Buradan hareketle bilimsel araştırmalarda sıklıkla başvuru yapılan yöntemlerin başında da nicel araştırma yöntemleri gelmektedir.

Nicel araştırma yöntemi temelde ampirik (görgül) yöntem veya sayısal araştırma yöntemi olarak da bilinmektedir. Nicel araştırma yönteminde gözlem ve ölçmeye dayalı, tekrarlanabilen, objektif bir yaklaşım söz konusudur. Bu araştırma yöntemini bilimsel değer yargılardan ve subjektif yorumlardan bağımsız bir şekilde gözlem ve/veya ölçümlerden elde edilen verilerin oluşturduğu varsayılmaktadır. Nicel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalarda bireylerin toplumsal davranışlarını gözlem, deney ve test yoluyla nesnel bir şekilde ölçmek elde edilen sayısal değerlerin açık bir şekilde ifade edilmesi amaçlanmaktadır (Erişti, 2013).

Yıldırım ve Şimşek’e göre (2005) nicel araştırmaların temel özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Gerçeklik nesneldir
- Asıl olan yöntemdir
- Değişkenler kesin sınırlarıyla saptanabilir ve bu değişkenler arasındaki ilişkiler ölçülebilir
- Araştırmacı olay ve olgulara dışardan bakar, objektif ve nesnel bir tavır takınır
- Araştırma amacı genellemelere, tahmine ve nedensellik ilişkisini açıklamaya yöneliktir

- Kuram ve denence ile başlar
- Deney ve kontrol bulunur
- Standart veri araçlarının kullanımı söz konusudur
- Parçaların analizi yapılır
- Uzlaşma ve norm arayışı, verilerin sayısal göstergelere indirgenmesi önplandadır
- Araştırmacı rolü itibariyle olay ve olgulara dışardan, yansız ve nesnel bir bakış açısıyla yaklaşır

Nicel araştırmaların, “genellenebilir sonuçları ortaya çıkarma”, “grupları mukayese edebilme”, “kuramların doğruluklarının test edilmesi” ve “yapıların içerisindeki ilişkilerin belirlenmesi” gibi avantajları bulunmaktadır (Büyüköztürk, 2010). Buradan hareketle bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Nicel araştırmalar, sayısal olarak ölçülebilen değişkenler arasında ilişkileri inceler ve miktarla ilgilenir. Bilimsel açıdan genellenebilir sonuçlar öncelendiği için olasılıklı örnekleme yöntem ve teknikleri kullanılır. Nicel araştırmalarda örneklemin evreni temsil edebilecek şekilde seçilmesi ve araştırmada örnekleme oluşturan katılımcılara doğru, açık ve anlaşılır soruların yöneltilmesi önemlidir (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2016).

Nicel araştırmalarda tarama modelleri, geçmişte veya halen varolan durumu olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Bu araştırmalar kendi içerisinde anlık tarama araştırmaları, kesitsel tarama araştırmaları, boylamsal tarama araştırmaları ve geçmişe dönük tarama araştırmaları olarak gruplandırılır. Bilimsel araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne kendi koşulları içerisinde dışarıda müdahale olmadan olduğu şekliyle tanımlanır (Kuzu, 2013).

Genel olarak, zaman çizelgesi temelinde yürütülen sınıflandırmalara göre tarama modellerine dayalı çalışmalar kesitsel ve boylamsal olmak üzere ikiye ayrılırlar. Buradan harekete araştırmada mevcut tutum, görül veya inanlar hakkında bir veri toplama süreci var ise bu araştırmalar kesitsel tarama araştırması olarak nitelendirilir (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019).

Bu araştırmada, nicel araştırmalarda sıklıkla başvurulan tarama modellerinden biri olan kesitsel tarama modeli tercih edilmiştir. Kesitsel tarama araştırmalarında betimlenecek değişkenler (örneğin; gelişim özellikleri, oy verme davranışları, tutum, farkındalık vb.) tek bir seferde ölçülür. Kesitsel tarama araştırmalarında, genellikle örneklemin büyük olduğu ve birçok farklı özelliği taşıyan topluluklara yönelik olarak yürütülür (Büyüköztürk, 2018).

3.2. Evren / Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar

Evren bilimsel araştırmalarda sorulan sorulara yanıt bulmak için verilerin toplandığı, canlı ve cansız varlıklardan oluşan büyük gruba denir (Büyüköztürk, 2018). Bu araştırmada evren Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakóltesi'nde öğrenim görmekte olan lisans öğrencileridir.

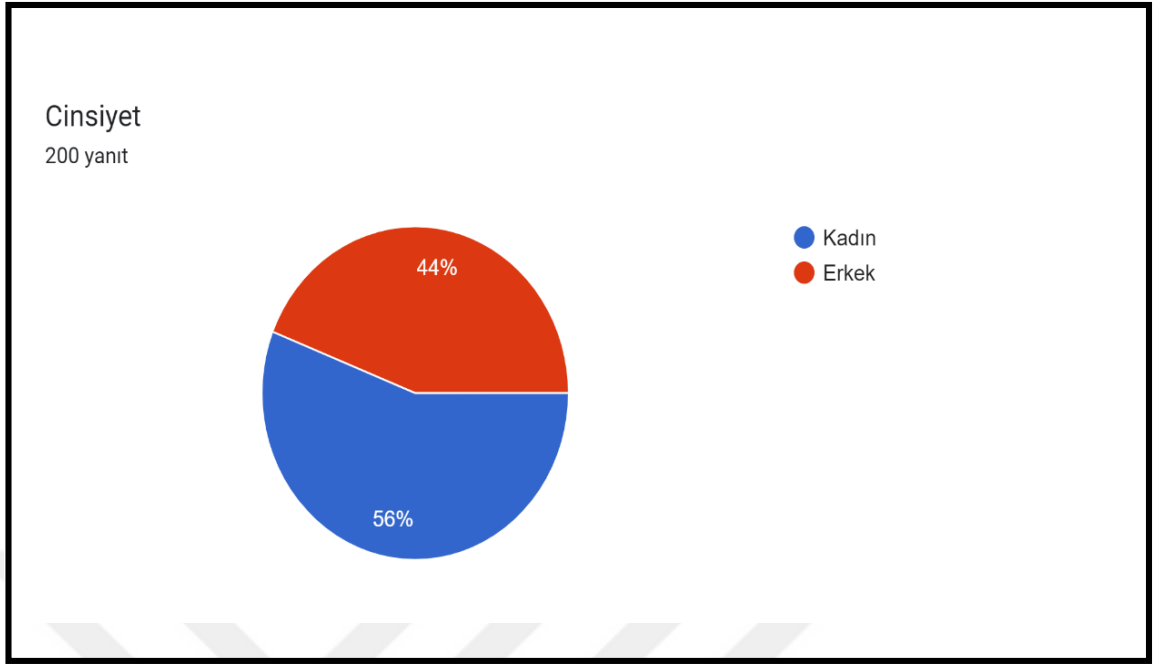
Örneklem herhangi bir evrenden seçilmiş daha küçük sayıdaki nesne ve bireylerin oluşturduğu gruba denir (Kaptan, 1998). Araştırma evreni içerisinde amacına uygun herhangi bir yöntemle seçilmiş ve evreni temsil yeteneğine sahip birimler veya elemanlar kümesi örneklemdir (Ural & Kılıç, 2011). Buradan hareketle araştırmada örneklem, Tablo 1'de de görüldüğü üzere 2022-2023 eğitim ve öğretim yılında Buca Eğitim Fakóltesi'nde öğrenim gören 1.sınıf, 2.sınıf, 3.sınıf ve 4.sınıf lisans öğrencilerinden oluşmaktadır. Örnekleme yöntemi olarak kolayda örnekleme tercih edilmiştir. Örneklem türleri içerisinde kolayda örnekleme, hem nitel hem de nicel çalışmalarda sıklıkla başvurulan bir örnekleme yöntemidir. Özellikle bilimsel araştırmalarda katılımcıların çalışmalara kolay erişim sağlanması bu örnekleme yöntemini avantajlı kılmaktadır (Benoot, Hannes, & Bilsen, 2016).

Araştırmada kolayda örnekleme yöntemi kullanılarak Buca Eğitim Fakóltesi'nden Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü ile Matematik ve Fen Eğitimi Bölüm'lerinden toplam 11 anabilim dalı seçilmiştir. Kolayda örnekleme yönteminin tercih edilerek Tablo 2'de de gösterilen ana bilim dallarının seçilme nedeni, öğretmen adaylarında iklim değişikliğine yönelik endişe düzeyinin tespit edilmesinde çevreye karşı hassasiyeti geliştirecek derslerin, öğrenme ortamlarının ve seçmeli derslerin bu bölümlerde okutuluyor olması gösterilmiştir. Buradan hareketle kesitsel tarama modeli temelinde iklim bilgisi, yer bilimleri, fiziki coğrafya, ekoloji ve ekosistem derslerinin zorunlu veya seçmeli ders kategorisinde yer aldığı bölümler içerisindeki anabilim dallarında öğrenim gören lisans öğretmen adayları bu araştırmanın örneklem grubunu meydana getirmiştir.

Tablo 2. Çalışmanın örneklemini oluşturan anabilim dalları

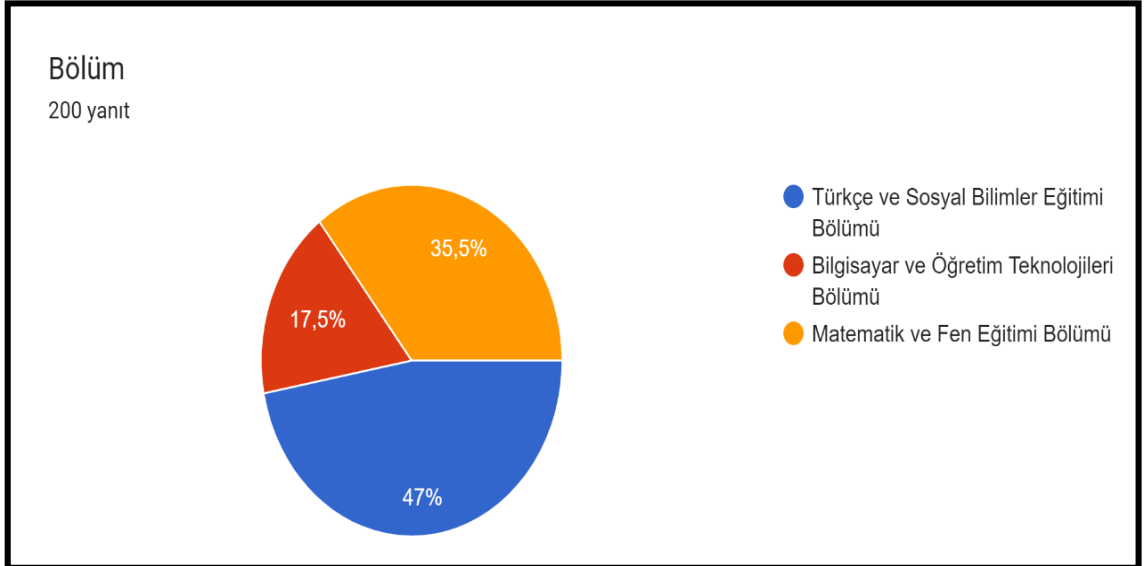
Bölüm	Anabilim Dalı
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı
Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü	Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı Tarih Eğitimi Anabilim Dalı Türk Dili ve Edebiyatı Eğitimi Anabilim Dalı Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı Türkçe Eğitimi Anabilim Dalı
Matematik ve Fen Eğitimi Bölümü	Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Araştırmada örneklem grubu içerisinde toplam 200 öğretmen adayına ulaşılmıştır. Toplam 200 katılımcının 112'si kadın, 88'i ise erkek bireylerden oluşmaktadır. Oransal olarak araştırma süreci içerisinde ankete katılımda Şekil 1'de görüldüğü üzere kadın öğretmen adaylarının oranı %56 iken, erkek öğretmen adaylarının oranı ise %44 olarak tespit edilmiştir.



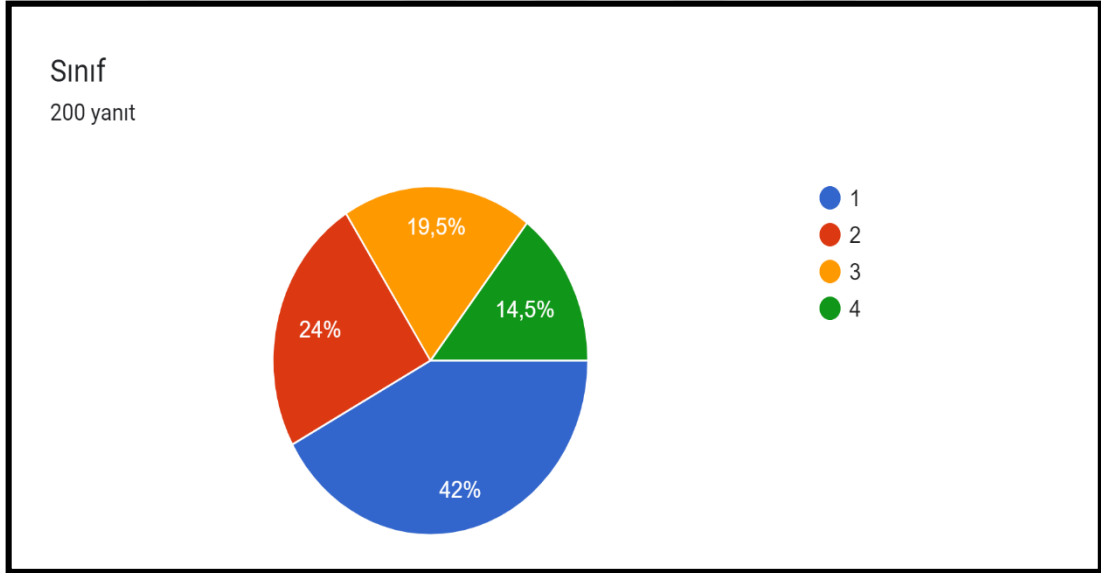
Şekil 7. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının cinsiyet dağılımı

Buca Eğitim Fakültesi içerisinde eğitim ve öğretim faaliyeti yürütülen toplam 8 bölüm ve bu 8 bölüme bağlı olan toplam 24 farklı anabilim dalı bulunmaktadır. Tablo 2’de belirtildiği üzere bu araştırma, Buca Eğitim Fakültesi’ne bağlı 3 bölüm içerisindeki 11 anabilim dalında öğrenim gören öğretmen adaylarıyla yürütülmüştür.



Şekil 8. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bölümlere göre oransal dağılımı

Araştırmaya katılan 200 katılımcıların %47'si Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü'nden, %35.5'i Matematik ve Fen Eğitimi Bölümü'nden, %17.5'i ise Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü'nden olmuştur. Tablo 2'de görüldüğü üzere 3 bölüm içerisinde toplam 11 anabilim dalı bulunmaktadır. Araştırma kapsamında Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı'ndan 35, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı'ndan 35, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'ndan 24, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'ndan 22, Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı'ndan 22, Tarih Eğitimi Anabilim Dalı'ndan 20, Türk Dili ve Edebiyatı Eğitimi Anabilim Dalı'ndan 16, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı'ndan 15, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'ndan 7, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı'ndan 3 ve Türkçe Eğitimi Anabilim Dalı'ndan ise 1 katılımcıya ulaşılmıştır.



Şekil 9. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının sınıflara göre oransal dağılımı

Son olarak araştırmanın katılımcıları incelendiğinde, 1.sınıf öğretmen adaylarının 84 kişi, 2.sınıf öğretmen adaylarının 48 kişi, 3.sınıf öğretmen adaylarının 39 kişi ve 4.sınıf öğretmen adaylarının 29 kişi olduğu belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Bu araştırmada amaca uygun olarak Stewart (2021) tarafından hazırlanmış ve Gezer ve İlhan (2021) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış İDEÖ ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Beşli likert tipi bir derecelendirmeye sahip olan bu ölçek toplam 10 maddeden meydana gelmektedir. Bu maddeler ölçeğin orijinal formundaki şekliyle Hiçbir zaman (1) ve Her zaman (5) aralığında uzanan beşli bir derecelendirme benimsenerek hazırlanmıştır.

İDEÖ ile birlikte katılımcıların cinsiyet, yaş, doğum yeri, bölüm, anabilim dalı, sınıf, çalışma durumu, yaşamını en uzun sürede geçirdiği yerleşim birimi, mezun olduğu ortaöğretim kurumu, baba mesleği, anne mesleği, baba eğitim durumu, anne eğitim durumu gibi demografik bilgilerin tespit edildiği kişisel bilgi formu uygulanmıştır. Demografik bilgi formunda katılımcılara aynı zamanda Tablo 2'de gösterilen iklim değişikliği ile ilgili Evet/Hayır/Kararsızım şeklinde derecelendirilmiş sorular yöneltilmiştir.

Katılımcılara uygulanan kişisel bilgi formu ve İDEÖ, 6 Şubat 2023 tarihinde Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa'da can ve mal kayıplarına neden olan deprem felaketi sonrasında YÖK kararı ile üniversite eğitiminin bahar döneminde uzaktan eğitim modeline geçilmesinden dolayı internet üzerinden uygulanmıştır. Veri toplama süreçlerinde hızlı olması ve verilen analizinde sağladığı avantajlardan dolayı Google Formlar üzerinden hazırlanan kişisel bilgi formu ve İDEÖ katılımcı öğretmen adaylarına ulaştırılarak araştırmaya katılımları sağlanmaya çalışılmıştır.

Tablo 3. *Kişisel bilgi formunda küresel iklim değişikliği ile ilgili katılımcılara sorulan sorular*

Sorular	Evet	Hayır	Kararsızım/Hatırlamıyorum
Daha önce küresel iklim değişikliğini kapsayan herhangi bir ders aldınız mı? (Bütün eğitim kademeleri açısından: Ortaokul, Lise ve Üniversite)			
Küresel iklim değişikliğini içeren de herhangi bir kitap veya makale okudunuz mu ?			
Küresel iklim değişikliği ile ilgili film veya belgesel izlediniz mi?			
Küresel iklim değişikliği ile ilgili akademik yayınları takip ediyorum			
Daha önce küresel iklim değişikliğine yönelik çevrimiçi veya yüz yüze yürütülen konferansa(-lara), toplantılara katıldım			

Lisans eğitimim sırasında coğrafya, yer bilimleri, ekoloji, ekosistem, çevre sorunları, iklim değişikliği vb. dersleri seçmeli veya zorunlu olarak aldım

İnsanın küresel iklim değişikliğine yönelik olumsuz etkilerine dair bana bilgi verebilecek kaynaklara kolayca ulaşabiliyorum

3.4. Verilerin Analizi

Araştırma süreci içerisinde Gezer ve İlhan (2021) tarafından Türkçe'ye uyarlanan IDEÖ'den ve demografik bilgi formundan elde edilen veriler analiz edilmek üzere bilgisayar ortamından toplanmıştır. İlk olarak Google Form üzerinden oluşturulan ve katılımcılara uygulanan anket ile elde edilen veriler Microsoft Excell 16 programı üzerinde .xlsx dosyası olarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Ölçek soruları ve demografik bilgi formundan elde edilen .xlsx dosyası üzerinden bağımlı ve bağımsız değişkenler düzenlenerek istatistik ve raporlama yazılımı SPSS Statistics 23 programına aktarılmıştır.

Araştırmada veri analizi öncesinde, elde edilen ölçek ve demografik bilgi formundaki bilgiler ışığında her bir değişken için normallik testi uygulanmıştır. Parametrik testlerin yapılabilmesi adına verilerin normallik testleri sonucunda ortaya çıkan Skewness (Çarpıklık) ve Kurtosis (Basıklık) değerleri, Histogramlar ve Kolmogorov-Smirnov testlerindeki p (sig.) değerleri göz önüne alınmıştır. Veri analizinde normalliğin belirlenebilmesi adına farklı araştırmacılar tarafından birbirine yakın güven aralıkları tespit edilmiştir. Buradan hareketle normallik testlerindeki güven aralıkları açısından Skewness ve Kurtosis değerleri George ve Mallery (2010) tarafından +2.0 ile -2.0, Hair, Black, Babin ve Anderson (2013) tarafından +1.0 ile -1.0 ve Tabachnick ve Fidell (2013) tarafından ise +1.5 ile -1.5 arasında tespit edilmiştir. Skewness ile Kurtosis standart hatalarının değerleri +1.96 ile -1.96 arasından değişiklik göstermesi durumunda verilerin normal dağıldığı varsayılmaktadır (Can, 2017'den aktaran Olcay, 2023). Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda normalliğin belirlenmesinin ardından sırasıyla iki boyutlu değişkenlere Bağımsız Örneklem T- Testi, ikiden daha fazla boyuta sahip değişkenlere ise Tek Yönlü Anova Testi uygulanmıştır.

Normallik testlerinde George ve Mallery (2010) tarafından aktarılan +2.0 ile -2.0 arasında Skewness ve Kurtosis değerlerine sahip olan verilerde parametrik analizlerden Bağımsız Örneklem T- Testi ve Tek Yön Anova Testleri uygulanmıştır.

3.5. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Araştırma içerisinde geçerliliği ve güvenirliliği sağlamak adına bazı tedbirler alınmıştır. Bu tedbirler şu şekilde sıralanabilir:

- Gezer ve İlhan (2021) tarafından Türkçe'ye uyarlanan İDEÖ'nün ölçek maddelerine hiçbir müdahale olmaksızın orijinal ölçek yapısı bozulmadan katılımcılara uygulanmıştır.
- Ölçek verilerine yönelik açıklayıcı faktör analizi (AFA) uygulanmıştır.
- İDEÖ'nün faktör yapısını doğrulamak için Cronbach Alpha güvenirlilik katsayısı hesaplanmıştır.
- Araştırmanın veri toplama sürecinde örneklem seçiminde kolayda örneklem yöntemi kullanılarak katılımcılar çalışmanın amacına uygun olarak belirlenmeye çalışılmıştır.
- Araştırma sürecinde İDEÖ'nün maddeleri ve demografik bilgi formundan elde edilen veriler için katılımcıların izni alınmış ve gönüllülük esaslarına uyulmuştur.
- Araştırmada katılımcılardan elde edilen veriler mevcut literatürdeki analizlerden elde edilen eşik değerler dikkate alınarak yorumlanmıştır.
- Araştırmada elde edilen verilerin analizleri tekrar eden analiz süreçleriyle sınanmış ve hata oranları göz önüne alınarak sonuçların doğruluğu/yanlışlığı ortaya çıkarılmıştır.

AFA Sonuçları

Ölçek verilerinin faktör analizi için uygunluğunun tespit edilmesi amacıyla Kaiser Meyer Olkin ve Bartlett testleri kullanılmıştır. Tablo 4'te Bektaş (2017)'ye göre güvenilir aralıklarda ifade edilen KMO değerleri ve Bartlett testlerinin sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 4. Bektaş (2017)'ye göre KMO değerleri ve yorumları

Kaiser Meyer Olkin (KMO)		,898
Bartlett Küresellik Testi	χ^2	1087,557
	df	45
	Sig.	,000

Bektaş (2017)'ye göre KMO değerinin ,50'ten küçük olması örneklemin faktör analizine uygun olmadığını KMO değerinin ,90 ve üzeri olması ise örneklemin faktör analizi için mükemmel olduğunu ifade etmektedir. Tablo 4'te görüldüğü üzere ölçeğin KMO değeri ,898 ve Bartlett testi ise ,000 olarak hesaplanmış ve Bektaş'a (2017) göre bu değer faktör analizi için çok iyi olduğu şeklinde yorumlanabilir olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Tablo 5. *İDEÖ'nun AFA Sonuçları*

Faktör	Özdeğer	Varyans (%)	
		Açıklanan	Toplam
Kaygı	5,349	38,402	38,402
Çaresizlik	1,202	27,109	65,511

Tablo 5'te özdeğeri 1'in üzerinde olan iki faktörün açıkladıkları varyans ve özdeğerleri bulunmaktadır. Analizi yapılan 10 maddenin, 1'den büyük iki faktörün ölçeğe dair açıkladıkları toplam varyans oranı %65,511'dir. Açıklanan toplam varyans oranı için eşik değer literatürde farklılık göstermektedir. Bu çalışmada ise Yaşlıoğlu'nun (2017) belirlediği eşik değer (açıklanan varyansın %50'yi geçmesi) referans olarak alınmıştır. Faktörlerin açıkladıkları varyans oranları şöyledir; kaygı alt boyutunda %38,402, çaresizlik alt boyutunda ise % 27,109'dur.

Varimax döndürme ile ölçek ifadelerinin faktörlere göre dağılımı ve faktör yükleri Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6. *Döndürme sonucu faktörlerin altında yer alan ifadeler*

Soru No	Faktörler	
	1	2
s1	,679	
s2	,809	
s3	,634	
s4	,841	

s5	,821
s6	,327
s7	,479
s8	,351
s9	,837
s10	,864

Güvenirlilik Analizi Sonuçları

İDEÖ'nin iç tutarlılığını tespit etmek adına Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. İDEÖ'nun Kaygı ve Çaresizlik alt boyutları ve ölçek geneli için Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları ayrı ayrı hesaplanarak elde edilen sonuçlara Tablo 5'te yer verilmiştir.

Tablo 7. İDEÖ'nun alt boyutları ve ölçek geneli için Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları

Güvenirlilik	Değer
Birinci Boyut	Kaygı ,868
İkinci Boyut	Çaresizlik ,694
Ölçeğin Geneli	,901

Özdamar (2019)'a göre güvenirlik katsayısı $0,00 \leq \alpha < ,40$ ise ölçek güvenilir değildir; $,40 \leq \alpha < ,60$ ise ölçeğin güvenilirliği düşüktür; $,60 \leq \alpha < ,80$ ise ölçek oldukça güvenilirdir; $,80 \leq \alpha < 1,00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir sayılmaktadır. Bu doğrultuda Tablo 5'te görüldüğü üzere ölçeğin Kaygı boyutunun güvenirliği yüksek düzeydeyken, Çaresizlik boyutu oldukça güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçek genelinde ise İDEÖ'nun yüksek ölçüde güvenilir bir ölçek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3.6. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı, araştırmanın veri elde etme süreçleri, analizleri, bulgular, sonuç ve öneriler aşamasında aktif olarak rol almıştır. Aynı zamanda araştırmacı, araştırma sürecinin planlanması ve bilimsel etiğe uygun şekilde tarafsız olarak bilimsel adımların izlenmesini sağlamaya çalışmıştır. Araştırmada elde edilen veriler ve sonuçların tamamı araştırmacı tarafından elde edilmiştir. Tablo 4’te ifade edilen ve tez öneri formunda da belirtilmiş olan araştırmanın zaman çizelgesine uyarak çalışmayı düzen içerisinde yürütmüştür.

Tablo 8. *Planlanan zaman çizelgesi*

Literatür Tarama	20.10.2022 – 20.11.2022
Tez Hazırlık Dönemi	21.11.2022 – 01.02.2023
Veri Toplama	01.02.2023 – 15.04.2023
Değerlendirme	16.04.2023 – 30.05.2023
Basım	01.06.2023- 20.06.2023

Çalışmanın planlanan zaman çizelgesinde literatür taraması 20 Ekim 2022 ile 20 Kasım 2022; tez hazırlık dönemi 21 Kasım 2022 ile 1 Şubat 2023; veri toplama 1 Şubat 2023 ile 15 Nisan 2023; verilerin değerlendirmesi 16 Nisan 2023 ile 30 Mayıs 2023 ve tez çalışmasının basım tarihi olarak ise 1 Haziran 2023 ile 20 Haziran 2023 tarihleri arası planlanmıştır. Araştırmanın veri toplama aşaması esnasında ülkemizde meydana 6-7 Şubat depremleri sonucunda YÖK kararı ile üniversitelerin uzaktan eğitime geçmesi planlanan zaman çizelgesinde tarihlerde ileriye dönük sarkmaların yaşanmasına neden olmuştur. Son olarak araştırmacı elde ettiği verileri etik ilkelere uygun şekilde değerlendirmiştir. Araştırmanın problem cümlesi ve alt problemlerine uygun analizler SPSS’te yapılmış, çıkan sonuçlar değerlendirilerek bulgular, sonuç ve öneriler bilimsel etiğe uygun şekilde aktarılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde normallik testleri sonucunda normal veriler ile parametrik ve testlerin sonuçlarına yer verilmiştir. Verilerden elde edilen değerlerden hareketle araştırmaya ait alt-problem cümlelerine ilişkin bulgular açıklanmıştır.

4.1. Normallik Testleri

Nicel araştırmalarda istatistiksel yöntemler verilerin normal dağılması şartı gibi çeşitli varsayımlara dayanmaktadır. Alan yazınında birçok normallik varsayımı testi ve tanımlayıcı istatistiği bulunmaktadır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Pearson Ki Kare Uygunluk Testi
- Anderson-Darling Testi
- Shapiro-Wilk Testi
- Cramer-Von Mises Testi
- Shapiro-Francia Testi
- Kolmogorov-Smirnov Testi
- Skewness-Kurtosis
- Q-Q Plot

Araştırmalarda veriler normal dağılım gösteriyorsa araştırma sorusuna bağlı olarak araştırmacılar Bağımsız Örneklem T- Testi, Tek Yön Anova veya regresyon analizi gibi parametrik testlere başvurabilirler. Aksi durumda non-parametrik testler raporlanmalıdır. Parametrik testlerin yapılabilmesi adına verilerin normallik testleri sonucunda ortaya çıkan Skewness (Çarpıklık) ve Kurtosis (Basıklık) değerleri, Histogramlar ve Kolmogorov-Smirnov testlerindeki p (sig.) değerleri göz önüne alınmıştır.

Araştırmada uygulanan normallik testlerinde öğretmen adaylarının cinsiyet, yaş, bölüm, sınıf, çalışma durumu, en uzun yaşanan yerleşim birimi ile iklim değişikliğine yönelik ders alan ve almayan öğretmen adayları gibi değişkenlerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Burada sıralanan tüm değişkenlere ait Skewness ve Kurtosis değerlerinin George ve Mallery (2010) tarafından aktarılan +2.0 ile -2.0 arasında yer almasından dolayı cinsiyet değişkeninde parametrik testlerden Bağımsız Örneklem T- Testi kalan diğer değişkenlerde ise Tek Yön Anova analizi uygulanmıştır.

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan İDEÖ'nun iki alt boyutu bulunmaktadır. Bu alt boyutlar kendi içerisinde Çaresizlik ve Kaygı alt boyutları olarak ayrılmaktadır (Gezer & İlhan, 2021). Veriler dikkatli incelendiğinde Çaresizlik ve Kaygı alt boyutları ile birlikte ölçek ortalamasında değişkenlerin bir kısmının normal dağıldığı bir kısmının ise normal dağılmadığı gözlemlenmiştir.

Yukarıda ifade edilen İDEÖ ve demografik bilgi formundan elde edilen verilerde, normallik testi sonuçlarına göre normal dağılan değişkenlerde parametrik testler olan Bağımsız Örneklem T- Tesi ve Tek Yönlü Anavo analizlerinin uygulanmasına karar verilmiştir. Normal dağılan değişkenler şu şekilde sıralanabilir:

- Cinsiyet
- Yaş
- Bölüm
- Sınıf
- Çalışma Durumu
- İkamet edilen yerleşim birimi
- Küresel iklim değişikliğini kapsayan ders aldım

4.2. Verilere Ait Bulgular

Araştırmanın bu aşamasında normallik testleri sonrası verilerin analizine geçilmiştir. Bu aşamada ilk olarak değişkenlere ait Skewness ve Kurtosis değerleri hesaplanarak verilerin normalliği tespit edilmiştir. Ardından normal dağılan verilerde parametrik testlerden bağımsız örneklem t- testi ve tek yön ANOVA testi uygulanmıştır.

4.2.1. Cinsiyete İlişkin Sonuçlar

Küresel iklim değişikliği endişesi düzeyinin cinsiyetler arasında anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı test edilmiştir. Kadın ve erkek öğretmen adayları arasında iklim değişikliği endişesi bağımsız örneklem t- testi uygulanarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 9'da ve Tablo 10'da aktarılmıştır.

Tablo 9. *Cinsiyete ilişkin Skewness ve Kurtosis değerleri*

Çaresizlik	Kadın	Skewness	-,293	,228
		Kurtosis	-,730	,453
	Erkek	Skewness	-,318	,257
		Kurtosis	-,598	,508

Kaygı	Kadın	Skewness	-,574	,228
		Kurtosis	-,377	,453
	Erkek	Skewness	-,330	,257
		Kurtosis	-,686	,508

Tablo 9’da normallik testi sonuçlarına göre İDEÖ’nun Çaresizlik ve Kaygı alt boyutlarında Skewness ve Kurtosis değerlerinin normal dağıldığı gözlenmiştir. George ve Mallery (2010) tarafından ifade edilen +2.0 ile -2.0 aralığında yer alan Skewness ve Kurtosis değerlerinden hareketle bağımsız örneklem t- testi uygulanmıştır.

Tablo 10. *Cinsiyete göre bağımsız örneklem t- testi sonuçları*

	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	sd	t	p*
Çaresizlik	Kadın	112	3,4137	1,02642	1,471	,716
	Erkek	88	3,1932	1,08481		
Kaygı	Kadın	112	3,6943	,85895	2,421	,088
	Erkek	88	3,1494	1,00897		

Tablo 10’deki sonuçlar incelendiğinde $p < .05$ değeri dikkate alınmış ve p değeri için Çaresizlik alt boyutunda ,716, Kaygı alt boyutunda ise ,088 değeri saptanmıştır. Kadınlarda aritmetik ortalama değerlerin Çaresizlik ve Kaygı alt boyutlarında erkeklere göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre iklim değişikliği endişesi düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu ortaya koymaktadır.

4.2.2. Bölümlere İlişkin Sonuçlar

Küresel iklim değişikliği endişesi düzeyinin bölümler arasında anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı test edilmiştir. Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Matematik ve Fen Eğitimi Bölümü ile Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü’nde öğrenim gören öğretmen adayları arasında iklim değişikliği endişesi tek yönlü ANOVA testi uygulanarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 11’de ve Tablo 12’de aktarılmıştır.

Tablo 11. *Bölmelere ilişkin Skewness ve Kurtosis değerleri*

Çaresizlik	Türkçe ve Sosyal Bilimler	Skewness	-,381	,247
		Kurtosis	-,481	,490
	Matematik ve Fen	Skewness	-,196	,287
		Kurtosis	-,710	,566
	Bilgisayar Teknolojileri	Skewness	-,437	,398
		Kurtosis	-,791	,778
Kaygı	Türkçe ve Sosyal Bilimler	Skewness	-,604	,247
		Kurtosis	-,334	,490
	Matematik ve Fen	Skewness	-,413	,287
		Kurtosis	-,616	,566
	Bilgisayar Teknolojileri	Skewness	-,388	,398
		Kurtosis	-,602	,778

Tablo 11’de normallik testi sonuçlarına göre İDEÖ’nun Çaresizlik ve Kaygı alt boyutlarında Skewness ve Kurtosis değerlerinin normal dağıldığı gözlenmiştir. Skewness ve Kurtosis değerlerinden hareketle bölümler arasındaki endişe düzeyi için tek yönlü ANOVA testi uygulanmıştır.

Tablo 12. *Bölmelere göre tek yönlü ANOVA testi sonuçları*

	Bölüm	N	$\bar{X}$	sd	f	p*
Çaresizlik	Türkçe ve Sosyal Bilimler	95	3,2596	1,05205	,490	,614
	Matematik ve Fen	70	3,3190	1,02377		
	Bilgisayar Öğretim Teknolojileri	35	3,4667	1,14103		
Kaygı	Türkçe ve Sosyal Bilimler	95	3,3338	,95936	,037	,964
	Matematik ve Fen	70	3,3408	,89604		
	Bilgisayar Öğretim Teknolojileri	35	3,3286	,99306		

Tablo 12’deki sonuçlar incelendiğinde f değeri dikkate alınmış ve f değeri için Çaresizlik alt boyutunda ,490 Kaygı alt boyutunda ise ,037 değeri saptanmıştır. Bölümlere ait aritmetik ortalama değerler incelendiğinde Çaresizlik boyutunda en yüksek ortalamaya sahip bölümün Bilgisayar Öğretim Teknolojileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kaygı boyutunda ise ortalama değerler üç bölüm içinde birbirine yakın olarak ölçülmüştür. Bölümlere göre Çaresizlik alt boyutunda p değeri ,614 Kaygı alt boyutunda ise ,964 olarak hesaplanmıştır. Buradan hareketle İDEÖ’nun Çaresizlik ve Kaygı alt boyutlarında bölümler arasında iklim değişikliği endişesi düzeyinde herhangi bir anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

4.2.3.Sınıflara İlişkin Sonuçlar

Küresel iklim değişikliği endişesi düzeyinin sınıflar arasında anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı test edilmiştir. Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Matematik ve Fen Eğitimi Bölümü ile Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü’nde öğrenim gören 1.sınıf, 2.sınıf, 3.sınıf ve 4.sınıf öğretmen adayları arasında iklim değişikliği endişesi tek yönlü ANOVA testi uygulanarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 13’de ve Tablo 14’de aktarılmıştır.

Tablo 13. *Sınıfa ilişkin Skewness ve Kurtosis değerleri*

Çaresizlik	1.Sınıf	Skewness	-,318	,264
		Kurtosis	-,844	,523
	2.Sınıf	Skewness	-,212	,343
		Kurtosis	-,713	,674
	3.Sınıf	Skewness	-,209	,378
		Kurtosis	-,586	,741
	4.Sınıf	Skewness	-,567	,427
		Kurtosis	,549	,833
Kaygı	1.Sınıf	Skewness	-,659	,264
		Kurtosis	-,114	,523
	2.Sınıf	Skewness	-,247	,343
		Kurtosis	-,942	,674
	3.Sınıf	Skewness	-,481	,378
		Kurtosis	-,761	,741
	4.Sınıf	Skewness	-,500	,427
		Kurtosis	,012	,833

Tablo 13’de normallik testi sonuçlarına göre İDEÖ’nun Çaresizlik ve Kaygı alt boyutlarında Skewness ve Kurtosis değerlerinin normal dağıldığı gözlenmiştir. Skewness ve

Kurtosis değerlerinden hareketle 1.sınıf, 2.sınıf, 3.sınıf ve 4.sınıflar arasındaki endişe düzeyinin tespit edilmesi adına tek yönlü ANOVA testi uygulanmıştır.

Tablo 14. *Sınıflara göre tek yönlü ANOVA testi sonuçları*

	Sınıf	N	$\bar{X}$	sd	f	p*
Çaresizlik	1.sınıf	83	3,2329	1,11620	,877	,454
	2.sınıf	48	3,2222	1,02529		
	3.sınıf	39	3,4701	1,05331		
	4.sınıf	30	3,5000	,92951		
Kaygı	1.sınıf	83	3,2995	,93241	,744	,510
	2.sınıf	48	3,2024	,97151		
	3.sınıf	39	3,4066	1,01732		
	4.sınıf	30	3,5095	,79821		

Tablo 14'deki sonuçlar incelendiğinde f değeri dikkate alınmış ve f değeri için Çaresizlik alt boyutunda ,877 Kaygı alt boyutunda ise ,744 değeri saptanmıştır. Aynı zamanda Çaresizlik alt boyutunda p değeri ,454 Kaygı alt boyutunda ise ,510 olarak hesaplanmıştır. Buradan hareketle p değerlerinin 0.5'den yüksek olmasından dolayı iklim değişikliği endişesi düzeyinde sınıflar arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir.

4.2.4.Çalışma Durumuna İlişkin Sonuçlar

Küresel iklim değişikliği endişesi düzeyinin herhangi bir işte çalışan ve çalışmayan öğretmen adayları arasında anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı test edilmiştir. Çalışan ve çalışmayan öğretmen adayları arasında iklim değişikliği endişesi bağımsız örneklem t- testi uygulanarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 15'de ve Tablo 16'da aktarılmıştır.

Tablo 15. Çalışma durumuna ilişkin Skewness ve Kurtosis değerleri

Çaresizlik	Hayır	Skewness	-,237	,209
		Kurtosis	-,704	,414
	Evet	Skewness	-,480	,297
		Kurtosis	-,448	,586
Kaygı	Hayır	Skewness	-,392	,209
		Kurtosis	-,639	,414
	Evet	Skewness	-,695	,297
		Kurtosis	-,235	,586

Tablo 15’de normallik testi sonuçlarına göre İDEÖ’nun Çaresizlik ve Kaygı alt boyutlarında Skewness ve Kurtosis değerlerinin normal dağıldığı gözlenmiştir.

Tablo 16. Çalışma durumuna göre bağımsız örneklem t- testi sonuçları

	Çalışma Durumu	N	$\bar{X}$	sd	t	p*
Çaresizlik	Evet	65	3,3590	1,08543	,392	,824
	Hayır	135	3,2963	1,04435	,387	
Kaygı	Evet	65	3,3648	1,01111	,378	,534
	Hayır	135	3,3111	,90584	,364	

Tablo 16’daki sonuçlar incelendiğinde $p < .05$ değeri dikkate alınmış ve p değeri için Çaresizlik alt boyutunda ,824 Kaygı alt boyutunda ise ,534 değeri saptanmıştır. Çaresizlik ve Kaygı alt boyutlarında p değerlerinin güven aralığı olan 0,05’ten büyük olduğundan çalışan ve çalışmayan öğretmen adayları arasında iklim değişikliği endişe düzeyinde anlamlı bir farklılığa ulaşılamamıştır.

4.2.5.Yerleşim Birimine İlişkin Sonuçlar

Küresel iklim değişikliği endişesi düzeyinin öğretmen adaylarının ikamet ettikleri yerleşim birimleri arasında anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı test edilmiştir. Öğretmen adayları arasında yerleşim yerlerine göre iklim değişikliği endişesi tek yönlü

ANOVA testi uygulanarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 17’de ve Tablo 18’de aktarılmıştır.

Tablo 17. *Yerleşim birimine ilişkin Skewness ve Kurtosis değerleri*

Çaresizlik	Köy veya Kasaba	Skewness	-,737	,409
		Kurtosis	-,106	,798
	Küçük Şehir	Skewness	-,727	,427
		Kurtosis	-,359	,833
	Orta Büyüklükte Şehir	Skewness	,137	,441
		Kurtosis	-1,201	,858
	Büyük Şehir	Skewness	-,237	,343
		Kurtosis	-,987	,674
	Metropol	Skewness	,099	,337
		Kurtosis	-,416	,662
	Megakent	Skewness	,018	,661
		Kurtosis	-1,386	1,279
Kaygı	Köy veya Kasaba	Skewness	-1,099	,409
		Kurtosis	1,033	,798
	Küçük Şehir	Skewness	-,400	,427
		Kurtosis	-1,084	,833
	Orta Büyüklükte Şehir	Skewness	-,144	,441
		Kurtosis	-1,016	,858
	Büyük Şehir	Skewness	-,320	,343
		Kurtosis	-,865	,674
	Metropol	Skewness	-,545	,337
		Kurtosis	,160	,662
	Megakent	Skewness	-,018	,661
		Kurtosis	-,644	1,279

Tablo 17’de normallik testi sonuçlarına göre İDEÖ’nun Çaresizlik ve Kaygı alt boyutlarında Skewness ve Kurtosis değerlerinin normal dağıldığı gözlenmiştir. Skewness ve Kurtosis değerlerinden hareketle köy ve kasaba, küçük şehir, orta büyüklükte şehir, büyük şehir, metropol ve megakentlerde yaşayan öğretmen adayları arasındaki endişe düzeyinin tespit edilmesi adına tek yönlü ANOVA testi uygulanmıştır.

Tablo 18. *Yerleşim yerlerine göre tek yönlü ANOVA testi sonuçları*

	Yerleşim	N	$\bar{X}$	sd	f	p*	Post Hoc
Çaresizlik	1-Köy ve Kasaba	33	3,5051	1,09962	1,458	,000	1 > 2, 3, 4, 5, 6
	2-Küçük Şehir	30	3,3556	1,20323			
	3-Orta Büyüklükte Şehir	28	3,1667	1,03240			
	4-Büyük Şehir	48	3,4931	1,08501			
	5-Metropol	50	3,2200	,78999			
	6-Megakent	11	2,6970	1,35363			
Kaygı	1-Köy ve Kasaba	33	3,5714	,87409	3,042	,000	
	2-Küçük Şehir	30	3,1905	1,03990			
	3-Orta Büyüklükte Şehir	28	3,0969	1,08173			1 > 2, 3, 4, 5, 6
	4-Büyük Şehir	48	3,5298	,90012			
	5-Metropol	50	3,3600	,73370			
	6-Megakent	11	2,5455	1,04358			

Tablo 18'deki sonuçlar incelendiğinde f değeri dikkate alınmış ve f değeri için Çaresizlik alt boyutunda 1,458 Kaygı alt boyutunda ise 3,042 değeri saptanmıştır. Tablo 18'de görüldüğü üzere İDEÖ'nun Çaresizlik alt boyutunda en yüksek aritmetik ortalamaya sahip yerleşim birimi olarak köy ve kasabalar, en düşük aritmetik ortalamaya sahip yerleşim birimi olarak ise megakentler tespit edilmiştir. İDEÖ'nun Kaygı alt boyutunda ise en yüksek aritmetik ortalama yine köy ve kasabalarda, en düşük aritmetik ortalama ise megakentlerdedir. Aynı zamanda Çaresizlik ve Kaygı alt boyutlarında p değeri ,000 olarak hesaplanmıştır. Tek yön ANOVA testi sonucunda köy ve kasaba, küçük şehir, orta büyüklükte şehir, büyük şehir, metropol ve megakentlerde yaşayan öğretmen adayları arasındaki anlamlılık Post Hoc testlerinden Bonferroni testi uygulanarak tespit edilmiştir.

Buradan hareketle p değerlerinin her iki alt boyutta da $p < .05$ olmasından dolayı öğretmen adaylarının ikamet ettikleri yerleşim birimleri arasında iklim değişikliği endişesi düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Köy ve kasabalarda ikamet eden öğretmen adaylarının iklim değişikliği endişesi düzeyi diğer yerleşim birimlerinde ikamet eden öğretmen adaylarına göre daha yüksek düzeydedir sonucuna ulaşılmıştır.

4.2.6. Yaş Aralıklarına İlişkin Sonuçlar

Küresel iklim değişikliği endişesi düzeyinin öğretmen adaylarının yaş aralıkları arasında anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı test edilmiştir. Öğretmen adayları arasında yaş aralıklarına göre iklim değişikliği endişesi tek yönlü ANOVA testi uygulanarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 19'da ve Tablo 20'de aktarılmıştır.

Tablo 19. Yaşa ilişkin Skewness ve Kurtosis değerleri

Çaresizlik	18-20	Skewness	-,295	,234
		Kurtosis	-,716	,463
	21-23	Skewness	-,138	,289
		Kurtosis	-,635	,570
	24-26	Skewness	-,810	,597
		Kurtosis	,402	1,154
	27+	Skewness	-1,469	,687
		Kurtosis	1,594	1,334
Kaygı	18-20	Skewness	-,558	,234
		Kurtosis	-,288	,463
	21-23	Skewness	-,361	,289
		Kurtosis	-,798	,570

24-26	Skewness	-,600	,597
	Kurtosis	-1,182	1,154
27+	Skewness	-1,150	,687
	Kurtosis	1,535	1,334

Tablo 19'daki normallik testi sonuçlarına göre İDEÖ'nun Çaresizlik ve Kaygı alt boyutlarında yaş aralıklarının Skewness ve Kurtosis değerlerinin normal dağıldığı gözlenmiştir. Skewness ve Kurtosis değerlerinden hareketle 18-20, 21-23, 24-26 ve 27 yaşın üzerindeki öğretmen adayları arasındaki endişe düzeyinin tespit edilmesi adına tek yönlü ANOVA testi uygulanmıştır.

Tablo 20. Yaşa göre tek yönlü ANOVA testi sonuçları

	Bölüm	N	$\bar{X}$	sd	f	p*
Çaresizlik	18-20	107	3,2960	1,08962	,718	,543
	21-23	69	3,2705	1,03101		
	24-26	14	3,7143	,93239		
	27+	10	3,3000	1,04763		
Kaygı	18-20	107	3,3311	,92178	,941	,422
	21-23	69	3,2547	,94820		
	24-26	14	3,6143	,94761		
	27+	10	3,2714	1,06149		

Tablo 20'deki sonuçlar incelendiğinde f değeri dikkate alınmış ve f değeri için Çaresizlik alt boyutunda ,718 Kaygı alt boyutunda ise ,941 değeri saptanmıştır. Tablo 20'ye bakıldığında Çaresizlik alt boyutunda p değeri ,543 Kaygı alt boyutunda ise ,422 olarak hesaplanmıştır. Buradan hareketle öğretmen adaylarının yaş aralıkları arasında İDEÖ'nun hem Çaresizlik hem de Kaygı alt boyutlarında p değerlerinin 0,5'te yüksek olmasından dolayı öğretmen adaylarının yaş aralıklarına göre iklim değişikliği endişe düzeylerinde anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir.

4.2.7. İklim Değişikliği Konusunu İçeren Dersleri Alan ve Almayan Öğretmen Adaylarına İlişkin Sonuçlar

Küresel iklim değişikliği endişesi düzeyinin, daha önce iklim değişikliği konusunu içeren dersleri alan ve almayan öğretmen adaylarının arasında anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı test edilmiştir. Öğretmen adayları arasında iklim değişikliği konusunu içeren ve içermeyen dersleri alanlara göre endişe düzeyi tek yönlü ANOVA testi uygulanarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 21’de ve Tablo 22’de aktarılmıştır.

Tablo 21. *İklim değişikliğini içeren dersleri alan ve almayan öğretmen adaylarına ilişkin Skewness ve Kurtosis değerleri*

Çaresizlik	Hayır	Skewness	-,403	,293
		Kurtosis	-,467	,578
	Hatırlamıyorum	Skewness	,023	,316
		Kurtosis	-,778	,623
	Evet	Skewness	-,451	,276
		Kurtosis	-,745	,545
Kaygı	Hayır	Skewness	-,740	,293
		Kurtosis	,063	,578
	Hatırlamıyorum	Skewness	-,094	,316
		Kurtosis	-,830	,623
	Evet	Skewness	-,384	,276
		Kurtosis	-,943	,545

Tablo 21’deki normallik testi sonuçlarına göre İDEÖ’nün Çaresizlik ve Kaygı alt boyutlarında iklim değişikliğini Skewness ve Kurtosis değerlerinin normal dağıldığı gözlenmiştir. Skewness ve Kurtosis değerlerinden hareketle iklim değişikliği konusunu içeren dersleri alan ve almayan öğretmen adayları arasındaki endişe düzeyinin tespit edilmesi adına tek yönlü ANOVA testi uygulanmıştır.

Tablo 22. *İklim değişikliğini içeren dersleri alan ve almayan öğretmen adaylarına yönelik tek yön ANOVA testi sonuçları*

		N	$\bar{X}$	sd	F	p*	Post Hoc
Çaresizlik	1-Evet	80	3,5083	1,04198	2,312	,018	1 > 2, 3

	2-Hatırlamıyorum	5	3	0,70711			
	3-Hayır	115	3,1971	1,0632			
	1-Evet	80	3,5179	0,90818	3,499	,033	1 > 2, 3
Kaygı	2-Hatırlamıyorum	5	2,7143	0,95298			
	3-Hayır	115	3,2236	0,93985			

Tablo 22'deki sonuçlar incelendiğinde f değeri dikkate alınmış ve f değeri için Çaresizlik alt boyutunda 2,312 Kaygı alt boyutunda ise 3,499 değeri saptanmıştır. Tablo 22'de görüldüğü üzere İDEÖ'nün Çaresizlik alt boyutunda en yüksek aritmetik ortalama iklim değişikliği konusunu içeren dersi alan öğretmen adaylarında tespit edilmiştir. İDEÖ'nün Kaygı alt boyutunda da yine en yüksek aritmetik ortalama iklim değişikliği konusunu içeren dersi alan öğretmen adaylarındadır. Çaresizlik alt boyutunda p değeri ,018'dir. Kaygı alt boyutlarında ise p değeri ,033 olarak hesaplanmıştır. Tek yön ANOVA testi sonucunda iklim değişikliği dersi alanlar ve almayanlar arasındaki anlamlılık Post Hoc testlerinden Bonferroni testi uygulanarak tespit edilmiştir.

Buradan hareketle p değerlerinin her iki alt boyutta da $p < .05$ olmasından dolayı öğretmen adaylarında daha önce iklim değişikliği konusunu içeren dersleri alanların ders almayanlara göre iklim değişikliği endişesi düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum coğrafya dersleri aracılığı ile iklim değişikliği konusunda önceden bilgi sahibi olan öğretmen adaylarının, iklim değişikliği endişesi düzeyinin diğer öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğuna işaret etmektedir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE TARTIŞMA, ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde; sonuç ve tartışma ile çalışmadan elde edilen veriler ışığında önerilere yer verilecektir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, üniversite öğrencilerinin küresel iklim değişikliğine yönelik endişe düzeylerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda alan yazında yapılan literatür taramasında ülkemizde küresel iklim değişikliğine ilişkin dış kaynaklı iki ölçeğin Türkçe'ye uyarlaması ve geçerlik-güvenirlilik çalışması yapıldığı tespit edilmiştir. Bunlardan ilki Clayton ve Karazsia (2020) tarafından geliştirilen "Climate Change Anxiety Scale" (İklim Değişikliği Anksiyetesi Ölçeği), Cebeci (2022) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Yine Stewart (2021) tarafından küresel iklim değişikliğinin bireylerin endişe düzeylerine olan etkileriyle ilgili oluşturulan dış kaynaklı başka bir endişe ölçeğinde "Climate Change Worry Scale" (İklim Değişikliği Endişe Ölçeği), bireylerin doğal ortamda meydana gelen tahribattan ne düzeyde endişe duydukları belirlenmeye çalışılmıştır. Gezer ve İlhan (2021) tarafından Türkçe'ye çevrilerek uyarlanan İklim Değişikliği Endişe Ölçeği, Aydemir (2022) tarafından "Yetişkinlerde İklim Değişikliği Endişesi, Dini Başa Çıkma ve Dindarlık İlişkisi" adlı yüksek lisans tez çalışmasında ilk kez uygulanmıştır.

Araştırmada Gezer ve İlhan (2021) tarafından Türkçe'ye uyarlanan İDEÖ ölçme aracı olarak kullanılmıştır. İDEÖ'nün maddeleri cinsiyet, sınıf, bölüm ve yaş gibi demografik bilgiler içeren bir form aracılığıyla toplanmıştır. Beşli likert tipi bir derecelendirmeye sahip olan ölçek toplam 10 maddeden oluşmaktadır. Bu maddeler ölçeğin orijinal formundaki şekliyle Hiçbir zaman (1) ve Her zaman (5) aralığında uzanan beşli bir derecelendirme benimsenerek hazırlanmıştır. Ölçeğin Türkçe'ye uyarlanması esnasında AFA sonucunda toplam varyansın %64,17'sini açıklayan iki alt boyut tespit edilmiş ve bu alt boyutlar Çaresizlik ile Kaygı alt boyutları olarak isimlendirilmiştir. Bu çalışmada İDEÖ'ya yönelik analizi yapılan 10 maddenin, 1'den büyük iki faktörün ölçeğe dair açıkladıkları toplam varyans oranı %65,511'dir. Açıklanan toplam varyans oranı için eşik değer literatürde farklılık göstermektedir. Bu çalışmada ise Yaşlıoğlu'nun (2017) belirlediği eşik değer (açıklanan varyansın %50'yi geçmesi) referans olarak alınmıştır. Faktörlerin açıkladıkları varyans oranları şöyledir; kaygı alt boyutunda %38,402, çaresizlik alt boyutunda ise % 27,109'dur. İDEÖ'nun Kaygı boyutunun güvenirliği yüksek düzeydeyken, Çaresizlik boyutu oldukça

güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçek genelinde ise İDEÖ'nun yüksek ölçüde güvenilir bir ölçek olduğu sonucuna ulaşılmış ve analizler uygulanmıştır.

Bu çalışmada da Buca Eğitim Fakültesi'nde yer alan Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü ile Bilgisayar Öğretim Teknolojileri Bölümü'nde öğrenim görmekte olan 200 öğretmen adayına Gezer ve İlhan (2021) tarafından Türkçe'ye uyarlanan İDEÖ uygulanmıştır.

Araştırmada öğretmen adaylarının cinsiyet, yaş, bölüm, sınıf, çalışma durumları, ikamet ettikleri yerleşim birimleri ve daha önce küresel iklim değişikliği konusunu içeren ders almalarının iklim değişikliği endişelerinde anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Buradan hareketle ilk olarak Google Formlar üzerinden İDEÖ ve demografik bilgi formu hazırlanarak öğretmen adaylarından veri toplanmıştır. 3 Bölüm ve toplam 11 anabilim dalından araştırmaya 200 öğretmen adayı katılım göstermiştir. Google Formlar'da toplanan veriler Microsoft Excell 16 programında .xlsx formatında düzenlenmiştir. Ardından .xlsx formatındaki ham veriler IBM SPSS Statistics 23 programına aktarılarak analizlere hazır hale getirilmiştir.

IBM SPSS Statistics 23 programında ilk olarak verilere yönelik normallik testleri uygulanarak değişkenler için tercih edilecek analizlere karar verilmiştir. Bu doğrultuda verilere uygulanan normallik testlerinde Skewness ve Kurtosis değerleri göz önüne alınmıştır. George ve Mallery (2010)'a göre, Skewness ve Kurtosis değerlerinin +2.0 ile -2.0 arasında yer alması verilerin normal dağıldığını göstermektedir. Katılımcılardan toplanan cinsiyet, yaş, bölüm, sınıf, çalışma durumları, ikamet ettikleri yerleşim birimleri ve daha önce küresel iklim değişikliği konusunu içeren ders almalarına ilişkin değişkenler bu bilgiler ışığında normal dağılım göstermiştir. Normallik testleri sonucunda verilerin parametrik testler yoluyla analiz edilmesine karar verilmiştir. Normal dağılım gösteren verilerde bağımsız örneklem t- testi ve tek yönlü ANOVA testleri uygulanmıştır. Tek yön ANOVA testleri sonucunda gruplar arasında anlamlı farklılık oluşan değişkenlere ANOVA testlerinde Post Hoc-Bonferroni testi uygulanmış ve sonuçlar yorumlanmıştır.

Cinsiyetlere göre öğretmen adaylarının iklim değişikliği endişe düzeylerinde anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız örneklem t- testi uygulanarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda kadınlarda aritmetik ortalama değerlerin Çaresizlik ve Kaygı alt boyutlarında erkeklere göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ortalama değerlerde kadınlar ve erkekler arasında kadınlar lehine fark oluşsa da, her iki alt boyutta p^* değerinin $p < 0.5$ 'ten büyük

olmasından dolayı kadın ve erkek öğretmen adaylarının iklim değişikliği endişesi düzeylerinde istatistiki açıdan anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

İklim değişikliğine yönelik farkındalık ve bu durumla bağlantılı olarak iklim değişikliği endişesinde özellikle gelişmekte olan ülkelerde kadın bireylerin erkek bireylere göre endişe düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Crona vd., 2013'ten aktaran Aydemir 2022). Birleşik Krallık ve Almanya'da yapılan bir başka çalışmada da kadınların erkeklere göre iklim değişikliği endişesinin daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Shi vd., 2016).

Türksever (2021) tarafından yapılan bir başka araştırma makalesinde, öğretmen adaylarının çevresel tutumları incelenmiştir. Bu çalışmada kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre hem düşünsel hem de davranışsal boyutta çevresel tutumlarının anlamlı bir şekilde farklılaştığı ifade edilmiştir. Aydemir (2022) tarafından yetişkinlere yönelik uygulanan İDEÖ'nde kadın ve erkek bireyler arasında iklim değişikliği endişesi düzeyinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada kadın bireylerin erkek bireylere göre iklim değişikliği endişesi düzeyi anlamlı derecede yüksek olduğu raporlanmıştır.

Bayrak (2019) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının çevresel tutum ve davranışlarında cinsiyetlere göre anlamlı bir fark bulunmamıştır. Crona ve diğerleri (2010), Shi ve diğerleri (2016) ve Aydemir (2022) tarafından yapılan çalışmalarda kadın bireylerin erkek bireylere göre iklim değişikliği endişesi düzeyinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Semenderoğlu ve Arslan (2022) tarafından yürütülen Çevre Davranış Ölçeği temelindeki bir başka çalışmada ise, cinsiyetin çevre davranışları üzerinde sadece Çevreye Duyarlı Tüketici alt-faktörü dışında ölçeğin diğer alt-faktörlerinde anlamlı bir farklılık ortaya çıkarmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmamızda ise kadınlar ve erkekler arasında kadınlar lehine ortalamada fark bulunsa da iklim değişikliği endişesi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Matematik ve Fen Eğitimi Bölümü ile Bilgisayar Öğretim Teknolojileri Bölümleri'nde öğrenim gören öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğine yönelik endişe düzeylerinde anlamlı bir farklılık olup olmadığını ölçmek adına tek yön ANOVA analizi uygulanmıştır. Bölümlere ait aritmetik ortalama değerler incelendiğinde Çaresizlik boyutunda en yüksek ortalamaya sahip bölümün Bilgisayar Öğretim Teknolojileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kaygı boyutunda ise ortalama değerler üç bölüm

içinde birbirine yakın olarak ölçülmüştür. Bölümlere göre Çaresizlik alt boyutunda p değeri ,614 Kaygı alt boyutunda ise ,964 olarak hesaplanmıştır. Buradan hareketle bölümler arasında istatistiki açıdan küresel iklim değişikliği endişesi düzeyinde anlamlı sayılabilecek bir farklılığa ulaşamamıştır. 1. sınıf, 2.sınıf, 3.sınıf ve 4. sınıf öğretmen adayları arasında da bölümlerde olduğu gibi endişe düzeyi açısından bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Şenyurt ve diğerleri (2011), 250 üniversite öğrencisi üzerinde yürüttükleri çalışmada sağlık bilimleri alanında öğrenim gören bireylerin çevresel duyarlılığının düşük, sosyal bilimler ve fen bilimleri alanlarında öğrenim gören bireylerde ise çevresel konularda duyarlılığın daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Aynı zamanda sınıf düzeyleri açısından 1. sınıf öğrencilerinin diğer öğrencilere göre çevresel konularda daha duyarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aydemir (2022) eğitim kademesi açısından iklim değişikliği endişe düzeyinde anlamlı bir farklılığın olmadığını aktarmıştır. Semenderoğlu ve Arslan (2022) öğrencilerde çevre davranış puanlarının sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık ortaya koymadığını aktarmıştır. Bu bilgiler ışığında üniversite öğrencilerinde, çevre konularında bölüm ve sınıfların duyarlılık düzeyi açısından anlamlı derecede farklılık olsa da bu çalışmada bölümler ve sınıflar açısından iklim değişikliği endişesi düzeyinde anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Araştırmada öğretmen adaylarının herhangi bir işte çalışma veya çalışmama durumlarının küresel iklim değişikliğine yönelik endişe düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığı incelenmiştir. Çalışan ve çalışmayan gruplarına yönelik uygulanan bağımsız örneklem t- testi sonuçlarına göre İDEÖ'nun her iki alt boyutunda da küresel iklim değişikliği endişesi düzeyinde anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Doğru, Bagatır, ve Karakaş (2022) yaptıkları çalışmada, Türkiye'nin iklim değişikliği konusunda yetersiz olduğunu düşünen grupların başında ev kadınları ve çiftçilerin geldiğini ifade etmiştir. Aynı çalışmada iklim değişikliliğine duyarlılık ve endişe düzeyi konusunda en düşük skoru öğrencilerin almasından hareketle bu çalışmada da çalışan ya da çalışmayan öğretmen adaylarında iklim değişikliği endişesi düzeyinde anlamlı sayılacak bir farklılık tespit edilememiştir.

Öğretmen adaylarının ikamet ettikleri yerleşim birimlerinin küresel iklim değişikliğine yönelik endişe düzeyindeki etkisi incelenen bir başka değişkendir. Araştırmada İDEÖ'nun Çaresizlik ve Kaygı alt boyutlarında köy ve kasaba, küçük şehir, orta büyüklükte şehir, büyük şehir, metropol ve megakentlerde yaşayan öğretmen adayları arasındaki endişe düzeyinin tespit edilmesi adına tek yönlü ANOVA testi uygulanmıştır. Tek yönlü ANOVA

testi sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı derece farklar tespit edilmiş ve Post Hoc-Bonferroni testi uygulanarak gruplar arasındaki fark puanları hesaplanmıştır. Buradan hareketle özellikle köy ve kasaba gibi kırsal yerleşim birimlerinde yaşayan öğretmen adaylarının küçük şehir, büyük şehir, metropol ve megakentlerde yaşayan öğretmen adaylarına göre İDEÖ'nun her iki alt boyutunda da anlamlı derecede farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Kırsal yerleşim birimlerinde yaşayan öğretmen adayları küresel iklim değişikliği konusunda diğer gruplara göre daha endişeli olduğu sonucuna varılmıştır.

Kanbak (2015) tarafından yürütülen üniversite öğrencilerinin çevresel tutum ve davranışlarının ölçülmesini hedefleyen çalışmada, katılımcıların yaşayıp büyüdüğü yerleşim birimleriyle sahip oldukları çevresel tutum ve davranışlar arasında anlamlı bir farklılık olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada, büyük şehirlerde yaşayan bireylerin çevresel tutum ve davranışlarının diğer yerleşim birimlerinde yaşayan bireylere göre anlamlı derecede farklılaştığı sonucuna varılmıştır. Bayrak (2019)'a göre ise öğretmen adaylarının çevre tutum ve davranışlarında yerleşim yeri bakımından gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir. Kahyaoğlu ve Özgen (2012) tarafından yürütülen bir başka çalışmada, öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları incelenmiştir. Bu çalışmada, köyde ikamet eden öğretmen adaylarının, kasaba ve büyük şehirde yaşayan öğretmen adaylarına göre çevre sorunları konusunda daha hassas oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Semenderoğlu ve Arslan (2022) coğrafya öğretmen adaylarına yönelik uyguladıkları çevre davranış ölçeğinde, öğretmen adaylarının en uzun yaşadıkları yerleşim bölgesinin çevresel davranış düzeylerine olan etkilerini ölçmüşlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlara göre en uzun süre şehirlerde yaşayan öğretmen adaylarının ölçek davranış puanı 3,76 olarak hesaplanırken; ilçe/kasaba/köy'lerde yaşayanların ölçek davranış puanı 3,58'dir. Öğretmen adayları içerisinde en düşük ortalamalar 3,30 ile metropollerde yaşayanlardadır. Bu ortalama farklar istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucunu ortaya koymuştur.

Buradan hareketle yürüttüğümüz çalışmamızda, kırsal yerleşim birimlerinde yaşayan öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği konusunda diğer gruplara göre daha endişeli olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmamızdaki bu sonuç, Kahyaoğlu ve Özgen (2012) ile Kanbak (2015) tarafından yürütülen çalışmalar ile benzer sonuçlar ortaya koysa da Bayrak (2019)'un yürüttüğü çalışmanın sonuçları ile farklılık oluşturmuştur.

Küresel iklim değişikliği endişesi düzeyinin öğretmen adaylarının yaş aralıkları arasında anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı test edilmiştir. Tek yönlü ANOVA testi

sonuçlarına göre gruplar arasında İDEÖ'nun Çaresizlik ve Kaygı alt boyutlarında öğretmen adaylarının yaş aralıklarının anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kvaløy, Finseraas ve Listhaug (2012) yapmış oldukları çalışmada, küresel ısınma konusunda 30-60 yaş grubundaki bireylerin diğer yaş aralıklarına göre daha yüksek endişe düzeyine sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Kaygı ve endişe gibi psikolojik süreçlerin çevresel bozulmalar ile artabileceğine yönelik çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalarda bireylerde çevresel bozulmadan kaynaklı endişe düzeyinin yaş ilerledikçe arttığı gözlemlenmiştir. Böylelikle ilerleyen yaşlara bağlı çevresel bozulmaya karşı endişenin pozitif bir şekilde ilişkili olduğu saptanmıştır (Abdul-Wahab & Abdo, 2010; Melgar, Mussio, & Rossi, 2013). Aydemir (2022) çalışmasında yetişkinlerde ilerleyen yaşlarda küresel iklim değişikliğine yönelik endişe düzeyinin arttığını belirtmiştir. Bununla birlikte iklim değişikliği ve diğer çevresel değişimlere karşın yaş ile endişe/kaygı düzeyleri açısından anlamlı farklılıkların tespit edilmediği çalışmalar da bulunmaktadır (Bodur & Sarigöllü, 2005; Korkmaz, 2018). Görüldüğü üzere bazı çalışmalarda ilerleyen yaş ve iklim değişikliği endişesi pozitif bir korelasyon oluştururken bazılarında ise bu durum tam tersidir. Çalışmamızda ise yaş aralıklarının ortalamalar ve iklim değişikliği endişesi üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Küresel iklim değişikliği endişesi düzeyinin, daha önce iklim değişikliği konusunu içeren dersleri alan ve almayan öğretmen adaylarının arasında anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı tek yönlü ANOVA testi uygulanarak incelenmiştir. Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı derecede farklar tespit edilmiş ve Post Hoc-Bonferroni testi uygulanarak gruplar arasındaki fark puanları hesaplanmıştır. Buradan hareketle daha önce küresel iklim değişikliği konusunu içeren dersleri alan öğretmen adaylarının İDEÖ'nun Çaresizlik ve Endişe alt boyutlarında anlamlı derecede farklılaştığı tespit edilmiştir. Bu durum iklim değişikliği konusunda belli bir bilgi düzeyine sahip bireylerin endişe düzeylerinin de yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Bayrak (2019) tarafından bireylerin eğitim düzeyinin çevre tutum ve davranışları bakımından anlamlı bir farklılık yaratmadığı ifade edilmiştir. Aydemir (2022) eğitim seviyesinin iklim değişikliği endişesi üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığını aktarmıştır. Yücel vd., (2006) tarafından yürütülen çevresel duyarlılık çalışmasında, lisans eğitimleri sırasında çevre eğitimi dersi alan bireylerin çevre eğitimi dersi almayan bireylere göre daha yüksek düzeyde çevresel duyarlılığa ve bilence sahip olduğunu tespit etmiştir.

Işıldar ve Yıldırım (2008) çevre eğitiminin çevreye duyarlı davranışlar geliştirmedeki etkisini inceledikleri çalışmalarında, çevre eğitimi alan ve almayan öğrenciler arasında “çevre bilgisi” açısından anlamlı bir farka ulaşamamıştır. Buna rağmen aynı çalışmada, çevre dersi alan öğrencilerin çevreye karşı duyarlılık ve koruyucu eylemde bulunma davranışlarının çevre dersi almayanlara göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Uzun ve Sağlam (2007) ortaöğretim kurumlarında “Çevre ve İnsan” dersini alan ve almayan öğrenciler arasındaki çevreye yönelik tutum ve bilgi düzeylerini ölçtükleri bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada, Çevre ve İnsan dersini alan öğrencilerin, Çevre ve İnsan dersini almayan öğrencilere göre çevreye yönelik tutum ve bilgi düzeylerinde dersi alanların lehine anlamlı bir farklılığın olduğu raporlanmıştır. Semenderoğlu ve Arslan (2022) tarafından yürütülen çevre davranış çalışmasında, öğrencilerin çevre ile ilişkili bir ders almaları ya da çevre ile ilgili bir etkinliğe katılım göstermelerinin, çevre davranış düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa etkisi olmamakla beraber bu deneyimleri yaşayanların ortalama puanları diğerlerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmamızda ölçme aracı olarak uygulanan İDEÖ’nun daha önce Aydemir (2022) tarafından yürütülen “Yetişkinlerde İklim Değişikliği Endişesi Dini Başa Çıkma ve Dindarlık İlişkisi” adlı çalışmada ilk kez uygulandığı ancak bu çalışmada bireylerin iklim değişikliğiyle ilişkili ders alma durumlarının değil sadece eğitim düzeylerinin incelendiği görülmüştür. Buradan hareketle iklim değişikliğinin aynı zamanda küresel bir çevre sorunu da olmasından hareketle literatürdeki çevre farkındalık, tutum ve bilgi düzeylerinin çevre dersi alanlar ve almayanlar arasında karşılaştırıldığı diğer çalışmalar incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre çalışmamızda iklim değişikliği ile ilişkili ders alanların iklim değişikliği ile ilişkili ders almayanlar lehine anlamlı bir fark oluşturduğu ve iklim değişikliği endişesi düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

5.2. Öneriler

WEF (2022)³¹ tarafından hazırlanan Eylül 2022 tarihli rapora göre ikamet ettikleri yerlerde iklim değişikliği sonucunda yaşamlarının olumsuz etkileneceğini düşünen insanların sayısı Türkiye’de %74 olarak ifade edilmiştir. WEF’nin hazırladığı bu raporda iklim değişikliği endişesi konusunda en yüksek orana sahip ülke Meksika’dır. Meksika’yı ise Macaristan ve Türkiye takip etmektedir. Doğru, Bagatır ve Karakaş (2022) yaptıkları

³¹ Dünya Ekonomik Forumu (World Economic Forum)

çalışmada, Türkiye’de halkın %98’i iklim değişikliğinin varlığını kabul ettiğini, %78’i iklim değişikliğinin antropojenik faaliyetler ile ortaya çıktığını, %83’ü ise iklim değişikliğinden endişe duyduğunu aktarıyor ancak bu sonuçlara rağmen Türkiye’de halkın büyük bölümünün iklim değişikliğinin temel sebeplerini bilmediğini belirtmiştir. Fosil yakıt tüketiminin iklim değişikliğindeki rolünü bilmeyenlerin sayısı çalışmada çoğunluğu oluşturmaktadır. Buradan hareketle Türkiye’de halkın büyük bölümünün iklim değişikliği konusunda farkındalığı olması ve endişe düzeyinin yüksek olmasına rağmen yüzeysel bilgilerle iklim değişikliğini kavradığını söylemek mümkündür.

Yukarıda belirtilen durumun temel nedeninin Türkiye’de özellikle ortaöğretim ve yükseköğretim kademesinde doğa bilimleri içerisinde Coğrafya dersine yönelik bilinç düzeyini destekleyecek pedagojik alt yapının yetersiz olması gösterilebilir. Araştırmanın sonuçları ve alan yazınındaki önceki çalışmalar da dikkate alınarak şu öneriler sunulmuştur:

- Araştırma Buca Eğitim Fakültesi’ne bağlı Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi, Matematik ve Fen Eğitimi ile Bilgisayar Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölüm’ünde öğrenim gören 11 anabilim dalındaki öğrenciler ile yürütülmüştür. Bundan sonra yürütülecek olan iklim değişikliği endişesi düzeyini belirleme çalışmaları farklı üniversitelerdeki farklı bölümler arasında yapılarak endişe düzeyleri arasındaki farklar ve benzerlikler ortaya konulabilir.
- Araştırma evren ve örnekleme içerisinde yükseköğretim kademesinde yer alan öğretmen adayları tercih edilmiştir. Ortaöğretim ve İlköğretim kademesinde de iklim değişikliği endişesi düzeyini belirleme çalışmaları yürütülerek eğitim-öğretim kademeleri arasındaki farklar ve benzerlikler ortaya konulabilir.
- Araştırmada kullanılan ölçek Stewart (2021) tarafından hazırlanmış, Gezer ve İlhan (2021) tarafından Türkçe’ye uyarlanmıştır. Araştırmanın literatür taraması esnasından Türkiye’de kolay ulaşılabilir örneklem metoduyla hazırlanmış iklim değişikliği farkındalık ölçeğine ulaşılmıştır (Ataklı & Kuran, 2022). Aynı zamanda üniversite ve lise öğrencilerinin küresel iklim değişikliğine yönelik farkındalık düzeylerini ölçmek adına iki farklı ölçek geliştirme çalışması da bulunmaktadır (Deniz, İnel & Sezer, 2020; Gönen, Deveci ve Aydede, 2023). İklim değişikliği farkındalık ve endişe ölçeklerinin yanı sıra Clayton ve Karazsia (2020) tarafından geliştirilen ve Cebeci (2022) tarafından Türkçe’ye uyarlanan Eko-Anksiyete ölçeği ile Gezer ve İlhan (2020) tarafından uyarlanmış iklim değişikliğini önlemeye yönelik umut ölçekleri de bulunmaktadır. Buradan hareketle iklim değişikliği konusunda halkın ve öğrencilerin

bilgi düzeyi, tutum, farkındalık, endişe, eko-anksiyete ve iklim değişikliğinin önlenmesine yönelik umut ölçeklerinin geliştirilmeye devam edilmesi önerilebilir.

- MEB tarafından basılan 10.Sınıf Coğrafya ders kitaplarında Doğal Sistemler Ünitesi içerisindeki Kıtaların Kayması ve İklim Değişikliği konu başlığı altında, küresel iklim değişikliğinin ortaya çıkışındaki doğal nedenler detaylıca güncel bilimsel bilgiler, histogramlar, görseller ve haritalar kullanılarak detaylandırılmalıdır. Çünkü ortaöğretim kademesinde iklim değişikliği konusunun yüzeysel bir şekilde anlatılması bireylerin ilerleyen yaşlarda iklim değişikliğini yanlış yorumlamasına neden olabileceği öngörülebilir.
- Doğa bilimleri (Fizik, Kimya, Biyoloji) alanında yükseköğrenim gören üniversite öğrencileri için seçmeli veya zorunlu Yerbilimleri ve Coğrafya dersinin eklenmesi iklim değişikliğine karşı bireylerin hazırbulunuşluklarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- Cantürk (2022) tarafından önerilen Coğrafya Alan Kütüphanesi'nin ivedilikle Buca Eğitim Fakültesi'nde hayata geçirilmelidir. Böylelikle fakülte genelinde hem coğrafya hem de iklim değişikliği konusunda bilimsel yayınlara kolayca ulaşılabilecek bir ortam oluşturulmuştur olacaktır. Böylece iklim değişikliği konusunda öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinde pozitif bir etkinin ortaya çıkarılabileceği önerilebilir.
- Buca Eğitim Fakültesi Biyoloji, Fen Bilgisi, Fizik ve Kimya Öğretmenliği bölümlerinin ders katoloğunda yer alan seçmeli ders katoloğuna Çevre Eğitimi ve Yerbilimleri dersleri eklenebilir. Ders paketinde yer alan Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim dersleri kapsamında iklim değişikliğinin etkileri başlığı yeralabilir.
- İDEÖ'nün geçerlik ve güvenirliği için çapraz, yakınsak ve ırsaksak geçerlilik testleri de ek kanıtlar sunularak uygulanabilir.

KAYNAKÇA

- Abdul-Wahab, S. A., & Abdo, J. (2010). The Effects of Demographic Factors on the Environmental Awareness of Omani Citizens. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 380-401.
- Akalın, M. (2014). İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Etkileri: Bu Etkileri Gidermeye Yönelik Uyum ve Azaltım Stratejileri. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 351-377.
- Akbulut, S., & Işıklı, B. (2017). Hava Kirliliği. *Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Halk Sağlığı Dergisi*, 24-36.
- Akdur, R. (2009). Halk Sağlığı İle İlgili Güncel Sorunlar ve Yaklaşımlar. *Ankara Tabip Odası*, 151-155.
- Akdur, R., Çöl, M., Işık, A., Dil, A., Durmuşoğlu, M., & Tunçbilek, A. (1998). *Halk Sağlığı*. Ankara: AÜ Antıp AŞ Yayınları .
- Akın, G. (2006). Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 29-43.
- Aksay, C. S., Ketenoglu, O., & Kurt, L. (2005). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. *Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 29-41.
- Akyol, K. (2021, Ocak 25). *Nostalji & Solastalji*. Psikolog Kenan Akyol: <https://kenanakyol.com/2021/01/nostalji-solastalji-eko-anksiyete/> adresinden alındı
- Alaca, M. (2019). *İstanbul İlinde Küresel Isınma Bilinci Üzerine Bir Araştırma*. İstanbul: T.C. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Albrecht, G. (2005). ‘Solastalgia’ A New Concept in Health and Identity. *PAN: Philosophy, Activism, Nature*, 44-59.

- Albrecht, G. (2011). Chronic environmental change: Emerging “psychoterratic” syndromes. I. Weissbecker içinde, *Climate Change and Human Well-Being* (s. 43-56). New York: NY: Springer.
- Altıkat, A., Torun, F. E., & Bayram, T. T. (2011). Küresel kirlilik: Dünya, Avrupa Birliği ve Türkiye’de hava kirliliği örneği. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 134-149.
- Aras, B. B., & Demirci, K. (2020). İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığı Üzerindeki Psikolojik Etkileri. *Nazilli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 77-94.
- Arslan, A. (2002). *Felsefe 2002*. İstanbul: TÜSİAD & Lebib Yalkın Yayınları ve Basım İşleri A.Ş.
- Aslan, Ş. (2018). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri: Nitel, Nicel ve Karma Tasarımlar İçin Bir Rehber*. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Ataklı, G., & Kuran, H. (2022). İklim değişikliği farkındalık ölçeğinin geliştirilmesi. *Biological Diversity and Conservation*, 150-161.
- Aydemir, A. B. (2022). *Yetişkinlerde İklim Değişikliği Endişesi Dini Başa Çıkma ve Dindarlık İlişkisi*. İstanbul: T.C. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Felsefe ve Din Bilimleri Anabilim Dalı Din Psikolojisi Bilim Dalı.
- Aydoğan, E. (2020). *İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Etkilerine Yönelik Bir Mobil Uygulama Tasarımı ve Uygulamanın Kullanılabilirliği*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bakanlığı, T. C. (2022, Mayıs 2). *Viyana Sözleşmesi ve Montreal Protokolü*. Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı İklim Değişikliği İle Mücadelenin Önemi: <https://www.mfa.gov.tr/viyana-sozlesmesi-ve-montreal-protokolu.tr.mfa> adresinden alındı
- Bakırcı, Ç. M. (2011, Ağustos 16). *Evrimsel Süreç - 11: Tek Hücrelilikten Çok Hücreliliğin Evrimi ve Kambriyen Patlaması Başlangıcı (900 - 635 Milyon Yıl Önce)*. Evrim Ağacı: <https://evrimagaci.org> adresinden alındı

- Baskıcı, M. (1998). Evcilleştirme Tarihine Kısa Bir Bakış. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 73-94.
- Bayrak, B. (2019). *Fen Bilgisi ve Biyoloji Öğretmen Adaylarının Çevresel Tutum ve Davranışlarının Belirlenmesi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bektaş, H. (2017). *Açıklayıcı Faktör Analizi*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Benoot, C., Hannes, K., & Bilsen, J. (2016). The use of purposeful sampling in a qualitative evidence synthesis: A worked example on sexual adjustment to a cancer trajectory. *BMC Medical Research Methodology* volume, 21.
- Bernstein, L., Bosch, P., Canziani, O., Che, Z., R. C., Davidson, O., . . . Karoly, D. (2007). *An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva: Climate Change 2007: Synthesis Report.
- Berry, H. L., Bowen, K., & Kjellstrom, T. (2010). Climate change and mental health: a causal pathways framework. *International Journal of Public Health*, 123-132.
- Binford, S. R., & Binford, L. R. (1968). *Archeology in Cultural Systems*. Oxfordshire: Routledge.
- Black, B. A., Lamarque, J.-F., Shields, C. A., Elkins-Tanton, L. T., & Kiehl, J. T. (2014). Acid rain and ozone depletion from pulsed Siberian Traps magmatism. *Geology*, 67-70.
- Bodur, M., & Sarigöllü, E. (2005). Environmental Sensitivity in a Developing Country: Consumer Classification and Implications. *Environment and Behavior*, 487-510.
- Borkovec, T., Robinson, E., Pruzinsky, T., & DePree, J. A. (1983). Preliminary exploration of worry: Some characteristics and processes. *Behaviour Research and Therapy*, 9-16.

- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık - Eğitim Klasikleri Dizisi.
- Büyüköztürk, Ş. (2023). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: PEGEM Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, S., & Demirel, F. (2008). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara : Pegem Akademi.
- Caesar, L., McCarthy, G. D., Thornalley, D. J., Cahill, N., & Rahmstorf, S. (2021). Current Atlantic Meridional Overturning Circulation weakest in last millennium. *Nature Geoscience* volume 14, 118-120.
- Can, A. (2017). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cankardaş, S., & Sofuoğlu, Z. (2021). İklim Değişikliği ve Birey Üzerindeki Etkilerinin Gözden Geçirilmesi. *Nesne Psikoloji Dergisi*, 139-146.
- Cantürk, E. (2022). *Buca Eğitim Fakültesi Örneğinde Lisans Coğrafya Öğretmenliği Programlarındaki Değişim Süreçlerinin Değerlendirilmesi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Carpenito-Moyet, L. J. (1999). *Hemşirelik tanıları el kitabı*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
- Cebeci, F., Karaman, M., Öztürk, A. F., Uzun, K., Altın, M. O., & Artan, T. (2022). İklim Değişikliği Anksiyetesi Ölçeği'nin Türkçe Uyarlaması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Ufku Ötesi Bilim Dergisi*, 20-42.
- Christensen, R., & Knezek, G. (2015). The Climate Change Attitude Survey: Measuring Middle School Student Beliefs and Intentions to Enact Positive Environmental Change. *International Journal of Environmental & Science Education*, 773-788.
- Cianconi, P., Betrò, S., & Janiri, L. (2020). The Impact of Climate Change on Mental Health: A Systematic Descriptive Review. *Frontiers in Psychiatry*, 1-15.

- Clayton, S., & Karazsia, B. T. (2020). Development and validation of a measure of climate change anxiety. *Journal of Environmental Psychology*, 1-11.
- Commission, E.-E. (2023, 03 1). *Green Paper: A European strategy for sustainable, competitive and secure energy*. EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/green-paper-a-european-strategy-for-sustainable-competitive-and-secure-energy.html> adresinden alındı
- Congar, K. (2020, Nisan 24). *euronews*. Kopernik Atmosfer Gözlem Servisi: Kuzey Kutbu üzerindeki ozon tabakası deliği kapandı: <https://tr.euronews.com/2020/04/24/kopernik-atmosfer-gozlem-servisi-kuzey-kutbu-uzerindeki-ozon-tabakas-deligi-kapand#:~:text=Kuzey%20Kutbu%20%C3%BCzerinde%20bulunan%20ozon,en%20b%C3%BCy%C3%BCk%20delik%20kapand%C4%B1%22%20denildi.adresinden alındı>
- Crona, B., Wutich, A., Brewis, A., & Gartin, M. (2013). Perceptions of climate change: Linking local and global perceptions through a cultural knowledge approach. *Climatic Change volume 119*, 519-531.
- Çelik, P. (2021). *Orta Öğretim Öğrencilerinin Fizik Derslerine Yönelik Endişe Düzeylerinin Farklı Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi*. Kayseri: T.C. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı.
- Çeliker, D., & Aksan, Z. (2011). Determination of pre-service elementary science teachers' knowledge level about ozone layer . *Procedia Social and Behavioral Sciences* , 1438–1444.
- Çelikler, D., & Aksan, Z. (2011). Determination of pre-service elementary science teachers' knowledge level about ozone layer. *Procedia Social and Behavioral Sciences* , 1438–1444.

- cevreciyiz.com. (2022, Eylül 23). *İklim Değişikliği*. çevreciyiz.com: <http://www.cevreciyiz.com/makale-detay/1659/turkiye-iklim-degisikligiyle-ilgili-en-cok-endise-duyan-ikinci-ulke-> adresinden alındı
- Çiner, A., & Sarıkaya, M. A. (2013). Buzullar ve İklim Değişikliği: Geçmiş, Günümüz ve Gelecek. A. Çiner, & M. A. Sarıkaya içinde, *İklim Değişikliği Kitabı* (s. 19-59). İstanbul.
- Demir, A. (2009). Küresel İklim Değişikliğinin Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Kaynakları Üzerine Etkisi-The effects of Global Climate Change on Biodiversity and Ecosystems Resources. *DergiPark*, 37-54.
- Deniz, M., İnel, Y., & Sezer. (2020). Üniversite Öğrencilerinin Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Farkındalık Ölçeği. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 252-264.
- Dodds, J. (2021). The Psychology of Climate Anxiety. *BJPsych Bulletin*, 222-226.
- Doğan, S., & Tezer, M. (2011). Küresel İklim Değişikliği ve Potansiyel Etkileri. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21-34.
- Doğan, S., & Tüzer, M. (2011). Küresel İklim Değişikliği ve Potansiyel Etkileri. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21-34.
- Doğanay, P. D., & Coşkun, Y. D. (2012). *Tarım Coğrafyası*. Ankara: Pegem Akademi.
- Doğru, B., Bagatır, B., & Karakaş, A. (2022). *Türkiye’de İklim Değişikliği Algısı ve Enerji Tercihleri*. İstanbul: KONDA.
- Dölek, İ. (2018). İklim ve Medeniyet. *Social Sciences Studies Journal (SSSJJournal)*, 3511-3521.
- Dugas, M. J., Freeston, M. H., Ladouceur, R., Rhéaume, J., Provencher, M., & Boisvert, J.-M. (1998). Worry Themes in Primary GAD, Secondary GAD, and Other Anxiety Disorders. *Journal of Anxiety Disorders*, 253-261.

- Duru, M. O., & Koç, İ. (2022). İklim Değişikliği Bağlamında Isı Adası Etkisinin Azaltılmasına Yönelik Sürdürülebilir Soğutma Yaklaşımı. *(Bio)Climate Change Symposium 2022 - Conference Proceeding*, 154-169.
- Emrahoğlu, N., & Öztürk, A. (2010). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarına Bilişsel Farkındalığın Etkisi: Bir Nedensel Karşılaştırma Araştırması. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18-30.
- Erişti, S. D. (2013). Araştırma Yöntemleri. A. A. Kurt içinde, *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (s. 9). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Erlat, E. (2002). *Türkiye’de Yağış Anomalileri ve Kuzey Atlantik Salınımı*. İzmir: Ege Üniversitesi Klimatoloji Çalıştay.
- Erol, O. (2014). *Genel Klimatoloji*. Topkapı-İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Erwin, D. H. (1994). The Permo–Triassic extinction. *Nature*, 231-236.
- Fritze, J. G., Blashki, G. A., Burke, S., & Wiseman, J. (2008). Hope, despair and transformation: Climate change and the promotion of mental health and wellbeing. *International Journal of Mental Health Systems*, 1-10.
- George, D., & Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Study Guide and Reference, 17.0 Update*. Boston: Pearson.
- Gezer, M., & İlhan, M. (2020). İklim Değişikliğinin Önlenmesine Yönelik Umut Ölçeği: Türkçeye Uyarlama. *Mediterranean Journal of Educational Research*, 337-356.
- Gezer, M., & İlhan, M. (2021). İklim Değişikliği Endişesi Ölçeği: Türkçeye Uyarlama Çalışması. *Ege Coğrafya Dergisi*, 195-204.
- Ghienne, J.-F., Monod, O., Kozlu, H., & Dean, W. T. (2010). Cambrian–Ordovician depositional sequences in the Middle East: A perspective from Turkey. *Earth-Science Reviews*, 101-146.
- Glantz, M. (2005). *Encyclopedia of World Climatology-El Niño*. New York: Springer.

- Gönen, Ç., Deveci, E. Ü., & Aydede, M. N. (2023). Development and validation of climate change awareness scale for high school students. *Environment, Development and Sustainability*; 25, 4525–4537.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2013). *Multivariate Data Analysis*. London: Pearson Education Limited.
- Hayden, B. (2009). The Proof Is in the Pudding. *Current Anthropology*, 597-601.
- Hirsch, C., & Mathews, A. (2012). A cognitive model of pathological worry. *Behaviour Research and Therapy* , 636-646.
- Hurrell, J. W. (1995). Decadal Trends in the North Atlantic Oscillation. *Science* , 676-679.
- İlgar, A. (2015). Messiniyen Tuzluluk Krizi: Akdeniz'in kurumasına ilişkin bir derleme. *MTA Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni*, 73-80.
- IPCC. (2022). *Summary For Policymakers. The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: I.P.O.C.C. (IPCC).
- Isbell, J. L., Cole, D. I., & Catuneanu, O. (2008). Carboniferous-Permian glaciation in the main Karoo Basin, South Africa: Stratigraphy, depositional controls, and glacial dynamics. *Resolving the Late Paleozoic Ice Age in Time and Space*, 71-82.
- Işıldar, G. Y., & Yıldırım, F. (2008). Çevre Eğitiminin Çevreye Duyarlı Davranışlar Üzerindeki Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 13-25.
- Kahraman, M. (2017). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar ve Öğretim Sürecine İlişkin Kaygı Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 203-218.
- Kahyaoglu, M., & Özgen, N. (2012). Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısında İncelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 173-185.

- Kanbak, A. (2015). Üniversite Öğrencilerinin Çevresel Tutum ve Davranışları: Farklı Değişkenler Açısından Kocaeli Üniversitesi Örneği . *KOSBED*, 77-90.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri*. Ankara: Bilim Kitap Kirtasiye Limited Şirketi.
- Kavak, K. Ş. (2017). Jelolojik Devirler Boyunca Yerküre'nin Evrimi. C. Helvacı içinde, *Genel Jeoloji Temel Kavramlar* (s. 468-469). Kadıköy/İstanbul: Nobel.
- Keserci, F. (2019). *İklim Değişikliğine Neden Olan Doğal Etmen ve Süreçler*. İstanbul: T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kırımhan, S. (2006). *Hava Kirliliği ve Kontrolü*. Ankara : Turhan Kitabevi .
- Kocaman, A. (2020). Sanayi Şehri Karabük İlindeki Fosil Yakıt Kaynaklı Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi ve Orman Varlıklarının Emisyonu Azaltmadaki Etkisi. *İzlek Akademik Dergi*, 44-55.
- Kocaman, A. (2020). Sanayi Şehri Karabük İlindeki Fosil Yakıt Kaynaklı Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi ve Orman Varlıklarının Emisyonu Azaltmadaki Etkisi . *İzlek Akademik Dergi*, 44-55.
- Korkmaz, M. (2018). Public Awareness And Perceptions Of Climate Change: Differences In Concern About Climate Change In The West Mediterranean Region Of Turkey. *Ecology and Environmental Research*, 4039-4050.
- Koyuncu, M., & Akgün, H. (2018). Çiftlik Hayvanları ve Küresel İklim Değişikliği Arasındaki Etkileşim. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 151-164.
- Krijgsman, W., Hilgen, F. J., Raffi, I., Sierro, F. J., & Wilson, D. S. (1999). Chronology, causes and progression of the Messinian salinity crisis. *Nature*, 652-655.
- Kul, S. (2014). İstatistik Sonuçlarının Yorumu: P Değeri ve Güven Aralığı Nedir? *Türk Toraks Derneği*, 11-13.
- Kurt, A. A. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

- Kuzu, A. (2013). Araştırmaların Planlanması. A. A. Kurt içinde, *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (s. 21). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Kvaløy, B., Finseraas, H., & Listhaug, O. (2012). The publics' concern for global warming: A cross-national study of 47 countries. *Journal of Peace Research*, 11-22.
- McKay, D. A., Staal, A., Abrams, J., Winkelmann, R., Sakschewski, B., Loriani, S., . . . Lenton, T. (2022). Exceeding 1.5°C global warming could trigger multiple climate tipping points. *Science*.
- Melgar, N., Mussio, I., & Rossi, M. (2013). Environmental Concern and Behavior: Do Personal Attributes Matter? *Documento de Trabajo/FCS- DE*, 1-13.
- Olçay, H. (2023). *Tematik Harita Kullanımının Ortaöğretim Öğrencilerinin Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalığı Üzerindeki Etkisi ve Ölçek Geliştirme Çalışması*. İzmir: T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- O'Neill, O. (1985). *Between consenting adults*. New York: Wiley.
- Organization, W. H. (2021, Ekim 30). *World Health Organization*. Climate change and health: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health> adresinden alındı
- Orhan, H. (2017). Jeolojik Zaman. C. Helvacı içinde, *Genel Jeoloji Temel Kavramlar* (s. 440-443). Ankara: Pearson ve Nobel.
- Özdamar, K. (2019). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi IBM SPSS 25-MINITAB 18.1-PAST 3.25 (Cilt 1)*. Ankara: Nisan Kitabevi.
- Özdemir, M. A. (2004). İklim Değişimleri ve Uygarlık Üzerindeki Yansımalarına İlişkin Bazı Örnekler . *AKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 173-192.
- Özmen, H., & Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

- Öztürk, K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 47-65.
- Öztürk, R. (2021). *İklim Değişikliğini Ne Kadar İyi Biliyoruz?* İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Panu, P. (2020). Anxiety and the Ecological Crisis: An Analysis of Eco-Anxiety and Climate Anxiety. *Sustainability MDPI*, 1-20.
- Purdon, C., & Harrington, J. (2006). Worry in Psychopathology. G. C. Davey, & A. Wells içinde, *Worry and its Psychological Disorders: Theory, Assessment and Treatment* (s. 41-50). New Jersey: John Wiley & Sons Ltd.
- Rahmstorf, S., Box, J. E., Feulner, G., Mann, M. E., Robinson, A., Rutherford, S., & Schaffernicht, E. J. (2015). Exceptional twentieth-century slowdown in Atlantic Ocean overturning circulation. *Nature Climate Change volume 5*, 475–480.
- Redman, C. L. (1978). *The Rise of Civilization: From Early Farmers to Urban Society in the Ancient Near East*. San Francisco: Freeman.
- Rindos, D. (1984). *The Origins of Agriculture An Evolutionary Perspective*. Cambridge: Academic Press.
- Sağlam, N. E., Düzgüneş, E., & Balık, İ. (2008). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği . *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi* , 89-94.
- Sarioğuz, E. (2021). *Umut ve Öz-Yeterlik Faktörlerinin Çevresel Endişe ve Davranış İlişkisindeki Düzenleyici Rolü*. Ankara: Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Saunders, M. N., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). *Research Methods for Business Students*. Harlow: Pearson Education Limited.
- Scarre, C. (2005). *The Human Past: World Prehistory and the Development of Human Societies*. London: Thames & Hudson .

- Schwaab, L., Gebhardt, N., Friederich, H.-C., & Nikendei, C. (2022). Climate Change Related Depression, Anxiety and Stress Symptoms Perceived by Medical Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1-13.
- Semenderoğlu, A. (1995). *Paleocoğrafya Araştırma Yöntemleri*. İzmir: Buca Eğitim Fakültesi.
- Semenderoğlu, A., & Arslan, K. (2022). Coğrafya Öğretmen Adaylarının Çevresel Davranışlarının Belirlenmesi: Buca Eğitim Fakültesi Örneği. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)* 46, 1-19.
- Sharma, R. (2002). *Impacts and Adaptation to Climate Change*. Nairobi: United Nations Environment United Nations Environment.
- Sheehan, P. M. (2001). The Late Ordovician Mass Extinction. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 331-364.
- Shi, J., Visschers, V. H., Siegrist, M., & Arvai, J. (2016). Knowledge as a driver of public perceptions about climate change reassessed. *Nature Climate Change*, Volume 6, 759-762 .
- Soygöl, S. S. (2022). *İklim Değişikliği Endişesinin Anksiyete Depresyon Belirtileri ve Çevresel Tutumla İlişkisi Ve Bu Endişeyi Yordayan Faktörler*. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Lisansüstü Programlar Enstitüsü.
- Stewart, A. E. (2021). Psychometric Properties of the Climate Change Worry Scale. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1-22.
- Şanlı, B., Bayrakdar, S., & İncekara, B. (2017). Küresel İklim Değişikliğinin Etkileri ve Bu Etkileri Önlemeye Yönelik Uluslararası Girişimler. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 201-212.
- Şenyurt, A., Temel, A. B., & Özkahraman, Ş. (2011). Üniversite Öğrencilerinin Çevresel Konulara Duyarlılıklarının İncelenmesi. *S.D.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt.2/ Sayı. 1* , 8-15.

- Tabachnick, B., & Fidell, L. (2013). *Using Multivariate Statistics*. Boston: Pearson.
- Taylor, M. (2022, Temmuz 21). *BBC Türkçe*. Aşırı sıcak hava dalgaları neden artıyor?: <https://www.bbc.com/turkce/articles/c0d10wnmx89o> adresinden alındı
- Terrenoire, E., Hauglustaine, D., Gasser, T., & Penanhoat, O. (2019). The contribution of carbon dioxide emissions from the aviation sector to future climate change. *Environmental Research Letters*, 1-12.
- TÜBA Türkçe Bilim Terimleri Sözlüğü. (2023, 08 03). *TÜBA*. Türkçe Bilim Terimleri Sözlüğü: <http://terim.tuba.gov.tr/> adresinden alındı
- Türkeş, M. (2008). Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler. *Su Vakfı İklim Değişikliği ve Çevre*, 26-37.
- Türkeş, M. (2013). İklim Değişiklikleri: Kambriyen'den Pleyistosen'e, Geç Holosen'den 21. Yüzyıl'a. *Ege Coğrafya Dergisi*, 1-25.
- Türkeş, M., Sümer, U. M., & Çetiner, G. (2000). *Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri*. Ankara: Çevre Bakanlığı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi.
- Türkeş, M., Sümer, U. M., & Kılıç, G. (2000). *Küresel Bir Okyanus/Atmosfer Olayı*. Ankara: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.
- Türkoğlu, H. (2022). *Dendrokronolojinin Kanıt Temelli Coğrafya Öğretiminde Kullanımı*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Türksever, Ö. (2021). Öğretmen Adaylarının Çevresel Tutumlarının İncelenmesi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 2020-2030.
- Ural, A., & Kılıç, İ. (2011). *Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS ile Veri Analizi SPSS 12.0 for Windows*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Uzun, N., & Sağlam, N. (2007). Ortaöğretim Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Bilgi Ve Tutumlarına “Çevre Ve İnsan” Dersi İle Gönüllü Çevre Kuruluşlarının Etkisi.

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education), 210-218.

Ültaş, İ. (2005). *Öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik matematik kaygı ölçeği (MKÖ-Ö)'nin geliştirilmesi ve matematik kaygısına ilişkin bir değerlendirme*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Üstün, Y. M. (2019, Haziran 26). *El Niño ve La Niña Nedir?* Akademik Coğrafya: <https://www.akademikcoğrafya.com/el-nino-ve-la-nina> adresinden alındı

Weber, E. U. (2010). What Shapes Perceptions of Climate Change? *WIREs Climate Change*, 332-342.

Yetmen, H. (2006). *GAP Alanında Kuzey Atlantik Salınımı'na Bağlı Yağış ve Akım Değişimleri*. Ankara: T.C. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, F. (2021). *Üniversite Öğrencilerinin Kariyer Uyumluluk Düzeylerinin Kariyer Endişeleri Ve Kariyer Kararı Verme Öz Yeterliği Açısından İncelenmesi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yurdakul, I. K. (2013). Evren ve Örneklem. A. A. Kurt içinde, *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (s. 84). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Yücel, M., Altunkasa, F., Güçray, S., Uslu, C., & Say, N. P. (2006). Adana'da Çevre Duyarlılığı Düzeyinin Ve Geliştirme Olanaklarının Araştırılması. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 217-228.

EKLER

EK 1.

ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	Volkan SANLI		
E-postası/Web Sayfası			
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce (B2) Almanca (A2) İtalyanca (A2)		
Uzmanlık Alanı	Coğrafya Eğitimi		
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	Coğrafya Öğretmenliği	2016-2020
Tez Başlığı	Üniversite Öğrencilerinin Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Endişe Düzeyleri: Buca Eğitim Fakültesi Örneği (TR) Anxiety Levels of University Students Regarding Global Climate Change: The Case of Buca Faculty of Education (ENG)		
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Adnan SEMENDEROĞLU Doç. Dr. Kürşat ARSLAN (Eş Danışman)		
Akademik Eserler			
(Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, poster, sergi, konser vb. eserlerden kaynakça yazım kurallarına göre en fazla 10 eser yazılmalıdır.) Tezden üretilen yayınlar * ile işaretlenmelidir.			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Doğa ve Sürdürülebilirlik Derneği (Nature and Sustainability Association) Türkiye Jeomorfoloji Derneği (Turkish Society of Geomorphology)			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			

EK 2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ENDİŞESİ ÖLÇEĞİ MADDELERİ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ENDİŞESİ ÖLÇEĞİ					
	Hiç Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Kararsızım	Çoğunlukla Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1. İklim değişikliği konusunda diğer insanlardan daha fazla endişeleniyorum.					
2. İklim değişikliği ile ilgili düşünceler, geleceğin neler getireceği konusunda endişelenmeme neden oluyor.					
3. İklim değişikliği hakkında medyada (örneğin tv, gazeteler, internet) yer alan bilgileri arama eğilimindeyim.					
4. İklim değişikliğinin etkilerinin ortaya çıkması uzak görünse bile bunları duymak beni endişelendiriyor.					
5. Yaşanan şiddetli hava olaylarının iklim değişikliğinden kaynaklandığı düşüncesi beni endişelendiriyor.					
6. İklim değişikliği konusundaki kaygılarımın yeni olmadığını fark ettim.					

7. Değer verdiğim insanların iklim değişikliğinden nasıl etkileneceği konusunda endişeleniyorum.					
8. İklim değişikliği konusunda o kadar endişeliyim ki bu konuda hiçbir şey yapamadığım için kendimi çaresiz hissediyorum.					
9. İklim değişikliğiyle baş edemeyeceğimden endişe duyuyorum.					
10. İklim değişikliği konusunda bir kez endişelenmeye başlayınca yaşadığım endişeyi durdurmada güçlük çekiyorum.					

EK 3. DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

Cinsiyet	:	Kadın () Erkek ()
Yaş	:	
Doğum Yeri	:	
Bölüm	:	Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü () Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü () Matematik ve Fen Eğitimi Bölümü ()

Anabilim Dalı	: Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı () Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı () Tarih Eğitimi Anabilim Dalı () Türk Dili ve Edebiyatı Eğitimi Anabilim Dalı () Türkçe Eğitimi Anabilim Dalı () Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı () Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı () Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı () Matematik Eğitimi Anabilim Dalı () Kimya Eğitimi Anabilim Dalı () Fizik Eğitimi Anabilim Dalı ()
Sınıf	: 1 () 2 () 3 () 4 ()
Lisans öğrenimim sırasında herhangi bir işte tam zamanlı veya yarı zamanlı çalışmaktayım.	: Evet () Hayır ()
Haftada kaç saatinizi doğal ortamda geçiriyorsunuz?	: Lütfen yazınız:
En uzun kaldığınız yerleşim birimi	: Köy, kasaba, belde; nüfusu 10.000'den az () Küçük Şehir 10.000-100.000 () Orta Büyüklükte Şehir 100.000-500.000 () Büyük Şehir 500.000-1.000.000 ()

	Metropol 1.000.000-10.000.000 () Mega kent >10.000.000 ()
Mezun olduğunuz ortaöğretim kurumu	Anadolu Lisesi () Fen Lisesi () Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi () Askeri Lise () Güzel Sanatlar Lisesi () Açık Öğretim Lisesi () Çok Programlı Anadolu Lisesi () Sosyal Bilimler Lisesi () Spor Lisesi ()
Baba mesleği	Çiftçi () Esnaf () İşçi/İşçi Emeklisi () Memur/Memur Emeklisi () İş İnsanı-Tüccar () Çalışmıyor () Diğer (.....)
Anne mesleği	Çiftçi () Esnaf () İşçi/İşçi Emeklisi () Memur/Memur Emeklisi () İş İnsanı-Tüccar () İşsiz ()

	Çalışmıyor/Ev Kadını () Diğer (.....)
Babanın eğitim durumu	İlkokul () Ortaokul () : Lise () Yüksek Okul-Üniversite () Lisansüstü ()
Annenin eğitim durumu	İlkokul () Ortaokul () : Lise () Yüksek Okul-Üniversite () Lisansüstü ()
Daha önce küresel iklim değişikliğini kapsayan herhangi bir ders aldınız mı ? (Bütün eğitim kademeleri açısından: Ortaokul, Lise ve Üniversite)	Evet () : Hayır () Hatırlamıyorum/Kararsızım ()
Küresel iklim değişikliğini içeren herhangi bir kitap veya makale okudunuz mu ?	Evet () : Hayır () Hatırlamıyorum/Kararsızım ()
Küresel iklim değişikliği ile ilgili film veya belgesel izlediniz mi?	Evet () : Hayır () Hatırlamıyorum/Kararsızım ()
Küresel iklim değişikliği ile ilgili akademik yayınları takip ediyorum	: Evet () Hayır () Hatırlamıyorum/Kararsızım ()

Daha önce küresel iklim değişikliğine yönelik çevrimiçi veya yüz yüze yürütülen konferans(-lara), toplantılara katıldım	:	Evet () Hayır () Hatırlamıyorum/Kararsızım ()
Lisans eğitimim sırasında coğrafya, yer bilimleri, ekoloji, ekosistem, çevre sorunları, iklim değişikliği vb. dersleri seçmeli veya zorunlu olarak aldım	:	Evet () Hayır () Hatırlamıyorum/Kararsızım ()
İnsanın küresel iklim değişikliğine yönelik olumsuz etkilerine dair bana bilgi verebilecek kaynaklara kolayca ulaşabiliyorum	:	Evet () Hayır () Hatırlamıyorum/Kararsızım ()

EK 4. ETİK İZİN



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
HUKUK MÜŞAVİRLİĞİ

Sayı : E-87347630-659-457423
Konu : Etik Kurul İzni-Volkan ŞANLI

18.12.2022

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 08/12/2022 tarih ve 448242 sayılı yazınız.

İlgide kayıtlı yazınız ile bildirilen başvuru, Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulunun 13/12/2022 tarihli toplantısında değerlendirilmiş ve toplantıda alınan 11 sayılı karar ile; Enstitünüz Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Coğrafya Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Volkan ŞANLI'nın, "Üniversite Öğrencilerinin Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Endişe Düzeyleri: Buca Eğitim Fakültesi Örneği" başlıklı çalışmasının etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiş olup, alınan karar Makamımızca onaylanmıştır.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Nükhet HOTAR
Rektör

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: 38C44AE0-C697-4E47-80D6-2A877DE43DCE Doğrulama Adresi: <https://turkiye.gov.tr/dokuz-eylul-universitesi-ebys>
Adres: Kültür Mahallesi, Cumhuriyet Blv No:144, 35220 Konak/İzmir Bilgi için: Gülcan TOPÇU
KEP Adresi : dokuzeyluluniversitesi@hs01.kep.tr Sürekli İşçi



EK 5. ÖLÇME ARAÇLARININ UYGULANMA İZİNLERİ



Kürşat ARSLAN <

Fwd: Yüksek Lisans Bitirme Tezi

1 message

VOLKAN SANLI <v>
To: Kürşat ARSLAN <

Tue, Dec 13, 2022 at 1:54 PM

----- Yönlendirilen ileti -----

Gönderen: **VOLKAN SANLI** <
Tarih: 3 Eki 2022 Pzt, saat 20:36
Konu: Re: Yüksek Lisans Bitirme Tezi
Alıcı: melehat gezer <

Melehat hocam merhaba.
Geri dönüşünüz ve içten yardımınız için teşekkür ederim. Ölçeğin içeriğini danışman hocam Doç. Dr. Adnan SEMENDERÖĞLU ile görüşeceğim. Onun da fikirlerini alıp size geri dönüş yapacağım.

Selam ve saygılarımla.

melehat gezer <

? Eki 2022 Paz, 21:23 tarihinde şunu yazdı:

Merhaba Volkan Bey
İklim Değişikliği endişesi ölçeğini memnuniyetle kullanabilirsiniz elbette. Ölçek maddeleri ekteki dosyada sunulmuştur. Detaylı bilgiye ölçeğin yayınlandığı çalışmadan ulaşabilirsiniz. Tez çalışmanızda başarılar diliyorum.

2 Eki 2022 Paz 18:37 tarihinde VOLKAN SANLI <
Sayın Melehat Gezer > şunu yazdı:

Ben Volkan SANLI. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Coğrafya Eğitimi Yüksek Lisans Programı'nda tez aşaması öğrencisiyim. Tez çalışma konumu genel hatlarıyla küresel iklim değişikliği ekseninde yazmak niyetindeyim.

2021 yılında Ege Coğrafya Dergisi'nde Doç. Dr. Mustafa İlhan hocamızla birlikte yayınladığınız "İklim Değişikliği Endişesi Ölçeği: Türkçeye Uyarlama Çalışması"nı okudum ve yüksek lisans tezimde sizin uyarladığınız bu ölçeği uygulayabilmeyi umut ediyorum.

Türkçeye uyarladığınız bu ölçeği bitirme tezimde kullanmamın önünde herhangi bir yasal ya da manevi engel bulunmakta mıdır? Eğer izin veriyorsanız nasıl bir aksiyom almam gerekir bana yardımcı olur musunuz ?

Şimdiden yardımlarınız için teşekkür eder, başarılı çalışmalar dilerim.

Volkan SANLI
Buca/İzmir
İletişim Bilgileri
telefon: (.
üniversite e-mail:

EK 6. GÖNÜLLÜ KATILIMCI ONAM FORMU

GÖNÜLLÜ KATILIMCI ONAM FORMU

..... tarafından yürütülen “.....” başlıklı **araştırmaya** davet edilmiş bulunuyorsunuz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz sorabilirsiniz. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahipsizsiniz. **Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen **formlardaki** soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Araştırmayla İlgili Bilgiler:

- Araştırmanın Amacı:
- Araştırmanın Nedeni: ☐ Bilimsel araştırma ☐ Tez çalışması
- Araştırmanın Öngörülen Süresi:
- Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı:
- Araştırmanın Yapılacağı Yer (ler):

Çalışmaya Katılım Onayı:

“Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye / katılımcıya verilmesi gereken bilgileri gösteren Aydınlatılmış Onam Formu adlı metni kendi anadilimde okudum ya da bana okunmasını sağladım. Bu bilgilerin içeriği ve anlamı, yazılı ve sözlü olarak açıklandı. Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım. Çalışmaya katılmadığım ya da katıldıktan sonra çekildiğim durumda, hiçbir yasal hakkımdan vazgeçmiş olmayacağım. Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum. Bu metnin imzalı bir kopyasını aldım.”

Katılımcının (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:

İmzası:

(Varsa) Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin:

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:

İmzası:

Not: Bu form, iki nüsha halinde düzenlenir. Bu nüshalardan biri imza karşılığında gönüllü kişiye verilir, diğeri araştırmacı tarafından saklanır.

EK 7. EŞ DANIŞMAN DİLEKÇESİ



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
YÖNETİM KURULU KARARI



TOPLANTI TARİHİ
SAYI

: 31/10/2022
: 48

KARAR-36-:

Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı Coğrafya Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı 2020950071 numaralı öğrencisi Volkan SANLI'ya ilişkin Anabilim Dalı Başkanlığının 28/10/2022 tarihli ve E-72501061-100-400377 sayılı yazısı ile eki görüldü.

Görüşmeler sonunda;

Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı Coğrafya Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı 2020950071 numaralı öğrencisi Volkan SANLI'ya ilişkin 15 Ağustos 2016 tarih ve 29802 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Dokuz Eylül Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 8'inci maddesinin ikinci fıkrası "...Tez çalışmasının niteliğinin birden fazla tez danışmanı gerektirdiği durumlarda atanacak ikinci tez danışmanı, Üniversite kadrosu dışından da en az doktora derecesine sahip kişilerden olabilir..." gereğince tez danışmanı Doç.Dr.Adnan SEMENDEROĞLU'nun gerekçeli önerisi ve Anabilim Dalı Başkanlığının uygun görüşü doğrultusunda Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı öğretim üyesi Dr.Öğr.Üyesi Kürşat ARSLAN'ın ikinci tez danışmanı olarak atanmasına, kararın Anabilim Dalı Başkanlığına, tez danışmanı Doç.Dr.Adnan SEMENDEROĞLU'na Dr.Öğr.Üyesi Kürşat ARSLAN'a ve öğrenciye bildirilmesine oy birliği ile karar verildi

	(İMZA) Prof. Dr. Tuba GÜLTEKİN (BAŞKAN)	
(İMZA) Doç. Dr. Hadiye KÜÇÜKKARAGÖZ (ÜYE)		(İMZA) Prof. Dr. Ali AKSU (ÜYE)
(İMZA) Doç. Dr. Melike YİĞİT KOYUNKAYA (ÜYE)	(İMZA) Doç. Dr. Sibel ALMELEK İŞMAN (ÜYE)	(İMZA) Öğr. Gör. Ferit. Serkan AKDOĞAN (ÜYE)

A S E T G İ B İ D İ R

Ayşe HIRIK
Enstitü Sekreteri
RAPORTÖR

Uğur Mumcu Cad. 135 Sk. No:3B 35380 Buca/İZMİR
Telefon: +90(232) 330 00 00 Faks: +90 (232) 330 00 00
e-posta: egitimbil.kurul@deu.edu.tr İnternet Adresi: <http://ebe.deu.edu.tr/>



