





**ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÇEVRE SORUNLARINA YÖNELİK  
ALGILARINDA BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK KAVRAMININ ETKİSİ**

**Nevin Koçak**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ**

**ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AĞUSTOS, 2019**

## TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOBİ FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 12 (on iki) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

### YAZARIN

Adı : NEVİN  
Soyadı : KOÇAK  
Bölümü : BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI  
İmza :  
Teslim tarihi : 01/08/2019

### TEZİN

Türkçe Adı : Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Algılarında Biyolojik  
Çeşitlilik Kavramının Etkisi

İngilizce Adı : The Effect of Concept of Biological Diversity on Pre-service Teacher  
Perceptions about Environmental Problems

## ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynaklarda belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Nevin KOÇAK

İmza:

## JÜRİ ONAY SAYFASI

Nevin KOÇAK tarafından hazırlanan “Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Algılarında Biyolojik Çeşitlilik Kavramının Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Ali GÜL

Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi .....

**Başkan:** Doç. Dr. Cem GERÇEK

Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi .....

**Üye:** Doç. Dr. Semra BENZER

Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi .....

Tez Savunma Tarihi: 01/08/2019

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü .....



*Aileme*

## TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca bilgisiyle ve deneyimleriyle bana yol gösteren, araştırmamın her aşamasında görüşleriyle bana katkı sağlayan değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Ali GÜL'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmamın çeşitli aşamalarında bilgi ve desteğini benden esirgemeyen ve yardımcı olan değerli hocam Arş. Gör. Dr. Nurcan UZEL'e, araştırmamın istatistik alanlarında bilgilerinden yararlandığım Doç. Dr. Mehmet Arif ÖZERBAŞ ve Arş. Gör. Hikmet ŞEVGİN'e teşekkür ediyorum.

Araştırmama katılarak çalışmama destek veren öğretmen aday arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

Hayatım boyunca ve çalışma sürecimde her zaman yanımda duran, maddi manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili annem, babam ve kardeşime sonsuz teşekkür ediyorum.



# **ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÇEVRE SORUNLARINA YÖNELİK ALGILARINDA BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK KAVRAMININ ETKİSİ**

**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Nevin Koçak**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Ağustos, 2019**

**ÖZ**

Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik algılarında ve farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitiminin etkisini ortaya koymak ayrıca bu eğitimin cinsiyet, akademik başarı, çevre ile ilgili bir sivil toplum kuruluşuna üye olma durumu ve Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı'nı tercih etme isteği değişkenlerine ait etkisini ölçmek amaçlanmıştır. Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Gazi Üniversitesi, Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı 3. sınıfında okuyan 21 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırma verilerini toplamak amacıyla, Güven ve Aydoğdu (2012) tarafından geliştirilen "Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği", öntest-sontest olarak kullanılmış, demografik özelliklerin belirlenmesinde ise kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Çalışmanın uygulama kısmında biyolojik çeşitlilik kavramı ve bu kavramın içeriği ile sınırlandırılmış eğitim materyali hazırlanmış ve dört haftalık bir öğretim sürecinde öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Çalışmada SPSS veri analizi kullanılarak öğretmen adaylarına ait betimsel istatistikler elde edilmiştir. Çevre sorunlarına yönelik öntest ve sontestte elde edilen veriler Wilcoxon İşaretsiz Sıralar Testi ile analiz edilmiştir. Biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitiminin cinsiyet, çevre ile ilgili bir sivil toplum kuruluşuna üye olma durumu ve Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı'nı tercih etme isteği değişkenlerine ait etkisini ölçmek için araştırmada Mann Whitney U-Testi kullanılmıştır. Uygulamanın Akademik

başarı değişkenine ait etkisini ölçmek için Kruskal-Wallis Testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında uygulanan biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitimi uygulaması öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ( $z = -4,019$ ,  $p < 0,05$ ). Cinsiyet, akademik başarı, çevre ile ilgili herhangi bir sivil toplum kuruluşuna üye olma durumu ve Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı'nı tercih etme isteği değişkenlerine ait anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik kavramı ve içeriğine yönelik öğretim etkinliklerine katılımının çevre sorunlarına yönelik farkındalık ve algılarını olumlu yönde arttırdığı anlaşılmıştır.



Anahtar Kelimeler : Çevre sorunları, Biyolojik çeşitlilik, Farkındalık, Çevre eğitimi

Sayfa Adedi : 78

Danışman : Prof. Dr. Ali GÜL

**THE EFFECT OF CONCEPT OF BIOLOGICAL DIVERSITY ON  
PRE-SERVICE TEACHER PERCEPTIONS ABOUT  
ENVIRONMENTAL PROBLEMS**

**(Master's Thesis)**

**Nevin Koçak**

**GAZI UNIVERSITY**

**INSTITUTE OF EDUCATION SCIENCES**

**August, 2019**

**ABSTRACT**

Within the scope of the research, to reveal the effect of biodiversity based environmental education on pre-service teachers' awareness and perception about environmental problems. It also aims to measure the impact of this training on gender, academic achievement, membership in a nongovernmental organization related to the environment and the willingness to choose the Department of Biology Education. The research was carried out with 21 students in 3<sup>rd</sup> year of Gazi University, Biology Education Department in the academic year of 2018-2019. In order to collect research data "Awareness Scale for Environmental Problems" developed by Güven and Aydoğdu (2012) was used as pre test and post test a personal information form was used to determine demographic characteristics. In the application part of the study, the concept of biodiversity and the training material limited by the content of this concept were prepared and applied to teacher candidates in a four-week teaching process. In this study, descriptive statistics of prospective teachers were obtained by using SPSS data analysis. Data obtained from pre-test and post-test for environmental problems were analyzed by Wilcoxon Signed Rank Test. Mann Whitney U-Test was used to measure the effect of biodiversity-based

environmental education on gender, membership of a non-governmental organization and preference desire of Biology Education department. Kruskal-Wallis test was used to measure the effect of the application on the academic success variable. As a result of the research, it was seen that there was a statistically significant difference between pre-test and post-test scores of biodiversity based environmental education practices applied to awareness of biology teachers candidates about environmental problems ( $Z = -4,019$ ,  $p < 0,05$ ). There is no significant difference between gender, academic achievement, membership in any non-governmental organization related to the environment and desire to choose Biology Education Department. As a result of the research, it was understood that the pre-service teachers participation in teaching activities regarding the concept and content of biodiversity increased their awareness and perceptions about environmental problems positively.

Key Words : Environmental problems, Biodiversity, Awareness, Environmental education

Page Number : 78

Supervisor : Prof. Dr. Ali GÜL

## İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOBİ FORMU.....	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ.....	vi
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem Cümlesi.....	3
1.3. Alt problemler.....	3
1.4. Araştırmanın Amacı.....	4
1.5. Araştırmanın Önemi.....	4

1.6. Sayıtlılar.....	5
1.7. Sınırlılıklar.....	5
1.8. Tanımlar .....	5
<b>BÖLÜM II</b> .....	<b>6</b>
<b>KAVRAMSAL ÇERÇEVE</b> .....	<b>6</b>
2.1. Çevre Kavramı.....	6
2.2. Çevre Sorunları.....	7
2.3. Biyolojik Çeşitlilik.....	9
2.3.1. Biyolojik Çeşitlilik Kavramı .....	9
2.3.2. Biyolojik Çeşitliliği Oluşturan Unsurlar.....	11
2.3.2.1. Genetik Çeşitlilik .....	11
2.3.2.2. Tür Çeşitliliği.....	12
2.3.2.3. Ekosistem Çeşitliliği .....	13
2.3.2.4. Ekolojik Olaylar (Proses) Çeşitliliği .....	14
2.3.3. Biyolojik Çeşitliliğin Önemi .....	15
2.3.3.1. Ekonomik Önemi.....	16
2.3.3.1.1. Gıda .....	16
2.3.3.1.2. Gen Kaynağı.....	17
2.3.3.1.3. Biyolojik Kontrol Araçları.....	18
2.3.3.1.4. Doğal ve Endüstriyel Ürünler .....	18
2.3.3.1.5. Bireysel ve Teknik Hizmetler .....	18
2.3.3.1.6. Bilimsel Modeller .....	18
2.3.3.2. Ekolojik Önemi.....	19
2.3.3.3. Estetik Önemi .....	19
2.3.3.4. Etik Önemi .....	19

2.3.4. Biyolojik Çeşitliliği Tehdit Eden Unsurlar .....	20
2.3.5. Biyolojik Çeşitliliğin Korunması .....	22
2.3.6. Türkiye'nin Biyolojik Çeşitliliği .....	25
2.4. Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları .....	27
2.4.1. Biyolojik Çeşitlilik ve Hava Kirliliği .....	27
2.4.2. Biyolojik Çeşitlilik ve Su Kirliliği .....	30
2.4.3. Biyolojik Çeşitlilik ve Toprak Kirliliği .....	31
2.4.4. Biyolojik Çeşitlilik ve Gürültü Kirliliği .....	33
2.4.5. Biyolojik Çeşitlilik ve Radyoaktif Kirlilik .....	34
2.5. Biyolojik Çeşitlilik Eğitimi ve Öğretimi .....	35
2.6. Konu ile İlgili Araştırmalar .....	37
<b>BÖLÜM III .....</b>	<b>42</b>
<b>YÖNTEM .....</b>	<b>42</b>
3.1. Araştırmanın Modeli .....	42
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu .....	43
3.3. Öğretim Süresi .....	43
3.4. Verilerin Toplanması .....	44
3.5. Verilerin Analizi .....	44
<b>BÖLÜM IV .....</b>	<b>46</b>
<b>BULGULAR .....</b>	<b>46</b>
4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	46
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	48
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	49
4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	50
4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	52

<b>BÖLÜM V</b> .....	54
<b>TARTIŞMA VE SONUÇ</b> .....	54
5.1. Sonuçlar .....	54
5.2. Tartışma .....	55
5.3. Öneriler .....	60
<b>KAYNAKLAR</b> .....	62
<b>EKLER</b> .....	71
EK 1. Kişisel Bilgi Formu .....	72
EK 2. Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği .....	73
EK 3. Öğretim Sürecinde Uygulanan Çalışmalara Ait Fotoğraflar .....	76
EK 4. Araştırmada Kullanılan Anket Ölçeği İzin Belgesi .....	78



## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. <i>Doğa Koruma ve Sürdürülebilir Kullanım Konusundaki Bazı Uluslararası Sözleşmeler</i> .....	24
Tablo 2. <i>Ön Test Normallik Testi Sonuçları</i> .....	46
Tablo 3. <i>Son Test Normallik Testi Sonuçları</i> .....	47
Tablo 4. <i>Ön Test ve Son Test Puanları Karşılaştırılmasına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları</i> .....	47
Tablo 5. <i>Öğretmen Adaylarının Cinsiyet Dağılımı</i> .....	48
Tablo 6. <i>Cinsiyet Değişkeni Mann Whitney U-Testi Analiz Sonuçları</i> .....	48
Tablo 7. <i>Öğretmen Adaylarının Genel Akademik Ortalamaları</i> .....	49
Tablo 8. <i>Akademik Başarı Değişkeni Kruskal Wallis H-Testi Analiz Sonuçları</i> .....	50
Tablo 9. <i>Öğretmen Adaylarının Çevre ile İlgili Herhangi Bir Sivil Toplum Kuruluşuna Üye Olma Durumu</i> .....	50
Tablo 10. <i>Çevre ile İlgili Sivil Toplum Kuruluşuna Üye Olma Değişkenine Ait Mann Whitney U-Testi Analiz Sonuçları</i> .....	51
Tablo 11. <i>Öğretmen Adaylarının Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı'nı Tercih İsteği</i> .....	52
Tablo 12. <i>Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı'nı Tercih İsteği Değişkenine Ait Mann Whitney U-Testi Analiz Sonuçları</i> .....	53

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Öğretmen adaylarının cinsiyet dağılımı .....	48
Şekil 2. Öğretmen adaylarının genel akademik ortalamaları .....	49
Şekil 3. Öğretmen adaylarının çevre ile ilgili bir sivil toplum kuruluşuna üye olma durumu .....	51
Şekil 4. Öğretmen adaylarının Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı'nı tercih istekleri.....	52

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

- CITES Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (The Convention on International Trade).
- IUCN Uluslararası Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources).
- TEMA Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma ve Doğal Koruma Vakfı
- UNDP Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (United Nations Development Programme).
- OECD Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development).
- WWF Dünya Doğayı Koruma Vakfı (World Wide Fund for Nature).

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya ait problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, önemi, sayıtları, sınırlılıkları ve araştırmada kullanılan bazı kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

### 1.1. Problem Durumu

Günümüzde küreselleşmenin etkisiyle uluslararası bir boyut kazanan çevre sorunları hemen her ülkenin en önemli sorunlarından biri haline gelmiştir (H. Baykal & T. Baykal, 2008, s. 1). Hızla ilerleyen sanayileşme, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin faaliyetleri, nüfusun hızlı bir şekilde artması, doğal kaynaklarımızın giderek azalması ve yok olma sınırına doğru yaklaşması, 21. yüzyılda gelecek konusundaki çevresel endişeleri meydana getiren etkenlerin başında yer almaktadır (H. Baykal & T. Baykal, 2008, s. 3). Günümüzde meydana gelen en önemli çevre sorunlarının birisi ise hiç şüphesiz biyoçeşitliliğin yok olması ve problemin en önemli unsurlarından biri konumunda olan insanoğlunun bu yok oluşa seyirci kalmasıdır (Derman, Çakmak, Yaşar, Kızılaslan & Gürbüz, 2013, s. 63).

Biyolojik çeşitlilik kavramı yeryüzünde var olan bütün yaşam formlarını içine almaktadır. Aynı zamanda bu kavram çevre sorunlarının önemli bileşenlerinden birini meydana getirmektedir. Ancak son yıllarda meydana gelen biyolojik çeşitlilikteki tahribat ve sayılarındaki azalma insanlığın geleceğini tehdit eder duruma gelmiştir (Kurt, 2017, s. 825). Nüfus artışı, hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, ormansızlaşma, küresel ısınma gibi olgular yeryüzündeki türlerin hızla azalmasına neden olmaktadır. Biyolojik çeşitlilik

kaybı bütün çevre sorunlarıyla ilişkili olup, aynı zamanda çevre sorunlarının biz insanların hayatına en somut yansımasıdır. Bu nedenle biyolojik çeşitlilik ekonomik, toplumsal, tarımsal sorunların bir parçasıdır. Ayrıca insanoğlunun çevresindeki tehlikenin giderek daraldığını gösteren ve tehlikenin her geçen gün insan türüne yaklaştığını işaret eden en önemli alandır (Kurt, 2017, s. 826). Oysa biyolojik çeşitlilik, doğaya sunduğu hizmetlerle yani ekosistem hizmetleri ile hayati önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra insanlığın gereksinimlerinin karşılanması ise ancak biyolojik çeşitliliğin korunmasıyla mümkündür. Tüm bu olumsuz etkenler, dünya barışını, doğanın ve insanlığın geleceğini tehdit etmektedir. İnsanlığın bu tehdidi ortadan kaldırabilmesi için biyolojik çeşitliliğin bir parçası olduğunu ve biyolojik çeşitlilik olmaksızın da var olabilmesinin mümkün olmayacağını anlaması gerekmektedir (Köroğlu, 2011, s. 1).

İnsanın hayatı boyunca devamlı olarak içinde bulunduğu öğrenme sürecinde temel etkinlik eğitim ve öğretimdir. Bilinçli olarak yapılan tüm davranışların çoğu öğrenme sonucu kazanılan ürünlerdir. Çevre sorunlarının büyük bir kısmını insanın tutum ve davranışları oluşturduğuna göre bu tutum ve davranışların olumsuz yönde meydana gelmesinin temelinde yatan en önemli nedenin eğitim olduğu ortaya çıkmaktadır. Eğitim; bireyde bilişsel, duyuşsal ve devinişsel alanda bilgi, beceri ve tutum kazandırma sürecidir. O nedendir ki çevre sorunlarının çözümünde, duyurulmasında önlemlerin alınmasında ilk başvurulacak yol bilinçlendirici eğitim olmalıdır (Bozkurt, 2007, s. 210).

Gelişmekte olan ülkeler kategorisinde yer almakta olan ülkemiz, sahip olduğu biyolojik zenginliği kaybetmeden gelişimine devam edebilmesi gerekmektedir. Var olan biyolojik zenginliklerimizin devamlılığını sağlayabilmek içinse en önemli koşul öğrencilerin koruma bilinci geliştirecek şekilde eğitilmesidir. Bu eğitim özellikle gelecek nesiller için çok büyük önem taşımaktadır (Yörek, 2006). Biyoçeşitliliği anlamlandırarak, ne olduğunu kavrayan ve önemini bilen bireylerin çevresini koruması, geliştirmesi ve sürdürülebilir olarak kullanması beklenmektedir (Bastı, 2010, s. 5). Bunun yanı sıra çevre sorunlarına neden olan olumsuz davranışların aynı zamanda biyolojik çeşitlilik yönünde de önemli bir tehdit unsuru olduğunu bilen bireylerin çevre sorunları konusunda daha yüksek bir farkındalığa sahip olması beklenmektedir.

Biyoçeşitliliğin yok olması günümüzde ve gelecekte farklı boyutlarda önemli etkiler oluşturabileceği için, bireylerin bu konularda farkındalık durumlarının artırılması öğretmenlerin çabasıyla mümkün olacaktır. Öğrencilerin, biyoçeşitliliğin ekolojik,

ekonomik, etik, estetik gibi değerlerinin farkında olabilmeleri ve biyoçeşitliliğin korunması yönünde davranışta bulunabilmeleri için öncelikle öğrencileri yetiştiren, geleceğe hazırlayan öğretmenlerin hazır olması ve bu konular hakkında gerekli ve yeterli bilgiye sahip olması gerekmektedir. Bu yüzden araştırma kapsamında ortaöğretim düzeyinde öğretmenlik mesleğini yürütecek olan öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik algılarında ve farkındalıklarında etkili olabileceği düşünülen biyolojik çeşitlilik kavramı ve bu kavram ile sınırlandırılmış çevre eğitiminin çevre sorunlarına yönelik algılarını ve farkındalıklarını ne derecede etkileyeceği üzerinde durulmuştur. Araştırma ile biyolojik çeşitlilik yönünden zengin kaynaklara sahip olan ülkemizin bu kaynaklara sahip çıkacak bilinçli ve çevre sorunlarına yönelik farkındalığa sahip bireylerin yetişmesinin önü açılmış olacaktır aynı zamanda biyolojik çeşitlilik kavramına yönelik farkındalığın artırılması için neler yapılması gerektiği konusunda önerilerde bulunularak literatüre katkı sağlanmaya çalışılacaktır.

## **1.2. Problem Cümlesi**

Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik kavramının etkisi var mıdır?

## **1.3. Alt problemler**

Bu araştırmada problem cümlesi doğrultusunda şu alt problemler araştırılacaktır;

1. Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitiminin etkisine ilişkin öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitiminin etkisine ilişkin öntest-sontest puanları arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitimine ilişkin öntest-sontest puanları arasında genel akademik ortalama değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitimine ilişkin öntest-sontest puanları arasında

çevre ile ilgili bir sivil toplum kuruluşuna üye olma durumu değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

5. Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitime ilişkin öntest-sontest puanları arasında Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı'nı tercih isteği değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

#### **1.4. Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalık ve algılarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitiminin etkisini belirlemektir.

#### **1.5. Araştırmanın Önemi**

Günümüzde gen kaynaklarının kullanımı, gıda sektöründe ilaç yapımı, kozmetik sektöründe hammadde olarak kullanılması aynı zamanda insanların temiz hava, güzel manzara gibi ihtiyaçlarını karşılamada, ekolojik süreçlerin düzenli bir şekilde işlenmesinde biyoçeşitlilik büyük bir öneme sahiptir (Demir, 2009, s. 56). İnsanların bilinçsizce doğrudan ve dolaylı olarak canlıları sınırsız kullanma düşüncelerinin yanı sıra birçok bitki ve hayvan türlerindeki büyük kayıplar bugün bilimde, politikada ve ekonomide biyoçeşitliliğin önemini arttırmıştır (Erten, 2004, s. 2). Biyolojik çeşitliliğin tahrip edilmesi ve türlerde meydana gelen azalma doğal dengenin hızlı bir şekilde bozulmasına neden olmaktadır. Bu dengenin bozulması doğrudan insanoğlunun yaşamını tehdit ederken dolaylı yönden ise biyolojik çeşitliliği yok ederek büyük ekonomik kayıpları meydana getirmektedir (Çakmak, 2008, s. 151).

Gelişmekte olan ülkelerde biyoçeşitliliğin korunması ve kullanılması kültürel, ekolojik ve ekonomik yönden oldukça önemlidir (Bastı, 2010, s. 3). Bu önemin içselleştirilmesi, kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanılması için bireylerin çevre konularına yönelik bilinçlendirilerek farkındalık oluşturulması gerekmektedir (Bastı, 2010, s. 12). Bu yüzden çevre sorunları yaklaşımında öğretmen adaylarına; biyolojik çeşitlilik kavramı, bu kavramın Türkiye de ki durumu, korunması, bilinçli kullanımı gibi konu içerikli eğitim materyallerinin oluşturulması ve sunulması öğretmen adaylarının çevre sorunları karşısında daha bilinçli, farkındalık düzeyleri yüksek olması açısından önemlidir. Aynı zamanda bu

durum geleceğin mimarları konumunda olan öğretmenlerin yetiştirdiği bireylerin de çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarının yüksek olmasına ve var olan doğal kaynakların bilinçli bir şekilde kullanılmasının önünün açılmasına olanak sağlayacaktır.

### **1.6. Sayıtlar**

1. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının veri toplama aracı olarak uygulanan “Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği” sorularını içtenlikle ve doğru olarak yanıtladığı varsayılmıştır.
2. Araştırmada kullanılan ölçme aracı “Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği” araştırmanın amacına uygun niteliktedir.

### **1.7. Sınırlılıklar**

1. Araştırma, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Bölümü, Biyoloji Eğitimi Ana bilim Dalı’nda okuyan 3. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırma güncel çevre sorunları ve biyolojik çeşitlilik konuları ile sınırlıdır.
3. Araştırma süresi 4 hafta ile sınırlıdır.

### **1.8. Tanımlar**

**Biyolojik çeşitlilik:** Bir bölgedeki bitki ve hayvan türleri ve çeşitlerinin tümüne verilen isimdir (Sümer, 2016, s. 208).

**Çevre:** Dünya üzerinde yaşamlarını sürdüren canlılar ve bu canlıların hayatları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri dış ortamı ifade etmektedir (Aydın, 2013, s. 9).

**Çevre Eğitimi:** Amacı doğayı ve doğal kaynakları korumaya ilişkin bilgi vermek, insan davranışlarında olumlu ve kalıcı davranış değişikliği kazandırmak, sorunların çözümünde insanların etkinliğini arttırmak olan süreç topluluğudur (Şimşekli, 2004, s. 84).

**Farkında olmak:** Kavranması gereken bir şeye dikkat etmek, görülmesi ve bilinmesi gereken şeylerden haberdar olma halidir (TDK, 2012).



## BÖLÜM II

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, çevre, çevre sorunları, biyolojik çeşitlilik, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları, biyolojik çeşitlilik eğitimi ve öğretimi ve konu ile ilgili araştırmalar ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

#### 2.1. Çevre Kavramı

Çevre kelimesi özellikle 70'li yıllardan bu yana daha fazla gündeme gelmiş kullanıldıkça anlam kazanmış, içerdiği kavram kapsamı da genişlemiştir. Çevre kavramı genel anlamıyla boyut ve mekân olarak sonsuza yönelik olmanın yanı sıra zaman kavramıyla da geçmişten geleceği de içine almakta olan sınırsız bir kavramdır (Akçay, 2006, s. 6). Bu kavrama önemli bir değer atfedilmesi, günümüzde var olan çevrecilik ve ekoloji fikrini geliştirmiş ayrıca 1980'li yıllardan sonra kavramın insanı temel alan görüşünün doğaya doğru kaymasını sağlamıştır (Lale, 2016, s. 45).

Çevre kavramı için literatürde yapılmış birçok tanım mevcuttur. Çevre; insan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde hemen ya da uzun bir süre içerisinde dolaylı ya da dolaysız bir etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal faktörlerin belli bir zamandaki toplamı olarak tanımlanmaktadır (Keleş & Hamamcı, 1997, s. 21). İnsan davranışlarına, canlının gelişmesine ve topluma etki edebilecek çok yönlü bir ortam çevreyi ifade etmektedir (Şengör, 1995, s. 7). Çevre, yaşamayı olanaklı hale getiren ve sürmesini sağlayan zor şartların toplanması sonucu oluşan bileşiktir. Yani çevre kişinin yarattığı ve öğrendiği her şey, bir bakıma toplumu oluşturan kuruluşlar, kentler, sanatlar,

kişi, doğa, teknik, kültürden meydana gelmektedir (Çörtoğlu'dan aktaran Cömert, 1991, s. 16). Canlı bir organizmayı ya da yaşam süresince canlıları etkileyen her türlü, sosyal, kültürel, tarihsel, iklimsel, fiziksel gibi alt başlıklarda toplanabilecek biyotik ve abiyotik faktörlerin tamamı çevre kavramını meydana getirmektedir (Yücel & Morgil, 1998, s. 84). Çevre kavramı bireyin odasını, yaşadığı evi, apartmanı, mahalleyi, bölge, ülke ya da tüm dünyayı kapsadığı gibi sosyal ilişkiler adı altında verilen kişilik özellikleri, aile ilişkileri, komşuluk, hemşericilik, vatandaşlık gibi başlıkları da kapsamaktadır (Yıldız, Sipahioğlu & Yılmaz, 2005).

İnsanın içinde bulunduğu ortam yani çevre; doğal çevre ve yapay çevre olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Doğal çevre canlı ve cansız varlıklar ile denge içinde olan, temizlenme, yenilenme ve onarılma gibi özellikleri insan etkileri ile bozulmamış, bütün doğal unsurların meydana getirdiği bir bütünü oluştururken, yapay çevre ise insan yapısı olan insanın da bir unsuru olduğu topluluğu ifade etmektedir (Şengör, 1995, s. 7). Hem doğal çevrenin hem de yapay çevrenin varlığını ve niteliklerini koruması insanların müdahaleleri ile ilişkilidir. Bunun yanı sıra toplumların kültürlerinde ve egemen paradigmalarda da çevrenin rolü büyüktür. Yani çevre ve insan arasında sürekli bir etkileşim mevcuttur (Boztaş, 2006, s. 9). Çevre ile insan, insanlığın eski tarihlerinden bu yana süreklilik gösteren bir bütünün değişmeyen parçaları şeklinde hareket etmişlerdir. Ancak insan-çevre arasında var olan bu dengede, özellikle son birkaç yüzyılda, insanlardan kaynaklı ciddi bozulmalar ortaya çıkmıştır. Kaynağı insan olan bu bozulmalar doğal dengenin tahrip edilmesine neden olmuştur. Doğal dengenin bozulması sonucunda ise insanlık birçok çevre sorunu ile karşı karşıya kalmıştır (Güven & Aydoğdu, 2012, s. 186).

## **2.2. Çevre Sorunları**

Günümüzün en önemli küresel tehditlerinden biri konumunda olan çevre sorunları insanlığın geleceğini bir bilinmeze doğru götürmektedir. Son iki yüzyıl içinde insanlığın doğayla kurduğu ilişkilerin bütünüyle insan merkezli bir anlayışa dayanması, kısa dönemli çıkarların, uzun dönemli olabilecekler konusunda insanlığı neredeyse körleştirmesi, insan aklına, bilime ve teknolojiye aşırı güvenme bugünkü çevresel sorunların ana nedenini oluşturmaktadır (Kurt, 2017, s. 826). Yeryüzünde ilk canlı ile var olan bir ortamı ifade eden çevre, canlılar açısından uzun yıllar boyunca bir sorun olarak değerlendirilmemiştir. Ne yazık ki hayatta iki temel fonksiyon olan beslenme ve üremenin, çevre şartları

tarafından tehdit edilmesi çevrenin bir sorun olarak gündeme gelmesine neden olmuş bunun sonucunda ise ekoloji bilim dalı önem kazanmıştır (Yücel & Morgil, 1998, s. 84).

21. yüzyılda gelecek konusunda çevresel endişeleri meydana getiren birçok olay gerçekleşmiş ve gerçekleşmeye de devam etmektedir. Bu olayların başında hızla ilerleyen sanayileşme, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, giderek azalan ve yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalan dünyamızın doğal kaynakları, katlanarak artan nüfus gelmektedir. Bu bağlamda çevre sorunları sadece ülkelerin sorunu değil bu gezegende yaşayan ve nüfusu 6.7 milyarı aşan tüm insanlığın ortak sorunu haline gelmiştir (H. Baykal & T. Baykal, 2008, s. 3).

Yaşayan varlıklara ortam anlamında; yerkürenin doğal dengesini ve döngüsünü olumsuz yönde etkileyen, yaşam kalitesini bozan; kendiliğinden ya da insan eliyle meydana gelen oluşum ve etkilerin tümü çevre sorunlarını oluşturmaktadır (Koçak, 2006, s. 36). Yapay çevrenin doğal çevre üzerindeki olumsuz etkileri ve sağlık şartlarına uygun olmayışı, doğal kaynakların bilinçsizce ve yanlış kullanımı gibi temel nedenler çevre sorunlarını günden güne arttırmaktadır (Şengör, 1995, s. 9).

Çevre sorunları insan faaliyetleri sonucu oluşmuştur. Doğanın kendini yenileyebilme özelliği nedeniyle başlangıçta fark edilememiş ancak zaman içinde birikerek varlığını hissettirmiştir (Keleş & Hamamcı, 1997, s. 14). İnsanların çevreyi tahrip etmesi ve değişime uğratması yaklaşık 2,5 milyon yıl önce, insanlığın yerküreye adım atmasıyla başlamış ve halen de bu değişim hızlı bir şekilde devam etmektedir. Ancak bu sürecin yaklaşık son iki yüz yılı öylesine büyük ve hızlı değişime sahne olmuştur ki kendinden önceki gelişimi tümüyle önemsizleştirmiştir (Koçak, 2006, s. 37).

Çevre sorunlarının günümüzdeki boyutlarına ulaşmasının en önemli nedeni endüstriyel topluma geçişle olmuştur. Doğanın kendini yenileme süreci endüstrileşme ile beraber bozulmaya başlamıştır. Bu bozulmayla birlikte çevrenin tepkisi ise insan ve toplum sağlığını olumsuz yönde etkileyen olayların ve süreçlerin hızlanması şeklinde olmuştur (Boztaş, 2006, s. 36). Temizlik amacıyla kimyasal maddelerin kullanımında, evde kullanılan malzemelerin hem ambalajlarında hem de artık hale gelmesiyle, motorlu taşıtların kullanımındaki artışla, besin miktarını artırmak için tarımda kullanılan kimyasallarla ve sınırsız tüketim anlayışının da etkisiyle yoğun bir biçimde çalışan fabrikalarda büyük miktarlarda çok çeşitli atıklar ortaya çıkmış ve böylece

endüstrileşmeyle beraber atık yaratma toplumların temel özelliklerinden biri haline gelmiştir (Boztaş, 2006, s. 37).

İnsanlığın ilk yıllarından sanayi devrimine kadar çevresi, diğer canlılar ve doğal çevresi arasındaki ilişki değişse de belirli bir uyum içinde devam etmiştir. Fakat insan sanayi devrimi ile birlikte doğaya müdahale ederek doğal dengeyi bozmaya başlamıştır. Ekolojik denge bu süreçte insan tarafından tahrip edilmiş, bozulmuş, hatta canlılar için tehlike unsuru olmaya başlamıştır (Yüksek, 2010, s. 12). Savaşlar, sanayileşme, önlenemeyen nüfus artışı ve yığınlaşması, kapitalist ekonomilerle özendirilen tüketime yönelim, insan yaşamının refahı için yapılan ve özendirilen üretim, bilimsel ve teknolojik gelişmeler ışığında insanın kendisini doğanın üzerinde görmesi gibi olumsuz etkenler beraberinde önemli ve onarılması güç olan çevre sorunlarını da meydana getirmiştir (Akçay, 2006, s. 9).

Biyolojik çeşitliliğin kaybolması başta olmak üzere, ozon tabakasının tahribi, atmosferde karbondioksit artışına bağlı olarak sera etkisinin artması ve küresel ısınma, hava, su, toprak, ses kirliliği, erozyon ve çölleşme, radyoaktif kirlenme, asit yağmurları gibi çevre sorunları canlı yaşamını her geçen gün olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olumsuz faktörler yalnızca kirlenmeye neden olan ülkelerle sınırlı kalmayıp küresel bir sorun haline gelmekte, gezegenimizi tehdit altına almaktadır (Malkoç, 2011, s. 39).

## **2.3. Biyolojik Çeşitlilik**

### **2.3.1. Biyolojik Çeşitlilik Kavramı**

Biyolojik çeşitliliğin kısaltılmasından türetilen "biyoçeşitlilik" terimi, 1980'lerin ortalarında tropik yağmur ormanları gibi doğal ortamların hızlı bir biçimde ortadan kalkması konusunda kaygı duyan ve bu ortak mirasın korunması için toplumun önlem almasını da talep eden doğaseverler tarafından ortaya atılmıştır (Lévêque & Mounolou, 2013, s. 7). Biyolojik çeşitlilik kavramı denildiğinde ön plana çıkan isimlerden en önemlisi E.O. Wilson'dır. 1988 yılında yayımladığı "Biodiversty" kitabı ile bu kavramın yaygınlaşarak popüler bir hale gelmesini sağlamıştır (Zeydanlı & Tuğ, 2008, s. 16).

Biyoloji bilimi içinde geniş bir çalışma ve araştırma alanını ifade etmekte olan biyolojik çeşitlilik kavramı aynı zamanda hangi kaynaklardan geldiği fark etmeksizin canlı varlıkların çeşitliliğini de ortaya koymaktadır (Kurt, 2017, s. 826). Geniş bir bakış açısıyla değerlendirildiğinde dünya üzerinde şu ana kadar tanımlanabilmiş veya tanımlanamamış milyonlarca memeli, sürüngen, kuş, bitki, böcek, sürüngen vb. ile bu canlıların yaşam alanları biyolojik çeşitliliği meydana getirmekte ve konusunu oluşturmaktadır (Turan & Yangın, 2014, s. 85). 1992 yılında Rio de Janeiro’da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Zirvesi’nde kabul edilen, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi’nde kullanılan tanıma göre ise biyolojik çeşitlilik: “Yaşayan organizmaların, o organizmaların yaşadıkları ekolojik ortamların (karasal, denizel ve sucül) ve o organizma ve ortamların desteklediği ekolojik süreçlerin çeşitliliğidir. Bu çeşitlilik, tür içi, türler arası ve ekosistemler arası çeşitliliği de kapsamaktadır” şeklinde ifade edilmiştir (Zeydanlı & Tuğ, 2008, s. 16).

Biyolojik çeşitlilik kavramı yeryüzündeki yaşamı ve onunla ilgili her şeyi içine almaktadır. Fakat bu durumda bile biyolojik çeşitlilik bilimsel yönden korkutucu boyutlara ulaşan bir çalışma konusuna dönüşmektedir. Bu şekilde tanımlanan biyolojik çeşitlilik kavramını çalışmak ve konuyla alakalı bir şeyler üretmek oldukça zordur. Bu nedenle bu konu hakkında çalışan bilim insanları biyolojik çeşitlilik kavramını anlatmak ve ortaya koymak adına biyolojik çeşitliliğin seviyelerinden faydalanmaktadır. Biyolojik çeşitliliğin seviyeleri genetik materyalden türlerin içinde barındırdığı cansız çevreyi de içeren ekosistemlere kadar geniş bir aralıkta değişmektedir. Bu seviyelerin temelini ise canlılığın en temel bileşeni olan genetik yapı meydana getirmektedir. Sonuç itibariyle biyolojik çeşitlilik; genetik, tür, ekosistem çeşitliliği ve ekolojik süreçler olmak üzere temelde dört ögeden meydana gelmektedir (Zeydanlı & Tuğ, 2008, s. 17).

Biyolojik çeşitliliğin temel bileşenleri olan gen, tür, ekosistem ve işlevsel çeşitlilik arasındaki ilişki ekolojik dengenin oluşması, bu dengenin korunması ve sürekliliğin sağlanması gibi işlevlerin sağlıklı bir şekilde devam etmesine imkân verirken aslında bu bileşenlerin ne kadar da önemli bir role sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Demir, 2009, s. 60). Biyolojik çeşitlilik kavramının tam olarak anlaşılabilmesi için öncelikle bu dört ögenin açıklanması gerekmektedir.

### 2.3.2. Biyolojik Çeşitliliği Oluşturan Unsurlar

Biyolojik çeşitlilik küçük parçadan büyük parçaya doğru dört temel unsurdan meydana gelmektedir. Bu unsurlar: Genetik çeşitlilik, Tür çeşitliliği, Ekosistem Çeşitliliği ve Ekolojik Olaylar (proses) çeşitliliğidir (Işık, 2014, s. 38).

#### 2.3.2.1. Genetik Çeşitlilik

Genler kalıtsal olarak aktarılan ve var oluşun fiziki ve biyokimyasal özelliklerinin ortaya koyulmasını sağlayan biyokimyasal paketler olarak tanımlanmaktadır (Tont'dan aktaran Ateş, 2010, s. 10). Doğadaki her tür bir diğerinden genleri ve dolayısıyla bu genlerin kodladığı özellikler ile ayırt edilmektedir. Her tür birbirinden genetik olarak farklı olduğu gibi, o türe ait bireylerin de hemen hepsi genetik yapıları açısından birbirinden farklı özellik göstermektedir (Zeydanlı & Tuğ, 2008, s. 18). Bu bağlamda genetik çeşitlilik, coğrafi konum itibarıyla birbirlerinden ayrılmış popülasyonları ve var olan popülasyonun bireyleri arasındaki farklılaşmaları temsil etmektedir. Sonuç itibarıyla bir tür içerisindeki farklılığı gösteren kavram genetik çeşitliliği ifade etmektedir (Erten, 2004, s. 2).

Genetik çeşitlilik bireylerin sahip olduğu genler tarafından belirlenmekte ve bu genlerin toplamından oluşmaktadır. Popülasyonlarda var olan genetik çeşitlilik; bir genin belirlenmiş bir canlı türünün farklı popülasyonları arasında farklı sıklıkta bulunması veya farklı kombinasyonlarda olmasına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (Işık, 1998, s. 24). Yine aynı zamanda popülasyonun büyüklüğü, mutasyonlar, ekolojik ve evrimsel değişimler, sosyal düzen ve canlıların arazi kullanma biçimleri, doğal veya yapay tahribatlar, uzaysal dağılım, aynı soy içi çiftleşme, göçler, farklı iklimler ve iklimlerde meydana gelen değişiklikler gibi faktörler de genetik çeşitlilik üzerinde etkili olan faktörler arasındadır (Günaydın, 2011, s. 12).

Genetik çeşitlilik türlerin evrimsel süreç içerisinde devamlılığı açısından en kritik faktördür. Gen kaynaklarının genişliği olarak ifade edilen genetik çeşitlilik türlerin değişik şartlara uyum sağlayabilmesine imkân yaratmaktadır. Bu nedenle mevcut gen kaynaklarında meydana gelen bir azalma o türün yok olma ihtimalini ortaya çıkartmaktadır (Zeydanlı & Tuğ, 2008, s. 18). Genetik çeşitlilik yeni hastalıklara karşı canlı kalabilme, çevresel değişikliklere karşı popülasyonların uyum sağlayabilmesi gibi farklı özelliklerden sorumludur (Dilbirliği, 2007, s. 6). Örneğin bir bireyin soğuk veya kuruluğa daha dayanıklı

olmasını sağlayan genetik materyale sahip olması, onun soğuk ve kuru iklim özelliklerine sahip olan yerlerde yaşamını sürdürmesine olanak sağlarken bu özelliklere sahip olmayan başka bir bireyin bu tür yerlerde yaşaması olanaksız hale gelecek ve tür sayısında azalmalara neden olacaktır (Günaydın, 2011, s. 11). Genetik çeşitliliğe sahip olan türler diğer türlere oranla çevre koşullarına uyum gösterme olasılığını arttırmakta ve genetik çeşitliliğinin fazla olması modern biyoteknoloji, genetik mühendisliği uygulamaları gibi alanlarda bu genlerin temel kaynak olarak kullanılmasının önünü açmaktadır (Demir, 2009, s. 57).

Genetik çeşitlilik doğrudan türlerin, dolaylı olarak da ekolojik süreçlerin sürekliliğinin teminatıdır. Çünkü genetik çeşitlilikte meydana gelen bir bozulma doğrudan türü etkilemekte, türlerdeki meydana gelen tahribatlar hem ekosistem çeşitliliğini hem de ekolojik olaylar çeşitliliğine etki ederek doğal dengenin bozulmasına neden olabilmektedir. (Demir, 2009, s. 60).

Bitki ve hayvan türlerine ait genetik çeşitlilik, bu canlıların değişik yerel koşullara uyum sağlamasına imkân tanırken ayrıca bu farklılıkların insanlar tarafından evcilleştirilerek çeşitli biçimlerde yararlanması, bu türlerin evrimsel potansiyellerinin korunmasının ne kadar önemli olduğunu göstermektedir (Kence, 2006, s. 26).

### ***2.3.2.2. Tür Çeşitliliği***

Tür, biyolojik tür kavramı tanımına göre “Doğal koşullar altında birbirleriyle çiftleşebilen ve üreme yeteneğine sahip yavru yetiştirme potansiyelinde olan bireylerin ait olduğu taksonomik sınıf” olarak ifade edilmektedir (Selvi, 2007, s. 28). Tür çeşitliliği ise en basit düzeyde tür zenginliğini ifade etmektedir (Mayer, 1996, s. 21). Biyolojik çeşitliliği oluşturan unsurlardan en iyi bilinen ve kolay ölçülebilen seviyesi tür çeşitliliğidir. Tür çeşitliliğinin ölçülmesinde belli bir alandaki türlerin ve o türlere ait bireylerin sayısı kullanılmaktadır. Bu nedenle tür çeşitliliği sayısının fazla olması sadece o bölgede bulunan türlerin sayısına değil aynı zamanda türleri temsil eden bireylerin sayıca birbirine dengeli olmasına da bağlıdır (Zeydanlı & Tuğ, 2008, s. 18).

Bilim adamları yapmış oldukları araştırmalar sonucu dünyada henüz tanımlanmamış olan belki de 10 milyon ya da daha fazla milyonlarca tür olduğunu tahmin etmektedir (Alonso, Dallmeier, Granek & Raven, 2001, s. 5). Dünya üzerinde yaşayan türlerin sayısının net

olarak bilinmemesi (örneğin mikroorganizmaların ve nematodların) ve türlerin evrimleşme süresinin farklı olmasından kaynaklanan tek biçimde bir zaman ölçütünün bulunmaması tür çeşitliliğinin çalışılmasını zorlaştıran unsurlar arasında yer almaktadır (Kurumlu, 2008, s. 9).

Av-avcı ilişkileri, besin zincirleri gibi türlerin birbirleriyle ve çevreleriyle kurdukları her türlü etkileşim tür çeşitliliğini etkilemektedir (Günaydın, 2011, s. 11). Bir canlı türünün yok edilerek yaşadığı ortamdan alınması bu canlı türü ile ilgili besin zincirinin kopmasına ve ekolojik sistemin bozulmasına neden olacaktır. Bu nedenle belirli bir ortamın ekolojik dengesi ve sisteminin düzenli bir şekilde işleyişine devam edebilmesi bu ortamda bulunan canlı türü çeşitliliğinin sayısına bağlıdır (Selvi, 2007, s. 28).

Ortamdaki tür sayısı ne kadar fazla ise habitat ve ekosistem olarak değeri ve işlevi o kadar artmakta dolayısıyla oluşturmuş olduğu doğal kaynaklar zenginleşmekte ve çeşitlenmektedir (Akman, Ketenoğlu, Kurt & Yiğit, 2012, s. 387). Örneğin ülkemizde 2000 dolaylarında arı türü olduğu tahmin edilmektedir. Arılar hem ekosistemin hem de türlerin sürekliliğinin sağlanması yönünden biz insanlara birçok fayda sağlamaktadır. Kültür bitkilerinde tozlaşmayı gerçekleştirmek, tozlaşmayı sağlayarak birçok bitki türünün soyunun devamını temin ederek, biyolojik çeşitliliğin devamını sağlama, erozyonun önlenmesi gibi örnekler bizlere sunulan faydaların sadece birkaçını oluşturmaktadır. Bu nedenle biyolojik çeşitliliğin devamı için tür çeşitliliği son derece önemli ve hayatidir (Özbek, 2002, s. 22-23).

### ***2.3.2.3. Ekosistem Çeşitliliği***

Ekosistem kavramı biyolojik çeşitliliğin ve bileşenlerinin işlevsel parçaları olması sebebiyle önemli bir kavramdır (OECD'den aktaran Çakmak, 2008, s. 135). Ekosistem birbirleriyle ilişkili canlı ve cansız unsurlardan meydana gelen, unsurlar arasındaki madde ve enerji dolaşımıyla kendini besleyebilen ve yenileyebilen işlevsel mekânlardır (Yıldız, Sipahioğlu & Yılmaz, 2005).

Doğa bilimciler ve ekologların gözünden ekosistem, canlıların yaşamlarını devam ettirdiği doğanın bir parçasını ifade etmektedir. Ekosistemler canlı ve cansız öğelerden oluşmakta görevi ise canlıların barınabileceği bir yaşam ortamı hazırlayarak nesillerinin devamlılığını sağlamaktır. Ekosistemlerin sahip olduğu iklim, toprak, topoğrafik, edafik ve biyotik



özellikler bakımından farklılıklar göstermeleri ekosistem çeşitliliğini meydana getirmektedir (Işık, 1998, s. 16).

Ekosistem çeşitliliği denildiğinde bir bölgedeki habitat ya da biyotop çeşitliliği anlaşılır. Yani belirli bir coğrafi bölge veya alan içerisindeki biyolojik ve fiziksel koşulların toplamı ekosistem çeşitliliğini oluşturmaktadır. Dolayısıyla her ekosistem, bulunduğu alandaki çevre faktörlerine bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir (Akman vd., 2012, s. 387). Biyolojik çeşitliliğin bir seviyesini meydana getiren ekosistem çeşitliliği beraberinde yaşam çeşitliliğini de getirmektedir. Yaşam çeşitliliğinin fazla olması ise bu alanlarda yaşayabilen canlıların ve bu canlıların genetik yapılarının da zengin olmasına imkân sağlamaktadır (Zeydanlı & Tuğ, 2008, s. 18).

Canlıların çeşitli ihtiyaçlarını karşılayabildiği alanlar ne kadar geniş ve çeşitli olursa biyoçeşitlilik de o kadar fazla olmaktadır. Bu genişlik ve çeşitlilik durumu ekosistemi oluşturan biyotik yani üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcıları aynı zamanda bu canlıların parazitlik, hastalık, avcılık gibi ilişkilerini içerirken abiyotik yani su, çözünmüş gazlar, çevre kirlilik oranı, pH, ışık, ısı, toprak, barınak, sıcaklık gibi cansız etmenlerden meydana gelmektedir. Bir ekosistemde meydana gelen canlı ya da cansız etmenlerden birinin tahribinden meydana gelecek olan sonuçlardan en çok etkilenen varlık yine insan olacaktır. (Kurumlu, 2008, s. 12). Ancak insan temelli meydana gelen tahribatlar, bilinçli olmayan zirai mücadeleler, şehirleşmenin hızlı bir şekilde artması, doğaya karşı yapılan aşırı tüketim var olan ekolojik sistemin bozulmasına neden olmakta ve bu sistemi yaşam alanı olarak kullanan birçok canlı türünün varlığını da tehdit etmektedir. Bu olumsuz etkenler sonuçta ekosistem çeşitliliğini de risk altına almaktadır.

#### ***2.3.2.4. Ekolojik Olaylar (Proses) Çeşitliliği***

Ekolojik olaylar (prosesler) çeşitliliği, gen çeşitliliği, tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliğinin evrimsel bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Canlı ve cansızların arasındaki ekolojik olaylara proses denir. Prosesler sayesinde biyolojik çeşitliliğin bileşenleri arasındaki karşılıklı denge ve düzen sağlanır. Ekosistemdeki elemanlar arasındaki en çok bilinen ilişkiler av-avcı, simbiyoz yaşam, parazitlik, yuva seçimi ve yapımıdır (Akman vd., 2012, s. 387). Ekosistem içerisinde var olan canlı ve cansız varlıklar arasındaki etkileşimler sürekli bir şekilde devam ederek uzun yıllar öncesinden başlayıp günümüze

kadar gelmiştir. Bu nedenle proses çeşitliliği bir ekosistemde geçmişten günümüze süregelen ve halen de devam eden farklı olaylar ve etkileşimler bütününe ifade etmektedir (Işık, 1998, s. 28).

Biy çeşitliliğin temel unsurlarından biri konumunda bulunan proses çeşitliliği ekosistemin biyotik ve abiyotik faktörleri arasında ilişki kurulması ayrıca biy çeşitliliğin seviyeleri arasında karşılıklı denge sağlanması gibi işlevleri yerine getirmektedir. Ekosistemlerin farklı olması o ortamda yaşayan canlı ve cansız varlıkların farklı olmasına neden olmakta bunun sonucunda ise her ortamda bulunan prosesler yani olaylarda değişerek çeşitlenmektedir. Zamana, yere ve biy çeşitliliğin diğer unsurları ile ilişkili olarak devamlı bir değişiklik içerisinde olan proses çeşitliliği biyolojik çeşitlilik unsurları arasında en karmaşık ögedir (Selvi, 2007, s. 29).

Türlerin birbirleri ve çevreleriyle olan ilişkilerini çalışan ekoloji bilimi açısından bakıldığında, türler arası ilişkiler ve ekolojik süreçler de önemli biyolojik çeşitlilik bileşenlerinden birini meydana getirmektedir. Çünkü ekolojik ilişkiler biyolojik çeşitlilik öğelerinin varlığını teminat altına aldığı gibi ayrıca dünyanın yaşanabilir bir ortam olarak kalmasını da sağlamaktadır (Zeydanlı & Tuğ, 2008, s. 18).

### **2.3.3. Biyolojik Çeşitliliğin Önemi**

Biyolojik çeşitlilik bitki ve hayvan türlerinin zenginliğini tanımlarken, ulusal ve uluslararası alanlarda ekonomik, ekolojik ve sosyal bir çok işlevi gerçekleştirmektedir (Sümer, 2016, s. 210). Ülkeler sahip oldukları biyolojik çeşitlilik ve doğal kaynaklar ölçüsünde zengindirler. İnsanlığın en temel ihtiyaçlarının kaynağı doğadır. Temelde dünya yüzeyindeki bütün ekonomik etkinlikler, doğa üzerinde yükselmektedir. Gündelik yaşamımızda kullandığımız pek çok temel ürün canlı doğal kaynaklarla ilgilidir (Şengün, 2001, s. 113-114). Günümüzde gen kaynaklarının kullanımı ile gıda sektöründe besin, tıp sektöründe ilaç yapımı ve kozmetik sektöründe hammadde olarak kullanılması; aynı zamanda insanların temiz hava, güzel manzara gibi ihtiyaçlarını karşılamada, ekolojik süreçlerin düzenli bir şekilde işleminde biy çeşitlilik büyük bir öneme sahiptir (Demir, 2009, s. 56).

Hayatımıza devam edebilmek ve yaşanabilir bir ortamı oluşturmak adına meydana getirilen birçok olay, işlev aslında biyolojik çeşitlilik sayesinde gerçekleştirilmektedir. Biyolojik

çeşitlilik sayesinde gerçekleştirilen ve biz insanların aslında pek de farkına varmadan kullandığımız bu işlemlere iklimin düzenlenmesi, yiyecek kaynaklarının temin edilmesi, hammaddelerin oluşturulması, toprak erozyonunun önlenmesi, atıkların temizlenmesi ve atmosferik gazların düzenlenmesi sayılabilecek örneklerden sadece birkaçıdır. Bilim insanlarından oluşan 13 kişilik ekibin yapmış olduğu bir araştırma sonucunda eğer biyolojik çeşitlilik tarafından meydana getirilmiş olan bu hizmetler bir süper şirkete yaptırılmış olsaydı bu şirkete yılda ortalama 33 trilyon dolar ödenmesi gerektiğini tespit etmişlerdir (Costanza et al. 1997, s. 259). Oysa bu hizmetlerin tamamı biyolojik çeşitliliğin var olması ile biz insanların yaşamına hiçbir karşılık beklemezsizin sunulmaktadır.

Bu araştırma kapsamında Biyolojik çeşitliliğin önemi; ekonomik, ekolojik, estetik ve etik olmak üzere dört sınıfta ortaya koyulmuştur.

### ***2.3.3.1. Ekonomik Önemi***

Biyolojik çeşitlilik ve seviyelerinin insanlara sağlamış oldukları ekonomik değer hesaplanamayacak kadar büyüktür (Kurt, 2017, s. 832). Gıda, gen kaynağı, biyolojik kontrol araçları, doğal ve endüstriyel ürünler, bireysel ve teknik hizmetler ile bilimsel modeller boyutunda biyolojik çeşitliliğin ekonomik önemi ifade edilebilir (Işık, 2014, s. 95).

#### ***2.3.3.1.1. Gıda***

İnsanlar gereksinim duydukları proteinin %90 gibi büyük bir bölümünü çok az sayıdaki evcil türden (sığır, koyun, domuz, keçi, manda, tavuk, ördek, kaz, hindi vb.) karşılamaktadır. Ayrıca son yüzyıl içerisinde bazı su ürünleri (balık, midye, karides vb.) evcilleştirme programına alınmıştır. Yeryüzünde 500 000'den fazla bitki türünün bulunduğu tahmin edilmektedir. Bu türlerin ise 40-50 bin kadarı yenilebilen çeşitli ürünler meydana getirmektedir. Ancak bugün dünyamızda tüketilen gıda miktarının büyük bir çoğunluğu (yaklaşık %90) 15 bitki türünden elde edilmektedir. Bu ürünlerin ise %60'ını buğday, mısır ve pirinç oluşturmaktadır (Ateş, 2010, s. 15). Yani yaşamımızın devamlılığını sağlayan gıda kaynaklarının tamamı doğadan ve doğanın getirdiği biyolojik çeşitlilik sayesinde var olmaktadır. Bu nedenle biyolojik çeşitlilik bir ülkenin gıda

güvenliğinin garanti altında olduğunu işaret eden en önemli faktördür (Sümer, 2016, s. 215).

### 2.3.3.1.2. Gen Kaynağı

Sınırlı sayıda canlı türlerine bağlı kalmak gıda üretimi açısından güvenli bir seçenek değildir. Tek gıda kaynağı olarak patatese sahip olan İrlanda halkı bu seçeneğin neden güvenli olmadığını ortaya koyan önemli bir örnektir. İrlanda da 1845-1850 yılları arasında tek gıda kaynakları olan patates, mantar hastalığına yakalanmış ve bunun sonucunda üretim durarak insanların ölümüyle sonuçlanan açlıklar baş göstermiştir. Eğer ki o dönemde bu mantar hastalığına dayanıklı genleri içeren patates çeşitleri olsaydı bu genlerin kullanılabilmesi ile birçok insanın açlıktan ölmesinin önüne geçilebilirdi. Sonuç itibariyle insanların bağımlı olduğu bitki ve hayvan türlerinin sayı, çeşit ve genetik taban açısından artırılması büyük önem taşımaktadır (Braynt'dan aktaran Işık, 2014, s. 96).

İnsanların belli bir türe olan bağımlılığı gen kaynakları çeşitlendikçe azalmaktadır. Artan dünya nüfusu göz önünde bulundurulduğunda bir süre sonra mevcut doğal besin kaynakları dahi insanlara yetmeyecektir. Bu nedenle gen kaynaklarını korumak ve gelecek nesillere aktarılmasını sağlamak ekonomik açıdan büyük bir önem taşımaktadır (Günaydın, 2011, s. 14).

Bilim, teknoloji ve biyoteknoloji alanlarında meydana gelen gelişmeler gen kaynaklarından daha fazla yararlanmak için fırsat yaratmıştır. Böylece gen kaynakları daha önemli ve işlevsel hale dönüşmüştür (Sümer, 2016, s. 212). Örneğin Buffalo, Kanada ve ABD'de yetiştirilen sığır ve yaban öküzü kırması olan bir hayvandır. Yaban öküzü gibi otlarla beslenen ve hızlı büyüyen buffalo, sığır gibi pahalı yemle beslenmemesine rağmen sığır eti kalitesinde ete sahip olduğundan oldukça yüksek ekonomik verimliliğe sahiptir. Buffalo nesli tükenmek üzere olan bir hayvanken, gelişen gen aktarım teknikleriyle sığırla melezlenmesi mümkün olabilmüş ve böylece önemli bir hayvansal besin kaynağı yok olmaktan kurtarılmıştır (M. K. Berkes & F. Berkes., 1987, s. 17). İster hayvan ister bitki türü olsun geleceğin ilaçlarının, sanayi ham maddelerinin, besinlerinin, genetik çeşitliliğin ambarında depolandığı ve henüz keşfedilmeyi beklediği bilinmektedir (Akman vd., 2012, s. 389).

#### 2.3.3.1.3. Biyolojik Kontrol Araçları

Tarım alanlarında kimyasal böcek ilaçlarının kullanılmasını azaltmak amacıyla ve çevre kirlenmesini önlemeye çalışmak için kuşlar ve *Bacillus thuringiensis* soyları gibi bakteri türleri kullanılmaktadır (Ateş, 2010, s. 16).

#### 2.3.3.1.4. Doğal ve Endüstriyel Ürünler

Doğadan ve canlılardan elde edilen ürünler gıda kaynağına ek olarak ilaç, avcılık aletleri, ağrı giderici, endüstriyel ürünler gibi farklı alanlarda da kullanılmaktadır. Örneğin kullandığımız ve satışa sunulan morphine, quinine, atropine, codeine gibi ilaçların %25'i yüksek yapılı bitkilerden elde edilmektedir (Ateş, 2010, s. 16). Yine gül bitkisini reçel yapıp gıda maddesi olarak kullanmak mümkün iken, kozmetik sektörü tarafından parfüm yapımında da kullanılabilmesi bu duruma örnek olarak verilebilir (Günaydın, 2011, s. 15).

#### 2.3.3.1.5. Bireysel ve Teknik Hizmetler

Canlıların bireysel olarak biz insanlara yaptığı hizmetlere mevcut birçok örnek sıralanabilir. Savaş zamanında kullanılan yunus balıkları, haber iletmede kullanılan güvercinler, meyvelerin ve kozalakların toplanmasında kullanılan maymunlar, mayın yerlerini ve ağır metallerin bulunduğu yerleri işaret eden gösterge türler bu örnekler içerisinde yer almaktadır (Ateş, 2010, s. 16). Bunlara ek olarak eskiden beri süre gelen yön bulma yöntemleri örneğin ağaçlarda bulunan yosunlu tarafının kuzeyde bulunması ya da karınca yuvalarının ağaçların güneyinde yerleşmesi insanlar tarafından kullanılan yöntemlerdir. Hayvanlar ve bitkilerin sosyal hayat üzerindeki etkilerini ortaya koyan birçok atasözünün varlığı da bu türlerin aslında biz insanlara yararlı ve zararlı yönlerini anlatmaktadır (Sümer, 2016, s. 213).

#### 2.3.3.1.6. Bilimsel Modeller

Canlıların kimyasal yapılarına ek olarak anatomik yapıları, morfolojik yapıları ve bu yapıların çalışma sistemleri ile ilgili elde edilen bilgiler bilim alanındaki gelişmelerin önünü açarak bilimsel modellere temel oluşturmuştur. Örneğin odonata, yarasa, su altı canlıları, beyaz ayı, örümcek ağı canlılarından elde edilen anatomik ve morfolojik

alanlarına ait bilgiler bilimsel model olarak temel alınmış sonucunda helikopter, radar, deniz altı sanayisi, ısı tutucu elbiseler ve dayanıklı bio materyaller tasarlanarak elde edilmiştir (Işık, 2014, s. 98).

### ***2.3.3.2. Ekolojik Önemi***

Enerji piramidi, besin zinciri ve besin ağı gibi temel kavramlar biyolojik çeşitliliğin ekosistemdeki önemini ortaya koyan ifadeleri temsil etmektedir. Ekosistemlerde besin zincirini meydana getiren gruplar, bu gruplar arasındaki ilişki ve çeşitlilik sayesinde güneş enerjisi, canlılar tarafından kullanılmaktadır. Ayrıca canlılığın yaşamda devam edebilmesi bu sisteme bağlıdır (Selvi, 2007, s. 30). Örneğin orman ekosistemleri yiyecek ve yakacak için ham madde sağlama, barınma ihtiyacı giderme, suları temizleme, karbon depolama ve iklimin korunması gibi pek çok hizmetleri canlıların yaşam alanına sunmaktadır (Can, 2013, s. 26). Ekosistemler olarak adlandırılan yaşam dünyasında gerçekleşen madde dolaşımı ve enerji akımı, ekolojik dengenin ve sürekliliğinin korunmasını sağlayan iki önemli süreçtir (Çepel'den aktaran Selvi, 2007, s. 30).

### ***2.3.3.3. Estetik Önemi***

Bilim ve sanat insanlığın gelişiminde büyük öneme sahip iki temel değerdir. Bu iki büyük değerın yaratıcılığının kaynağı doğadaki çeşitlilikte gizlidir. Çeşitlilik içeren ortamlardaki toplumlar, bilimde ve sanatta da gelişmiş toplumlardır. Örneğin, Işık (1996)'ya göre birçok bilim adamının önemli buluşlarına ilişkin ilk fikirleri laboratuvarların dışında doğa ile iç içe oldukları sırada bilinçaltında ani bir dürtüyle bağlantı kurmaları sonucu ortaya çıkmıştır (Şengün, 2001, s. 114).

Kültürel miras, mimari, müzik, resim, edebiyat, sinema, tiyatro gibi sanat dallarının oluşmasına katkı sağlayan biyolojik çeşitlilik aynı zamanda biz insanlara büyük bir yaşam enerjisi vermektedir (Can, 2013, s. 35).

### ***2.3.3.4. Etik Önemi***

Dini ve felsefi düşünce sistemleri açısından bakıldığında doğada bulunan her canlı yaşama hakkına sahiptir. Kutsal din kitaplarında Tanrı tarafından, Nuh peygamberine her canlı

türüne ait bir erkek ve bir dişisinin gemiye alınması bildirilmiş ve afet geçtikten sonra canlıların nesillerini sürdürmeye devam etmesi sağlanmıştır. Bu dini bilgi dikkate alındığında aslında tüm canlıların yaşama hakkına sahip olduğu ve düşünen bir varlık olan insanın doğada yaşayan diğer canlıların hayatına gasp etmemesi gerektiği önemle vurgulanmıştır (Işık, 2014, s. 103).

Yerkürede yaşamın başlamasından bu yana geçen süreyle insan türü olarak ortaya çıktığımız süreyi karşılaştırdığımızda, dünya yüzeyindeki varlığımızın çok kısa olduğu görülmektedir. Bu anlamda ahlaki açıdan bu kadar kısa sürede dünyadaki varlığımızın haklılığını kanıtlayamayacağımıza göre, diğer canlılarında var olma haklarını kabul etmemiz gerekmektedir (Şengün, 2001, s. 115).

Gen, tür, ekosistem ve ekosistem olaylarının çeşitliliğinden meydana gelen biyolojik çeşitlilik ulusal ve uluslararası alanlarda ekonomiden ekolojiye birçok fonksiyonu yerine getirmektedir. Bu nedenle bu unsurlardan birinde bile bir azalma ya da tahribatın meydana gelmesi birçok hizmetin aksamasına ve yerine getirilememesine neden olacaktır (Sümer, 2016, s. 210).

#### **2.3.4. Biyolojik Çeşitliliği Tehdit Eden Unsurlar**

Bugün yaşayan insan türü Homo sapiens, bir tür olarak hâlihazırda bir yol çatalına ulaşmıştır ya da kısa zamanda ulaşacaktır ve seçeceğimiz yön bizim türümüzün nasıl bir dünyada yaşayacağını belirleyecektir. Bu yollardan biri biyolojik çeşitliliği olan bir geleceğe bizi götürecektir ki, bu dünya günümüzün evcil olmayan türlerinin büyük bir bölümüne sahip olacaktır. Diğeri ise bugünün evcil türlerinin dışındaki türlerin büyük çoğunluğunun ortadan kalktığı bir gelecektir (Yule, Fournier & Hindmarsh, 2013, s. 147). Bu da şüphesiz biz canlı varlıkların emniyet ağı olarak nitelendirdiği biyolojik çeşitliliğin olmadığı, yaşamın biteceği bir ortamı işaret etmektedir.

Nüfus artışıdaki hızlı değişiklikler, aşırı tüketim, iklim değişikliği ve çevreye zarar veren teknolojilerin kullanımı gezegenimizin sınırlarını zorlamaktadır. Bilim adamlarına göre toplumların geçmiş on bin yıldır sürdürdüğü gezegendeki hayatın sınırları çoktan aşılmaya başlanmıştır (UNDP, 2012, s. 13).

Nüfusun hızlı bir şekilde artması, kentleşmenin düzensiz ve bilinçsiz bir şekilde yapılması, üretim ve tüketim alışkanlıklarının sürdürülemez bir halde devam etmesi, doğal kaynakların bilinçsizce tahrip edilmesi gibi olumsuz etkenler hem dünya da hem de Türkiye de yüksek seviyelere ulaşmıştır. Aynı zamanda insan etkenleri ile hızlandırılan erozyonun artması, heyelan olayı, sel, taşkınlar gibi doğal afetler doğayı yani yaşamın ayrılmaz bir parçası olan biyolojik çeşitliliği hızlı bir şekilde yok etmektedir (Demirayak, 2002, s. 16). Türlerin kaçakçılık yoluyla başka ülkelere götürülmesi, istilacı türlerin hayvan ve bitki türleri üzerinde olumsuz etkilere neden olarak yok edici bir unsur olarak kullanılması, genetiği değiştirilmiş tohumların ekiminin yapılması gibi olumsuz etkenler de bir ülkenin sahip olduğu çevre kalitesinde değişiklikler meydana getirerek mevcut biyolojik kaynakların azalmasına neden olmaktadır (Sümer, 2016, s. 216).

Sanayileşme sonucunda oluşan kirlilik, doğada bulunan canlılara zarar vererek sayılarının azalmasına neden olmaktadır. Kentleşme ile beraber yeni yerleşim yerlerine duyulan ihtiyacın artması birçok canlı türünün sayısını azaltmış, bazılarının ise yok olmasına neden olmuştur. Örneğin yaşam alanı toprak olan bitki türleri betonlaşma ile beraber tahrip edilmiş, hayvan türleri ise yaşam alanlarının işgal edilmesi sonucunda farklı yerlere gitme zorunluluğu ile karşı karşıya kalmışlardır. Ayrıca bu olumsuz etkenler ülkeler açısından önemli konumda bulunan endemik türlerin sayılarının artmasını engelleyerek yok olmasına da neden olmaktadır (Sümer, 2016, s. 216).

Biyolojik silah olarak biyoistilacıların kullanılması da biyolojik çeşitliliği tehdit eden unsurlardan biridir. Örneğin Victoria Gölü Afrika'nın en büyük gölüdür. Buraya ait olmayan bir balık türünün balıkçılığı geliştirmek amacıyla göle getirilmesi sonucunda yerli balık türü sayısı azalmış ve burada yaşayan insanların önemli bir gıda kaynağı yok edilmiştir. Yine Kuzey Amerika da yanlışlıkla su yollarına bırakılan küçük bir kabuklu, suda bulunan gıda zincirinde değişikliğe neden olarak sanayiye maddi anlamda büyük miktarda zarar vermiştir (Bright'dan aktaran Sümer, 2016, s. 219). Egzotik türler de denilen bu yabancı türler, son yüzyılda ulaşım olanaklarının artması ve bu türlerin ticaretinin yapılmaya başlanmasıyla dünyanın dört bir yanında etkili olmaktadır. Biyoçeşitliliği tehdit etmenin yanı sıra bu türler ayrıca verdikleri zararlarla ülkeleri büyük maddi külfet altına sokmaktadır (Günaydın, 2011, s. 20).

Birçok önemli sorun biyolojik çeşitliliği korumanın önünde engel oluşturmaktadır. Bunlar, yerel, ulusal, küresel olarak farklı ölçeklerde olabileceği gibi toplumsal, kültürel, siyasal ya



da ekonomik nedenlere bağılı da olabilir. Bu engellerden biri, biyolojik çeşitlilik ve ekosistemler üzerinde etkisi olan konulara ilişkin karar alma süreç ve mekanizmalarında etkili bir yönetimin olmamasıdır. Toprak ve doğal kaynakların sahipleri ve fiili kullanıcıları tarafından bu kaynakların kullanımı konusundaki kararlar, onların kısa dönemli çıkarları temelinde alınıyor olabilir. Biyolojik çeşitlilik kaybı ve ekosistem işlevlerini hesaba katmaksızın alınan bu türden kararlar toplumun tümü üzerinde etkide bulunacaktır. Etkili bir yönetimin olmaması doğal kaynakların illegal yollarla toplanması ve ihraç edilmesi, örneğin illegal kereste üretimi, nesli tehlike altında türlerin ticari kazanç amacıyla kaçak avlanması gibi alanlara kapı aralamaktadır (UNDP, 2012, s. 33).

### **2.3.5. Biyolojik Çeşitliliğin Korunması**

Biyolojik çeşitlilik, ahlaki bir koşul olarak çerçevelenmiş olup, korunması büyük ölçüde insan dışı türlerin haklarına dayanan ve hiçbir zaman insan tercihlerinin kaprisine maruz kalmaması gereken ahlaki bir sorumluluktur (Brown, 1994, s. 735). Doğal çevreyi oluşturan biyolojik çeşitliliği ve bu çeşitliliğin yer aldığı ekosistemi korumak temel bir görevdir. Yerel yönetimler, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşları gibi ilgili kuruluşların fikirleri alınarak belirlenen biyolojik çeşitliliği koruma ve kullanım esasları çevre kanununun 9/a maddesinde ifade edilmiştir (Çakmak, 2008, s. 153).

Biyolojik çeşitliliğin korunmasında sadece seçilmiş özel alanlar yeterli değildir. Aynı zamanda doğal kaynak veya alan yönetimi çalışmaları tamamen entegre edilmiş bir koruma yaklaşımının uygulanması gerekmektedir. İçinde yaşadığımız şehirlerden, tarım arazilerine, üretim ormanlarına, turizm alanlarına ve daha birçok yerde ve farklı sektörde bu yaklaşımın içselleştirilip uygulanması bir zorunluluk haline gelmiştir (Zeydanlı, 2008, s. 119).

Koruma yöntemleri ve sürdürülebilir kalkınma kavramları biyolojik çeşitliliğin korunmasını şekillendiren hususlardır (Çakmak, 2008, s. 154).

Genler ve türler korunurken ex-situ ve in-situ olmak üzere iki ana koruma yöntemi kullanılmaktadır. Ex-situ yani yeri dışında koruma yönteminde doğal yaşama alanında tehlikede olan bir canlı türünün ekolojik isteklerine uygun habitatlar oluşturularak bu alanlara taşınması sağlanmaktadır. Ex-situ alanları kapsamında bitki türleri için botanik

bahçeleri, arboretumlar, klon bankaları; hayvan türleri için de hayvanat bahçeleri, üretme çiftlikleri ve koruma alanları oluşturulmaktadır (Işık, 2014, s. 88).

İkinci koruma yöntemi ise in-situ yani yerinde koruma yöntemidir. Yabani bitki popülasyonlarının kendi habitatlarında tutulması anlamına gelen bu koruma yönteminde doğal gelişimin devamı insan yardımı olmaksızın sürmektedir (Karabal, 2011, s. 28). Özellikle koruma amacıyla yönetilmek üzere biyolojik çeşitlilik açısından hassas, nadir ve tehdit altındaki alanlar ve türler seçilip bunlara çeşitli statüler verilmektedir. Dünya genelinde yaygın olan bu doğa koruma yöntemi ülkemizde de kullanılmaktadır (Zeydanlı, 2008, s. 122).

Biyolojik çeşitliliğin korunmasında en önemli yaklaşımlardan birisi de sürdürülebilir kullanımdır. Sürdürülebilir kullanım kavramı Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'ne göre "biyolojik çeşitlilik elemanlarının, uzun dönemde biyolojik çeşitliliğin azalmasına yol açmayacak şekil ve oranda kullanılması, böylece biyolojik çeşitliliğin bugünkü ve gelecekteki nesillerin ihtiyaçlarını ve özelemlerini karşılama potansiyelini muhafaza etmesi" şeklinde tanımlanmıştır. Sürdürebilir kullanım, doğal kaynakların ve dolayısıyla da biyolojik çeşitliliğin korunabilmesi için vazgeçilmez bir ögedir (C. Özdemir, 2010, s. 10).

Biyoçeşitliliğin kapsadıkları ve ekosistemden ekonomiye önemi düşünüldüğünde, korunmadığında neler olacağı ve korumak için neler yapılacağı bilindiğinde biyolojik çeşitliliğin lehine hareket etmek mümkün olacaktır. Bu durumu resmiyete dökebilme amacıyla gerek ulusal gerekse uluslararası alanda birçok sözleşme ve program düzenlenmiştir (Kurumlu, 2008, s. 35). Bu sözleşmelerden en önemlisi 1992 yılında 172 ülkenin katılımıyla Rio'da imzalanan Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'dir.

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi biyolojik çeşitliliğin korunması, biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ve genetik çeşitliliğin kullanılması sonucu ortaya çıkan faydaların eşit ve adaletli bir şekilde paylaşılması gibi temelde üç amaç üzerinde şekillenmiştir (Zeydanlı & Tuğ, 2008, s. 20). Tehdit altındaki türlerin ve biyotop alanlarının tespit edilmesi, doğal yaşam alanlarının içinde ve dışında koruyucu önlemlerin bilinmesi, sürdürülebilir kullanım için doğal kaynaklar adına alınacak tedbirlerin belirlenmesi bu amaçlara ulaşabilmek adına uygulanması gereken alternatif yöntemlerdir. (Erten, 2004, s. 6).

Biyolojik çeşitlilik sözleşmesinin yanı sıra, Cartegana Biyogüvenlik Protokolü, CITES, Barselona Sözleşmesi, İklim Değişikliği ve Çerçeve Sözleşmesi, Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi, Avrupa Peyzaj Sözleşmesi, Bern Sözleşmesi ve Ramsar Sözleşmesi de hem doğayı koruma ve sürdürülebilir kullanım açısından hem de biyolojik çeşitliliği koruma yönünden uluslararası alanda yapılan sözleşmelerdir (Zeydanlı & Tuğ, 2008, s. 25). Doğa koruma ve sürdürülebilir kullanım konusundaki bazı uluslararası sözleşmelere ilişkin bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

*Doğa Koruma ve Sürdürülebilir Kullanım Konusundaki Bazı Uluslararası Sözleşmeler*

Adı	Sorumlu Kuruluş	Yılı	Türkiye Ne Zaman İmzaladı	İçeriği
Biyolojik çeşitlilik sözleşmesi	Birleşmiş Milletler Çevre Programı	1992	1996	Biyolojik çeşitliliğin korunması
Cartegana Biyogüvenlik Protokolü	Birleşmiş Milletler	2000	2004	Genetiği değiştirilmiş organizmaların kullanımı
CITES	Birleşmiş Milletler Çevre Programı	1073	1994	Soyu tehdit altında olan türlerin uluslararası ticaretinin kontrolü
Barcelona Sözleşmesi	Birleşmiş Milletler Çevre Programı	1976	2002	Akdeniz'in deniz ortamının ve kıyılarının korunması
İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi	Birleşmiş Milletler	1994	2004	Dünyanın iklim sisteminin korunması
Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi	Birleşmiş Milletler	1994	1998	Afrika başta olmak üzere kurak ülkelerde çölleşmenin önüne geçilmesi
Avrupa Peyzaj Sözleşmesi	Avrupa birliği	2000	2003	Avrupa peyzajının korunması
Bern Sözleşmesi	Avrupa birliği	1979	1979	Avrupa'da önemli türlerin ve habitatların korunması
Ramsar Sözleşmesi	Bağımsız	1971	1993	Su kuşları açısından önemli sulak alanların korunması

Zeydanlı, U., & Tuğ, S. (2008). Biyolojik çeşitlilik ve orman ekosistemlerindeki önemi. H. Ülgen & U. Zeydanlı (Ed.) *Orman ve biyolojik çeşitlilik* içinde (s. 15-36). Ankara: Doğa Koruma Merkezi. Kaynağından uyarlanmıştır.

Uluslararası alanda yapılan çalışmaların yanı sıra ulusal düzeyde biyolojik çeşitliliğin korunması adına önem verilmesi gereken en önemli nokta eğitimidir. Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı için çocuk, genç ve yetişkinlerin bu konu hakkında bilgi ve becerilerini artırmak, bireysel ve toplumsal yönden sorumluluk sahibi olarak davranış geliştirmek eğitimle sağlanabilir (Erten, 2004, s. 6).

### **2.3.6. Türkiye'nin Biyolojik Çeşitliliği**

Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan bölgelerinde yer alan Türkiye, bulunduğu coğrafi konum, kısa aralıklarla yer şekillerinin değişmesi ve iklimsel farklılıklara sahip olması nedeniyle zengin biyolojik kaynaklara sahiptir (Can, 2013, s. 58).

Dünyanın yüzölçümünde çok az bir yer kaplamasına rağmen ülkemiz dünyada yaşayan bitki türlerinin %2,4'ünü, balık türlerinin %2,9'unu, amfibi türlerinin %0,8'ini, sürüngen türlerinin %1,7'sini, kuş türlerinin %5'ini, memeli hayvan türlerinin ise %2,9'unu bulundurmaktadır. Bu nedenle ülkemiz dünyada yaşayan tür sayıları değerlendirildiğinde yüzey ölçüsüne göre kendi payına düşen orandan çok daha fazla canlı türü çeşitliliğine sahiptir (Işık, 2014, s. 57).

Ülkemizin sahip olduğu canlı tür sayısının 100 000 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Çiçekli bitki türü ve alt türlerin sayısı 11 000'i aşmakta, çiçekli bitkilerin üçte biri ise endemik türden oluşmaktadır. Omurgasızlar grubunda yer alan böcek sayısının 30 000 ya da daha fazla olduğu tahmin edilirken, böcekler içinden ise 380 kelebek türü bulunmaktadır. 161 memeli, 141 iki yaşamlı ve sürüngen, 480 balık, omurgalı grubuna ait ülkemizde yaşayan canlı tür sayısını oluşturmaktadır. Ayrıca ülkemiz kuşlara ait önemli göç yolları üzerinde bulunmasından dolayı dünyanın tamamında bulunan 9000 kuş türünden 468'ine de ev sahipliği yapmaktadır (Can, 2013, s. 57).

Türkiye; badem, buğday, nohut, mercimek, incir, çiğdem, lale gibi bitkilerin anavatanı konumunda olup önemli bir gen merkezidir (Can, 2013, s. 58). Yeryüzünde bulunan 9 adet gen merkezinin 2 tanesi Türkiye sınırları içerisinde bulunmaktadır (Yıldız, Sipahioğlu & Yılmaz, 2005). Son yıllarda yerel ve ithal soyların kullanımıyla geliştirilmiş olan tahıl çeşidi sayısı 256'dır. Tahıl çeşitlerinin 95'ini buğday, 91'ini mısır, 22'sini arpa, 19'unu pirinç, 16'sını süpürge darısı, 11'ini yulaf ve 2'sini ise çavdar meydana getirmektedir (Çevre Bakanlığından aktaran Günaydın, 2011, s. 30).

Türkiye ılıman kuşak bölgesinde bulunduğundan dolayı sahip olduğu bitki çeşitliliği açısından çevresinde bulunan diğer birçok ülkeden farklı özelliklere sahiptir. Ülkemizin sahip olduğu iklim, toprak ve jeomorfolojik etkenler sonucunda meydana gelen yerel değişimler çeşitli bitki türlerini oluşturmakta ve endemik bitkileri geliştirmektedir (Avcı, 2005, s. 28). Endemik bitkilerin sayıca az ve ender bulunmalarından dolayı bu bitkilerden elde edilen mal ve hizmetlerin değeri ekosistem işlevselliği açısından daha önemlidir. Bu nedenle endemik çeşitlilik yönünden zengin olan ülkeler sosyoekonomik açıdan daha elverişli konumdadır. Bu bağlamda ülkemiz şanslı bir konuma sahiptir (Demir, 2009, s. 59).

Türkiye’de yayılış gösteren memelilerden 5 tür ve 32 alttür, sürüngenlerden 141 tür, iki yaşamlılardan ise 16 tür endemiktir. Ülkemizde bulunan kuş türlerinden endemik olarak değerlendirilebileceğimiz tür yoktur. Ancak 468 kuş türünden 17’si tehlike altındadır. Tepeli pelikan, ak alınlı büyük kaz, sibiryaz kazı, ak göz, dikkuş, şah kartal bu gruba giren türlerdendir. Doğal popülasyonu tükenmiş olan kelaynak ise koruma altındadır (Can, 2013, s. 59).

Ülkemizde küresel ölçekte tehlike altında bulunan tür ve alt tür sayısı Dünya Doğayı Koruma Birliği Kırmızı Listesi’nde 134 olarak belirtilmiştir. Aslan, Anadolu Parsı ve Hazar Kaplanı ülkemizde yok olan türler arasına girmektedir. Dünya’nın belirli yerlerinde yaşamlarını devam ettirmeye çalışan yakalı toy, İran alageyiği ve yabani eşek maalesef artık ülkemizde yaşamamaktadır. Habitatların bozulması sonucu ise Akdeniz fok, iribaşlı deniz kaplumbağası ve yeşil deniz kaplumbağasının yaşamları tehdit altına girmiştir. Ceylan, alageyik ve yaban koyunu ülkemizde koruma altına alınan türler arasındadır (Can, 2013, s. 60-61).

Ülkemiz yaklaşık olarak 10 000 km<sup>2</sup>’lik zengin su kaynağına sahiptir. Başta kuşlar olmak üzere yaban yaşamı için göller, bataklıklar, sazlıklar ve çamur düzlükleri önemli yaşam alanlarının başında gelmektedir. 12 tanesi Ramsar alanı olarak belirlenen ve uluslararası öneme sahip olan sulak alanlarımızın sayısı 135’dir (Dilbirliği, 2007, s. 31).

Ülkemiz biyolojik çeşitlilik ve korunan alanlar açısından önemli potansiyel kaynaklara sahiptir (Alptekin, İmal & Öner, 2010, s. 917). Ancak ülkemizde mevcut olan bu potansiyel kaynaklar insani ya da doğal yollarla meydana gelen çevre sorunları sonucu azalıp tahrip olmaktadır.

## **2.4. Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları**

Çevreyi oluşturan temel değerlerdeki her türde azalma, bozulma ve kayıplar çevre sorunlarını meydana getirmektedir. Çevreyi bir sistem, bu sistemin parçalarını da temel çevre değerleri olarak düşünürsek çevre, bütün parçaların birbirleriyle kurdukları karmaşık ilişkiler bütünüdür diyebiliriz. Bu temel değerlerde meydana gelen her türlü nitelik kaybının temel göstergesi, biyolojik çeşitliliğin kaybı yani canlı türlerinin yok olması ya da nesillerinin tehlikeye düşmesidir. Çevre değerlerinde ortaya çıkan bozulmaların doğrudan sonucu biyolojik çeşitliliğin azalması ya da yok olmasıdır. Çevre değerlerinden herhangi birine en fazla zararı verebilecek bir girişimin biyolojik çeşitlilik üzerinde olumsuz etki yapması şüphesiz kaçınılmazdır. Bu nedenle biyolojik çeşitliliği, çevre değerlerinin bir başlığı olarak değil, tüm çevre değerleri ile ilişki içinde, çevre olgusunun içsel bir özelliği olarak görmemiz gerekmektedir (Şengün, 2001, s. 118).

Çevre sorunlarını meydana getiren faktörlerin çoğu biyolojik çeşitlilik üzerinde de olumsuz etkenlere sebep olmaktadır. Hava, su, toprak gibi alıcı ortamlara zararlı maddelerin karışması şeklinde tanımlanan çevre kirliliği, çevre sorunlarını meydana getiren en büyük kısmı oluşturmaktadır (Yıldız, Sipahioğlu & Yılmaz, 2005). Bu araştırmada da ülkemizde yaygın olarak görülen çevre sorunlarından hava, su, toprak, gürültü ve radyoaktif kirliliğin biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkisinden bahsedilecektir.

### **2.4.1. Biyolojik Çeşitlilik ve Hava Kirliliği**

Hava kirliliği başta insan sağlığı olmak üzere, doğa, iklim, flora ve faunayı olumsuz yönde etkilemekte sera etkisi, ozon tabakası gibi küresel sorunların da meydana gelmesine sebep olmaktadır (Öktem, 2003, s. 41). Gerekli tedbirler alınmadan sanayi kuruluşlarında oluşan emisyonların atmosfere bırakılması, kaynağı ulaşım araçları olan egzoz gazlarının atmosfere verilmesi, tesisler ve konutlarda kullanılan çoğunu fosil yakıtlarının oluşturduğu duman, partikül, is, kükürt, azot oksitler ve hidrokarbonlar, havanın kirlenmesine sebep olan unsurlardır (T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2004, s. 50).

Havanın kirli olmasının canlı doğal kaynaklara en başta gelen etkisi, barındırdığı kirleticilerin yağış yoluyla toprağa geri dönmesi ve bunun neden olduğu yaşam ortamının bozulması sonucu biyolojik çeşitliliğe verdiği zararlardır (Şengün, 2001, s. 119). Bu

nedenle hava kirliliğinin meydana getirdiği olumsuzluklar biyolojik çeşitlilik için tehdit unsurudur.

CO<sub>2</sub> başta olmak üzere, metan, nitroz oksit, CFC-11 ve CFC-12 gibi en önemli sera gazları günümüzde ciddi seviyelere ulaşmıştır. Bunun sonucunda 1970'li yıllardan 2010 yılına atmosferde milyonda 330 olan CO<sub>2</sub> milyonda 400'e, milyarda 1550 olan metan milyarda 1800'e, milyarda 298 olan nitroz oksit milyarda 325'e, trilyonda 150 olan CFC-11 trilyonda 250'ye ve trilyonda 280 olan CFC-12 trilyonda 525'e ulaşmıştır (Barlas'dan aktaran Özkan, 2017, s. 63).

İnsanoğlu tarafından atmosfere salınan gazların sera etkisi yaratması sonucu meydana gelen küresel ısınma, dünya yüzeyindeki sıcaklığın artması şeklinde ifade edilmektedir. Son yıllarda dünyanın karşılaştığı en önemli sorunların başında yer alan küresel ısınma tüm canlıların yaşamlarını tehdit ederken aynı zamanda iklim değişikliğini de beraberinde getirmektedir. İklim değişikliği ise dünyanın sıcaklık seviyesinin artmasına, buzulların erimesine, deniz seviyelerinin yükselmesine, ekstrem hava olaylarının sayısındaki artışlara ekolojik yapının değişimine ve büyük oranda can ve mal kaybına neden olmaktadır (Bayraç, 2010, s. 231).

İklim değişikliği sonucu ısınan dünyada meydana gelen değişiklikler su ve kara sistemlerindeki canlıların ve biyolojik çeşitliliğin olumsuz yönde etkilenmesine neden olacaktır. Örneğin ekolojik şartların değişime uğraması sonucu yeni yaşam alanlarına uyum sağlamayan canlılar ya göç etmek zorunda kalacak ya da sayıları azalarak nesilleri tehlike altına girecektir (Selvi, 2007, s. 17).

Ozon gazı stratosferde bulunan ve dünyanın etrafını kuşatan koruyucu nitelikte ince bir tabakayı oluşturmaktadır. Dünya atmosferine ulaşan ultraviyole ışınların %99'unu filtre eden ozon bu sayede var olan yaşamı ve canlıları UV ışınlarının zararlı etkilerinden korumaktadır. Ancak buzdolaplarında ve klimalarda soğutucu işlevinde, sprey kutularında itici gaz olarak, plastik köpük yapımında ve endüstriyel çözücü olarak sıklıkla kullanılan CFC, stratosferik ozonun incelmeye sebep olmaktadır. Ozon tabakasının incelmeye ise canlıların UV ışınlarına daha fazla maruz kalmasına ve sayılarının azalmasına neden olacaktır. Örneğin denizlerin yüzeyinde yaşamlarını devam ettiren algler ve planktonlar artan UV sebebiyle ölmekte veya üretimleri azalmaktadır. Bitkisel planktonların azalması var olan biyolojik kütlede azalmasına, biyolojik kütlede azalması ise balıkların ihtiyacı

olan besin miktarlarının seviyelerinin düşmesine neden olacaktır. Bu ise dolaylı olarak balık türlerinin sayılarını azaltarak tahrip etmektedir (Selvi, 2007, s. 17-22).

Çeşitli yanma olayları sonucu oluşan azot oksitler (NO<sub>x</sub>), kükürt oksitler (SO<sub>x</sub>), hidrokarbonlar ve CO<sub>2</sub> gibi hava kirleticileri atmosferdeki havada 2-7 gün arası asılı kalma ve yine atmosferde bulunan su molekülleriyle birleşme kabiliyetine sahiptirler. Bu bağlamda söz konusu bu gazların atmosferde su molekülleriyle birleşerek sülfüroz asit, sülfürik asit ve nitrik asit gibi asitlere dönüşmesi ve yeryüzüne inmesine asit yağmuru adı verilmektedir (Kant & Kızıloğlu, 2003, s. 217).

Asit yağışları sonucunda iç sularımızda meydana gelen kimyasal değişiklikler balık ve diğer sucul organizmaların bu ortamlarda yaşamlarını engellemektedir. Örneğin su bitkilerinin optimum yaşam alanlarının pH aralığı 7,0 ve 9,2 arasındadır. Ancak asiditenin artması bu bitkilerin yaşam alanlarının daralmasına ve bu bitkilerle beslenen su kuşlarının ise besin kaynaklarından yoksun kalmasına neden olacaktır (Selvi, 2007, s. 25). Asit yağmurları yoluyla İsveç ve Almanya gibi ülkelerde kitlesel orman zararları meydana gelmiştir. Aynı şekilde asit yağmurları yoluyla su kaynakları ve bu ekosistemlerdeki canlı kaynaklar ciddi zararlar görmektedirler. Asit yağmurları, 1987'de Avrupa Ormanlarının %14'ünü etkilemiş, verim %16'ya düşmüştür (Şengün, 2001, s. 119). Sonuç olarak asit yağmurları hem ekosistemleri hem de buralarda yaşayan canlıları olumsuz bir şekilde etkileyerek biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olmaktadır.

Hava kirliliği; yem bitkilerini, süs bitkilerini ve yenebilen sebzeleri büyük oranda etkilemektedir. Kirlilik sonucu bu bitkilerin büyümeleri yavaşlamakta, meyveleri küçülmekte, besin değerleri düşmekte ve sonuçta çiçekleri tahrip olmaktadır. Bitkiler üzerinde en tehlikeli etki ise civardaki fabrikalardan atmosfere yayılan kükürt dioksittir (T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2004, s. 55).

İnsanlar hayatlarına devam edebilmek adına beslenme ve barınma gibi temel ihtiyaçlarını karşılamak zorundadır. Temiz hava ise bu temel ihtiyaçların en başında gelen gereksinimdir. Hava insanların ihtiyaç duyduğu solunum, yiyecek yetiştirilmesi, bitkilerin varlıklarını koruması gibi birçok şeyle etkileşim içinde olmasının yanı sıra canlılardan gelen birçok etkiye açıktır (Boztaş, 2006, s. 19-20).



#### 2.4.2. Biyolojik Çeşitlilik ve Su Kirliliği

Yeryüzünde meydana gelen su döngüsü sürecinde doğal veya yapay nedenlerle suya değişik maddelerin karışması sonucu suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin olumsuz yönde değişmesi su kirliliğini beraberinde getirmektedir (Yüksek, 2010, s. 18). Su kirliliğinin belli değerlerin üzerine çıkması ise canlıların sağlığını bozarak toplu ölümler yaşanmasına ve maalesef biyolojik çeşitliliğin tahrip olmasına neden olmaktadır.

Su, canlılar için gereksinim duyulan bir madde olmanın çok ötesinde dünya da yaşamın ilk başladığı ve halen devam etmesini sağlayan en büyük doğal kaynak olarak tanımlanmaktadır. En küçük canlı varlıktan en gelişmişine kadar, dünyadaki tüm organizmaların hayatiyetini sürdürebilmesi, su sayesinde mümkün olmaktadır (Şengün, 2001, s. 124). Su, canlıların yaşam şartlarını belirleyen temel unsurlardan biridir. Dünyamızın 3/4' ünün sularla kaplı olması ve canlıların yaşam ağırlığının %75'inin sudan meydana gelmesi aslında suyun biz canlı yaşamı için neden temel bir faktör olduğunu göstermektedir (Sencar, 2007, s. 16). Ancak su kaynaklarının kullanılmasını bozacak ölçüde organik, inorganik, biyolojik ve radyoaktif maddelerin suya karışması, canlı yaşamı için çok önemli olan suyun kirlenmesine neden olmaktadır (Keleş & Hamamcı, 1997, s. 91).

Su kaynaklarımızın evsel, endüstriyel ve tarımsal kirlenmeler sonucu ekolojik dengesi bozulmaktadır. Zirai mücadele için kullanılan ilaçların rüzgârla sulara taşınması veya pestisit üretimi yapan fabrika atıklarının durgun veya akarsulara boşaltılması su kaynaklarımızın kirlenmesine neden olan etkenlerdir (T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2004, s. 66).

Su kaynaklarının kirlenmesine aynı zamanda burada yaşayan canlı türlerinin yaşamlarına müdahale eden en önemli olaylardan birisi de ötrofikasyondur. Ötrofikasyon göllerde fosforca zengin olan evsel atık suları, tarımsal drenaj suları ve bazı endüstriyel atık sularının gölde beslenmeyi arttırması sonucu fotosentezle aşırı alg üretilmesine ve organik madde miktarının artmasına neden olarak bir takım kimyasal değişiklikler meydana gelmesi olayıdır (T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2004, s. 80). Karbondioksit, inorganik azot, orta fosfat ve iz besi elementlerinin normalden daha yüksek bir seviyede bulunması zooplanktonlar tarafından tüketilmesi kolay olmayan mavi yeşil alglerin sayılarını hızlı bir şekilde arttırmaktadır. Yeşil alglerin birdenbire çok fazla miktarda üremesi suyun bulanık

bir hal almasına, aynı zamanda bu alglerin rüzgâr aracılığıyla sahile vurması sonucu çürümesiyle de fena kokuların çıkmasına neden olmaktadır (Şengörür & Demirel, 2002, s. 1). Bunun yanı sıra alglerin ipliksi formlarından dolayı burada yaşayan balıkların solungaçlarını tıkaması sonucu balık sayısında azalma meydana gelmektedir. Yani ötrofikasyon olayı hem mevcut su ekosistemini bozmasıyla hem de burada yaşayan canlı sayısını azaltmasıyla biyolojik çeşitliliği tahrip etmektedir.

Yer altı sularının ülkemizin kıt su kaynakları arasında önemli bir yer tuttuğunu düşünecek olursak, kullanılmaları halinde barındırdığı ağır metallerin ekolojik döngüde ve besin zincirinde canlı türlerinde yaratacağı birikimle biyolojik çeşitliliğe zarar vermesi kaçınılmaz bir sonuçtur (Şengün, 2001, s. 124). Kentsel ve endüstriyel atıkların çevreye verilmesi sonucunda iklim şartlarına, toprağın yapısına ve zamana bağlı olarak yer altı suyuna karışması, tarım ilaçları ve gübrelerin bilinçsiz kullanılması, evsel atıkların doğrudan toprağa verilmesi yer altı sularının kirlenmesine neden olan etkenlerdir (T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2004, s. 93).

Yeryüzündeki toplam su miktarı  $14 \times 10^{17} \text{ m}^3$  dür. Ancak bu miktarın %97,4'ü tuzlu su, %1,9'u ise kutuplardaki kar ve buz kütleleri halinde tutulan su şeklindedir. Tatlı su kaynaklarının toplam miktarı  $10^{16} \text{ m}^3$  olup bunun da %99'u yeraltı su kaynaklarıdır. Dünya nüfusunun artması tatlı su kaynaklarına yönelik ihtiyacı da arttırmaktadır. Yapılan araştırmalar 1950 yılında su kıtlığı çeken ülke sayısının 12 ve bu ülkelerde yaşayan toplam nüfus miktarının ise 20 milyon olduğunu ancak 1990 yılına gelindiğinde ise su kıtlığı çeken ülke sayısının 26 ve toplam nüfus miktarının ise 300 milyon olduğunu ortaya koymaktadır. 2050 yılı için yapılan tahmin sonuçlarına göre ise su kıtlığı çekecek ülke sayısının 65 ve bu su kıtlığından etkilenen toplam nüfusun ise 7 milyar civarında olacağını göstermektedir. Sonuç olarak, su kaynaklarımızın azlığı, su ekosistemlerinde bulunan biyolojik zenginliklerimizin korunması ayrıca suyun temel bir insan hakkı olma özelliği nedeniyle hem ülkeler düzeyinde hem küresel düzeyde su, insanlık için bir var olma sorunu haline gelmiştir (Şengün, 2001, s. 124-125).

### **2.4.3. Biyolojik Çeşitlilik ve Toprak Kirliliği**

Toprak gezegenimizi oluşturan hava, su ve kara bileşenleri arasında yer alan, insan ve diğer canlıların yaşam alanının temelini oluşturan önemli bir kaynaktır (Karaca & Turgay,

2012, s. 1). Hem yaşanılan mekân hem de beslenme için zorunlu bir çevre değeri olmasının yanı sıra toprak, içerisinde bulunan birçok mineral ve organik madde ile canlı yaşamı için oldukça önemlidir. Bir santimetrelik kısmının oluşabilmesi içinse yüzlerce yıla ihtiyaç vardır (Boztaş, 2006, s. 25). Ekonomik ve toplumsal açıdan bu denli önemli olan toprak son derece yavaş oluşmasına rağmen çok hızlı bir şekilde yok olmakta ve kendisine bağlı tüm canlı yaşam sistemlerinin ortadan kalkmasına zemin hazırlamaktadır (Şengün, 2001, s. 123). Bu olumsuz sonuçlar ise doğanın devamlılığını sağlayan biyolojik çeşitliliğin tahribatını da beraberinde getirmektedir.

İnsanların toprak üzerinde meydana getirdikleri faaliyetler sonucu toprağın fiziksel, kimyasal, biyolojik ve jeolojik yapısında bozulma, yıpranma ve tükenmelerin oluşması toprak kirliliği olarak adlandırılmaktadır (Hayta, 2006, s. 368). Toprak kirliliğine neden olan sorunların başında nüfus artışıyla beraber ortaya çıkan üretim ve tüketim taleplerinin karşılanması için gelişme gösteren endüstri sektörü ve doğa ilişkilerindeki bilinçsiz kullanım gelmektedir (Daştan, 2007, s. 30). Aynı zamanda kirletici gazlarda bulunan partiküllerin taşıdığı ağır metaller ve elementler toprakta birikerek bitki örtüsünü etkilemekte ve zarara uğratmaktadır. Zarara uğrayan bitki örtüsü ise toprağın yapısını bozduğu için erozyon olma ihtimalini arttırmaktadır (Hayta, 2006, s. 369).

Ülkemiz, topoğrafik yapısı, iklimi, topraklarının erozyona duyarlı olması ayrıca insanlar tarafından uygulanan yanlış tarım yöntemleri, aşırı mera ve orman tahribatı gibi nedenler sonucunda dünya genelinde yüksek seviyede erozyona maruz kalan ülkeler arasındadır (T.C. Çevre Bakanlığı, 2004, s. 99). Tarımsal üretim açısından olsun, flora ve faunanın yaşam ortamı olarak işlev görme açısından olsun, dünyanın üst toprak katmanı verimlilik açısından esastır. Bu katmanın erozyon ya da çeşitli kirleticilerle (katı atıklar, tarımsal mücadele ilaçları, yapay gübre kullanımı, vb.) kaybedilmesi tarımsal üretimi düşürdüğü gibi, biyolojik çeşitliliğe de büyük zarar vermektedir (Şengün, 2001, s. 123). Sadece bir küp şeker büyüklüğündeki bir toprak parçasında bile mikroskobik boyutta binlerce canlı yaşamaktadır (Karaca & Turgay, 2012, s. 1). Bu canlıların ekolojik denge boyutundaki görevleri göz önüne getirildiğinde hem doğaya yapılan kötülüğün hem de biyolojik çeşitliliğe yapılan kötülüğün dereceleri daha da iyi anlaşılmaktadır.

Toprak kirliliğine sebep olan diğer önemli bir unsur ise sanayileşmedir. Sanayi kuruluşları günden güne hızlı bir şekilde gelişerek kent arazilerinde olduğu gibi tarım arazilerine oranla daha fazla rant getirmektedir. Bu nedenle geniş topraklar sanayi sektörünün

hizmetine açılmıştır (Boztaş, 2006, s. 26). Hem evrensel düzeyde hem de ülkemizde tarım toprakları sınırlı sayıda bulunmaktadır. Topraklarımızın 100 ile 400 yıl gibi bir süreçte oluşması ve verimli toprağın elde edilebilmesi içinse 3 ile 12 bin yıl gibi süreye ihtiyaç duyulması topraklarımızın neden sınırlı bir doğal kaynak olduğunu ortaya koymaktadır (Daştan, 2007, s. 39). Sonuç itibarıyla ekonomik kazanç hırsı uğruna verimli olan tarım arazileri verimsizleştirilerek bilinçsizce kullanılması sınırlı bir doğal kaynak olan topraklarımızın sayısını azaltmakta ve kirlenmesine neden olmaktadır (Boztaş, s. 26, 2006; Daştan, s. 39, 2007).

Sanayileşme, kentleşme, yanlış tarım uygulamaları, erozyon, asit yağmurları gibi yapay ya da doğal nedenler sonucu toprağın yapısı bozulmakta ve toprakta kalıcı hasarlar bırakılmaktadır. Toprağın bu nedenlerle kirlenmesi birçok bitki ve hayvan türünün yok olmasına, bu canlıların yok olması ise her bir hayvanın ve bitkinin doğadaki bir görevi göz önünde bulundurulduğunda var olan ekolojik sistemdeki doğal dengenin bozulmasına sebep olmaktadır. Çünkü ekosistem bir bütündür. Bu bütünü oluşturan zincirlerin birinde bile meydana gelebilecek bir tahribat, bütünde gözlenebilecek başka bir felaketin önünü açmaktadır.

#### **2.4.4. Biyolojik Çeşitlilik ve Gürültü Kirliliği**

Latince “nause (bulantı)” kelimesinden gelen gürültü beklenmedik bir anda ortaya çıkan ve bir anlam ifade etmeyen rahatsız edici sestir (Singh & Davar, 2004, s. 181). Gürültü sorunu teknolojiye meydana gelen gelişmeler ve bu gelişmelere bağlı olarak yaşam şeklimizde oluşan değişiklikler sonucunda insan yaşamını olumsuz açıdan etkileyen istek dışı sesler olarak ifade edilmektedir. Ayrıca gürültü kirliliği insanların hayatında çeşitli fiziksel ve psikolojik sorunların ortaya çıkmasına neden olan çevre ve sağlık sorunudur (Türküm, 1998, s. 166). Gürültü kirliliği kentleşme ve sanayileşmeye bağlı olarak artarken kirliliğin kaynakları ise toplumların sahip olduğu teknoloji ve kültürlerine göre değişiklik göstermektedir (Keleş & Hamamcı, 1997, s. 87).

Basınç, frekans ve tizlik gibi sesin farklı özellikleri kişisel özelliklere göre değişmektedir. Sesin insan kulağına göre şiddetini belirten ve gürültü ölçmede yaygın olarak kullanılan ölçü birimi desibeldir. Uluslararası Standart Örgütü’ne göre normal sayılan gürültü düzeyi 58 desibeldir. 90 desibelin üzerindeki gürültüler insan sağlığı için zararlıyken, 140

desibelin üzerindeki gürültüler ise ciddi beyin tahribatına neden olmaktadır (Türküm, 1988, s. 166).

Büyük kentlerimizde meydana gelen gürültü yoğunlukları Dünya Sağlık Örgütü'nce belirlenen ölçü değerinden oldukça yüksektir. Yoğun bir trafiğin olması, sürücüler tarafından gereksiz ve zamansız klakson kullanılması, endüstri bölgelerinden çıkan sesler kent gürültüsünü arttıran nedenlerin başında yer almaktadır (İbiş, 2009, s. 18).

Biyolojik çeşitlilik ve gürültü kirliliği ne kadar çok birbirleriyle alakasız gibi görülsede aslında gürültünün insanlar üzerinde olduğu gibi biyolojik çeşitlilik üzerinde de meydana getirmiş olduğu olumsuzluklar ve tahribatlar ne yazık ki mevcuttur. Yapılan araştırmalar doğanın bugüne değin kendi yapısında barındırmadığı insan tarafından yaratılan yapay gürültülerin canlıların göç yollarını ve üreme alışkanlıklarını değiştirdiğini, yaşam ortamlarını değiştirmek zorunda bırakarak popülasyonlarında azalmalara neden olduğunu ortaya koymuş durumdadır (Şengün, 2001, s. 118).

#### **2.4.5. Biyolojik Çeşitlilik ve Radyoaktif Kirlilik**

Kaynakları ve yayılışları ile etkileri bakımından küresel bir özellik taşımasından dolayı radyoaktivite, diğer çevre kirleticilerinden ayrı bir yeredir. Atmosfere gelen güneş ışınları ile yeryüzündeki ve deniz dibindeki kayalar radyoaktivitenin doğal kaynağını oluşturmaktadır (Kabaş, 2004, s. 24). Nükleer silahlar, bu silahların denenmeleri ve kullanılması, nükleer enerji santralleri ve atıkları ise yapay radyoaktivite kaynakları olarak değerlendirilmektedir. Yapay veya doğal radyoaktif kaynakların hava ve su ortamlarına ulaşan normal veya istenmeyen atıkları radyoaktif kirliliği meydana getirmektedir (Yıldız, Sipahioğlu & Yılmaz, 2005).

Radyoaktif kirliliğin önemli bir çevre sorunu haline gelmesi 1942 yılında nükleer reaktörlerin kurulmasıyla beraber başlamış ve kirliliğin nedenleri arasında madencilik faaliyetleri, sanayiye dayalı faaliyetler, elektrik üretimi, silah üretimi, tıbbi işlemler ve nükleer, biyolojik ve kimyasal araştırmalar bulunmaktadır. Yine bunlarla birlikte nükleer santraller de radyoaktif kirlilik yaratan önemli yapılardır (Merdun'dan aktaran Özkan, 2017, s. 74).

Enerji günümüzde tüketimi hızlı bir şekilde artan ve gelecekte de artmaya devam edecek olan önemli bir ihtiyaçtır. Dünya tarafından kullanılan ticari enerji talebinin yaklaşık %90'ı fosil yakıtlardan karşılanırken geri kalan kısımları ise hidrolik ve nükleer enerji tarafından karşılanmaktadır. Ancak fosil yakıtlar ve hidroelektrik kaynaklarının sınırlı olması ve elektrik enerjisine olan talebin gün geçtikçe artmasından dolayı alternatif enerji üretimine ihtiyaç duyulmaktadır. Dünya genelinde ise elektrik üretiminin büyük bir kısmı nükleer reaktörler tarafından meydana getirilmektedir (T.C. Çevre Bakanlığı, 2004, s. 220).

Nükleer enerjinin elde edilmesi sırasında sıcaklık, uranyum olmayan reaktör maddeler, uranyum bileşikleri, parçalanma ürünleri, atıklar ve radyasyon olmak üzere çeşitli maddeler açığa çıkmaktadır (Temurçin & Aliğaoğlu, 2003, s. 26). Nükleer enerjinin elde edilmesi sırasında veya teknik arızalar nedeniyle açığa çıkan radyoaktif kirlenmeler çevreye veya havaya yayılarak doğaya büyük zararlar vermektedir. Örneğin, 1986 yılında Çernobil nükleer santralinde meydana gelen kazada 3200 kişi hayatını kaybetmiş, 150 bin kişi ise uzak yerlere tahliye edilmiştir. Bu kaza sonucunda radyoaktif maddelerle yüklü olan bulutlar geniş alanlara yayılarak birçok ülkeyi etkilemiştir. Ülkemizin özellikle Karadeniz bölgesine ait tarım alanları üzerinde bu kazanın etkileri görülmektedir (Temurçin & Aliğaoğlu, 2003, s. 28).

Radyoaktif kirlenmeler insan, hayvan ve bitki sağlığını olumsuz yönde etkileyerek çevreyi ve ekolojik dengeyi bozmakta ve canlılarda genetik değişikliklere neden olmaktadır (Kabaş, 2004, s. 24). Biyolojik çeşitlilik ve tarım alanlarının tahribinden insan sağlığının bozulmasına kadar çeşitli boyutlarda olumsuzluklara sebebiyet veren radyoaktif kirliliğin önlenmesi doğal dengenin devamlılığı için gereklidir. Bu yüzden alternatif enerji kaynakları arayışı içerisinde girerken nükleer santraller yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasını teşvik etmek, nükleer santrallerdeki atıklar sorununu çözmek, radyasyon kontrolünü sistemli bir şekilde sürekli hale getirmek ve en önemlisi ekosistemde var olan her canlının hakkını gözetmek radyoaktif kirliliğin önlenmesi adına alınabilecek tedbirlerden en önemlileridir (Aydın, 2013, s. 16).

## **2.5. Biyolojik Çeşitlilik Eğitimi ve Öğretimi**

Türkiye'de birçok bitki ve hayvan türü yok olma tehdidi altındadır. Davis'in "Türkiye Florası" kitabı ile Türkiye'de bugün 10 500 kadar çiçekli bitki türü bulunmaktadır, Avrupa

ile mukayese ettiğimiz zaman tüm Avrupa'da bitki türü sayısı 12 000, İngiltere'de 2 500' dır, buna göre Türkiye'nin doğal bitki zenginliğinin ne kadar önemli olduğu kendiliğinden anlaşılır. Bu nedenle bu biyolojik zenginliğin korunması ve değerinin bilinmesi, anlatılması ve öğretilmesi gerekmektedir (Akman vd., 2012, s. 389).

Günümüzde var olan biyolojik çeşitlilik kaynaklarımızın bilinçsizce tahrip edilerek sayılarının azalması ne yazık ki istenmeyen boyutlara ulaşmıştır. Bu nedenle biyolojik çeşitliliği korumak adına gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen bilgiler ve önerilerin biyoloji eğitiminde kullanılması bireylerde çevre koruma bilincinin oluşturulması adına çok önemlidir. Zengin biyolojik çeşitlilik kaynaklarına sahip olan ülkemizin doğal kaynaklarını kaybetmeden ve sürdürülebilir şekilde devam edebilmesi için öğrencilerin doğa koruma bilinci geliştirecek şekilde eğitilmesi önemli ve gereklidir (Kurumlu, Atik & Erkoç, 2010, s. 75). Bu noktada ise biyolojik çeşitlilik eğitim ve öğretiminin önemi karşımıza çıkmaktadır. İnsanları biyolojik çeşitlilik konusunda bilinçlendirerek bu konu hakkında bireylere koruma sorumluluğu ve becerisi kazandırmak biyolojik çeşitlilik eğitimin amacını oluşturmaktadır (Kılıç & Dervişoğlu, 2013, s. 100). Biyolojik çeşitliliğin korunmasında öğrencilere sosyal açıdan önemli bir konumda yer aldıkları söylenmeli ve onların desteği olmadan bu konuda başarılı olunamayacağı düşüncesi hissettirilmelidir (Kurumlu, Atik & Erkoç, 2010, s. 81).

Ülkemizin uluslararası ve küresel ölçekte yapmış olduğu sözleşmeler sonucu bulunduğu taahhütleri yerine getirebilmek için bireylerin bilinç seviyelerinin yükseltilmesi ve ilköğretimden yükseköğretime kadar biyolojik çeşitlilik ve ekoloji alanlarında eğitim ve öğretim faaliyetlerinin artırılması gerekmektedir (Uzun, Özsoy & Keleş, 2010, s. 85-86).

Eğitim, her geçen gün artan ve önem kazanan çevre ve çevre sorunlarının önlenmesi ve onarılmasında, diğer ekonomik, sosyolojik, hukukî ve politik olguların paralelinde en önemli görülen ve üzerinde durulan etmendir. Yaşanılan ve yaşanılmakta olan sorunlar karşısında başta Birleşmiş Milletler Örgütü olmak üzere pek çok uluslararası ve ulusal, yerel resmî ve gönüllü örgütler bu sorunlarla ve doğabilecek diğer sorunlarla başa çıkabilmek adına eğitim faaliyetlerine büyük önem vermektedir (Akçay, 2006, s. 26).

## 2.6. Konu ile İlgili Araştırmalar

Dilbirliği (2007), “Biyolojik eşitlilik ve Genetik Kaynakların Sürdürülebilir Kullanım Stratejilerinin Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma” adlı çalışmasında ülkemizde bulunan biyolojik çeşitlilik ve genetik kaynaklarının korunmasına yönelik tüm verilerini bir araya toplamış ve ülkemiz açısından değerlendirmiştir. Biyolojik eşitlilik ve genetik kaynakların etkin korunması, kullanılması ve ekonomik değere dönüştürülmesine yönelik sürdürülebilir anket çalışması yapmıştır. Elde edilen anket verileri ile genetik kaynaklar potansiyelimizin değerlendirilebileceği bir strateji modeli önermiştir.

Dervişoğlu (2007), “Biyolojik eşitliliğin Korunmasına Yönelik Eğitim İçin Öğrenme Ön Koşulları” adlı çalışmasında temel amacı etkili bir biyolojik çeşitlilik eğitimi için gerekli öğrenme ön koşullarının belirlenmesi olarak ifade etmiştir. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin biyolojik çeşitliliğe ve biyolojik çeşitliliğin azalmasına yönelik düşünceleri ile biyolojik çeşitliliği koruma eğilimlerine etki eden faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin biyolojik çeşitlilik algılarının büyük ölçüde canlı türleri boyutuna yönelik olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin biyolojik çeşitliliğin azalmasında rol oynayan ekonomik unsurları algılamakta güçlük yaşadıkları görülmüştür.

Kurumlu (2008), “Biyoeşitliliğimizi Koruyabiliyor Muyuz: Önemi ve Koruma Stratejileri Üzerine Biyoloji Öğretmenlerinin Yeterliliklerinin Araştırılması” adlı çalışmasında biyoloji öğretmenleri için biyoçeşitlilik konusunda rehber eğitim materyali hazırlamak amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda 15 öğretmen biyoçeşitlilik eğitimi hakkında önerilerde bulunmuş ve uygulamalı eğitimin öneminden bahsetmiştir. 21 öğretmen hazırlanan rehber materyal ile ilgili olumlu görüş belirtirken, 17 öğretmen ise materyallerin bilgi düzeylerini etkileyerek arttırdığını ifade etmiştir.

Uzun, Özsoy ve Keleş (2010), “Öğretmen Adaylarının Biyolojik eşitlilik Kavramına Yönelik Görüşleri” adlı çalışmalarında öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik konusunda sahip oldukları ön bilgiler tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırma da öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik konusunda sınırlı ön bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının konu ile ilgili ekoloji, ekosistem, tür çeşitliliği kavramları üzerine yoğunlaştıkları ve büyük çoğunluğunda Türkiye’de biyoçeşitliliğinin zengin olduğu yönünde fikir birliği oluşturdukları sonucuna ulaşmışlardır.



Ateş (2010), “İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Biyolojik Çeşitliliğe Yönelik Bilgi, Değer ve Davranış Düzeyleri” adlı çalışmada öğrencilere ait biyolojik çeşitlilik bilgi düzeylerinin orta düzeyin altında olduğu, davranış ve değer düzeylerinin orta düzeyin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin biyolojik çeşitlilik bilgi düzeyleri; aile gelir durumuna, çevreyle ilgili bir dergi takip etme durumuna göre; biyolojik çeşitlilik değer düzeyleri cinsiyetlerine, aile gelir durumuna, herhangi bir çevreci grubun çalışmalarına katılma durumuna, çevre ve doğayla ilgili bir kampa katılma durumuna, evde hayvan besleme durumuna göre; biyolojik çeşitlilik davranış düzeylerinin ise cinsiyetlerine ve aile gelir düzeylerine göre farklılaştığı tespit edilmiştir.

Bastı (2010), “İlköğretim 4., 5. ve 6. Sınıf Öğrencilerinin Biyoçeşitlilik Konusunda Farkındalıklarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi: Bolu İli Örneği” adlı çalışmada, öğrencilerin biyoçeşitlilik konusundaki farkındalıklarına cinsiyetin istatistiksel olarak etkili olmadığı, sınıf düzeyi yükseldikçe öğrencilerin farkındalıklarının da arttığı, ayrıca annesi çalışan, babasının eğitim düzeyi yüksek olan ve sınıf olarak daha üst sınıfta öğrenim gören öğrencilerin biyoçeşitlilik konusunda farkındalıklarının yüksek olduğunu tespit etmiştir.

C. Özdemir (2010), “Türk Eğitim Sisteminde Biyolojik Çeşitlilik” adlı çalışmada biyolojik çeşitlilik konusunun ders kitaplarında nasıl ele alındığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda, biyolojik çeşitlilik kavramının tanımında eksiklikler ve kavramların kullanımında bütünlük olmadığı tespit edilmiştir.

Çelikkol (2011), “Ortaöğretim Öğrencilerinin Biyolojik Çeşitliliğe Yönelik Bilgi ve Tutumları” adlı çalışmada öğrencilerin biyolojik çeşitliliğe yönelik bilgi ve tutumlarının çeşitli sosyodemografik değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda, kız öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik bilgi düzeylerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Erkek öğrencilerin biyolojik çeşitliliği kullanma tutumları kız öğrencilere göre daha yüksek çıkmıştır. Lise 1. Sınıf öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik bilgi düzeyinin lise 2., 3. ve 4. Sınıf öğrencilerine göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Günaydın (2011), “Bitkiler ve Biyoçeşitliliğin Öğretilmesine Yönelik Bir Rehber Materyal Geliştirme Çalışması” adlı araştırmasında öğretmenlerin biyoçeşitlilik konusunda hâkimiyet düzeylerinin yeterli olmadığı; biyoçeşitlilik konusundaki bilgi düzeylerini

tanımlayabildikleri tür sayısıyla eş değer tuttıkları tespit edilmiştir. Öğretmenler, öğrencilerinin de konuyla ilgili bilgi seviyelerinin yeterli olmadığını belirtmiş, bunun nedeni olarak ise ilköğretimde konuya yeterli ağırlık verilmemesini göstermişlerdir.

Kahyaoğlu ve Özgen (2012), “Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısında İncelenmesi” adlı çalışmalarında; öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları cinsiyet, öğrenim görülen program, yerleşim yeri gibi değişkenler açısından değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumlarının orta düzeyde olduğu; bayan öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre çevre sorunlarına yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu ve aralarında anlamlı bir farkın meydana geldiği tespit edilmiştir.

Derman, Çakmak ve Gürbüz (2012), “Öğretmen Adaylarının Biyoçeşitlilik Okuryazarlıklarının İncelenmesi” adlı araştırmalarında kullandıkları ölçeğin tamamında bayanların puanlarının erkeklerden fazla olduğu tespit edilmiştir. Çevre eğitimi konusunda bilgi edinme kaynağı olarak basılı kaynaklar lehine, çevre eğitimi ile ilgili ders alıp almama durumlarına göre çevre eğitimi dersi alanlar lehine, bölümlere göre yapılan analizlerde biyoçeşitliliği tehdit unsurları ve biyoçeşitliliğin önemi konusundaki alt boyutlarda biyoloji öğrencilerinin lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Çolak (2012), “İlköğretim-Lise Öğretmen ve Öğrencilerinin Sürdürülebilir Kalkınma İle Biyolojik Çeşitliliğe İlişkin Görüşleri Üzerine Bir Çalışma” adlı araştırmasında biyolojik çeşitliliğin öneminin ve azalmasının sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde öğretmen ve öğrenciler tarafından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada uygulanan anket ve mülakatların sonucunda sürdürülebilir kalkınma ile biyolojik çeşitlilik arasındaki ilişki katılımcı öğretmen görüşleri tarafından değerlendirilmiş ve beşeri faktörlerin bu ilişki üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bektüzen (2013), “Ortaöğretim Biyoloji Öğretiminde Canlıların Sınıflandırılması ve Biyolojik Çeşitlilik Ünitesinin Kavram Haritası ile Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumlarına Etkisi” adlı araştırmasında canlıların sınıflandırılması ve biyolojik çeşitlilik ünitesinin kavram haritası ile öğretiminin öğrenci başarısını ve biyoloji dersine karşı tutumunu olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Derman, Çakmak, Yaşar, Kızılaslan ve Gürbüz (2013), “ Biyoçeşitlilik Konusunda Yapılan Çalışmalar ve Öğretim Programlarında Biyoçeşitliliğin Değerlendirilmesi” adlı çalışmalarında ülkemizde biyoçeşitlilik konusunda yeterince çalışma yapılmadığı, öğrencilerin biyoçeşitlilik konusu hakkında bilgi düzeylerinin az olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ilköğretim basamağından ortaöğretim basamağına kadar incelenen öğretim programlarında, biyoçeşitlilik ile ilgili kazanımların bilgi düzeyinde kaldığı, biyoçeşitlilik konularına fazla yer ayrılmadığı, genellikle biyoçeşitlilik konusunun canlıların sınıflandırılması yönü ile ele alındığı, biyoçeşitliliğin sosyal, ekonomik ve sürdürülebilir kalkınmadaki önemi üzerine vurgu yapılmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Yücel (2013) “Fen Bilimleri Programlarındaki Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konularının Öğretim Tasarımı ve Uygulanması” adlı çalışmasında ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının etkili öğrenilmesini sağlayacak bir öğretim tasarımına ihtiyaç duyulduğu ortaya koyulmuştur. Çalışma sonucunda geliştirilen öğretim tasarımının, öğrencilerin çevreye ilişkin bilgi düzeylerinin ve olumlu tutumlarının geliştirilmesinde mevcut programa göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Ercengiz, Kurt ve Polat (2014), “Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Duyarlılıklarının İncelenmesi” adlı çalışmalarında, öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik duyarlılıklarını farklı değişkenler açısından karşılaştırmalı analizini yapmayı amaçlamışlardır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının üniversiteye gelmeden önce yaşadıkları yerleşim yeri, anne ve baba eğitim durumu, yaş ve sınıf değişkenleri arasında herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik duyarlılıkları orta düzeyde bulunmuştur.

Aşıcı (2014), “İlköğretim Öğrencilerinin Biyoçeşitlilik Bilgileri Üzerinde Etkili Olan Faktörler” adlı çalışmasında MEB tarafından belirlenen öğretim programının öğrencilere biyoçeşitliliği kavratmada ve biyoçeşitlilikle ilgili bilinç oluşturmada yeterli olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda ise biyolojik çeşitliliğin kavram olarak daha alt sınıfların öğretim programında da yer almasının, biyoçeşitlilik konusu ile ilgili daha bütüncül öğretim programının oluşturulmasının gerektiğini tespit etmiştir. Aynı zamanda öğretim programı ve ders planı oluşturulurken konunun belgesel, doğa gezisi, doğa müzesi gezisi vb. materyal ve etkinliklerle desteklenmesinin biyoçeşitliliğin korunması ve biyoçeşitlilik ile ilgili bilinç oluşturulmasında çok daha yararlı olacağını belirtmiştir.

Turan ve Yangın (2014), “Farklı Programlarda Okuyan Öğretmen Adaylarının Biyolojik Çeşitlilik Kavramına Yönelik Alternatif Anlayışları ve Olası Nedenleri” adlı çalışmalarında öğretmen adaylarının ele alınan biyolojik çeşitlilik kavramı ile ilgili bazı yanlış öğrenmelerinin olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada farklı programlardaki öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik kavramı üzerinde yeterli düzeyde bilişsel anlayışlara sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Şişman (2016), “Biyoloji Öğretmen Adaylarının Yazılı, Görsel, İşitsel Medya Kullanımının Biyoçeşitlilik Okuryazarlıklarına ve Akademik Başarılarına Etkisi” adlı çalışmasında biyoloji öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik başarı testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir fark olduğu, biyoçeşitlilik konusunda yazılı, görsel ve işitsel medya kullanılarak uygulanan öğretimden sonra biyoloji öğretmen adaylarından alınan öğretimde medya kullanılmasına yönelik görüşlerinin olumlu olduğu belirlenmiştir.



## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplanması ve veri analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada; Biyoloji Öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik algılarında ve farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik kavramının etkisini tespit etmek amacıyla, tek grup öntest-sontest uygulamalı zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Tek grup öntest-sontest desende deneysel işlemin etkisi tek bir grup üzerinde uygulanan çalışmayla test edilmektedir. Deneklerin bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri uygulama öncesinde öntest, sonrasında sontest olmak üzere aynı denekler ve aynı ölçme araçları kullanılarak elde edilmiştir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2014, s. 201).

Araştırmada verilerin toplanması için Güven ve Aydoğdu (2012) tarafından geliştirilen “Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği” öntest-sontest olarak kullanılmıştır. Araştırmanın uygulama kısmında biyolojik çeşitlilik kavramı ile sınırlandırılmış eğitim materyali hazırlanarak öğretmen adaylarına aktarılmıştır. Bu uygulamadan sonra öğretmen adaylarına ön testte uygulanan “Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği” tekrar son test olarak uygulanarak veriler elde edilmiştir.

### 3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı 3. sınıfta öğrenim gören 21 öğrenci oluşturmaktadır.

### 3.3. Öğretim Süresi

Araştırma; 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı 3. sınıfta öğrenim gören 21 öğretmen adayına çevre sorunlarına yönelik farkındalık ölçeği ön testlerinin uygulanması ile başlamıştır. Uygulama dört hafta sürmüştür, uygulamanın ardından aynı ölçek son test olarak kullanılmış ve çalışma tamamlanmıştır.

Araştırmanın uygulama kısmında eğitim materyali olarak biyolojik çeşitlilik temalı sunum hazırlanmış içeriği ise “biyoçeşitliliğin öğeleri, biyoçeşitliliğin önemi, Türkiye’de var olan biyolojik çeşitlilik, Türkiye’nin biyoçeşitlilik açısından zengin olmasını sağlayan faktörler, Türkiye’de yok olma tehlikesi altında bulunan, sayıları hızla azalan ve nesli tükenmiş olan türler, biyoçeşitliliğe yönelik olan tehditler, biyoçeşitliliği korumak için uygulanan yöntemler, biyoçeşitlilik ile ilgili Türkiye’de ve Dünya’da yapılan çalışmalar” gibi konular ile sınırlandırılmıştır.

Araştırmanın öğretim süresi 4 hafta boyunca sürmüştür. Bu süreçte hazırlanan eğitim materyali karşılıklı etkileşim, soru cevap, video, resim ve örnek olay gibi çeşitli interaktif etkinlikler kullanılarak öğretmen adayları ile gerekli öğretim faaliyeti gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın ilk haftasında biyolojik çeşitlilik kavramının ne olduğu, biyolojik çeşitliliğin öğeleri ve biyolojik çeşitliliğin önemi üzerinde durulmuştur. Öğretim süreci başlangıcında Biyolojik çeşitlilik nedir? sorusu öğretmen adaylarına yönlendirilerek bu kavram hakkında var olan bilgilerinin ne düzeyde olduğu belirlenmeye çalışılmış ve fikirleri alınmıştır. Biyolojik çeşitliliğin öğeleri arasındaki ilişki ve biyolojik çeşitliliğin neden bu kadar önemli olduğuna dair konu alt başlıkları video içerikleri ile desteklenmiştir. Konuya ait kavram yanlışlarının giderilmesi ve anlatılan bilgilerin somutlaştırılması adına resim, video gibi görsel-işitsel araçlarla anlatımın zenginleştirilmesine önem verilmiştir. Ayrıca öğretim sürecinde soru cevap yöntemi kullanılarak öğretmen adaylarının sürece katılması sağlanmıştır.

Araştırmanın ikinci haftasında ülkemizin biyolojik çeşitlilik varlığı ve biyolojik çeşitlilik açısından zengin olmasının nedenleri üzerinde durulmuş ve Türkiye’de nesli tükenmiş, sayıları hızla azalan ve yok olma sınırında olan türlere örnekler verilmiştir. Örnekler resimlerle desteklenerek öğretmen adaylarına gösterilmiştir. Tür sayılarının azalmasına yönelik neden olan faktörler üzerinde durularak öğretmen adaylarının görüşleri alınmış ve bu durumun önlenmesi için neler yapılması gerektiği hakkında karşılıklı fikir alışverişinde bulunulmuştur.

Araştırmanın üçüncü haftasında biyolojik çeşitliliğe yönelik tehditlerin neler olduğu ve var olan çevre sorunlarının biyolojik çeşitlilik üzerindeki olumsuz etkilerinden bahsedilmiştir. Aynı zamanda ülkemizde en çok görülen çevre sorunlarının içerisinde yer alan su kirliliği, hava kirliliği, toprak kirliliği, radyoaktif kirlilik, gürültü kirliliği gibi çevre kirliliği çeşitleri ülkemizden örnekler verilerek öğretmen adaylarına aktarılmıştır. Öğretim sürecinde öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları ilişkisi hakkında fikirleri alınmış ve çevre sorunlarının önlenmesi adına neler yapılabileceği üzerine düşünce ve görüşlerine yer verilmiştir.

Araştırmanın dördüncü haftasında ise biyolojik çeşitliliği korumak adına alınabilecek önlemlerin neler olduğu, ülkemizde ve uluslararası alanda yapılan çalışmalar üzerinde durulmuştur. Öğretim süresi boyunca öğretmen adaylarının konu hakkında düşünce ve görüşleri alınmış, karşılıklı etkileşim halinde sürecin işlenmesine önem verilmiştir.

### **3.4. Verilerin Toplanması**

Araştırmada öğretmen adaylarının demografik özelliklerine ilişkin verileri toplamak için kişisel bilgi formu kullanılmıştır (Ek 1). Veri toplama aracı olarak ise Güven ve Aydoğdu (2012) tarafından geliştirilen güvenilirlik ve geçerlik katsayıları belirlenmiş ve 44 maddeden oluşan çevre sorunlarına yönelik farkındalık ölçeği öntest-sontest olarak kullanılmıştır (Ek 2).

### **3.5. Verilerin Analizi**

Çalışmada elde edilen verilerin analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Araştırmada uygulanan biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitiminin etkisini belirleyebilmek adına çevre sorunlarına yönelik farkındalık ölçeği aracılığıyla toplanan öntest ve sontestte

elde edilen puanlar arasındaki fark, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Wilcoxon işaretli-sıralar testi ya da Wilcoxon eşleştirilmiş çiftler testi olarak bilinen bu teknikte, ilişkili iki ölçüm setine ait puanlar arasındaki farkın anlamlılığı test edilmektedir. Analiz, fark puanlarının küçükten büyüğe doğru, 1'den başlayarak işaretine dikkat edilmeksizin sıra sayıları verilmesi temeline dayanmakta ve teknikte z-test istatistiği kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2007, s. 162).

Çalışma da uygulanan biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitiminin cinsiyet, çevre ile ilgili bir sivil toplum kuruluşuna üye olma durumu, Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı'nı tercih etme isteği değişkenlerine ait etkisini analiz etmek amacıyla Mann Whitney U-Testi kullanılmıştır. Mann Whitney U-Testi, iki ilişkisiz örneklemden elde edilen puanların birbirinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymak amacıyla kullanılmaktadır. Analizde iki ilişkisiz örnekleme ait puanlara en küçükten en yüksek puana doğru sıra sayıları verilmektedir. En küçük puana en küçük sıra sayısı olan 1 değeri verilerek en yüksek puana doğru sıralama yapılmaktadır. Mann Whitney U-Testi analizinde iki gruba ait puanların sıra sayıları toplamları temel alınmaktadır (Büyüköztürk, 2007, s. 155).

Araştırmada uygulanan biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitiminin akademik başarı değişkenine ait etkisini analiz etmek için Kruskal-Wallis Testi kullanılmıştır. Kruskal-Wallis Testi analizi ilişkisiz iki ya da daha çok örneklem ortalamasının birbirinden anlamlı farklılık gösterip göstermediğini test etmektedir. Bu tekniğe ait istatistiksel işlem de grupların puanlarının bir set olarak düşünülüp puanlara en küçükten başlanarak sıra değerleri verilerek, sıra toplamlarının bulunmasına dayanmaktadır (Büyüköztürk, 2007, s. 158).



## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu bölümde; biyoloji öğretmen adaylarına uygulanan biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitiminin çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarına etkisi, biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitimi etkisi altında cinsiyet, akademik başarı, çevre ile ilgili herhangi bir sivil toplum kuruluşuna üye olma durumu ve Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı tercih isteği değişkenleri alt problemlerine ilişkin öntest-sontest sonuçları ve temel istatistiksel değerlerine ait bulgular ve yorumlar yer almaktadır.

#### 4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

*“Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitiminin etkisine ilişkin öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”*

Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında ön test ve son test puanlarına ait istatistiksel normallik test sonuçları Tablo 2 ve Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 2

#### *Ön Test Normallik Testi Sonuçları*

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Df	Sig.	İstatistik	Df	Sig.
Toplam	,170	21	,115	,890	21	,022

Tablo 3

*Son Test Normallik Testi Sonuçları*

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Df	Sig.	İstatistik	Df	Sig.
Toplam	,266	21	,000	,837	21	,003

Çalışmaya katılan öğrenci sayısı 50'den az olduğu için (21), ön test ve son test puanlarının normalliğe uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile analiz edilmiştir. Tablo 2 ve Tablo 3 verileri incelendiğinde Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarına ilişkin ön test ve son test sonuçlarının normal dağılım göstermediği ( $p < 0,05$ ) gözlenmiştir. Bu nedenle verilerin analizi için nonparametrik istatistik yöntemlerinden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmış ve istatistik sonuçlarına ait elde edilen veriler Tablo 4 de gösterilmiştir.

Tablo 4

*Öntest ve Sontest Puanları Karşılaştırılmasına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları*

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıra	0 <sup>a</sup>	,00	,00	-4,019	,000
sontest- öntest Pozitif Sıra	21 <sup>b</sup>	11,00	231,00		
Eşit Sıra	0 <sup>c</sup>				
Toplam	21				

a. sontest<öntest b. sontest>öntest c. sontest=öntest

Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarına ilişkin gerçekleştirilen biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitimi uygulaması öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında son test puanları lehine anlamlı bir farkın olduğu ( $z = -4,019$ ,  $p < 0,05$ ) belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasında bu fark biyolojik çeşitlilik kavramına ilişkin yapılan öğretim uygulamasının çevre sorunlarına yönelik farkındalıkları üzerinde olumlu etki yarattığını göstermektedir.

#### 4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitime ilişkin öntest-sontest puanları arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?”

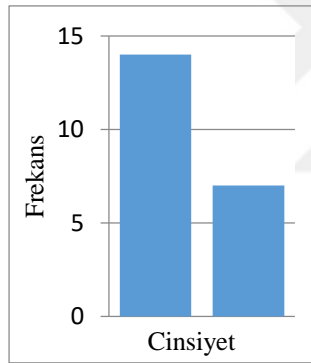
Öğretmen adaylarına ait cinsiyet değişkeni temel istatistikleri Tablo 5 ve Şekil 1’de verilmiştir.

Tablo 5

*Öğretmen Adaylarının Cinsiyet Dağılımı*

Cinsiyet	Frekans	Yüzde
Kadın	14	66,7
Erkek	7	33,3
Toplam	21	100,0

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının 14’ü kadın (%66,7), 7’si erkektir.



Şekil 1. Öğretmen adaylarının cinsiyet dağılımı

Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitime ilişkin öntest-sontest puanlarının cinsiyet değişkenine göre analiz sonuçlarına ait bulgular, Mann Whitney U-Testi yapılarak değerlendirilmiştir. Analiz sonucu elde edilen veriler Tablo 6’de gösterilmiştir.

Tablo 6

*Cinsiyet Değişkeni Mann Whitney U-Testi Analiz Sonuçları*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplam	U	P
Kadın	14	12,14	170,00	33,000	,230
Erkek	7	8,71	61,00		

Tablo 6 verilerine göre biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitime ilişkin öntest-sontest puanlarının cinsiyet değişkenine ait son test puanları lehine anlamlı bir fark olmadığı ( $U=33,000$ ,  $p>0,05$ ) belirlenmiştir.

### 4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

*“Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitime ilişkin öntest-sontest puanları arasında akademik ortalama değişkenine göre anlamlı bir fark var mıdır?”*

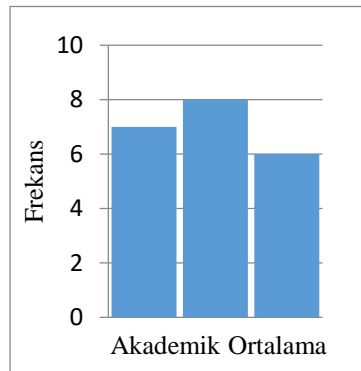
Öğretmen adaylarına ait akademik ortalama değişkeni temel istatistikleri Tablo 7 ve Şekil 2’de verilmiştir.

Tablo 7

*Öğretmen Adaylarının Genel Akademik Ortalamaları*

Grup	Frekans	Yüzde
2.01 ile 3.00	7	33,3
3.01 ile 3.50	8	38,1
3.51 ile 4.00	6	28,6
Total	21	100,0

Tablo 7 verileri incelendiğinde 2.01 ile 3.00 arasında akademik not ortalamasına ait öğrenci sayısı 7 olup toplam mevcudun %33,3’ünü oluşturmaktadır. 3.01 ile 3.50 arasında akademik not ortalamasına ait öğrenci sayısı 8’dir. Yüzde değeri olarak ise %38,1’lik paya sahiptir. 3.51 ile 4.00 arasındaki akademik not ortalamasına sahip öğrenci sayısı ise 6’dır. Bu aralığa ait yüzde değeri ise %28,6’dır.



Şekil 2. Öğretmen adaylarının genel akademik ortalamaları

Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitime ilişkin öntest-sontest puanlarının akademik ortalama değişkenine göre analiz sonuçlarına ait bulgular Kruskal Wallis H-Testi yapılarak değerlendirilmiştir. Analiz sonucu elde edilen veriler Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8

*Akademik Başarı Değişkeni Kruskal Wallis H-Testi Analiz Sonuçları*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sd	X <sup>2</sup>	P
2,01 ile 3,00	7	8,64	2	1,529	,466
3,01 ile 3,50	8	12,19			
3,51 ile 4,00	6	12,17			

Tablo 8 verilerine göre biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitime ilişkin öntest-sontest puanlarının akademik başarı değişkenine ait son test puanları lehine anlamlı bir fark olmadığı ( $X^2 = 1,529$ ,  $p > 0,05$ ) belirlenmiştir.

#### 4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

*“Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitime ilişkin ön test-sontest puanları arasında çevre ile ilgili herhangi bir sivil toplum kuruluşuna üye olma durumu değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?”*

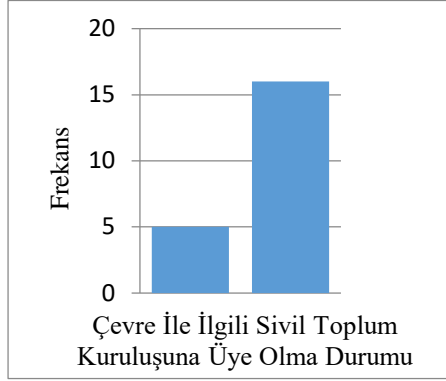
Öğretmen adaylarının çevre ile ilgili herhangi bir kuruluşa üye olma durumu değişkenine ait temel istatistikler Tablo 9 ve Şekil 3’de verilmiştir.

Tablo 9

*Öğretmen Adaylarının Çevre ile İlgili Herhangi Bir Sivil Toplum Kuruluşuna Üye Olma Durumu*

Grup	Frekans	Yüzde
Evet	5	23,8
Hayır	16	76,2
Toplam	21	100,0

Tablo 9 verileri incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının 5'i (%23,8) çevre ile ilgili bir sivil toplum kuruluşuna üye iken 16'sı (%76,2), çevre ile ilgili bir sivil toplum kuruluşuna üye değildir.



Şekil 3. Öğretmen adaylarının çevre ile ilgili bir sivil toplum kuruluşuna üye olma durumu  
Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitime ilişkin öntest-sontest puanlarının çevre ile ilgili bir sivil toplum kuruluşuna üye olma durumu değişkenine göre analiz sonuçlarına ait bulgular Mann Whitney U-Testi yapılarak değerlendirilmiştir. Analiz sonucu elde edilen veriler Tablo 10'de gösterilmiştir.

Tablo 10

*Çevre İle İlgili Sivil Toplum Kuruluşuna Üye Olma Değişkenine Ait Mann Whitney U-Testi Analiz Sonuçları*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplam	U	P
Evet	5	8,90	44,50	29,500	,384
Hayır	16	11,66	186,50		

Tablo 10 verileri incelendiğinde biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitime ilişkin öntest-sontest puanlarının çevre ile ilgili bir sivil toplum kuruluşuna üye olma durumu değişkenine ait son test puanları lehine anlamlı bir fark olmadığı ( $U=29,500$ ,  $p>0,05$ ) belirlenmiştir.

#### 4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitime ilişkin öntest-sontest puanları arasında Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı’nı tercih etme isteği değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?”

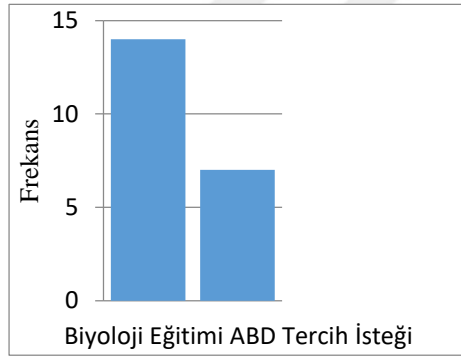
Öğretmen adaylarına ait Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı’nı tercih etme isteği değişkeni temel istatistikleri Tablo 11 ve Şekil 4’de verilmiştir.

Tablo 11

*Öğretmen Adaylarının Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı’nı Tercih İsteği*

Grup	Frekans	Yüzde
Evet	14	66,7
Hayır	7	33,3
Toplam	21	100,0

Tablo 11 verilerine göre araştırmaya katılan öğretmen adaylarının 14’ü (%66,7) Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı’nı istekleri doğrultusunda tercih ederek yerleşirken 7’si (%33,3) ise istekleri dışında tercih edip yerleşmişlerdir.



Şekil 4. Öğretmen adaylarının Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı’nı tercih istekleri

Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitime ilişkin öntest-sontest puanlarının Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı’nı tercih isteği değişkenine göre analiz sonuçlarına ait bulgular Mann Whitney U-Testi yapılarak değerlendirilmiştir. Analiz sonucu elde edilen veriler Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12

*Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı'nı Tercih İsteği Değişkenine Ait Mann Whitney U-Testi Analiz Sonuçları*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplam	U	P
Evet	14	10,04	140,50	35,500	,312
Hayır	7	12,93	90,50		

Tablo 12 verileri incelendiğinde biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitimine ilişkin öntest-sontest puanlarının Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı'nı tercih etme isteği değişkenine ait son test puanları lehine anlamlı bir fark olmadığı ( $U=35,500$ ,  $p>0,05$ ) belirlenmiştir.



## BÖLÜM V

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde, araştırmada elde edilen bulgulara ait sonuçlar özetlenmiş, literatür ile karşılaştırması yapılmış ve araştırma sonuçlarına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

#### 5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalık ve algılarında biyolojik çeşitlilik kavramının etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın uygulama kısmında biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitimi ve öğretim programı hazırlanarak öğretmen adaylarına dört haftalık bir süreç içerisinde uygulanmıştır. Uygulama sürecine başlamadan ve sürecin bitiminde öğretmen adaylarına farkındalıklarını ölçmek adına çevre sorunlarına yönelik farkındalık ölçeği uygulanmıştır. Araştırma kapsamında problem cümlesine bağlı olarak beş alt problem oluşturulmuş ve bu alt problemler test edilmiştir.

Araştırmanın birinci alt problemine ait veriler Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalık ölçeğinden elde edilen bilgilere göre biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitimi uygulaması öncesindeki ön test puanları ve uygulama sonrasındaki son test puanları arasında anlamlı bir farkın ortaya çıktığı sonucuna ulaşılmıştır ( $z=-4,019$ ,  $p<0,05$ ). Bu sonuç uygulamada kullanılan biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitim ve öğretim sürecinin öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarını artırdığını göstermektedir. Ayrıca biyolojik çeşitliliğin ne olduğunu bilen, ülkemiz açısından değeri ve önemini kavrayan bireylerin çevre sorunlarına yönelik algılarında ve farkındalıklarında

anlamli yönde bir değişikliğin meydana geldiği, bu değişikliklerle kazanılan farkındalığın ise eğitim aracılığıyla gerçekleşebileceğinin mümkün olduğu ortaya konulmuştur.

Araştırmannn ikinci alt problemine ait veriler Mann Whitney U-Testi ile analiz edilmiştir. Veriler analiz edildiğinde biyolojik çeşitlilik temelli evre eğitimine ilişkin ntest-sontest puanlarının cinsiyet değişkenine ait son test puanları lehine anlamlı olmadığı ( $U=33,000$ ,  $p>0,05$ ) sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmannn nc alt problemine ait veriler Kruskal Wallis H-Testi ile analiz edilmiştir. Veriler analiz edildiğinde biyolojik çeşitlilik temelli evre eğitimine ilişkin ntest-sontest puanlarının akademik başarı değişkenine ait son test puanları lehine anlamlı olmadığı ( $X^2 = 1,529$ ,  $p > 0,05$ ) sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmannn dördüncü alt problemine ait veriler Mann Whitney U-Testi ile analiz edilmiştir. Veriler analiz edildiğinde biyolojik çeşitlilik temelli evre eğitimine ilişkin ntest-sontest puanlarının evre ile ilgili bir sivil toplum kuruluşuna ye olma durumu değişkenine ait son test puanları lehine anlamlı olmadığı ( $U=29,500$ ,  $p>0,05$ ) sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmannn beşinci alt problemine ait veriler Mann Whitney U-Testi ile analiz edilmiştir. Veriler analiz edildiğinde biyolojik çeşitlilik temelli evre eğitiminin etkisine ilişkin ntest-sontest puanlarının Biyoloji Eğitim Ana Bilim Dalı'nı tercih etme isteği değişkenine ait son test puanları lehine anlamlı bir fark olmadığı ( $U=35,500$ ,  $p>0,05$ ) sonucuna ulaşılmıştır.

## 5.2. Tartışma

Araştırma sonucunda ğretmen adaylarına uygulanan biyolojik çeşitlilik temelli evre eğitimi ve ğretim etkinliklerinin öğrencilerin çevresel sorunlara yönelik farkındalıklarını olumlu yönde arttırdığı ayrıca ğretim kademelerinde biyolojik çeşitlilik kavramına yönelik eğitim etkinliklerine yer verilmesinin evre değerlerinin korunması açısından yararlı sonuçlar meydana getireceği gözlenmiştir.

Araştırma kapsamında biyolojik çeşitlilik kavramı ve evre sorunlarının i içe geçen bir bütün olarak değerlendirilmesi gerektiği üzerinde durulmuş ve evre sorunlarına neden olan etkenlerin aynı zamanda biyolojik çeşitlilik tahribatını da hızlandırması gibi olumsuz

etkenlere sebep olacağından bahsedilmiştir. Çalışmalar incelendiğinde; Şengün (2001) araştırmasında çevre değerlerinden herhangi birine en fazla zararı verebilecek bir girişimin biyolojik çeşitlilik üzerinde olumsuz etki yapmasının kaçınılmaz olduğunu, bu nedenle biyolojik çeşitliliği çevre değerlerinin bir başlığı olarak değil, tüm çevre değerleri ile ilişki içinde, çevre olgusunun içsel bir özelliği olarak görmemiz gerektiği sonucuna ulaşması ile bu çalışmayı desteklemektedir. Aynı şekilde Kurt (2017) ise çalışmasında yeryüzünde var olan bütün yaşam formlarını içine alan biyolojik çeşitlilik kavramının çevre sorunlarının önemli bileşenlerinden biri olduğunu belirtmesi ve biyolojik çeşitlilik kaybının diğer sorunlarla ilişkisi bağlamında, etik bir sorun, toplumsal bir sorun ve her şeyden önce bir gelecek sorunu olduğunu önemle vurgulaması ile çalışmayı destekler niteliktedir.

Yapılan çalışmada biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitiminin bireylerin sahip olduğu çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarını olumlu yönde arttırdığı ve bu konu ile ilgili öğretim etkinliklerine eğitim kademelerinde yer verilerek hem biyolojik çeşitlilik konusuna yönelik bilinç seviyelerinin artırılmasının hem de çevre sorunlarına karşı duyarlı bireylerin yetiştirilebilmesinin mümkün olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Aşıcı (2014), çalışmasında biyolojik çeşitliliğin kavram olarak daha alt sınıfların öğretim programlarında yer almasının ve biyolojik çeşitlilik konusu ile ilgili bütüncül öğretim programının oluşturulması gerektiğini tespit etmiş, ayrıca öğretim planı ve ders programı oluştururken konunun belgesel, doğa gezisi, doğa müzesi gezisi vb. materyal ve etkinliklerle desteklenmesinin biyoçeşitliliğin korunması ve biyoçeşitlilik ile ilgili bilinç oluşturulmasında çok daha yararlı olacağı sonucuna ulaşmıştır. Weelie ve Wals (2002), yapmış oldukları araştırmalarında biyolojik çeşitlilik kavramının çevre eğitiminde kullanılabilirliği üzerinde durmuşlar ve disiplinler arası boyutlara sahip olan biyolojik çeşitlilik kavramının çevre eğitiminde kullanılmasının önemini açıklayarak önerilerde bulunmuşlardır. Biyoçeşitliliğin insanlar ve tüm canlılara yönelik önemi göz önünde bulundurulduğunda çevre bilincinin özellikle bilinçli bireylerin eğitimi için biyoçeşitlilik modüllerinin öneminden bahsetmişlerdir. Ramadoss ve Moli (2011), çalışmalarında biyolojik çeşitlilik bilincini geliştirmek için aktif sınıf oturumları, deneyimsel eğitim gibi öğrenci faaliyetlerinin ön planda tutulmasının ve biyolojik çeşitlilik eğitim yöntemlerinin gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Derman, Çakmak, Yaşar, Kızılaslan ve Gürbüz (2013) yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin biyoçeşitlilik konusunda bilgi seviyelerinin yetersiz olduğunu, ilköğretim kademesinden ortaöğretim kademesine kadar incelenen

öğretim programlarının bilgi seviyesinde kaldığını tespit etmişlerdir. Verilen örnek çalışma sonuçları değerlendirildiğinde biyolojik çeşitlilik eğitiminin farklı yöntem ve teknikler kullanılarak eğitim ve öğretim kademelerinde yer verilmesinin gerekli olduğu ayrıca çevre değerlerini koruma yönünde bireylerde olumlu bir farkındalık sağladığı sonucuna ulaşılmasıyla araştırmanın sonucu ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Araştırma kapsamında biyolojik çeşitlilik eğitiminin ilk öncelikle öğretmen adayları üzerinde bir farkındalık oluşturulmasının sağlanması ve bu sayede öğretmenlerin yetiştireceği bireylerinde konu hakkında farkındalık sahibi ve bilinçli bireyler olmasına imkân sağlayacağı üzerinde önemle durulmuştur. Yapılan çalışmalar incelendiğinde; Gayford (2000) fen bilgisi öğretmenlerinin öğrencilerin biyolojik çeşitliliğin yok edilmesi sorununu önlemek ve korunmasının sağlanması için farkındalıklarını arttırmada önemli bir işleve sahip olduklarını ve biyolojik çeşitlilik eğitimi alan öğretmen adaylarının bu konu hakkında daha bilinçli olduklarını göstermiştir. Günaydın (2011), çalışmasında biyoloji öğretmenlerinin görüşlerini değerlendirdiğinde öğretmenlerin biyoçeşitlilik hâkimiyet düzeylerinin yeterli olmadığı ve öğretimde biyoçeşitlilik konusuna yeterli ağırlık verilmemesi sonucu öğrencilerin konu ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna ulaşmıştır. Kurumlu (2008), biyoloji öğretmenleri için rehber materyal hazırlayarak öğretmenlerin biyoçeşitlilik konusundaki yeterliliklerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda ise öğretmenler uygulamadan olumlu yönde etkilendiklerini ve biyolojik çeşitlilik konusundaki bilgi düzeylerinin arttırdığını belirtmişlerdir. Turan ve Yangın (2014) çalışmalarında sınıf, matematik, sosyal bilgiler ve fen bilgisine ait farklı programlarda okuyan öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik kavramına yönelik yeterli düzeyde bilişsel anlayışlara sahip olmadıklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca biyolojik çeşitlilik vb. çevresel kavramların önemi konusunda nitelikli eğitim almaları gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Verilen örnek çalışmalar değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik kavramına ait bilgi seviyelerinin yeterli düzeyde olmadığı ve bu konuya dair gerekli rehber materyal hazırlanarak eğitim ve öğretimde kullanılmasının öğretmen adaylarının bilinç seviyelerinin ve farkındalıklarının artırılmasına katkı sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kazanılan bu farkındalık ve bilinç, ileride bu konu içeriği ile eğitim verecek olan öğretmen adaylarının bireyler üzerinde uygulayacağı eğitim ve öğretim etkinliklerinin daha kaliteli ve verimli olmasına olanak sağlayacaktır. Elde edilen bu sonuçlar ise yapılan araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir.

Araştırma da biyolojik çeşitlilik kavramı temel alınarak çevre eğitimi gerçekleştirilmiş ve bireylerin çevre sorunlarına yönelik sahip oldukları farkındalıklarının arttığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı öğretim modellerine ve konulara yer verilerek gerçekleştirilen çevre eğitimlerinin de bireylerin sahip olduğu çevre sorunlarına yönelik farkındalık, tutum ve algılarını olumlu yönde değiştirdiği gözlenmektedir. Örneğin, O. Özdemir (2010), çalışmasında doğa deneyimine dayalı çevre eğitiminin öğrencilerde çevresel değerlere ait farkındalıklarına çevre sorunlarıyla ilgili kaygı ve tepkilerinin eklenmesine neden olduğu ayrıca çevreye yönelik sorumlu davranış eğilimlerinin arttırdığını belirtmiştir. Köroğlu (2011), çalışmasında öğrencilere yönelik yaşam temelli yaklaşıma uygun olarak eğitim hazırlamış ve biyoloji öğretmen adaylarına uygulamıştır. Çalışma sonucunda biyoloji öğretmen adaylarının, çevre bilinçli tüketici davranışlarını, çevreye ilgilerini ve biyolojik çeşitlilik ve doğa korumaya yönelik tutumlarını olumlu yönde arttırdığı gözlenmiştir. Çimen (2013), çalışmasında ise dönüşümsel öğrenme kuramına dayalı çevre eğitiminin biyoloji öğretmen adayları üzerinde 14 haftalık bir süreç içerisinde uygulamıştır. Bu uygulamanın deney grubunun çevre sorunlarına yönelik bilgi, tutum, inanç ve çevreye duyarlı davranış düzeylerinin kontrol grubuna oranla daha anlamlı bir düzeyde etkilendiğini gözlemlemiştir. Çalışmaların sonuçları dikkate alındığında çevre eğitiminin gerekliliği ortaya konulmuş ve yapılan çalışma ile benzer sonuçlara ulaşıldığı gözlenmiştir. Bu çalışmalara ek olarak araştırmayı desteklemeyen çalışmalar da mevcuttur. Örneğin; Çeliklebaş (2016), çalışmasında hazırlamış olduğu sürdürülebilirliği temel alan çevre eğitimini 9 haftalık bir eğitim-öğretim döneminde öğrencilere uygulayarak, öğrencilerin sahip olduğu çevre sorunlarına yönelik farkındalıkları üzerinde etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda uygulanan çevre eğitiminin bireylerin çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarını anlamlı bir yönde etkilemediğini gözlemlemiştir.

Araştırmaya ait ikinci alt probleminin sonucuna göre biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitimi etkisinde ön test ve son test puanlarının cinsiyet değişkenlerine ait son test puanlarının lehine anlamlı olmadığı gözlenmiştir. Çalışmayı destekleyen araştırma sonuçlarına bakıldığında; Bastı (2010) çalışmasında öğrencilerin biyolojik çeşitlilik konusundaki farkındalık düzeylerini farklı değişkenlere göre incelemiştir. Çalışmasının sonucunda öğrencilerin biyolojik çeşitlilik konusundaki farkındalıklarına cinsiyetin istatistiksel olarak etkili olmadığını tespit etmiştir. Gökdayı ve Demirel (2018) çalışmalarında doğa sporları aktivitelerine katılan bireylerin çevresel farkındalık

düzelelerini cinsiyet değişkenine göre incelediğinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ercengiz, Kurt ve Polat (2014) çalışmalarında sosyal bilgiler ve psikolojik danışmanlık ve rehberlik branşlarına sahip öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik duyarlılıkları ile cinsiyet değişkeni arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve anlamlı bir farklılığa ulaşmamışlardır. Bu çalışmalar araştırma sonucunu desteklerken, araştırma sonucunu desteklemeyen çalışmalarda mevcuttur. Örneğin; Özyurt (2019) araştırmasında biyolojik çeşitlilik farkındalık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılaştığını belirlemiş, bu farklılığın ise kadınlar lehine olduğunu belirtmiştir. Yapıcı (2009), çalışmasında öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalık ve ilgi düzeylerinin kız öğrencilerde erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğunu ve cinsiyet değişkenine göre farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmanın üçüncü alt probleminin sonucu değerlendirildiğinde biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitiminin etkisinde ön test ve son test puanlarının genel akademik ortalama değişkenine ait son test puanları lehine anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmaya birebir benzer araştırmalar bulunmamakla beraber benzer çalışmalara bakıldığında; Timur ve Yılmaz (2011), fen bilgisi öğretmen adaylarının genel akademik ortalamaları ve çevre bilgileri arasında anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırma ise çalışma sonucunu desteklememektedir.

Araştırmaya ait dördüncü alt probleminin sonucu değerlendirildiğinde biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitimi etkisinde ön test son test puanlarının çevre ile ilgili bir sivil toplum kuruluşuna üye olma durumu değişkenine ait son test puanları lehine anlamlı olmadığı gözlenmiştir. Çalışmalar incelendiğinde yapılan araştırmanın sonucunu destekleyen benzer çalışmalar mevcuttur. Örneğin Özyurt (2019) çalışmasında biyolojik çeşitlilik farkındalık düzeylerinin biyolojik çeşitlilikle alakalı herhangi bir etkinlikte bulunup bulunmama durumuna göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığını tespit etmiştir. Ateş (2010), öğrencilerin biyolojik çeşitlilik bilgi düzeylerinin çevre ve doğa ile ilgili bir kampa katılma durumuna göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Uzun ve Sağlam (2007) ise gönüllü çevre kuruluşlarında bulunan öğrencilerin çevresel tutum ve çevre bilgisi ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadığını belirlemiştir.

Araştırmanın beşinci alt probleminde ise biyolojik çeşitlilik temelli çevre eğitiminin etkisinde ön test son test puanlarının Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı'nı tercih isteği değişkenine ait son test puanları lehine anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma ile

benzer araştırma sonuçları mevcut değildir. Ancak Aksoy ve Karatekin (2011) çalışmalarında sosyal bilgiler, sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye yönelik duyuşsal eğilimlerinde bir farklılaşma olup olmadığını araştırmışlar ve çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının diğer programlarda okuyan öğretmen adaylarına göre çevreye yönelik duyuşsal eğilimlerinin daha olumlu olduğunu tespit etmişlerdir.

### 5.3. Öneriler

Araştırma verileri değerlendirildiğinde bireylere; çevreye yönelik olumlu tutum kazandırmak, çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarını arttırmak, çevre değerlerini koruyarak sürdürülebilir bir şekilde kullanmalarını sağlamak için öncelikle bu değerlerin ne olduğu, önemi ve korumak adına neler yapılabileceği hakkında bilinç seviyelerinin çeşitli eğitim ve öğretim tekniklerinin kullanılması ile arttırılmasının gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar dikkate alındığında öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

1. Eğitim fakültelerinde çevre sorunlarına yönelik farkındalığı yüksek ve biyolojik çeşitlilik okuryazarı öğretmenlerin yetiştirilmesine yönelik programlar zenginleştirilmelidir.
2. Biyolojik çeşitlilik ve korunmasına yönelik eğitim programları oluşturularak yaygınlaştırılmalı ve bu sayede bilinçli bireylerin yetişmesine olanak sağlanmalıdır.
3. Çevre değerleri ve biyolojik çeşitliliğin değeri öğretmenler aracılığıyla öğrencilere aktarılacağı için öncelikle öğretmenlerimizin bu konuları içselleştirip yaşamlarının ayrılmaz bir parçası haline getirmeleri gerekmektedir. Bu nedenle öğretmenlere yönelik çevresel değerler ile biyoçeşitlilik ve korunmasına yönelik çalıştaylar ve hizmet içi programların yapılması yararlı olacaktır.
4. Biyolojik çeşitliliğin değerini ve önemini kavratmak adına eğitimden sadece örgün düzeyde yararlanılmamalı bunun yanı sıra yetişkin ancak bu konular hakkında bilinç düzeyi düşük olan bireylerin farkındalıklarını arttırmak adına yaygın eğitimden de yararlanılmalı, kamunun bilinç düzeyini yükseltmek için seminer, konferans gibi etkinliklere önem verilerek çeşitli kuruluşlarla ortaklaşa çalışmalara yer verilmelidir.

5. Benzer alışmalar halihazırda görev yapan farklı kademelerdeki öğretmenler üzerinde de yapılmalı. Durum tespitine göre bilgilendirme toplantılarının yapılması yararlı olacaktır.





## KAYNAKLAR

- Akçay, İ. (2006). *Farklı ülkelerde okul öncesi öğrencilerine yönelik çevre eğitimi*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Akman, Y., Ketenoğlu, O., Kurt, L., & Yiğit, N. (2012). *Ekolojik sentez*. Ankara: Palme.
- Aksoy, B., & Karatekin, K. (2011). Farklı programlardaki lisans öğrencilerinin çevreye yönelik duyuşsal eğilimleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 15(3), 23-26.
- Alonso, A., Dallmeier, F., Granek, E., & Raven, P. (2001). *Biodiversity: Connecting with the Tapestry of Life*. Smithsonian Institution/Monitoring and Assessment of Biodiversity Program and President's Committee of Advisors on Science and Technology. Washington, D.C., U.S.A.
- Alptekin, C. Ü., İmal, B., & Öner, N. (2010, Mayıs). *Ülkemizde doğal korunan alanlar ve milli parklarda alınabilecek silvikültürel önlemler*. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Artvin.
- Aşıcı, T. B. (2014). *İlköğretim öğrencilerinin biyoçeşitlilik bilgileri üzerinde etkili olan faktörler*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ateş, M. (2010). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin biyolojik çeşitliliğe yönelik bilgi, değer ve davranış düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Avcı, M. (2005). Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, (13), 27-55.
- Aydın, G. (2013). *Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının ağır metal ve radyasyon kirliliği konusunda bilgi düzeyleri: Giresun üniversitesi örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.

- Bastı, K. (2010). *İlköğretim 4., 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusunda farkındalıklarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi: Bolu ili örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Baykal, H., & Baykal, T. (2008). Küreselleşen dünya'da çevre sorunları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 1-17.
- Bayraç, H. N. (2010). Enerji kullanımının küresel ısınmaya etkisi ve önleyici politikalar. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 229-259.
- Bektüzen, B. (2013). *Ortaöğretim biyoloji öğretiminde canlıların sınıflandırılması ve biyolojik çeşitlilik ünitesinin kavram haritası ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Berkes, M. K., & Berkes, F. (1987). Biyoçeşitlilik ve dünya besin kaynakları. *Bilim ve Teknik*, 240, 16-18.
- Bozkurt, O. (2007). Çevre eğitimi. M. Aydoğdu & K. Gezer (Ed.), *Çevre bilimi içinde* (s. 209-224). Ankara: Anı.
- Boztaş, D. (2006). *Gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlarda çevre sorunsalı*. Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Brown, K. (1994). Approaches to valuing plant medicines: The economics of culture or the culture of economics? *Biodiversity and Conservation*. 3(8). 734-750.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Can, T. (ed). (2013). *Ormanın Kitabı*. WWF-Türkiye, İstanbul.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., & van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253-260.

- Cömert, N. (1991). *Çevre sorunlarının ortaya çıkış nedenlerinin genel bir değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çakmak, N. M. (2008). Biyolojik çeşitliliğin hukuken korunması ve kamu yararı. *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 57(1), 133-166.
- Çelikkol, N. Z. (2011). *Ortaöğretim öğrencilerinin biyolojik çeşitliliğe yönelik bilgi ve tutumları*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çimen, O. (2013). *Dönüşümsel öğrenme kuramına dayalı çevre eğitiminin biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik algılarına etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çolak, C. (2012). *İlköğretim-lise öğretmen ve öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınma ile biyolojik çeşitliliğe ilişkin görüşleri üzerine bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Daştan, T. (2007). *Türkiye'deki çevre sorunlarına karşı biyoloji öğretmenlerinin bakış açılarının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demir, A. (2009). Ekonomik açıdan biyolojik çeşitliliğin önemi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, (15), 55-68.
- Demirayak, F. (2002). *Biyolojik çeşitlilik - Doğa koruma ve sürdürülebilir kalkınma*, Tübitak Vizyon 2023 Projesi Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli, Doğal Hayatı Koruma Derneği, Ankara.
- Derman, M., Çakmak, M., & Gürbüz, H. (2012). Investigation of preservice teachers' biodiversity literacy. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(7), 279-289.
- Derman, M., Çakmak, M., Yaşar, M. D., Kızılaslan., A. & Gürbüz, H. (2013). Biyoçeşitlilik konusunda yapılan çalışmalar ve öğretim programlarında

- biyoçeşitliliğin değerlendirilmesi. *Journal of Research in Education and Teaching*, 2(3), 57-66.
- Dervişoğlu, S. (2007). *Biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik eğitim için öğrenme ön koşulları*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Dilbirliği, E. (2007). *Biyolojik çeşitlilik ve genetik kaynakların sürdürülebilir kullanım stratejilerinin değerlendirilmesi üzerine bir araştırma*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ercengiz, M., Kurt, S. K., & Polat, S. (2014). Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik duyarlılıklarının incelenmesi (Ağrı ili örneği). *Ekev Akademi Dergisi* (59), 119-132.
- Erten, S. (2004). Uluslararası düzeyde yükselen bir değer olarak biyolojik çeşitlilik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27), 1-10.
- Gayford, G. (2000). Biodiversity education: A teacher's perspective. *Environmental Education Research*, 6(4), 347-361.
- Gökdayı, F., & Demirel, M. (2018). Bir boş zaman etkinliği olarak doğa sporları aktivitelerine katılan bireylerin çevresel farkındalık düzeylerinin incelenmesi. *International Journal Mountaineering and Climbing*, 1(1), 45-53.
- Günaydın, H. E. (2011). *Bitkiler ve biyolojik çeşitliliğin öğretilmesine yönelik bir rehber materyal geliştirme çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güven, E., & Aydoğdu, M. (2012). Çevre sorunlarına yönelik farkındalık ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının farkındalık düzeylerinin belirlenmesi. *Öğretmen Eğitimi ve Eğitimcileri Dergisi*, 1(2), 185-202.
- Hayta, A. B. (2006). Çevre kirliliğinin önlenmesinde ailenin yeri ve önemi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 7(2), 359-376.
- Işık, K. (1998). Biyolojik çeşitlilik. M. Kıvanç & E. Yücel (Ed.), *Çevre ve insan içinde* (s. 13-39). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi İlköğretim Öğretmenliği Lisans Tamamlama Programı.
- Işık, K. (2014). *Biyolojik Çeşitlilik*. ANG Vakfı Yayın No:2, İstanbul.

- İbiş, S. (2009). *Biyoloji öğretmen adaylarının küresel ve ulusal çevre sorunları hakkındaki görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kabaş, D. (2004). *Kadınların çevre sorunlarına ilişkin bilgi düzeyleri ve çevre eğitimi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kahyaoğlu, M., & Özgen, N. (2012). Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *AKU, Kuramsal Eğitimbilim Dergisi – Journal of Theoretical Educational Science*, 5(2), 171-185.
- Kant, C., & Kızıloğlu, T. (2003). Asit yağmurlarının canlılar üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34 (2), 217-221.
- Karabal, M. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biyolojik çeşitliliğe ilişkin görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Karaca, A., & Turgay, O. C. (2012). Toprak kirliliği. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 1(1), 13-19.
- Keleş, R., & Hamamcı, C. (1997). *Çevrebilim*. Ankara: İmge Kitapevi.
- Kence, A. (2006). Türkiye balarılarında genetik çeşitlilik ve korunmasının önemi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 25-32.
- Kılıç, D. S., & Dervişoğlu, S. (2013). Öğretmen adaylarının biyolojik çeşitliliğin öğretimine ilişkin pedagojik alan bilgileri, tutumları ve kaygıları. *Journal of Research in Education and Teaching*, 2(1), 100-109.
- Koçak, M. S. (2006). *Çevre sorunları ve ulusal yazılı basın*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Köroğlu, N. G. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının, öğretmen adaylarında çevreye yönelik ilgi, tutum ve çevre bilinçli tüketici davranışlarının incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kurt, H. (2017). Çevre sorunlarının kavşığında biyolojik çeşitlilik. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(3), 825-837.

- Kurumlu, M. S., Atik, A. D., & Erkoç, F. (2010). Biyoçeşitliliğin önemi ve koruma stratejileri üzerine biyoloji öğretmenlerinin yeterliliklerinin araştırılması. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(2), 75-82.
- Kurumlu, M. S. (2008). *Biyoçeşitliliğimizi koruyabiliyor muyuz: önem ve koruma stratejileri üzerine biyoloji öğretmenlerinin yeterliliklerinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lale, Z. (2016). *Sürdürülebilir kalkınma temeline dayalı yaşanabilir çevre oluşturulması: Eskişehir tepebaşı ilçesi örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Lévêque, C., & Mounolou, J. C. (2013). Biyoçeşitlilik ile neden ilgilenelim? H. H. Başbüyük, A. Yılmaz, & S. Kılınç, (Ed.), *Biyoçeşitlilik: Biyolojik devinimler ve koruma* (H. H. Başbüyük, Çev.) içinde (s. 7-15). Ankara: Palme.
- Malkoç, H. (2011). *Sınıf öğretmeni adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumlarının ve bilişsel farkındalık becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Mayer, J. (1996). *Biodiversitätsforschung als zukunftsdisziplin*. Berichte des Instituts für Didaktik der Biologie, (5), 19-41.
- Öktem, M. (2003). *Kent, Çevre ve Globalleşme*. İstanbul: Alfa Kitabevi.
- Özbek, H. (2002). Arılar ve doğa. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 22-25.
- Özdemir, C. (2010). *Türk eğitim sisteminde biyolojik çeşitlilik*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdemir, O. (2010). Doğa deneyimine dayalı çevre eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin çevrelerine yönelik algı ve davranışlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27), 125-138.
- Özkan, K. E. (2017). *Sürdürülebilir kalkınma bağlamında çevre sorunlarının önemi: Türkiye ve Ab karşılaştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilecik.

- Özyurt, Z. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik konusundaki farkındalık ve davranış düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Ramadoss, A., & Moli, G. P. (2011). Biodiversity conservation through environmental education for sustainable development - a case study from puducherry, India. *International Elektronik Journal of Environmental Education*, 1(2), 97-111.
- Selvi, M. (2007). *Biyoloji öğretmeni adaylarının çevre kavramları ile ilgili algılamalarının değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sencar, P. (2007). *Türkiye’de çevre koruma ve ekonomik büyüme ilişkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Singh, N., & Davar, S. C. (2004). Noise pollution- sources, effects and control. *Journal of Human Ecology*, 16(3), 181-187.
- Sümer, Ç. G. (2016). Çevresel ve milli güvenlik boyutları açısından biyolojik çeşitlilik ve tehlikeler. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 11(1), 207- 300.
- Şengün, S. (2001). Çevre değerlerinin içsel bir özelliği olarak biyolojik çeşitlilik, koruma araçları ve uluslararası çabalar. *Orman Ağaçları Ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü Dergisi*, (2) , 105-146.
- Şengör, A. (1995). *Çevre sorunları ve İstanbul büyükşehir belediyesinin çevre sorunlarına yaklaşımları*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Şengörür, B., & Demirel, A. (2002). Akgöl’de (Gölkent-Sakarya) Ötrofikasyon ve Su Kalite Sınıfının Belirlenmesi. *SAU Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(3), 1-8.
- Şimşekli, Y. (2004). Çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik çevre eğitimi etkinliklerine ilköğretim okullarının duyarlılığı. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 83-92.
- Şişman, A. (2016). *Biyoloji öğretmen adaylarının yazılı, görsel, işitsel medya kullanımının biyoçeşitlilik okuryazarlıklarına ve akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, (2004). Türkiye Çevre Atlası, ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Timur, S., & Yılmaz, M. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre bilgi düzeylerinin belirlenmesi ve bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 303-320.
- Türk Dil Kurumu. (2012). Türkçe sözlük. Ankara: TDK.
- Temurçin, K., & Aliagaoglu, A. (2003). Nükleer enerji ve tartışmalar ışığında Türkiye’de nükleer enerji gerçeği. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 1(2), 25-39.
- Turan, İ., & Yangın, S. (2014). Farklı programlarda okuyan öğretmen adaylarının “Biyolojik çeşitlilik” kavramına yönelik alternatif anlayışları ve olası nedenleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(49), 84-103.
- Türküm, S. (1998). Çağdaş toplumda çevre sorunları ve çevre bilinci. G. Can (Ed.), *Çağdaş yaşam çağdaş insan içinde* (s.165-181). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi İlköğretim Öğretmenliği Lisans Tamamlama Programı.
- United Nations Development Programme. (2012). *The Future We Want: Biodiversity and Ecosystems - Driving Sustainable Development. United Nations Development Programme Biodiversity and Ecosystems Global Framework 2012-2020*. New York.
- Uzun, N., Özsoy, S., & Keleş, Ö. (2010). Öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik kavramına yönelik görüşleri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 3(1), 85-91.
- Uzun, N., & Sağlam, N. (2007). Ortaöğretim öğrencilerinin çevreye yönelik bilgi ve tutumlarına “Çevre ve İnsan” dersi ile gönüllü çevre kuruluşlarının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, (33), 210-218.
- Yapıcı, E. (2009). *Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalık ve ilgi düzeylerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş., & Yılmaz, M. (2005). *Çevre Bilimi*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.



- Yörek, N. (2006). *Ortaöğretim öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik (biyoçeşitlilik) konusunda kavramsal anlama düzeylerinin araştırılması*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yule, J. V., Fournier, R. J., & Hindmarsh, P. I. (2013). Biodiversity, extinction, and humanity's future: The ecological and evolutionary consequences of human population and resource use. *Humanities*. (2), 147-159.
- Yücel, A., & Morgil, F. (1998). Yükseköğretimde çevre olgusunun araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (14), 84-91.
- Yücel, E. Ö. (2013). *Fen bilimleri programındaki ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının öğretim tasarımı ve uygulanması*. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yüksek, R. (2010). *İlköğretim dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersi "Canlılar dünyasını gezelim tanıyalım" ünitesi öğrenme öğretme sürecinden yapılan etkinliklerin öğrencilerin çevre bilgisi, çevreye karşı tutumları ve bunların kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Zeydanlı, U., & Tuğ, S. (2008). Biyolojik çeşitlilik ve orman ekosistemlerindeki önemi. H. Ülgen & U. Zeydanlı (Ed.) *Orman ve biyolojik çeşitlilik içinde* (s. 15-36). Ankara: Doğa Koruma Merkezi.
- Zeydanlı, U. (2008). Koruma yönetimi uygulamaları. H. Ülgen & U. Zeydanlı (Ed.) *Orman ve biyolojik çeşitlilik içinde* (s. 117-140). Ankara: Doğa Koruma Merkezi.
- Weelie, D. V., & Wals, A. (2002). Making biodiversity meaningful through environmental education. *International Journal of Science Education*. 24(1), 1143-1156.

## **EKLER**



## EK 1. Kişisel Bilgi Formu

Adı Soyadı :

1. Cinsiyetiniz nedir?  Kız  Erkek
2. Şuan kaçınıcı sınıfsınız?  1  2  3  4
3. Genel akademik ortalamanız nedir?  2.00'dan az  
 2.02-3.00  
 3.01-3.50  
 3.51-4.00
4. Çevre ile ilgili dersler aldınız mı?  Evet  Hayır
5. Çevre ile ilgili herhangi bir sivil toplum kuruluşuna (TEMA, Doğal Hayatı Koruma Derneği vb.) üye misiniz?  Evet  Hayır  
Cevabınız evet ise lütfen ismini yazınız  
.....
6. Annenizin eğitim durumu nedir?  Okur-yazar değil  İlkokul mezunu  
 Ortaokul mezunu  Lise mezunu  
 Üniversite mezunu
7. Babanızın eğitim durumu nedir?  Okur-yazar değil  İlkokul mezunu  
 Ortaokul mezunu  Lise mezunu  
 Üniversite mezunu
8. Mezun olduğunuz lise türü nedir?  Anadolu Lisesi  Fen Lisesi  
 Anadolu öğretmen Lisesi  
 Özel lise  Lise
9. Üniversite seçme sınavında Biyoloji Eğitimi ABD kaçınıcı tercihinizdi?  1  2  3  4  
 Diğer.....
10. Biyoloji Eğitimi ABD'na isteyerek mi geldiniz?  Evet  Hayır

## EK 2. Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği

### ÇEVRE SORUNLARINA YÖNELİK FARKINDALIK ÖLÇEĞİ

Sevgili öğretmen adayı arkadaşlarım;

Bu ölçek sizlerin çevre sorunlarına yönelik farkındalık düzeyinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen ölçekte bulunan her maddeyi okuduktan sonra doğru olduğunu düşündüğünüz yalnızca bir cevabı işaretleyiniz. Ölçekte bulunan maddeleri cevaplandırdığınız, cevaplarınızda dürüst ve içten olduğunuz için teşekkür ederim.

İfadeler	Evet	Fikrim yok	Hayır
1. Günümüzde hava kirliliği sera etkisi, küresel ısınma, iklim değişiklikleri ve ozon tabakasında incelme gibi çok ciddi küresel sorunlara yol açmaktadır			
2. Çevre sorunlarının çözümü, çevre bilinci ve çevre eğitiminin yaygınlaştırılması ile mümkündür			
3. Gürültü göreceli bir kavram olduğundan bir kirlilik çeşidi olarak adlandırılmaz			
4. Biyokütle enerjisi, hidrolik enerji, su ve rüzgar enerjileri yenilenebilir enerji kaynaklarıdır			
5. Çevre sorunları dünya var olduğundan beri bulunmaktadır ve ekolojik denge doğal bir yetenek ile bu sorunları her zaman çözüme kavuşturur			
6. Atık ve kimyasal ilaçlar su kirliliğine neden olmadan mikroorganizmalarca parçalanarak yok edilir			
7. Çevre sorunlarını önlemede yalnızca bir ülkenin katkısı yeterli değildir, tüm dünya ülkeleri sorunları önlemeye yönelik çaba göstermelidir			
8. Hava kirliliğinin en önemli nedeni fosil yakıt kullanımı ve arabalardan çıkan egzoz gazlarıdır			
9. Sera etkisi fosil yakıtların yakılmasıyla oluşan gazların güneşten gelen ışınları yeryüzüne hapsedmesi ile oluşur			
10. Günümüzde çevre sorunlarının bir kısmı deprem, sel, volkanik patlama gibi doğal nedenlere bağlı olarak ortaya çıkmıştır			
11. Hava, su ve toprak kendini yenileyebilen ve tükenmeyen kaynaklardır			
12. Gürültü kirliliği ağaçlandırma, susturucular ve toplu taşımacılığın artırılması ile önlenir			
13. CO2 emisyonunu azaltmak sera etkisi ve küresel ısınmayı büyük ölçüde önler			
14. Doğal gaz kullanımı ve toplu taşıma araçlarının tercihi hava			

kirliliğini önemli ölçüde azaltır			
15. İnsanlar üstün adaptasyon yetenekleriyle kirlenmiş ortamlara da ayak uydurabilir ve yaşayabilirler			
16. Günümüzde özellikle büyük şehirlerde yaşanan çevre sorunlarından birisi de gürültü kirliliğidir ve pek çok rahatsızlığa neden olur			
17. Yağmur asitliğini önlemek için bazı maddeler içeren fosil yakıtlar tüketilmelidir			
18. Katı atıklar toprakta bulunan mikroorganizmalarca yok edilir ve kirliliğe neden olmaz			
19. Atıkların bertaraf edilmesi ve daha fazla arıtma tesisinin kurulması su kirliliğini önlemede alınacak en önemli tedbirlerdendir			
20. Ozon tabakası güneş etkinliği sonrasında ozonun fotokimyasal reaksiyonu ile de incelir			
21. Radyoaktif kirliliğin kaynağı nükleer silahlar ve reaktörlerdir			
22. Global çevre sorunları türlerin yok oluşunun temel nedenlerindedir			
23. Sürdürülebilir kalkınma kaynakların gelecek nesillere aktarılmasıdır			
24. Günümüzde dünyanın pek çok ülkesinde çölleşme, toprak kirliliği ve yanlış tarımsal faaliyetler besin kıtlığına sebebiyet vermektedir			
25. Çevre sorunlarını önlemede çevresel etki değerlendirme etkili bir yöntemdir			
26. İnsanlardaki zihniyet, duyarsızlık ve eğitimsizlik zamanla ciddi çevre sorunlarına yol açar			
27. Çevre sorunları sınır tanımaz ve küreseldir			
28. Ozon tabakasındaki incelmenin en büyük nedeni kloroflorokarbon gazlarıdır			
29. Turizm merkezi olan bölgelerde doğal özelliklerinden dolayı çevre kirliliğine rastlanılmaz			
30. Küresel ısınma insanların ısınma ihtiyaçlarından kaynaklanan sıkıntıları gidereceği için insanoğlunun lehine bir gelişmedir			
31. Su kirliliği türlerin değişmesine, biyo eşitliliğinin azalmasına ve			

ötrifikasyona neden olur			
32. Işık kirliliği yapay gökyüzü parlaklığı ile gökbilim araştırmalarının yapılmasını engeller			
33. Çölleşme ile küresel ısınma arasında bir neden sonuç ilişkisi yoktur			
34. Asit yağmurları yalnızca sanayi kuruluşlarının ve işletmelerin yoğun olarak bulunduğu yerleşim bölgelerinde görülür			
35. Recycling bazı ürünlerin geri dönüşümle tekrar kazanılmasını ifade eder			
36. Toprağın özelliklerine uygun olarak işlenmesi ve arazi eğimine karşı yapılan setler erozyonla mücadelede etkili sonuçlar verir			
37. Günümüzde karşı karşıya kaldığımız çevre sorunları yaşadığımız yüzyılın sonucunda oluşmuştur			
38. Çevre sorunları insanların yaşama tüketim alışkanlıklarının değişimini gerektirmektedir			
39. Büyük şehirlerin ve yüksek gökdelenlerin çeşitli şekillerde, bol miktarda aydınlatılması bir gelişmişlik göstergesidir			
40. Sera etkisi dünyanın ısısının korunması ve dünya üzerindeki yaşamsal faaliyetlerin deva etmesi için gerekli olan doğal bir süreçtir			
41. Radyoaktif kirlenme doğadaki radyoaktif elementlerin kendiliğinden ışıma yapmasıyla oluşur			
42. Küresel ısınma, sera etkisi, iklim değişikliği ve ozon tabakasındaki incelme çevre sorunlarından bağımsız olan, dünyanın jeolojik zamanı ile ilgili doğal olaylardır			
43. Ozon tabakasındaki incelme hem kuzey ve güney yarım küreler hem de ekvator ve kutup bölgeleri arasında farklılık gösterir			
44. Çevre sorunları hangi ülkede meydana geldiyse sorunu önlemek de yine o ülkenin işidir			

### EK 3. Öğretim Sürecinde Uygulanan Çalışmalara Ait Fotoğraflar







#### EK 4. Araştırmada Kullanılan Anket Ölçeği İzin Belgesi

Sayın Nevin Koçak

Yüksek Lisans Tezinizde kullanmak için izin istediğiniz “Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği’ni” kullanmanız konusunda izin verdiğimi bildirir, çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Ezgi Güven Yıldırım





*GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...*