



DOI: 10.18039/ajesi.745397

## Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoçeşitliliğe Yönelik Farkındalıkları

Gonca HARMAN<sup>1</sup>, Nisa YENİKALAYCI<sup>2</sup>

*Geliş Tarihi:* 30.05.2020

*Kabul Tarihi:* 02.09.2020

*Türü:*<sup>3</sup> Araştırma Makalesi

### Öz

Bu çalışmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe (biyolojik çeşitliliğe) yönelik farkındalıklarının incelenmesi amaçlanmıştır. Tarama modeli ile gerçekleştirilen araştırma 2019-2020 bahar yarıyılında bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı dördüncü sınıfta öğrenim gören 57 öğretmen adayının gönüllü katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan farkındalık formu kullanılmıştır. Bu formda yer alan altı soru ile Fen Bilgisi öğretmen adaylarından bir çevre kuruluşuna üye olup olmadıklarını, üye olmaları durumunda üye oldukları çevre kuruluşunun adını, biyoçeşitliliğin tanımını, biyoçeşitliliğin kapsamında yer alan canlıları, biyoçeşitliliği olumlu ve olumsuz yönde etkileyen faktörleri ve biyoçeşitliliğin faydalarını yazmaları istenmiştir. Elde edilen veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe yönelik farkındalıklarının yeterli olmadığı saptanmıştır. Öğretmen adayları biyoçeşitliliği tür, genetik, ekosistem ve ekolojik işlev çeşitliliği açısından ele alarak tanımlamış; biyoçeşitlilik kapsamında yer alan canlıları çoğunlukla tüm canlılar ile bitkiler ve hayvanlar olarak ifade etmişlerdir. Biyoçeşitliliği olumlu ve olumsuz yönde etkileyen faktörleri biyolojik, fiziki ve paleocoğrafik açıdan ele almışlardır. Biyoçeşitliliğin faydalarını ise ekoloji ve çevre sağlığı, besin ve gen kaynağı, ekonomi, tıp ve eczacılık açısından belirtmişlerdir. Araştırmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının yarısından fazlasının bir çevre kuruluşuna üye olmadığı görülmüştür. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe yönelik farkındalıklarının yeterli olmaması üzerinde bu durumun etkili olabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** biyoçeşitlilik, farkındalık, fen bilgisi öğretmen adayları

**Atf:** Harman, G. ve Yenikalaycı, N. (2021). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe yönelik farkındalıkları. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 11(1), 1-25. DOI: 10.18039/ajesi.745397

<sup>1</sup> (Sorumlu Yazar) Dr. Öğr. Üyesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Türkiye, drgoncaharman@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9717-1150>

<sup>2</sup> Arş. Gör., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Türkiye, nisa.yenikalayci@omu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-5676-1488>

<sup>3</sup> Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'nun 28.02.2020 tarih ve 2020/114 sayılı Etik Kurul Onayı alınarak gerçekleştirilmiştir.



DOI: 10.18039/ajesi.745397

## Pre-service Science Teachers' Awareness Towards Biodiversity

Gonca HARMAN<sup>1</sup>, Nisa YENİKALAYCI<sup>2</sup>

Submitted by: 30.05.2020

Accepted by: 02.09.2020

Type<sup>3</sup>: Research Article

### Abstract

This research aimed to investigate the pre-service science teachers' awareness towards biodiversity (biological diversity). The research conducted with screening model was carried out in the spring term of 2019-2020 with the voluntary participation of 57 pre-service teachers studying in the fourth grade of Science Education at a state university. The awareness form prepared by the researchers was used as a data collection tool. Pre-service teachers were asked to write whether they are members of an environmental organization, the name of the environmental organization they are a member of in case they become a member, the definition of biodiversity, the living creatures within the scope of biodiversity, the factors affecting biodiversity positively and negatively, and the benefits of biodiversity with 6 questions in this form. The data obtained were analyzed by using content analysis. As a result of the research, it was found that pre-service teachers' awareness towards biodiversity was not sufficient. Pre-service teachers defined biodiversity by considering species, genetics, ecosystem and ecological function diversity, and they expressed all living things in the concept of biodiversity as all living things and plants and animals. They addressed the factors affecting biodiversity positively and negatively in terms of biological, physical and paleogeographic terms. Besides, they stated the benefits of biodiversity in terms of ecology and environmental health, food and gene resources, economics, medicine and pharmacy. It was observed that more than half of the pre-service teachers were not members of an environmental organization. It was considered that this situation can be effective on the lack of awareness of pre-service science teachers towards biodiversity.

**Keywords:** awareness, biodiversity, pre-service science teachers

**Cite:** Harman, G. and Yenikalaycı, N. (2021). Pre-service science teachers' awareness towards biodiversity. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 11(1), 1-25. DOI: 10.18039/ajesi.745397

<sup>1</sup> (Corresponding Author) Assistant Professor, Karamanoğlu Mehmetbey University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Turkey, drgoncaharman@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9717-1150>

<sup>2</sup> Research Assistant, Ondokuz Mayıs University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Turkey, nisa.yenikalayci@omu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-5676-1488>

<sup>3</sup> This research study was conducted with Research Ethics Committee approval of Ondokuz Mayıs University, Social Sciences and Humanities Research Ethics Committee, dated 28.02.2020 and numbered 2020/114.

## Giriş

Genlerin, türlerin ve ekosistemlerin ölçüsü olarak ifade edilen biyoçeşitlilik veya biyolojik çeşitlilik (Coetzer, 2005) aynı zamanda genler, türler ve fonksiyonel özellikler arasındaki farklılığı da içine alan bir yaşam çeşitliliğidir (Cardinale ve diğerleri, 2012). Yaşayan doğa olarak da nitelendirilen (Erten, 2004) biyoçeşitlilik, yaşayan türlerin, bu türlerin genetik özelliklerinin, habitatların ve habitatlarda meydana gelen ekolojik ilişkilerin zenginliğidir. Başka bir deyişle biyoçeşitlilik, genetik açıdan farklı canlı türleri içeren, çok yönlü ekolojik fonksiyonları olan farklı ekosistemlere yayılmış ve sayıca zengin canlılar topluluğunun (popülasyonlarının) meydana getirdiği yaşam dünyasıdır (Çepel, 1997, s. 2). Bu açıdan insan türlerinin yanı sıra mikroorganizmalardan, fauna ve flora kadar her düzeyde yaşam formunu kapsamakta olup canlıların çeşitliliği ekolojik bakış açısıyla yapısal ve işlevsel bir bütün olarak görülmelidir (Alho, 2012).

Bioçeşitlilik, canlıların ortaya çıkışıyla oluşmaya başlayan ve devam eden tarihsel bir birikimdir. Bu birikimin önemli bir bileşeni olan ekosistemler biyoçeşitlilik ile birlikte Dünya için yaşam destek ünitesi görevi görürler ve bu sayede ekolojik dengenin bir bütün olarak işlemesine katkıda bulunurlar. Bioçeşitlilik ve ekosistemler sürdürülebilir gelişimin temelini oluştururlar (Demir, 2009a). Bioçeşitliliğin madde değişimi, suyun temizlenmesi, toprağın oluşumu, besin elde etme, tıp ve insanların günlük yaşamdaki ihtiyaçlarının hammadde kaynaklarının oluşturulması gibi görevleri vardır (Erten, 2004).

Genlerin, türlerin, ekosistemlerin ve ekosistem işlevlerinin çeşitliliğini içeren biyoçeşitlilik kavramı 1980'lerden itibaren gelişme kaydetmeye başlamıştır. Bu kapsamda biyoteknolojinin gen kaynaklarını kullanarak insanlara daha fazla yarar sağlamayı hedeflemesi, biyoçeşitliliğin ve bileşenlerinin sağladığı besin, ilaç, gıda, enerji, hammadde gibi yararları ile değer kazanmıştır. Bioçeşitlilik ayrıca manzara, orman, farklı türde bitkiler ve temiz hava da sunmaktadır. Bu kapsamda biyoçeşitlilik ve bileşenleri sürdürülebilir yaşamın sağlanmasında önemli bir potansiyele sahiptir (Demir, 2009b). Aynı zamanda biyoçeşitlilik besin maddesi, gen kaynağı, tıp, eczacılık, sanayi, estetik, rekreasyon, eğitim ve ekonomi bağlamında yararlıdır (Çepel, 1997, s. 7-8).

Biyolojik süreçlerin insanlık tarihi ile başlayan ekonomik katkıları gıda, ilaç ve sanayi hammadde, turizm gelirleri vb. açısından son derece büyük değerlere ulaşmıştır (Demir, 2009b). Ekonomik değeri nedeni ile tıp, eczacılık, kozmetik, gıda, kimyasal ve biyolojik silah sektöründe değerlendirilmek üzere Türkiye'den götürülen biyolojik varlıklar peyzaj, ormancılık, balıkçılık ve koleksiyon gibi çeşitli amaçlarla da kullanılmaktadır (Güler ve Mutlu, 2018). Yaşanan bu olumsuz durumların önüne geçebilmek için biyoçeşitliliğin korunması ile ülke zenginliğinin ve ekonominin güvence altına alınması sağlanabilir (Çakmak, 2008).

Bioçeşitliliğin 1) genetik çeşitlilik, 2) tür çeşitliliği, 3) ekosistem çeşitliliği ve 4) ekolojik işlev çeşitliliği olmak üzere dört temel unsuru vardır. Bioçeşitliliğin sürdürülebilirliğini sağlayan genetik çeşitlilik, aynı tür canlıların yer aldığı toplulukta canlılar arasındaki genetik farklılıklardır. Tür çeşitliliği, belirli bir yaşam ortamında bulunan canlıların farklı türler açısından zenginliği veya sayısıdır. Canlıların hayatını devam ettirmesini sağlayan ve onları devamlı etkisi altında tutan, ekolojik koşulların kaynakları olan ekosistemlerin çeşitliliği ile zengin tür topluluklarının neslinin devamı güvence altına alınır. Bu güvenceyi sağlayan ekolojik özellik ekosistem çeşitliliğidir. Farklı ekosistemler, tür çeşitliliği ve sayısı ile genetik çeşitliliği oluşturan temel unsurlardır. Bir yaşam ortamında canlıların hem birbirleri hem de fiziksel çevreleri ile etkileşimlerinde çok karmaşık ilişkiler vardır. Tür, gen ve ekosistemin çeşitliliği oranında beslenme, rekabet, gelişim, hareket, yerel dağılım, enerji akışı ve madde dolaşımı gibi ekolojik süreçler de çeşitli olacaktır. Bu nedenle biyoçeşitliliğin dördüncü unsuru olan ekolojik süreçlerin çeşitliliği tür, gen ve ekosistem çeşitliliklerinin bir

sonucudur (Çepel, 1997). Tür, genetik ve ekosistem çeşitliliği, ekosistemdeki işlevlerin çokluğunun temelini oluşturmaktadır (Erten, 2004). Türlerin, genlerin ve ekosistemlerin kendi aralarında ve çevreleri ile etkileşimlerinde ekolojik süreçler önem taşımaktadır. İklim, besin, madde döngüsü gibi ekolojik süreçlerdeki çeşitlilikler ise biyoçeşitliliğin bileşenleri arasındaki düzenin ve dengenin korunmasını sağlar. Bu dengenin önemli parçalarından biri de insandır ve doğa ile doğanın bileşenlerini kişisel hedeflerine ulaşmak amacıyla kullanarak biyolojik kaynaklardan ekonomik bağlamda üst düzeyde fayda elde etmeye çalışmaktadır (Demir, 2009b).

Bioçeşitliliğin gen, tür, ekosistem ve işlevsel çeşitlilik gibi temel unsurları arasındaki ilişki ekolojik dengeyi oluşturmada, korumada ve sürekliliğini sağlamada önemli bir rol oynar. Genetik çeşitlilik türlerin, türler de ekolojik süreçlerin devamlılığında etkilidir. Genetik çeşitlilikte yaşanacak tahribat ya da kayıp türü doğrudan etkiler. Türdeki kayıplar ise ekosistem ile ekosistemlerin işlevsel çeşitliliğini etkiler. Bu durum da doğal dengenin bozulmasına neden olabilir. Bu unsurlarda gerçekleşecek olumsuzluklar, sistemin tamamını etkileyerek telafi edilmesi zor olan ekonomik ve ekolojik kayıplara da yol açar (Demir, 2009b).

Arazi kullanımında yapılan yanlışlar, kirlenme, ormanların yok edilmesi gibi uygulamalar nedeni ile oluşan küresel iklim değişikliği biyoçeşitliliği olumsuz yönde etkileyen ve geri dönüşümü imkânsız olan tahribatın başlıca nedenlerindedir. Ekosistemlerin ve biyoçeşitliliğin olumsuz etkilenmesi türlerden bazılarının yok oluşuna, bazı türlerin habitat değiştirmesine ya da göçüne, bazı türlerin de popülasyonunun artmasına neden olabilmektedir (Demir, 2009a). Tarımın yanı sıra yerleşim alanları, yol ve baraj yapımı, açık maden ocakları, endüstri tesisleri, doğal ve kırsal kesimde yapılan altyapı çalışmaları ekosistemlerin, türlerin ve genetik çeşitliliğin zarar görmesine ve yok olmasına neden olmaktadır. Orman yangınları, otlama, kaçak kesimler, su ve toprak kirliliği, taşkınlar ve toprak kaymaları ormanları ve ormanlardaki genetik mirası olumsuz etkilemektedir (Dirik, 1994).

Bioçeşitlilik insanın refah içinde varlığını devam ettirebilmesini desteklemektedir. Eğer insanlar biyoçeşitliliğin korunması konusunda yetersiz bilince sahip olmaya devam ederlerse Dünya hızla tükenme seviyesiyle karşı karşıya kalacak ve insanlar bu durumdan ciddi bir şekilde etkilenecektir (Jalil ve Sharif, 2018). Çevre problemlerinin kaynağı da çözümünün anahtarı da insandır (Erten, 2004). Günümüz çevre problemlerinden biri de biyoçeşitliliğin yok olması ve bu durum üzerinde etkisi olan insanoğlunun bu yok oluşa seyirci kalmasıdır. Bioçeşitliliğin sosyal, ekonomik ve sürdürülebilirlik bağlamında önemli olduğunun kabul edilmesi ile birlikte biyoçeşitliliği koruma ve devamlılığını sağlayacak bireylerin yetiştirilmesi önem taşımaktadır (Derman ve diğerleri, 2013). Bu açıdan bakıldığında verilecek olan eğitim, biyoçeşitliliği bireylere öğretme ve bu konuda sorumluluk kazandırma, bireyleri bilinçlendirme ve motive etmede son derece önemlidir. Bu eğitimin niteliğini ve etkililiğini artırmanın bireylerin mevcut durumlarının belirlenmesi ile mümkün olabileceği düşünülmektedir. Bu düşüncüyü destekler nitelikte alan yazında farklı eğitim kademelerinde öğrenim gören bireylerin biyoçeşitliliğe yönelik bilgi, algı, tutum ve farkındalıklarını inceleyen araştırmalar bulunmaktadır.

Bioçeşitliliğe yönelik bilgi ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde; 7. sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik ile ilgili bilgilerini okul dışında elde ettikleri, kız öğrencilerin bilgilerinin erkek öğrencilerden daha fazla olduğu ve internet kullanımının bilgi edinmede etkili olduğu belirlenmiştir (Bilgel-Aşıcı ve Alpagut, 2016). Lise öğrencilerinin biyoçeşitlilikle ilgili soruların yarısından fazlasını doğru cevaplandıkları, biyoçeşitlilik ile ilgili bilgileri üzerinde cinsiyet etkili olmazken, sınıf seviyesinin etkili olduğu tespit edilmiştir (Özbaş, 2016).

Ortaöğretimde öğrenim gören kız öğrencilerin biyoçeşitlilik bilgi düzeylerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. 10., 11. ve 12. sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik

bilgi düzeylerinin 9. sınıf öğrencilerinden yüksek olduğu, öğrencilerin biyoçeşitliliğe yönelik bilgilerinde anne ve babanın eğitim düzeyine ve ailenin gelir düzeyine göre anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır (Çelikkol ve Soran, 2012). Ayrıca şehir merkezinde yaşayan 4., 5., ve 6. sınıf öğrencilerinin bilgi düzeylerinin ilçede yaşayan öğrencilerden daha yüksek olduğu ortaya koyulmuştur (Bastı ve diğerleri, 2011).

Sosyal Bilgiler, Fen Bilgisi ve Sınıf öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik konusundaki kavramlarının tür çeşitliliği, ekosistem ve ekoloji üzerinde yoğunlaştığı; biyoçeşitlilik konusunda zihinlerindeki ön bilgilerin sınırlı olduğu tespit edilmiştir (Uzun ve diğerleri, 2010). Benzer şekilde, Biyoloji öğretmen adaylarının biyoçeşitlilikle ilgili kavramsal anlamalarının sınırlı olduğu, öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik kavramını bildikleri fakat biyoçeşitliliğin bileşenlerinden biri olan genetik çeşitlilik yerine ekosistem ve tür çeşitliliğini ifade ettikleri belirlenmiştir (Dikmenli, 2010). Başka bir çalışmada, Biyoloji öğretmen adaylarının biyoçeşitliliği tür çeşitliliği ile ilişkilendirdikleri ve genetik çeşitlilikle ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür (Fiebelkorn ve Menzel, 2013). Yine, Fen Bilgisi öğretmenlerinin biyoçeşitlilik, biyoçeşitliliği koruma ve biyoçeşitliliğin temel kavramlarını anlamada güçlük yaşadıkları saptanmıştır (Nuraeni ve diğerleri, 2017). Olumsuz sonuçların aksine, son sınıf Fen Bilgisi öğretmen adayları ile yapılan çalışmada öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik hakkında yeterli bilgiye sahip oldukları anlaşılmıştır. Bu olumlu sonuç onların öğretmen olduklarında biyoçeşitlilikle ilgili olarak öğrencilerine iyi bir şekilde rehberlik yapabileceklerini ortaya koymaktadır (Jiwa ve Esa, 2015).

Biyoloji öğretmen adayları canlı türlerinin endüstri alanında ya da doğrudan insan beslenmesi vb. için kullanılmasını biyoçeşitliliğin önemi olarak ifade etmişlerdir. Ayrıca biyoçeşitliliğin ekosistemlerin ve diğer canlı türlerinin korunması ile ekonomik ve etik açıdan önemli, estetik açıdan ise değerli olduğunu; iklim, toprak yapısı ve yeryüzü şekillerindeki çeşitliliğin biyoçeşitliliğin zengin olmasını sağlayan faktörler olduğunu belirtmişlerdir. Biyoloji öğretmen adaylarının tamamı insan etkinliklerinin (aşırı kullanım, avlanma, ağaçların kesilmesi vb.) biyoçeşitliliğin azalmasına neden olduğuna, öğretmen adaylarının yarısı insan etkinliklerinin bilinçsizlikten kaynaklandığına dikkat çekmiştir. Küresel ısınma, iklim değişiklikleri, yaşam alanlarının kaybedilmesi ve kirlilik de biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler arasında sıralanmıştır (Kılıç ve Dervişoğlu, 2013).

Fen Bilgisi, Matematik, Okul Öncesi ve Sınıf öğretmen adaylarının tamamına yakınının biyoçeşitliliğin tanımı ile ilgili soruyu doğru cevapladıkları saptanmıştır (Teksöz ve diğerleri, 2010). Son sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin unsurları olan tür, ekosistem, genetik ve ekolojik olaylar çeşitliliğini biyoçeşitlilik ile ilişkilendirebildikleri tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının sistematik, biyoteknoloji, ekoloji, genetik ve biyoçeşitliliğin korunması gibi kavramları da biyoçeşitlilikle ilişkilendirdikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik konusuna önemli ölçüde hâkim oldukları anlaşılmıştır (Yüce ve Önel, 2015). Bu sonuçların aksine Sınıf, Matematik, Sosyal Bilgiler ve Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik kavramı ile ilgili bilişsel anlayışlarının yeterli düzeyde olmadığı saptanmıştır (Turan ve Yangın, 2014). İsviçre’de gerçekleştirilen çalışmada katılımcıların biyoçeşitliliği daha çok bitki ve hayvan çeşitliliği olmak üzere genetik ve ekosistem çeşitliliği, doğanın tüm bileşenleri arasındaki denge, bitki ve hayvan türleri arasındaki ilişki olarak tanımladıkları ortaya koyulmuştur. Katılımcıların tamamı doğanın tüm bileşenleri arasındaki denge ve biyoçeşitliliğin estetik değeri nedenleri ile biyoçeşitliliği korumanın önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Bu olumlu sonuçların aksine katılımcıların yarıdan fazlasının biyoçeşitlilik kavramını hiç duymadıkları belirlenmiştir (Lindemann-Matthies ve Bose, 2008).

Biyoçeşitliliğe yönelik algı ve görüş ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde; lise öğrencilerinin küresel ve yerel biyoçeşitlilik kaybına yönelik problem algılarının, problem reddine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Küresel ve yerel biyoçeşitlilik kaybına yönelik problem



algısı ve reddi cinsiyete göre değişirken, ailenin aylık gelirine göre değişiklik göstermemiştir. Küresel ekolojik problem algısı lise türüne göre, biyoçeşitlilik kaybına yönelik problem reddi ise sınıf seviyesine göre değişiklik göstermiştir. Öğrencilerin problemi reddetme oranı kabul etme oranına göre daha az olduğu için öğrencilerin biyoçeşitlilik kaybına yönelik problemi algıladıkları kabul edilmiştir (Bilir ve Özbaş, 2017).

Biyoçeşitliliğe yönelik tutum ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde; ortaöğretimde öğrenim gören erkek öğrencilerin biyoçeşitliliğe yönelik tutumlarının kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Öğrencilerin biyoçeşitliliğe yönelik tutumlarında ebeveynlerin eğitim düzeyi ve ailenin geliri açısından anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır (Çelikkol ve Soran, 2012). Başka açıdan lisans öğrencilerinin biyoçeşitliliğe yönelik tutumları incelendiğinde, öğrencilerin biyoçeşitlilik sorunu konusunda insanların çok fazla endişe duymadıklarını düşündükleri görülmüştür (Huang ve Lin, 2014). Buna karşın, biyoçeşitliliğe yönelik tutumlarda ise yarıdan fazlası biyoçeşitliliğin son derece önemli olduğunu, az sayıda öğrenci ise gerekli olmadığını ifade etmiştir (Alsanoy ve diğerleri, 2014). Benzer şekilde, öğretmenlerin biyoçeşitlilik ile ilgili eğitime yönelik tutum ve yaklaşımları incelendiğinde biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliğinin sağlanmasının önemli olduğunu, biyoçeşitliliğin tehdit altında olduğunu, bu durumun çoğunlukla insan faaliyetlerinden kaynaklandığını ve ciddi bir sorun olduğunu düşündükleri belirlenmiştir (Gayford, 2000).

Biyoçeşitliliğe yönelik farkındalık ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde; 4., 5., ve 6. sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusundaki farkındalıklarında cinsiyetin etkili olmadığı, sınıf düzeyi ile birlikte farkındalığın artış gösterdiği, annesi çalışan ve babasının eğitim düzeyi yüksek olan öğrencilerin biyoçeşitlilik konusundaki farkındalıklarının yüksek olduğu belirlenmiştir (Bastı ve diğerleri, 2011). Buna karşın, Hindistan bölgesindeki öğrencilerin biyoçeşitliliğe yönelik farkındalıklarının ortalama düzeyde olup, kız öğrencilerin farkındalıklarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Chandrasekar ve diğerleri, 2012).

Üniversite öğrencilerinin yarıdan fazlası biyoçeşitliliğe yönelik farkındalıkları üzerinde konuyla ilgili aldıkları derslerin etkili olduğunu ve biyoçeşitlilikle ilgili konuların eğitim sistemine girmesi gerektiğini düşündüklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin neredeyse tamamı biyoçeşitliliğin önemli olduğunu ifade ederken az sayıda öğrenci gerekli olmadığını belirtmiştir. Öğrencilerin önemli bir bölümünün biyoçeşitliliği korumanın ahlaki bir mesele olduğu düşüncesine katıldıkları, buna karşın çevreyi korumak için hiçbir kampanyaya katılmadıkları tespit edilmiştir. Biyoçeşitliliğe yönelik farkındalık üzerinde çevreyi koruma ile ilgili kampanyalara katılmanın etkili olduğu vurgulanmıştır (Alsanoy ve diğerleri, 2014).

Biyoloji öğretmen adaylarının biyoçeşitlilikle ilgili daha kapsamlı kavramları, özellikle de biyoçeşitliliğin sürdürülebilir kullanımı ile sürdürülebilir kalkınma bağlamında önemini yeterince farkında olmadıkları anlaşılmıştır. Öğretmen adaylarının çoğu biyoçeşitliliğin sürdürülebilir gelişimi sağlama ve yaşam kalitesini korumadaki hayati rolünün, biyoçeşitlilik ve sosyo-ekonomik faktörler arasındaki bağlantıların, insan faaliyetlerinin biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerinin farkında değillerdir (Dikmenli, 2010).

Öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin korunması ile ilgili bilgi düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca bilgi, farkındalık ve tutum arasında pozitif bir korelasyon saptanmıştır. Bu olumlu sonucun sürdürülebilir biyoçeşitliliğin korunmasına katkıda bulunabileceği ifade edilmiştir. Öğretmen adaylarının önemli bir bölümü biyoçeşitliliği kendilerinin de içinde olduğu organizmalar ve ekolojik kompleksler arasında tam bir çeşitlilik ve değişkenlik olarak tanımlamıştır. Önemli bir kısmı da biyoçeşitliliğin süreçleri, etkileşimleri, yapı, kompozisyon ve işlevi içerdiğini; genetik, tür ve topluluk çeşitliliğini kapsadığını ifade etmiştir (Venuste ve diğerleri, 2017).

Öğretmen adayları tür kaynaklarının aşırı kullanımını, çevre kirliliğini, gıda, yakacak odun ve toprak talebindeki artışı, istilacı türlerin baskın olmasını, iklim değişikliğini, habitat bozulmasını, kaybını ve yıkımını, su kaynaklarının aşırı kullanılmasını, toprağın yapısının bozulmasını, biyoçeşitlilik kaybına neden olabilecek faktörler olarak ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının çoğunluğu biyoçeşitlilik kaybını yavaşlatmak için milli parklar, doğa ve bölge rezervleri gibi korunan alanların kurulmasının biyoçeşitliliğin korunmasında etkili olduğunu belirtmiştir. Az sayıda öğretmen adayı ise sulak alanlar gibi bazı ekosistemlerin ekolojik restorasyonu ve korunmasının, komşu ülkelerle ve sivil toplum kuruluşları ile iş birliği içinde birlikte çalışmanın, biyoçeşitliliğin korunması için yasa politikalarının oluşturulmasının, kurulların, merkezlerin kurulmasının, ilk ve orta öğretim programlarında ilgili konuların yer almasının biyoçeşitliliğin korunması üzerinde etkili olacağını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının tamamına yakını biyoçeşitliliğin korunmasında rolleri olduğunu ve koruma ile ilgili çalışmalara katılmaya hazır olduklarını belirtmişlerdir (Venuste ve diğerleri, 2017).

Tüm türler birbirine güçlü bir şekilde bağlı olan büyük bir ağ oluştururlar. Yok olan her tür, bu yapıyı gün geçtikçe biraz daha bozarak, ağın bütünüyle çökmesine neden olmaktadır. Canlı türlerinden biri ve bu ağın parçası olan insanın geleceği biyoçeşitliliğin sağlıklı bir şekilde varlığını sürdürebilmesine bağlıdır. Nüfusta gerçekleşen artış, küresel ısınma, doğanın aşırı yağmalanması, doğaya hâkim olmak için teknolojinin yanlış ve aşırı kullanılması gibi nedenlerden kaynaklanan biyoçeşitlilik kaybı artık ertelenemeyecek boyutlara ulaşmıştır. Bu kaybın doğurduğu tehlikeler her geçen gün insana biraz daha yaklaşmaktadır (Kurt, 2017). Bireylerin kaynakların sınırlı olduğunu bilerek, mevcut kaynakları sürdürülebilirliği dikkate alarak kullanmama yönündeki eğilimleri hayatta kalabilmeleri üzerinde bir tehdit oluşturmaktadır. Bu nedenle, sürdürülebilir kalkınma kavramının davranışlarda kendini göstermesi büyük önem taşımaktadır. Öyle ki, insanların bilinçsiz faaliyetleri vahşi yaşamın temel habitatlarına geri dönüşümü mümkün olmayan hasarlar vermektedir. Politika ve insan davranışında önemli değişiklikler yapılmaması durumunda çevre üzerindeki etkilerimiz biyoçeşitliliği daha önce görülmemiş bir oranda değiştirmeye devam edecektir (Mandal, 2011).

Biyolojik veya doğal kaynakların aşırı ve sürdürülebilirliğe uygun olmayacak şekilde kullanımı biyoçeşitliliğe önemli ölçüde zarar vermiştir ve bu durum insan hayatı için bir tehdit haline gelmiştir. Doğaya saygı duymak, yaşam kalitesini artırmak ve gezegenin biyoçeşitliliğini korumak sürdürülebilir bir toplumun ilkeleridir. İnsanlığın biyoçeşitliliğe şimdi ve gelecekte bağımlılığı kaçınılmazdır; çünkü barınma, giyim, ilaç ve gıda bağlamında insanın varlığını devam ettirebilmesi ekosistem hizmetlerine bağlıdır. İnsanlığın varlığını sürdürebilmesi için biyoçeşitliliğin sürdürülebilir kullanımını sağlamak gerekmektedir. Bu nedenle, bireyleri küresel zenginliği korumak için biyoçeşitliliği korumanın gerekliliği bilinciyle yetiştirmek oldukça önemlidir (Dikmenli, 2010). Bu önem nedeni ile bireyleri eğitim sistemimiz kapsamında biyoçeşitlilik konusunda ne kadar farkındalık sahibi olarak yetiştirdiğimizi anlamak için güncel Fen Bilimleri dersi öğretim programı incelenmiştir. Öğretim programında 5. sınıf İnsan ve Çevre ünitesinde öğrencilerin çevre sorunlarının nedenlerini ve kirliliğin sonuçlarını sorgulayabilmeleri, biyoçeşitlilik, nesli tükenen ve tükenme tehlikesi altında olan canlıları ve bu canlı türlerini korumak için neler yapılması gerektiğini öğrenmeleri, insan faaliyetlerinden kaynaklanan çevre sorunlarına yönelik duyarlılık ve bu sorunların çözümüne ilişkin bilgi ve beceri kazanmaları hedeflenmektedir. Ayrıca ünite kapsamında biyoçeşitlilik, doğal yaşam, nesli tükenen canlılar, habitat, ekosistem kavramları işlenmektedir. Öğrencilerin biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgulamaları, biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri gerçekleştirilen araştırmalar temelinde tartışmaları amaçlanmaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Birleşmiş Milletlerin Biyoçeşitlilikte On Yıl stratejik planının temel amacı, biyoçeşitlilik konularının sürdürülebilir kalkınma ile ilgili temel çalışmalara entegre edilmesidir. Biyoçeşitlilikte On

Yıl'da biyoçeşitlilik hakkında sahip olunan bilgi çok önemlidir; çünkü günümüzde insan faaliyetlerinin sonuçları Dünya'daki biyoçeşitlilik dengesini etkilemektedir. Bu nedenle insanlara farkındalık kazandırılması oldukça önemlidir. Bu bağlamda insanları eğitme ve biyoçeşitlilik konusundaki farkındalıklarını arttırmada biyoçeşitlilik eğitimi gerekli hale gelmektedir. Biyoçeşitliliği korumak için insanlara verilecek eğitimde ve bu eğitimin öğretime entegre edilmesinde öğretmenler son derece etkilidir. Öğretmenlerin biyoçeşitlilik eğitiminin öğretime başarılı bir şekilde entegrasyonunu sağlayabilmeleri için biyoçeşitlilik hakkında bilgi sahibi olmaları gereklidir (Jiwa ve Esa, 2015). Bu bağlamda alan yazında da öğretmenlerin biyoçeşitliliği öğrencilere öğretebilmeleri için biyoçeşitlilik kavramını, biyoçeşitliliğin temel kavramlarını ve biyoçeşitliliği korumayı anlamalarının gerekli olduğu ifade edilmiştir. Bu kavramların doğru anlaşılmasının, biyoçeşitlilik okuryazarlığı yani bilgi, beceri, tutum ve davranış için temel oluşturduğu; bu sayede öğretmenlerin günlük yaşamda biyoçeşitlilik ile ilgili sorunları çözebilecek yeterliliği kazandıkları belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin biyoçeşitlilik okuryazarlığının artırılması için öğretmenlerin biyoçeşitlilik okuryazarlığının artırılmasının gerekli olduğu vurgulanmıştır (Nuraeni ve diğerleri, 2017).

Biyoçeşitlilikte insanlığın oynadığı rol son derece önemlidir (Yli-Panula ve diğerleri, 2018). Bu rol bağlamında biyoçeşitlilik üzerinde şüphesiz ki en büyük etki insana aittir. Bu büyük etki nedeni ile insanların bilgilendirilmesinde, bilinçlendirilmesinde ve farkındalık kazandırılmasında eğitim son derece önemlidir. Bu nedenle eğitime kılavuzluk eden öğretim programlarında biyoçeşitlilik ile ilgili konulara yer verilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Öğretim programının uygulayıcıları olan öğretmenlerin programda yer verilen hedeflere ulaşılmasında aktif rol alacakları düşünüldüğünde biyoçeşitlilik konusunda farkındalık sahibi bireyler olmaları gereklidir. Bu kapsamda yapılan araştırma ile Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe (biyolojik çeşitliliğe) yönelik farkındalıklarının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada şu sorulara yanıt aranmıştır:

- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik kavramına yönelik farkındalıkları yeterli midir?
- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin kapsamında yer alan canlılara yönelik farkındalıkları yeterli midir?
- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliği olumlu yönde etkileyen faktörlere yönelik farkındalıkları yeterli midir?
- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliği olumsuz yönde etkileyen faktörlere yönelik farkındalıkları yeterli midir?
- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin faydalarına yönelik farkındalıkları yeterli midir?

## Yöntem

### Araştırma Deseni

Araştırmada bir duruma müdahale etmeden, durumu mevcut hali ile olduğu gibi betimlemek için tarama modeli kullanılmıştır (Karasar, 2006, s. 77). Araştırma kapsamında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe yönelik var olan farkındalıklarını etkileyecek, farkındalıklarında değişime neden olacak türden bir uygulama ya da etkinlik gerçekleştirilmemiş olup Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe yönelik farkındalıkları mevcut hali ile incelendiği için tarama modelinden yararlanılmıştır.



## Araştırma Grubu

Araştırma 2019-2020 bahar yarıyılında bir devlet üniversitesinde Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı dördüncü sınıfta öğrenim gören 57 öğretmen adayının gönüllü katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma grubunda Genel Biyoloji I-II, Genel Biyoloji Laboratuvarı I-II, Çevre Bilimi ve Biyolojide Özel Konular derslerini almış olmaları nedeni ile dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları yer almıştır.

## Verilerin Toplanması

Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan farkındalık formu kullanılmıştır. Veri toplama aracının hazırlanması için öncelikle fen bilimleri dersi öğretim programı ile ulusal ve uluslararası alan yazın incelenmiştir. Veri toplama aracında yer alacak soruların kapsam geçerliliği olarak nitelendirilen amaca uygunluğunu ve konuyu temsil etme gücünü sağlamak amacı ile konu ile ilgili bir belirtke tablosu hazırlanmıştır. Veri toplama aracındaki ifadelerin öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe yönelik farkındalıklarını saptama yeterliliği, düzeltilmesi gereken, anlaşılmayan ya da gerekli olmayan herhangi bir ifade olup olmadığı ve öğretmen adaylarının düzeyine uygun olup olmadığı alanı biyoloji eğitimi olan bir öğretim üyesi tarafından incelenmiştir.

Farkındalık formunda yer alan altı soru ile öğretmen adaylarından bir çevre kuruluşuna üye olup olmadıklarını, üye olmaları durumunda üye oldukları çevre kuruluşunun adını, biyoçeşitliliğin tanımını, biyoçeşitliliğin kapsamında yer alan canlıları, biyoçeşitliliği olumlu ve olumsuz yönde etkileyen faktörleri ve biyoçeşitliliğin faydalarını yazmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarına formda yer alan soruları cevaplamaları için bir ders saati süre verilmiştir.

## Verilerin Analizi

Verilerin analizinde her öğretmen adayı için veri kâğıtları numaralandırılmış, veri toplama aracında yer alan her soruya verilen cevaplar ham hali ile kaydedilmiştir. Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar daha önceden belirlenen kategoriler temel alınarak içerik analizi ile çözümlenmiştir. Bu kategoriler:

- Biyoçeşitliliğin tanımı için tür çeşitliliği, genetik çeşitlilik, ekosistem çeşitliliği ve ekolojik işlev çeşitliliği (Çepel, 1997, s. 2),
- Biyoçeşitliliği olumlu ve olumsuz yönde etkileyen faktörler için biyolojik faktörler, fiziki faktörler ve paleocoğrafik faktörler (Eker ve diğerleri, 2016),
- Biyoçeşitliliğin faydaları için ekoloji ve çevre sağlığı, besin ve gen kaynağı, ekonomi, tıp ve eczacılık (Çepel, 1997, s. 7-8) olarak belirlenmiştir.

Geçerlik ve güvenilirliğin sağlanması için elde edilen veriler fen eğitimi alanından iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı analiz edilmiştir. Daha sonra araştırmacılar içerik analizi neticesinde ortaya çıkan kod ve kategorileri bir araya getirip karşılaştırarak bunları düzenlemişlerdir. Güvenirliği sağlamak için kodlayıcılar arasında karşılaştırma yapılmıştır. Kodlayıcılar arasındaki güvenirlilik [Görüş Birliği/(Görüş Ayrılığı + Görüş Birliği) x 100] formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Bağımsız iki kodlayıcı arasındaki güvenirlilik % 95,3 bulunmuştur. Ayrıca, kategori ve kodların uygunluğu için uzman görüşü alınmıştır.

Dış geçerliliği sağlamak için ayrıntılı betimleme yapılmış olup bu kapsamda elde edilen ham veriler araştırmacılar tarafından kodlanarak kategoriler halinde sunulmuştur. Ayrıca öğretmen

adaylarına verilen numaralarla birlikte öğretmen adaylarının cevaplarından doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

### Sınırlılıklar

Araştırma, bir devlet üniversitesinde Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı dördüncü sınıfta öğrenim gören 57 gönüllü öğretmen adayı ve veri toplama aracı olarak kullanılan farkındalık formunda yer alan sorular ile sınırlıdır.

### Etik Konular

Makalede araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Bu araştırma için etik kurul onayı (Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu 28.02.2020, 2020/114) alınmıştır. Araştırma kapsamında gönüllü öğretmen adayları ile çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının birbirlerinden etkilenmeden cevaplarını rahatça yazabilecekleri bir sınıf ortamında veriler toplanmıştır. Elde edilen verilerde kimliklerin korunması için her öğretmen adayına bir numara verilmiş ve veriler bu numaralar kullanılarak bilgisayara aktarılmıştır.

### Bulgular

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının herhangi bir çevre kuruluşuna üyelik durumları ve üye oldukları kuruluşlar analiz edilerek Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Öğretmen adaylarının herhangi bir çevre kuruluşuna üyelik durumları ve üye oldukları kuruluşlar

		f
Evet	TEMA	16
	Kuş Gözlem Topluluğu	1
	Toplam	17
Hayır		40
	Toplam	57

Tablo 1 incelendiğinde 16 öğretmen adayının TEMA, bir öğretmen adayının Kuş Gözlem Topluluğu olmak üzere toplam 17 öğretmen adayının bir çevre kuruluşuna üye olduğu, 40 öğretmen adayının ise bir çevre kuruluşuna üye olmadığı görülmektedir.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin tanımına ilişkin cevapları analiz edilerek Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Biyoçeşitliliğin tanımı

Kategori	Kod	f
Tür çeşitliliği	Canlı çeşitliliği	10
	Belirli bir bölgedeki canlı çeşitliliği	8
	Tür çeşitliliği	6
	Ekosistem, biyom ve Dünya’daki canlı çeşitliliği	4

**Tablo 2.** (Devam)

<b>Kategori</b>	<b>Kod</b>	<b>f</b>
Tür çeşitliliği	Ekosistem ve Dünya'daki canlı çeşitliliği	3
	Dünya'daki canlı çeşitliliği	3
	Ekosistemdeki canlı çeşitliliği	3
	Belli bir bölgedeki tür çeşitliliği	2
	Doğadaki canlı çeşitliliği	1
	Bir popülasyondaki canlı çeşitliliği	1
	Dünya'daki tür çeşitliliği	1
	Ekosistemdeki tür çeşitliliği	1
	Evrendeki bitki ve hayvan çeşitliliği	1
	Doğadaki bitki ve hayvan çeşitliliği	1
Ekosistemdeki fauna ve flora çeşitliliği	1	
Genetik çeşitlilik	Canlılar arasındaki farklılıklar	4
	Belli bir alanda genetik çeşitliliği çok olan canlıların bulunması	1
Ekosistem çeşitliliği	Belirli bir bölgedeki farklı canlı türlerinin oluşturduğu topluluk	4
	Belirli bir bölgedeki canlı topluluğu	3
	Ekosistemdeki tüm canlılar	2
	Canlı ve cansız varlıkların topluluğu	1
	Belirli bir bölgedeki popülasyon	1
	Ekoton bölgelerde daha fazla olan yapı	1
	Çevredeki canlı sayısının fazla olması	1
	Belirli bir bölgedeki canlıların varyasyona sahip olması	1
Ekolojik işlev çeşitliliği	Canlılar arasındaki ilişkiler	1
	Canlıların birlikte veya ayrı olarak canlılık faaliyetlerini gerçekleştirmeleri	1
	Belirli bir bölgede canlıların uyum içinde yaşaması	1

Tablo 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının biyoçeşitliliği <sup>1)</sup> tür çeşitliliği, <sup>2)</sup> genetik çeşitlilik, <sup>3)</sup> ekosistem çeşitliliği ve <sup>4)</sup> ekolojik işlev çeşitliliği kategorilerine uygun olacak şekilde tanımladıkları görülmektedir. Öğretmen adayları biyoçeşitliliği tür çeşitliliği kategorisinde canlı çeşitliliği (f=10), belirli bir bölgedeki canlı çeşitliliği (f=8); genetik çeşitlilik kategorisinde canlılar arasındaki farklılıklar (f=4); ekosistem çeşitliliği kategorisinde belirli bir bölgedeki farklı canlı türlerinin oluşturduğu topluluk (f=4) ve ekolojik işlev çeşitliliği kategorisinde canlılar arasındaki ilişkiler (f=1), canlıların birlikte veya ayrı olarak canlılık faaliyetlerini gerçekleştirmeleri (f=1) ve belirli bir bölgede canlıların uyum içinde yaşaması (f=1) olarak tanımlamışlardır. Öğretmen adaylarının cevaplarından bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

Tür çeşitliliği:

*“Bir ekosistemde bulunan tür çeşitliliğidir.” (ÖA<sub>4</sub>)*

*“Canlı çeşitliliğidir.” (ÖA<sub>22</sub>)*

*“Biyolojik çeşitlilik canlı türleri arasındaki çeşitliliği ve fazlalığı ifade eder.” (ÖA<sub>56</sub>)*

Genetik çeşitlilik:

*“Canlı çevrede bireyler arasında gözlemlenen farklılıklardır.” (ÖA<sub>17</sub>)*

*“Çevredeki ve popülasyondaki bireylerde görülen farklılıktır.” (ÖA<sub>28</sub>)*

*“Belli bir alanda genetik çeşitliliği fazla olan canlıların bulunması.” (ÖA<sub>38</sub>)*

Ekosistem çeşitliliği:

*“Belli bir bölgede yaşayan canlıların varyasyona sahip olmasıdır. Özellikle ekoton bölgelerinde daha fazladır.” (ÖA<sub>7</sub>)*

Ekolojik işlev çeşitliliği:

*“Belirli bir bölgede yaşayan canlıların oluşturduğu ve birbirleriyle uyum içinde yaşamasına biyoçeşitlilik denir.” (ÖA<sub>3</sub>)*

*“Canlılar arasındaki ilişkileri ifade eden bir kavramdır.” (ÖA<sub>29</sub>)*

*“Ekosistemde bulunan farklı canlı türlerinin bulunması ve bir arada veya ayrı olarak yaşamı sürdürüp canlılık faaliyetlerini yerine getirme.” (ÖA<sub>42</sub>)*

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin kapsamında yer alan canlılara ilişkin cevapları analiz edilerek Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3.** *Biyoçeşitliliğin kapsamında yer alan canlılar*

Kod	f
Tüm canlılar	20
Bitkiler ve hayvanlar	14
Bitkiler, hayvanlar ve insanlar	6
Bitkiler, hayvanlar ve mantarlar	5
Bitkiler, hayvanlar ve bakteriler	2
Bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve insanlar	1
Bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve bakteriler	1
Bitkiler, hayvanlar, mantarlar, bakteriler ve arkeler	1
Bitkiler, hayvanlar, mantarlar, algler ve insanlar	1
Bitkiler, hayvanlar, mantarlar, bakteriler, arkeler ve ökaryot canlılar	1
Bitkiler, havada, suda ve karada yaşayan canlılar	1
Hayvanlar	1
Endemik olan hayvanlar	1
Nesli tükenen canlılar	1

Tablo 3 incelendiğinde, öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin kapsamında yer alan canlıları daha çok tüm canlılar (f=20) ile bitkiler ve hayvanlar (f=14) olarak ifade ettikleri görülmektedir. Bir öğretmen adayı ise bu soruya cevap vermemiştir. Öğretmen adaylarının cevaplarından bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

*“Çevremizdeki tüm canlılar buna örnek olarak verilebilir. Bitkiler, böcekler, hayvanlar, mantarlar vb.” (ÖA<sub>13</sub>)*

*“Kutup ayısı, Anadolu parsı.” (ÖA<sub>26</sub>)*

*“Hayvan türleri böcek, kuş, kanatlı hayvanlar, süringenler vb. Bitki türleri kavak, çalı, çiçek türleri, kaktüs vb.” (ÖA<sub>41</sub>)*

“Nesli tükenen canlılar. Tür sayısı az olan canlılar.” (ÖA<sub>56</sub>)

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliği olumlu yönde etkileyen faktörlere ilişkin cevapları analiz edilerek Tablo 4’te verilmiştir.

**Tablo 4.** Biyoçeşitliliği olumlu yönde etkileyen faktörler

Kategori	Kod	f	Kod	f
Biyolojik faktörler	Hayvanlar	8	Genetik çeşitlilik	2
	İnsanlar	7	Klonlama	2
	Bilinçli avcılık	6	Hayvan ve bitki çeşitliliğinin fazla olması	1
	Canlıları koruma altına alma	6	GDO*	1
	Bitkiler	4	Yaşam alanına göç alma*	1
	Çevreyi koruma	4	Rekabet*	1
	Çevre temizliği	4	Canlılar arasındaki rekabetin azalması*	1
	Geri dönüşüm	4	Canlıların çevreye uyum sağlaması	1
	Üreme	4	Farklı habitattaki canlıların aynı ekosistemde yaşaması	1
	İnsanların bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi	3	Besin miktarının artması	1
	Tasarruf	3	Organik tarımın arttırılması	1
	Bilinçli çiftçilik	3	İş paylaşımı	1
	Ağaçlandırma çalışmaları	2	Koruma altına alınan türlerin çoğaltılması	1
	Tarımsal etkinliklerin arttırılması	2	Biyoçeşitliliği arttıran uygulamalar	1
Verimli yaşam alanları	2			
Fiziki faktörler	İklim	14	Coğrafi konum	1
	Yer şekilleri	10	Temiz akarsu kaynakları	1
	Toprak	9	Doğal afetler*	1
	Çevre şartlarının uygun olması	2	Doğa olayları	1
	Sıcaklık	1		
Paleocoğrafik faktörler	Kıtaların kayması*	2		

\*olumsuz

Tablo 4 incelendiğinde öğretmen adaylarının biyoçeşitliliği olumlu yönde etkileyen faktörlere yönelik farkındalıklarının <sup>1)</sup> biyolojik, <sup>2)</sup> fiziki ve <sup>3)</sup> paleocoğrafik faktörler kategorilerinde toplandığı görülmektedir. Öğretmen adayları biyoçeşitliliği olumlu yönde etkileyen faktörleri daha çok biyolojik faktörler kategorisinde hayvanlar (f=8), insanlar (f=7) ve fiziki faktörler kategorisinde iklim (f=14), yer şekilleri (f=10); paleocoğrafik faktörler kategorisinde kıtaların kayması\* (f=2) olarak ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının cevaplarından bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

Biyolojik faktörler:

“Avlanma ve çiftçilik kontrolü yapılır.” (ÖA<sub>19</sub>)

“Çevreyi koruma, doğru nüfus politikaları, avlanma yasaklarına uymak, ağaçlandırma çalışmaları.” (ÖA<sub>29</sub>)



“Geri dönüşüm, tasarruf.” (ÖA<sub>56</sub>)

Fiziki faktörler:

\*“Doğal afetler.” (ÖA<sub>20</sub>)

“İklim, sıcaklık, yer şekilleri, toprak yapısı.” (ÖA<sub>51</sub>)

Paleocoğrafik faktörler:

\*“Kıtaların kayması.” (ÖA<sub>1</sub>)

Ayrıca bazı öğretmen adaylarının\* biyoçeşitliliği olumlu yönde etkileyen faktörler olarak; GDO\* (f=1), yaşam alanına göç alma\* (f=1), rekabet\* (f=1), canlılar arasındaki rekabetin azalması\* (f=1), doğal afetler\* (f=1) ve kıtaların kaymasını\* (f=2) ifade ettikleri fakat bunların biyoçeşitliliği olumsuz yönde etkileyen faktörler olarak ele alınması gerektiği dikkat çeken bir bulgudur.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliği olumsuz yönde etkileyen faktörlere ilişkin cevapları analiz edilerek Tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5.** Biyoçeşitliliği olumsuz yönde etkileyen faktörler

Kategori	Kod	f	Kod	f
Biyolojik faktörler	Bilinçsiz avcılık	27	Besin ve su kaynaklarında yaşanan rekabet	2
	Kirlilik (çevre, su, hava, toprak)	17	Orman yangınları	2
	Erozyon	11	Birey sayısı ile av-avcı ilişkisinin artması	1
	Küresel ısınma	10	Radyoaktivite	1
	GDO	10	Zehirli gazlar	1
	Atıklar	10	Canlı çeşitliliğinin azalması	1
	Endüstrileşme	9	Bilinçsiz toplum	1
	Türler arası rekabet	6	Eş seçimi	1
	Nüfus artışı	5	Bir canlının diğerini yemesi	1
	İnsanlar	5	Salgın hastalık	1
	Bilinçsiz ilaçlama ve gübreleme	5	Dışa göç	1
	Barajlar	4	Tarım alanlarının işgal edilmesi	1
	Kentleşme	4	Sulak alanların kurutulması	1
	Aşırı otlatma	4	Endemik türlerin yok olması	1
	Yeşil alanların tahrip edilmesi	4	Doğaya verilen zararlar	1
	Biyokaçakçılık	3	Doğal yaşam alanlarının tahrip edilmesi	1
	Böceklerin tahrip edilmesi	2	Canlıların birbirleri ve çevreleri ile aralarındaki adaptasyon sorunu	1
	Kontrolsüz bitki toplama	2	Canlı sayısının artması	1
	Çölleşme	2		
	Fiziki faktörler	Doğal afetler	11	Toprak ve tarım elverişsizliği
İklim		1	Doğal kirlilik	1
Sıcaklık		1	Abiyotik faktörler	1
Paleocoğrafik faktörler	İklim değişiklikleri	1	Kıtaların kayması	1
	Tek tip iklim	1		

Tablo 5 incelendiğinde, öğretmen adaylarının biyoçeşitliliği olumsuz yönde etkileyen faktörlere yönelik farkındalıklarının <sup>1)</sup> biyolojik, <sup>2)</sup> fiziki ve <sup>3)</sup> paleocoğrafik faktörler kategorilerinde toplandığı görülmektedir. Öğretmen adayları biyoçeşitliliği olumsuz yönde etkileyen faktörleri daha çok biyolojik faktörler kategorisinde bilinçsiz avcılık (f=27), kirlilik (çevre, su, hava, toprak) (f=17) ve fiziki faktörler kategorisinde doğal afetler (f=11) olarak ifade etmişlerdir. Bir öğretmen adayı ise bu soruya cevap vermemiştir. Öğretmen adaylarının cevaplarından bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

Biyolojik faktörler:

“Tarımda düzensiz ve aşırı ilaç kullanımı, erozyon, GDO, sulak alanların kurutulması.” (ÖA<sub>7</sub>)

“Birey sayısı arttıkça av-avcı ilişkisi de artar. Erozyon, aşırı avlanma, küresel ısınma, GDO, kentleşme, aşırı nüfus artışı.” (ÖA<sub>45</sub>)

Fiziki faktörler:

“İklim, sıcaklık.” (ÖA<sub>51</sub>)

“Doğal afetler (sel, deprem)” (ÖA<sub>53</sub>)

Paleocoğrafik faktörler:

“İklim değişikliği, kıtaların kayması.” (ÖA<sub>31</sub>)

“Tek tip iklim.” (ÖA<sub>47</sub>)

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin faydalarına ilişkin cevapları analiz edilerek Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6.** Biyoçeşitliliğin faydaları

Kategori	Kod	f	Kod	f
Ekoloji ve çevre sağlığı	Ekolojik dengeyi koruma	15	Türlerin yok olmasını engelleme	2
	Erozyonu önleme	7	Ormancılık	2
	Canlı çeşitliliğini arttırma	6	Türler arası etkileşimi sağlama	1
	Toprağı organik madde açısından zenginleştirme	5	İklimi olumlu etkileme	1
	Canlıların yaşam koşullarını iyileştirme	5	Canlıların yok olmasını önleme	1
	Nüfusun orantılı olmasını sağlama	3	Popülasyonu zenginleştirme	1
	Tür çeşitliliğini arttırma	3	Canlının çevreye uyumu ile yaşama olanağını arttırma	1
	Döngülerin düzenli devam etmesini sağlama	3	Ekoton bölgesi oluşturma	1
	Doğal ortamı zenginleştirme	3	Toprağı mineral bakımından zenginleştirerek bitki çeşitliliğini sağlama	1
	Kirliliği önleme (çevre, hava)	2	Doğal seleksiyon	1
	Bitkilerin havadaki oksijen miktarını artırması	2	Doğal yaşam döngüsüne katkı sağlama	1
	Ekosistemi oluşturma	2	Dünya’daki dengeyi koruma	1
	Av-avcı ilişkisini sağlama	2	Yaşam bölgesinin yapısal zenginliğini gösterme	1

**Tablo 6.** (Devam)

Kategori	Kod	f	Kod	f
Besin ve gen kaynağı	Gıda kaynakları sağlama	12	Tarım	2
	Besin zincirindeki dengeyi sağlama	8	Bilinçli çiftçilik	1
	Besin piramidini koruma	2	Hayvancılık	1
	Bilinçli avcılık	2	Genetik çeşitliliği sağlama	1
Ekonomi	Ekonomik kalkınmayı sağlama	6	Yakıt üretimi	1
	Giyim sektörü	3	Yerli üretim ile dışa bağımlılığı azaltma	1
	Turizm sektörü	2	İstihdam sağlama	1
	Ticaret ve sanayi	1		
Tıp ve eczacılık	İlaç üretimi	8	Sağlık alanında buluş yapmayı kolaylaştırma	1
	Hastalıkların tedavisi	2		

Tablo 6 incelendiğinde, öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin faydalarına yönelik farkındalıklarının <sup>1)</sup> ekoloji ve çevre sağlığı, <sup>2)</sup> besin ve gen kaynağı, <sup>3)</sup> ekonomi, <sup>4)</sup> tıp ve eczacılık kategorilerinde toplandığı görülmektedir. Öğretmen adayları biyoçeşitliliğin faydalarını ekoloji ve çevre sağlığı kategorisinde ekolojik dengeyi koruma (f=15), erozyonu önleme (f=7), canlı çeşitliliğini artırma (f=6); besin ve gen kaynağı kategorisinde gıda kaynakları sağlama (f=12), besin zincirindeki dengeyi sağlama (f=8); ekonomi kategorisinde ekonomik kalkınmayı sağlama (f=6) ve tıp ve eczacılık kategorisinde ilaç üretimi (f=8) olarak ifade etmişlerdir. Bir öğretmen adayı ise bu soruya cevap vermemiştir. Öğretmen adaylarının cevaplarından bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

Ekoloji ve çevre sağlığı açısından faydaları:

*“Bitki çeşitliliği sayesinde erozyon önlenir. Döngülerin düzenli devam etmesini sağlar.” (ÖA<sub>24</sub>)*

*“İklimi olumlu yönde etkileyebilir. Toprağı organik madde yönünden zenginleştirir. Havaya O<sub>2</sub> vererek zenginleştirirler.” (ÖA<sub>51</sub>)*

*“Dünya'nın bir dengesi var ve bu yüzden biyoçeşitlilik bu dengeyi sağlayan en önemli etken.” (ÖA<sub>55</sub>)*

Besin ve gen kaynağı açısından faydaları:

*“Gıda sektöründe kullanımı genişletir.” (ÖA<sub>41</sub>)*

*“Zenginlik ve bolluk sağlar. Bitki ve meyve açısından ele alırsak denemediğimiz tatlar deneyebiliriz.” (ÖA<sub>44</sub>)*

*“Besin zincirinde aksama olmaz. Canlılar gerekli besin ihtiyaçlarını karşılayabilirler.” (ÖA<sub>49</sub>)*

Ekonomi açısından faydaları:

*“Dışa bağımlı hale gelmeyiz. Kendimiz her şeyi üretebiliriz. Ekonomik kalkınma sağlanmış olur.” (ÖA<sub>13</sub>)*

*“Giyim alanında kullanılır.” (ÖA<sub>21</sub>)*

*“Ekonomik kazanç. Turizm. İş imkânı sağlar.” (ÖA<sub>57</sub>)*

Tıp ve eczacılık açısından faydaları:

*“Sağlık sektöründe ilaç eldesi.” (ÖA<sub>7</sub>)*

*“Gen çeşitliliği arttıkça hastalıklar o kadar azalır.” (ÖA<sub>12</sub>)*

*“Çeşitli bitkiler değişik hastalıklara iyi gelir. İlaç yapımı için önemlidir.” (ÖA<sub>23</sub>)*

### **Sonuç, Tartışma ve Öneriler**

Araştırma sonucunda, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe yönelik farkındalıklarının yeterli olmadığı belirlenmiştir. Benzer şekilde alan yazında da Biyoloji öğretmen adayları ile gerçekleştirilen bir araştırmada öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik kavramını bilmelerine karşın biyoçeşitlilikle ilgili daha kapsamlı kavramların, özellikle biyoçeşitliliğin sürdürülebilir kullanımı ile sürdürülebilir kalkınma bağlamında biyoçeşitliliğin yeterince farkında olmadıkları anlaşılmıştır. Öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin bileşenlerinden biri olan genetik çeşitlilik yerine ekosistem ve tür çeşitliliğini ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının çoğunun biyoçeşitliliğin sürdürülebilir gelişimi sağlama ve yaşam kalitesini korumadaki hayati rolünün, biyoçeşitlilik ve sosyo-ekonomik faktörler arasındaki bağlantıların, insan faaliyetlerinin biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerinin farkında olmadıkları ortaya koyulmuştur (Dikmenli, 2010). Bu sonuçların aksine 4., 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusundaki farkındalıklarının sınıf düzeyi ile birlikte artış gösterdiği, annesi çalışan ve babasının eğitim düzeyi yüksek olan öğrencilerin biyoçeşitliliğe yönelik farkındalıklarının yüksek olduğu, cinsiyetin farkındalık üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir (Bastı ve diğerleri, 2011). Hindistan bölgesindeki öğrencilerin biyoçeşitlilik konusundaki farkındalıklarının ortalama düzeyde olup, kız öğrencilerin farkındalıklarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Chandrasekar ve diğerleri, 2012). Üniversite öğrencilerinin yarıdan fazlasının biyoçeşitliliğe yönelik farkındalıkları üzerinde konuyla ilgili aldıkları derslerin etkili olduğunu ifade ettikleri ortaya koyulmuştur (Alsanooy ve diğerleri, 2014). Yüce ve Önel (2015) tarafından yapılan araştırmada son sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik konusuna önemli ölçüde hâkim oldukları anlaşılmıştır.

Araştırmada öğretmen adayları biyoçeşitliliği tür çeşitliliği, genetik çeşitlilik, ekosistem çeşitliliği ve ekolojik işlev çeşitliliği kategorilerinde canlı çeşitliliği, belirli bir bölgedeki canlı çeşitliliği, canlılar arasındaki farklılıklar, belirli bir bölgedeki farklı canlı türlerinin oluşturduğu topluluk, canlılar arasındaki ilişkiler, canlıların birlikte veya ayrı olarak canlılık faaliyetlerini gerçekleştirmeleri ve belirli bir bölgede canlıların uyum içinde yaşaması olarak tanımlamışlardır. Alan yazında da Fen Bilgisi, Matematik, Okul Öncesi ve Sınıf öğretmen adaylarının tamamına yakınının biyoçeşitliliğin tanımı ile ilgili soruyu doğru cevapladıkları saptanmıştır (Teksöz ve diğerleri, 2010). Benzer şekilde, son sınıf Fen Bilgisi öğretmen adayları tür, genetik, ekosistem ve ekolojik olaylar çeşitliliği üzere biyoçeşitliliğin dört temel unsurunu kavramsal olarak zihinlerinde ilişkilendirebilmişlerdir. İlişkilendirilen diğer önemli kavramların sistematik, biyoteknoloji, ekoloji, genetik ve biyoçeşitliliğin korunması olduğu görülmüştür (Yüce ve Önel, 2015). Öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik konusunda ifade ettikleri kavramların tür çeşitliliği, ekosistem ve ekoloji kavramları üzerinde yoğunlaştığı (Uzun ve diğerleri, 2010); Biyoloji öğretmen adaylarının biyoçeşitliliği tür çeşitliliği olarak tanımladıkları (Kılıç ve Dervişoğlu, 2013), biyoçeşitliliği tür çeşitliliği ile ilişkilendirdikleri (Fiebelkorn ve Menzel, 2013) ortaya koyulmuştur. İsviçre’de gerçekleştirilen araştırmada katılımcıların biyoçeşitliliği daha çok bitki ve hayvan çeşitliliği olmak üzere genetik ve ekosistem çeşitliliği, doğanın tüm bileşenleri arasındaki denge, bitki ve hayvan türleri arasındaki ilişki olarak tanımladıkları ortaya koyulmuştur (Lindemann-Matthies ve Bose, 2008). Öğretmen adaylarının önemli bir bölümünün biyoçeşitliliği kendilerinin de içinde olduğu organizmalar ve ekolojik kompleksler arasında tam bir çeşitlilik ve değişkenlik olarak tanımladığı; biyoçeşitliliğin süreçleri,

etkileşimleri, yapı, kompozisyon ve işlevi içerdiğini; genetik, tür ve topluluk çeşitliliğini kapsadığını ifade ettiği belirlenmiştir (Venuste ve diğerleri, 2017).

Araştırmada öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin kapsamında yer alan canlıları daha çok tüm canlılar ile bitkiler ve hayvanlar olarak ifade ettikleri tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Biyoloji öğretmen adayları biyoçeşitliliği tek hücrelilerden hayvanlara ve bitkilere kadar canlılarda görülen çeşitlilik olarak nitelendirmişlerdir (Kılıç ve Dervişoğlu, 2013).

Araştırmada bir öğretmen adayı (ÖA<sub>26</sub>) ise biyoçeşitliliğin kapsamında yer alan canlıları endemik olan hayvanlar (Kutup ayısı, Anadolu parsı) olarak belirtmiştir. Öğretmen adayının düşüncesini destekler nitelikte endemik çeşitlilik bakımından zengin ve gelişmekte olan ülkeler sosyo-ekonomik bağlamda kazançlıdır. Türkiye de bu açıdan oldukça şanslı bir konumdadır (Demir, 2009b).

Araştırmada öğretmen adayları biyoçeşitliliği olumlu yönde etkileyen faktörleri biyolojik, fiziki ve paleocoğrafik faktörler kategorilerinde hayvanlar, insanlar, iklim, yer şekilleri, kıtaların kayması olarak belirtmişlerdir. Benzer şekilde Biyoloji öğretmen adayları iklim, toprak yapısı ve yeryüzü şekillerindeki çeşitliliği, biyoçeşitliliğin zengin olmasını sağlayan faktörler olarak ifade etmişlerdir (Kılıç ve Dervişoğlu, 2013). Ayrıca, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun ülkemizin biyoçeşitliliğinin fazla olduğunu düşündükleri, bu çeşitliliğin sebebini coğrafi konum ve iklim özelliklerine bağladıkları saptanmıştır (Uzun ve diğerleri, 2010).

Araştırmada Fen Bilgisi öğretmen adayları biyoçeşitliliği olumsuz yönde etkileyen faktörleri biyolojik, fiziki ve paleocoğrafik faktörler kategorilerinde bilinçsiz avcılık, kirlilik (çevre, su, hava, toprak) ve doğal afetler olarak ifade etmişlerdir. Bu kapsamda, Biyoloji öğretmen adaylarının tamamı insan etkinliklerinin biyoçeşitliliğin azalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. İnsan etkinlikleri içinde sıklıkla ifade edilen unsur aşırı kullanımdır. Aşırı kullanımda yoğun olarak dile getirilen etkinlikler avlanma ve ağaçların kesilmesidir (Kılıç ve Dervişoğlu, 2013). Öğretmen adayları tür kaynaklarının aşırı kullanımını, çevre kirliliğini, gıda, yakacak odun ve toprak talebindeki artışı, istilacı türlerin baskın olmasını, iklim değişikliğini, habitat bozulmasını, kaybını ve yıkımını, su kaynaklarının aşırı kullanılmasını, toprağın yapısının bozulmasını biyoçeşitlilik kaybına neden olabilecek faktörler olarak belirtmişlerdir (Venuste ve diğerleri, 2017). Benzer şekilde öğretmenler de çoğunlukla insan faaliyetleri nedeni ile biyoçeşitliliğin ciddi düzeyde tehdit altında olduğunu düşündüklerini ifade etmişlerdir (Gayford, 2000). Bunun yanı sıra, organizmadan biyoma kadar biyoçeşitliliğin tüm bileşenleri üzerinde etkili olan iklim değişikliği biyoçeşitlilik için önemli bir tehdit unsurudur (Gür, 2016). Ayrıca küresel ısınma, yaşam alanlarının kaybedilmesi ve kirlilik de biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler arasında yer almaktadır (Kılıç ve Dervişoğlu, 2013).

Araştırmada öğretmen adayları biyoçeşitliliğin faydalarını ekoloji ve çevre sağlığı, besin ve gen kaynağı, ekonomi, tıp ve eczacılık kategorilerinde ekolojik dengeyi koruma, erozyonu önleme, canlı çeşitliliğini artırma, gıda kaynakları sağlama, besin zincirindeki dengeyi sağlama, ekonomik kalkınmayı sağlama ve ilaç üretimi olarak belirtmişlerdir. Alan yazında da Biyoloji öğretmen adaylarının canlı türlerinin endüstri alanında ya da doğrudan insan beslenmesi için kullanılmasını biyoçeşitliliğin önemi olarak ifade ettikleri ortaya koyulmuştur. Öğretmen adayları biyoçeşitliliğin ekonomi ve etik bağlamında önemli, estetik açıdan da değerli olduğunu ifade etmişlerdir (Kılıç ve Dervişoğlu, 2013). Bunların yanı sıra milli parklar, Akdeniz foku, deniz kaplumbağaları, balinalar turizmin gelir kaynakları olup biyoçeşitliliğin ekonomi bağlamında önemli değerleri olarak kabul edilmektedir (Demir, 2009b).

Bu araştırmaya katılan Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe yönelik farkındalıklarının yeterli olmaması üzerinde eksik ve/veya bilimsel açıdan doğru olmayan bilgilere sahip olmalarının etkili olabileceği düşünülmektedir. Öyle ki, alan yazında da öğretmen adaylarının



biyoçeşitlilik konusunda zihinlerindeki ön bilgilerin sınırlı olduğu (Uzun ve diğerleri, 2010); Sınıf, Matematik, Sosyal Bilgiler ve Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik kavramı ile ilgili bilişsel anlayışlarının yeterli düzeyde olmadığı (Turan ve Yangın, 2014); Biyoloji öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik konusunda bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarının olduğu (Kılıç ve Dervişoğlu, 2013), genetik çeşitlilikle ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları (Fiebelkorn ve Menzel, 2013) ortaya koyulmuştur. Ayrıca bu araştırmada, öğretmen adaylarının yarısından fazlasının bir çevre kuruluşuna üye olmadığı görülmüştür. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe yönelik farkındalıklarının yeterli olmaması üzerinde bu durumun da etkili olabileceği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar doğrultusunda;

- Öğretmen adaylarının çevre kuruluşlarına üyeliklerinin artırılması için çevre kuruluşlarının üniversitelere giderek tanıtımlarını yaygınlaştırmaları,
- Öğretmen adaylarının uygulamalı doğa eğitimlerine katılımlarının desteklenmesi,
- Öğretmen adaylarına biyoçeşitlilik konulu posterler ve bilimsel gazeteler hazırlanması,
- Öğretmen adaylarının Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması dersleri için gittikleri uygulama okullarında gerekli izinler alınmak sureti ile bizzat hazırlayacakları posterler ve bilimsel gazeteleri kullanarak öğrencileri bilgilendirmelerinin ve öğrencilere farkındalık kazandırmalarının sağlanması,
- Biyoçeşitliliği olumsuz yönde etkileyecek faktörlerden en azından insan kaynaklı biyolojik faktörlerin kontrol altına alınması adına ilgili çevre kuruluşlarının bu konularda öğretmenlere, öğretmen adaylarına ve öğrencilere yönelik seminerler düzenleyerek farkındalıklarının artırılmasını sağlamaları,
- Lisans ve lisansüstü eğitime biyoçeşitlilik ile ilgili konuları içeren dersler eklenmesi önerilebilir.

## Kaynakça

- Alho, C.J.R. (2012). The importance of biodiversity to human health: An ecological perspective. *Estudos Avançados*, 26(74), 151-165. [http://www.scielo.br/pdf/ea/v26n74/en\\_a11v26n74.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ea/v26n74/en_a11v26n74.pdf) adresinden 07.02.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Alsanoy, A., Alaghbari, W., Al-Arifi, A. and Ali, W.A. (2014). An assessment of biodiversity awareness level for Sana'a University students – Yemen. *Journal of Science & Technology*, 19(1), 1-23. <https://ust.edu/ojs/index.php/JST/article/view/686> adresinden 07.02.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Bastı, K., Doğan, N., Bahar, M. ve Nartgün, Z. (2011). İlköğretim 4, 5 ve 6. sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusunda farkındalıklarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi: Bolu ili örneği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 239-256. <http://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/16884> adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Bilgel-Aşıcı, T. and Alpagut, B. (2016). Biodiversity information on effective factors of elementary school students. *International Journal of Family, Child and Education*, 8, 1-14.
- Bilir, A. ve Özbaş, S. (2017). Lise öğrencilerinin küresel ve yerel biyolojik çeşitlilik kaybına yönelik problem algısı. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 97-108. <http://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/475185> adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Cardinale, B.J., Duffy, J.E., Gonzalez, A., Hooper, D.U., Perrings, C., Venail, P., et al. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486, 59-67.
- Chandrasekar, S., Sundaravadivelan, C. and Selvan, A. (2012). Awareness on biodiversity among higher secondary students in Vilathikulam area. *International Journal of Physical and Social Sciences*, 2(9), 305-313. [https://www.researchgate.net/publication/239526335\\_awareness\\_on\\_biodiversity\\_among\\_higher\\_secondary\\_students\\_in\\_vilathikulam\\_area](https://www.researchgate.net/publication/239526335_awareness_on_biodiversity_among_higher_secondary_students_in_vilathikulam_area) adresinden 07.02.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Coetzer, I.A. (2005). Important aspects of biodiversity conservation and sustainable development for Environmental Education programmes. *Africa Education Review*, 2(2), 307-317.
- Çakmak, N.M. (2008). Biyolojik çeşitliliğin hukuken korunması ve kamu yararı. *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 57(1), 133-166. <http://dergipark.org.tr/tr/pub/auhfd/issue/42946/519780> adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Çelikkol, N.Z. ve Soran, H. (2012). Ortaöğretim öğrencilerinin biyolojik çeşitliliğe yönelik bilgi ve tutumları [Öz]. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde (27-30 Haziran, Niğde) sunulan bildiri. [https://www.pegem.net/Akademi/kongrebildiri\\_detay.aspx?id=135968](https://www.pegem.net/Akademi/kongrebildiri_detay.aspx?id=135968) adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Çepel, N. (1997). *Biyoçeşitlilik önemi ve korunması*. İstanbul: TEMA Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Kaynakları Koruma Vakfı Yayınları No: 15. [http://www.tema.org.tr/web\\_14966-2\\_1/entitfocus.aspx?primary\\_id=330&type=94&target=categorial1&detail=single&sp\\_table=&sp\\_primary=&sp\\_table\\_extra=&openfrom=sortial](http://www.tema.org.tr/web_14966-2_1/entitfocus.aspx?primary_id=330&type=94&target=categorial1&detail=single&sp_table=&sp_primary=&sp_table_extra=&openfrom=sortial) adresinden 07.08.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Demir, A. (2009a). Küresel iklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik ve ekosistem kaynakları üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2), 37-54. <http://static.dergipark.org.tr/article-download/57d4/474b/d489/imp-JA58CE58UE-0.pdf?> adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Demir, A. (2009b). Ekonomik açıdan biyolojik çeşitliliğin önemi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(15), 55-68. <https://ticaret.edu.tr/uploads/yayin/f15-dosyalar/55-68.pdf> adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Derman, M., Çakmak, M., Yaşar, M.D., Kızılaslan, A. ve Gürbüz, H. (2013). Biyoçeşitlilik konusunda yapılan çalışmalar ve öğretim programlarında biyoçeşitliliğin değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 57-66. <http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/08.derman.pdf> adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Dikmenli, M. (2010). Biology student teachers' conceptual frameworks regarding biodiversity. *Education*, 130(3), 479-489. <https://eric.ed.gov/?id=EJ917132> adresinden 27.01.2020 tarihinde erişilmiştir.

- Dirik, H. (1994). Genetik çeşitlilik ve orman gen kaynaklarının korunması. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 44(3-4), 113-121. <https://arastirmax.com/en/system/files/dergiler/92320/makaleler/44/3-4/arastirmax-genetik-cesitlilik-orman-gen-kaynaklarinin-korunmasi.pdf> adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Eker, İ., Dinçer, N., Çelik, A., Başaran, M., Eker, N. ve Kaya, A. (2016). Biyolojik çeşitliliği etkileyen faktörler. 4007 TÜBİTAK Bilim Şenliği “Bolu Bilimle Buluşuyor”. [https://www.researchgate.net/publication/303857795\\_Biyolojik\\_Cesitliliği\\_Etkileyen\\_Faktorler](https://www.researchgate.net/publication/303857795_Biyolojik_Cesitliliği_Etkileyen_Faktorler) adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Erten, S. (2004). Uluslararası düzeyde yükselen bir değer olarak biyolojik çeşitlilik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 98-105. <http://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/87801> adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Fiebelkorn, F. and Menzel, S. (2013). Student teachers’ understanding of the terminology, distribution, and loss of biodiversity: Perspectives from a biodiversity hotspot and an industrialized country. *Research in Science Education*, 43, 1593-1615. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1039205> adresinden 27.01.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Gayford, C. (2000). Biodiversity education: A teacher’s perspective. *Environmental Education Research*, 6(4), 347-361. <https://doi.org/10.1080/713664696> adresinden 27.01.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Güler, E. ve Mutlu, A. (2018). *Türkiye’de biyokaçakçılık sorunu: Küre dağları milli parkı örneği*. 12. Uluslararası Kamu Yönetimi Sempozyumu’nda (25-27 Ekim, Kırıkkale) sunulan bildiri. <http://acikerisim.bartın.edu.tr/bitstream/handle/11772/1420/T%C3%BCrkiye%27de%20Biyoka%C3%A7ak%C3%A7%C4%B1k%20Sorunu.pdf?sequence=1&isAllowed=y> adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Gür, H. (2016). Küresel iklim değişikliği ve biyolojik çeşitlilik. *Bilim ve Ütopya*, 68-70. [https://www.researchgate.net/publication/308917834\\_Kuresel\\_iklim\\_degisikligi\\_ve\\_biyolojik\\_cesitlilik](https://www.researchgate.net/publication/308917834_Kuresel_iklim_degisikligi_ve_biyolojik_cesitlilik) adresinden 27.01.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Huang, H-J. and Lin, Y-T., K. (2014). Undergraduate students’ attitudes toward biodiversity. *Universal Journal of Educational Research*, 2(4), 379-386. doi: 10.13189/ujer.2014.020406
- Jalil, N.J. and Sharif, Z.M. (2018). Factors affecting the awareness of biodiversity conservation among students in Malaysia Private University. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(4.35), 791-795. <https://www.sciencepubco.com/index.php/ijet/article/view/23109/11513> adresinden 07.02.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Jiwa, R.A.M. and Esa, N. (2015). Student teachers’ knowledge of biodiversity. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(3), 1-4. <http://www.ijsrp.org/research-paper-0315/ijsrp-p3932.pdf> adresinden 07.02.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi* (16. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kılıç, D.S. ve Dervişoğlu, S. (2013). Öğretmen adaylarının biyolojik çeşitliliğin öğretimine ilişkin pedagojik alan bilgileri, tutumları ve kaygıları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 100-109. [http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/11a.dilek\\_sultan\\_kilic.pdf](http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/11a.dilek_sultan_kilic.pdf) adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Kurt, H. (2017). Çevre sorunlarının kavşağında biyolojik çeşitlilik. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(3), 825-837. <http://iibfdergi.sdu.edu.tr/assets/uploads/sites/352/files/yil-2017-cilt-22-sayi-3-yazi13-17082017.pdf> adresinden 27.01.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Lindemann-Matthies, P. and Bose, E. (2008). How many species are there? Public understanding and awareness of biodiversity in Switzerland. *Human Ecology*, 36, 731-742. doi: 10.1007/s10745-008-9194-1
- Mandal, F.B. (2011). Human behavior and biodiversity loss: A theoretical analysis. *Journal of Human Behavior in the Social Environment*, 21, 601-605. <https://doi.org/10.1080/10911359.2011.583492> adresinden 27.01.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Miles, M.B. and Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis. An expanded sourcebook* (Second Edition). Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). Fen Bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara.

- Nuraeni, H., Rustaman, N.Y. and Hidayat, T. (2017). Teachers' understanding of biodiversity, conservation, and hotspots biodiversity concepts. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 57, 252-256. <https://doi.org/10.2991/icmsed-16.2017.54> adresinden 07.02.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Özbaş, S. (2016). Lise öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik ile ilgili bilgileri ve davranış eğilimleri. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 793-808. <http://dx.doi.org/10.17218/hititsosbil.280816> adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Teksöz, G., Şahin, E. ve Ertepinar, H. (2010). Çevre okuryazarlığı, öğretmen adayları ve sürdürülebilir bir gelecek. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 307-320. <http://dergipark.org.tr/download/article-file/87477> adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Turan, İ. ve 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. <http://dergipark.org.tr/en/download/article-file/70538> adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Uzun, N., Özsoy, S. ve Keleş, Ö. (2010). Öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik kavramına yönelik görüşleri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(1), 85-91. <http://www.naimuzun.com/yayinlar/B%C4%B0BAD-Issue%201-40-2011.pdf> adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Venuste, N., Olivier, H. and Valens, N. (2017). Knowledge, attitudes and awareness of pre-service teachers on biodiversity conservation in Rwanda. *International Journal of Environmental & Science Education*, 12(4), 643-652. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1144760.pdf> adresinden 07.02.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Yli-Panula, E., Jeronen, E., Lemmetty, P. and Pauna, A. (2018). Teaching methods in biology promoting biodiversity education. *Sustainability*, 10, 3812.
- Yüce, Z. ve Önel, A. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe ilişkin kavramsal ilişkilendirme düzeyleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 326-341. <http://dergipark.org.tr/download/article-file/17077> adresinden 03.10.2019 tarihinde erişilmiştir.

## Extended Abstract

### Introduction

Biodiversity (biological diversity), defined as the measure of genes, species and ecosystems (Coetzer, 2005), is also a diversity of life that also includes the difference between genes, species and functional features (Cardinale et al., 2012). Biodiversity, which is also defined as living nature (Erten, 2004), is a concept that defines the richness of living species in a living environment, their genetic characteristics, habitats and ecological relationships occurring in habitats. In other words, biodiversity is the lifeworld that consists of living species with genetic differences, scattered in various ecosystems with multidirectional ecological functions and formed by in terms of the number of living creatures richness (populations) (Çepel, 1997, p. 2).

Biodiversity has four basic elements: 1) genetic diversity, 2) species diversity, 3) ecosystem diversity, and 4) ecological function diversity. Genetic diversity is an important phenomenon that ensures the continuity of biodiversity with genetic differences among individuals in the society of the same species. Species diversity is the richness or number of living creatures in a particular habitat in terms of different species. The more diverse the ecosystems, which are the sources of ecological conditions that provide the life of living creatures and constantly influence them, the more assured the sustainability of the rich species societies. The name of the ecological feature that provides this assurance is ecosystem diversity. Different ecosystems are the main elements that provide species diversity, species number, and genetic diversity. There are very complex relationships in the interactions of living things with each other and with their physical environment in a living environment. Ecological processes such as nutrition, competition, development, movement, local distribution, energy flow and material circulation will also be varied in proportion to the diversity of species, genes and ecosystems. Therefore, the diversity of ecological processes, which is the fourth element of biodiversity, is a result of the variations of the first three basic elements (Çepel, 1997). Species and genetic diversity and ecosystem diversity form the basis of the multitude of functions in the ecosystem (Erten, 2004).

The role that is played by humanity in biodiversity is extremely important (Yli-Panula et al., 2018). In this context, the greatest impact on biodiversity is undoubtedly human. Education is extremely important in informing and gaining awareness of people due to this great impact. For this reason, it is thought that it is important to include subjects related to biodiversity in the curriculum. Considering that teachers, who are the implementers of the curriculum, will take an active role in achieving the goals included in the program, they could be individuals with awareness of biodiversity. Within this scope, it was aimed to examine the pre-service science teachers' awareness towards biodiversity.

### Method

The research conducted with the screening model was carried out in the spring semester of 2019-2020 with the voluntary participation of 57 pre-service teachers studying at the fourth grade of Science Education at a state university. The awareness form prepared by the researchers was used as a data collection tool. The proficiency of the statements in the data collection tool to determine pre-service teachers' awareness of biodiversity, whether there is any expression that needs to be corrected, not understood or necessary, and whether it is suitable for the level of pre-service teachers, were examined by a faculty member with biology education.



Pre-service teachers were asked to write whether they are members of an environmental organization, the name of the environmental organization which they are a member in case they become a member, the definition of biodiversity, the living creatures within the scope of biodiversity, the factors affecting biodiversity as positively and negatively, and the benefits of biodiversity by using the form consisting of six questions. Within the scope of the research, the answers given by the pre-service teachers were analyzed by using content analysis based on the categories previously determined. These categories are:

- For the definition of biodiversity: species diversity, genetic diversity, ecosystem diversity and ecological function diversity (Çepel, 1997, p. 2),
- For factors affecting biodiversity as positively and negatively: biological factors, physical factors and paleogeographic factors (Eker et al., 2016),
- For the benefits of biodiversity: ecology and environmental health, food and gene source, economy, medicine, and pharmacy (Çepel, 1997, p. 7-8).

In order to ensure validity and reliability, the data obtained were analyzed separately by two researchers from science education. The reliability between two independent encoders was 95.3% (Miles and Huberman, 1994). In addition, an expert opinion was obtained for the suitability of the categories and codes.

In order to ensure external validity, detailed descriptions were made and the raw data obtained in this context were coded by the researchers and presented in categories. In addition, direct quotations from the answers of the pre-service teachers were included with the numbers given to the pre-service teachers.

## Findings

- Pre-service science teachers defined biodiversity as species diversity, genetic diversity, ecosystem diversity and ecological function diversity categories, the diversity of living creatures in a certain region, the differences between living creatures, the community formed by different living species in a particular region, the relationships between living creatures, the living creatures carry out living activities together or separately and defined as living creatures in harmony in a certain region,
- They described living creatures that are within the scope of biodiversity as all living creatures and plants and animals,
- They indicated the factors that positively affect biodiversity as animals, people, climate, landforms, continental drift in the categories of biological, physical and paleogeographic factors,
- They expressed the factors that negatively affect biodiversity as unconscious hunting, pollution (environment, water, air, soil) and natural disasters in the categories of biological, physical and paleogeographic factors,
- They expressed the benefits of biodiversity as maintaining ecological balance, preventing erosion, increasing living diversity, providing food resources, balancing the food chain, ensuring economic development and drug production in the categories of ecology and environmental health, food and gene source, economy, medicine, and pharmacy.

## Conclusion and Suggestions

As a result of the research, pre-service science teachers' awareness towards biodiversity is not sufficient. It was stated that more than half of the pre-service teachers were not members of an environmental organization, and it was considered that this situation will be effective on the lack of awareness of pre-service science teachers towards biodiversity.

The following suggestions can be given according to the results obtained within the scope of this research.

- Environmental organizations could go to universities and spread their promotion in order to increase the membership of pre-service teachers to environmental organizations.
- Pre-service teachers' participation in applied nature education could be supported.
- Posters and scientific newspapers on biodiversity could be prepared to pre-service teachers.
- Pre-service teachers could inform students and raise awareness of students by using posters and scientific newspapers in the School Experience and Teaching Practice courses, after necessary permissions are obtained in practice schools.
- Relevant environmental organizations could organize seminars for increasing awareness of teachers, pre-service teachers, and students in order to control at least human-induced biological factors that may negatively affect biodiversity.
- Courses on biodiversity could be added to undergraduate and graduate education.

