

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoçeşitlilik Okuryazarlıklarının İncelenmesi¹

Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN²
Gülcan ÖZDEMİR³

Öz

Bu araştırmanın amacı; fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik okuryazarlıklarının incelenmesidir. Araştırma çevre bilimi dersi kapsamında gerçekleştirilmiş ve fen bilgisi öğretmenliği programının üçüncü sınıfında yer alan 31 öğretmen adayı katılmıştır. Uygulama süreci toplam üç hafta sürmüş ve gözlem yapma, altı şapkalı düşünme tekniği, büyük ve küçük sınıf tartışma etkinliklerini içeren aktif bir öğrenme ortamı sağlanmıştır. Açıklayıcı karma araştırma desenine göre tasarlanan araştırmada hem nitel hem de nicel veriler toplanmıştır. Nitel veriler biyoçeşitlilik konusunda hazırlanan açık uçlu sorular ve kavram haritaları ile elde edilirken, nicel veriler Gürbüz ve arkadaşları (2013) tarafından geliştirilen biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeği ön test, son test uygulamasıyla elde edilmiştir. Nitel verilerin analizinde içerik analizi, nicel verilerin analizinde bağımlı gruplar için Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre öğretmen adayları biyoçeşitliliğin yok olma nedenlerini; atıklar, kirlilik, eğitimsizlik, doğal afetler, tarım uygulamaları, doğal ve beşerî faktörler gibi nedenlerden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Biyoçeşitliliğin korunması için; yasaklar, eğitim verilmesi, atık kullanımının kısıtlanması, korumaya yönelik önlemler alınması gibi çeşitli önlemler yoluyla yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeğine ait veriler incelendiğinde ise öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik konusunda okuryazarlıklarının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyoçeşitlilik, biyoçeşitlilik okuryazarlığı, çevre eğitimi, fen bilgisi öğretmen adayı

The Investigating Pre-service Science Teachers' Biodiversity Literacy*

Abstract

The purpose of this research to investigate pre-service science teachers' biodiversity literacy. The research was carried out within the scope of the environmental science course with the participation of 31 pre-service science teachers. The implementation process was completed in a total of three weeks, and an active learning environment including observation, six thinking hats technique, big and small classroom discussion activities were provided. In the research designed as explanatory mixed-method research, both qualitative and quantitative data were collected. While qualitative data were obtained with open-ended questions and concept maps on biodiversity, quantitative data was obtained with the biodiversity literacy scale developed by Gürbüz et al (2013) as a pre-posttest application. Content analysis was used in the analysis of the qualitative data, and the dependent groups Wilcoxon signed-rank test was used in the analysis of the quantitative data. According to the results of the analysis, pre-service teachers stated

¹Bu araştırma 27-29 Nisan 2017 tarihinde düzenlenen VII. International Congress on Research in Education (ICRE) isimli kongrede sözlü bildiri olarak sunulmuş ve özetler kitabında yer almıştır.

² Sorumlu Yazar : Seda Çavuş Güngören, Dr.Öğr.Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Türkiye, sdacavus@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-9521-0008

³ Gülcan Özdemir, Uzman, Türkiye, gulcan.akbayrak5@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-5844-2501

that wastes, pollution, lack of education, natural disasters, agricultural practices, natural and human factors the reasons for the disappearance of biodiversity. For the conservation of biodiversity, they stated that they should be done through various measures such as prohibitions, training, restriction of waste use, and taking precautionary measures. When the data on the biodiversity literacy scale were examined, it was determined that pre-service teachers had high literacy in biodiversity.

Key Words: Biodiversty, biodiversity literacy, enviromental education, pre-service science teacher

GİRİŞ

Günümüzde dünya nüfusu ortama 7.8 milyar civarındadır. Bu sayının artışı yer küredeki biyoçeşitlilik üzerine olumsuz etkileri de beraberinde artırmaktadır. World Wild Foundation-Türkiye'nin [WWF-Doğal Hayatı Koruma Vakfı] 2020 Nisan raporunda Birleşmiş Milletler Hükümetler Arası Biyoçeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Bilim Politikası Platformu'nun (IPBES) dünyadaki karasal alanların dörtte üçü ve deniz ortamının üçte ikisinin önemli ölçüde değiştirildiği ve yok olma riski altında olan yaklaşık olarak 1 milyon bitki ve hayvan türü olduğu belirtilmiştir (WWF-Türkiye, 2020-Nisan, s.14). Bu durum biyoçeşitlilik kavramının önemini giderek artmaktadır.

İlk olarak Ellite Norse ve arkadaşları tarafından ifade edilen biyoçeşitlilik kavramı genel olarak bir yerde bulunan farklı türde bitki, hayvan ve mikroorganizma türlerinin çeşitliliği olarak tanımlanmıştır (Gürbüz, Derman, & Çakmak, 2013; Topçu, 2012). Biyoçeşitlilik, "ekosistem çeşitliliği, tür çeşitliliği ve genetik çeşitlilik" olarak üç parçadan oluşmaktadır (Nuraeni, Rustaman, & Hidayat, 2016; Yüce & Önel, 2015; Gürbüz, Derman & Çakmak, 2013). Ekosistem çeşitliliği her ekosistemin kendi içerisinde birbirinden farklı özellikleri olmasıyla ortaya çıkmaktadır. Tür çeşitliliği ise bir bölgede bulunan canlı türlerinin sayısı olarak gözlenmektedir. Genetik çeşitlilik ise bir türde bulunan çeşitliliğdir (Topçu, 2012). Biyoçeşitliliğin her bir bileşeni (gen, tür ya da ekosistem) topluma çeşitli mal ve hizmetler sunar (Nuraeni, Rustaman, & Hidayat, 2016).

Ülkemiz coğrafi konumuyla birlikte oldukça zengin bir biyoçeşitliliğe sahiptir. Bu zenginliği korumak ve gelecek nesillere bırakmak için Rio Zirvesi'nde Birleşmiş Milletler [BM] Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesini imzalamıştır (Uzun, Özsoy & Keleş, 2010). BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'ne göre biyolojik çeşitlilik genetik, sosyal, kültürel, ekonomik, bilimsel açıdan büyük öneme sahiptir (Topçu, 2012). Besin, ilaç ve turizm gibi farklı alanda fayda sağladığı gibi (Gürbüz, Derman, & Çakmak, 2013) çevreyi temizlemesi, sel, erozyon gibi doğal felaketlerden koruması, iklim düzenini koruması gibi etkileri de vardır (Seçkin Kurumlu, 2008). İnsanlığa ve çevreye olan katkıları düşünüldüğünde, üzerindeki olumsuz etkilerin artması ve yok olma tehlikesi sorunlarına karşın bu konuda duyarsız kalınmaması gerekmektedir.

Nüfus artışı, doğal ortamların zarar görmesi, çevre kirliliği ve iklim değişikliği biyoçeşitliliği tehdit eden etmenlerdir. Ancak bu etkenlerin bir ya da birkaçının küçük bir ekosisteme göstereceği zarar, tüm ekosistemleri etkilemekte ve bu zararlar zamanla birikerek daha büyük felaketleri beraberinde getirmektedir (Seçkin Kurumlu, 2008). Örneğin yasal olmayan sınır ötesi ticaret uygulamaları sadece biyoçeşitlilik kaybına neden olmakla kalmıyor, çeşitli zararlıların ve hastalıklarında taşınmasına sebep olmaktadır (WWF-Türkiye, 2020-Nisan, s.11). Tüm dünyada yarasalarda taşınan bir virüsle benzerli belirlenen Covid-19 virüsüyle yaşanan pandemi süreci düşünüldüğünde, insanların ekosistemler ve biyoçeşitlilik üzerinde oluşturdukları etkiler ile bazı hastalıkların yayılması arasındaki ilişki olduğu da açıktır (WWF-Türkiye Raporu 2020-Nisan, s.3). Ancak bu

durumun neden ve sonuçları tam olarak açıklanamamasına karşın, insan ve gezegen sağlığının birbiriyle yakından ilişkili olduğuna dair kanıtlar giderek artmaktadır (WWF-Türkiye Raporu 2020-Nisan, s.3). Bu nedenle biyoçeşitliliğin korunması tüm dünya açısından oldukça hassas bir konudur. İnsan ve gezegen sağlığının korunması, bugünden gelecek kuşaklara aktarılması için biyoçeşitlilik konusunda politikadan eğitime kadar pek çok noktada çeşitli çalışmalar yapılmalıdır.

Bioçeşitlilik üzerindeki olumsuzlukları azaltmak, önlemek ve korumak adına düzenlenen Birleşmiş Milletlerin Stratejik 2011–2020 Planı, biyoçeşitlilik kaybını durdurmaya ve süreci tersine çevirmeye yönelik küresel bir girişim (Moss, Jensen & Gusset, 2014) olarak ifade edilmiştir. Bu planın ilk hedefi, insanların en geç 2020 yılında biyoçeşitliliğin değeri, korunması ve sürdürülebilir bir şekilde kullanımı için atabilecekler adımlar konusunda farkında olmasıdır (<https://www.cbd.int/sp/targets/>). Araştırmacılar farkındalık durumunun önemine dikkat çekmiş ve bu konuda öneriler düzenlemişlerdir. Örneğin, Crisci ve arkadaşları (2014) artan biyoçeşitlilik kaybının dolaylı olarak eğitim sistemlerine yeni zorluklar getirdiğini, okul ve üniversitelerin yarının vatandaşlarını yetiştirme, tür kayıplarına karşı daha duyarlı olmaya ve biyoçeşitliliği korumadaki rollerin daha iyi anlaşılması konusuna odaklanılmasına dikkat çekmiştir. Bastı, Doğan, Bahar ve Nartgün (2016) ise öğrencilerin (ortaokul) çevre ve biyoçeşitlilik konularındaki farkındalıklarını arttırmak için toprakla, bitkilerle, hayvanlarla baş başa kalabilecekleri ortamlar hazırlamasını, eğitimin yakın çevrelerinden başlayarak ve daha yakından tanıyabilecekleri şekilde düzenlenmesini önermişlerdir. Bu bağlamda gelecek için doğadaki kaynakların kullanılması bilgili, duyarlı ve bilinçli nesillerin yetişmesi (Gürbüz, Derman, & Çakmak, 2013) ve onları yetiştirme görevini üstlenen öğretmenlere düşmektedir (Nuraeni, Rustaman, & Hidayat, 2016). Eğitimin bireye kazandıkları göz önüne alındığında her konuda olduğu gibi bu konuda da öğretmenlerin bilgi ve donanımlarının güçlü etkisi ön plana çıkmaktadır. Çevre eğitimi konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde öğretmen adaylarının çevre okuryazarlıklarının düşük olduğu (Tuncer Teksoz, Boone, Yılmaz Tuzun & Oztekin, 2014), eğitim programlarında ve ders kitaplarında çevre konusuna yeterince yer verilmediği (Gürbüz, Derman & Çakmak, 2013), büyük şehirlerde yaşayan insanlar için çevreyi tanımanın zor olduğu (İnce, 2015) ifade edilmiştir. Söz konusu eksikliklerin biyoçeşitlilik konusunda da olup olmadığını belirlemek için bu çalışmada, biyoçeşitlilik ile ilgili gelecek kuşakları eğitiminde rol üstlenecek fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik okuryazarlık durumlarına odaklanılmıştır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Çevre eğitimin amacı; çevre problemlerine karşı duyarlı, bilinçli ve bu problemlerin çözümünde etkin rol oynayan (Özdemir, 2016, s.2; Teksöz, Şahin & Ertepinar, 2010), çevresel olarak okuryazar vatandaşlar yetiştirmeyi amaçlamaktadır (UNESCO, 1977). Çevre okuryazarlığının geliştirilmesinde temel unsurlardan biri ekolojik kavramların doğru olarak anlaşılmasıdır (Zak, & Munson, 2008). Dikmenli (2010) biyoçeşitlilik kavramını eğitim açısından soyut, karmaşık ve kafa karıştırıcı, öğrencilerin bu tür kavramları anlama ve öğrenmelerinin de zor olduğunu belirtmiştir. Toplum mimarı olarak da atfedilen öğretmenler bireylerin ekoloji kavramları bilen bir vatandaş ve çevreye karşı sorumluluk sahibi olan bireyler yetiştirmede kritik rol oynarlar (Nuraeni, Rustaman, & Hidayat, 2016). Bu nedenle, öğretmenlerin öğretmeye çalıştıkları ekolojik kavramlar konusunda doğru bir anlayışa sahip olmaları gerekir (Zak, & Munson, 2008). Araştırmacılar öğrencilerin konu hakkında yeterli bir eğitime sahip olabilmesi için öğretmenlerin bu konuyu oldukça iyi bilmeleri ve gerekli davranış değişikliklerine de ulaşmış olmalarının önemine dikkat çekmiştir (Seçkin Kurumlu, 2008).

Monvies ve arkadaşları (2011) ise biyoçeşitlilik eğitimi ve biyoçeşitlilik hakkında öğrenci bilgisi hakkında birçok rapor olduğuna ancak çeşitlilikle ilgili eksik kavram ve kavram yanlışları

bildirildiğini belirtmiştir. Biyoçeşitlilik konusunda Uzun, Özsoy ve Keleş (2010); Türkiye'deki mevcut biyoçeşitliliğin tespiti ve korunması, tehdit unsurları ve öğretmen adaylarının bu konulardaki görüşleri, öğrenci kavramları, çeşitli öğrenim seviyesindeki öğrencilerin biyolojik çeşitlilik konusunda kavramsal anlama düzeyleri ile ilgili çalışmaların yapıldığına dikkat çekmiştir. Ayrıca biyolojik çeşitliliğin önemi toplum tarafından yeterince anlaşılmadığı araştırmacılarca ifade edilmiştir (Derman, Çakmak, Yaşar, Kızılaslan & Gürbüz, 2013). Turan ve Yangın (2014) öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanlışlarını öğrencilerine aktarmamaları için konuyla ilgili bilgilerini gözden geçirmelerinin, doğru ve derin bir anlayışa sahip olmaları gerektiğinin önemine dikkat çekmektedir. Yüce ve Önel, (2015) biyoçeşitlilik konusunun açıklık ve anlaşılabilirliğinde birtakım noksanlıklar olduğunu belirtmiştir.

Biyoçeşitlilik eğitimi; çevre eğitimi ile aynı temel amaçları hedeflenmekte olup çevre eğitimi ile biyolojik çeşitliliğin korunması eğitimi arasında bir köprü olarak algılanmaktadır (Nuraeni, Rustaman, & Hidayat, 2016). Bu nedenle biyoçeşitlilik eğitimi aslında biyoçeşitlilik okuryazarlığını sağlamaktadır. Gürbüz, Derman ve Çakmak (2013) biyoçeşitlilik kavramını bilme, önemini farkına varma ve tehdit unsurları konusunda bilinçli olmayı biyoçeşitlilik okuryazarlığının boyutları olarak değerlendirmiştir. Duyarlı ve bilinçli bireylerin yetiştirilmesi için de bu boyutlarla ilgili eğitim faaliyetlerinin artırılması gerekmektedir. Bu durumda geleceğin öğretmeni olacak öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik kavramı, sürdürülebilirliğe katkısı, ülke ve dünya açısından önemi konusunda yeterli bilgiyle donatılması, yetiştirecekleri öğrencilerin bu konuda daha bilinçli ve duyarlı olmalarını sağlayacaktır (Uzun, Özsoy & Keleş, 2010). Bu nedenle de öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik konusundaki anlayışlarının belirlenmesi oldukça önemlidir (Dikmenli, 2010; Turan ve Yangın, 2014). Biyoçeşitliliğin disiplinler arası ve karmaşık doğası, bilgi aktarımına dayanan geleneksel öğretim modellerinin ötesinde beceri ve stratejilerin gereği düşünüldüğünde biyoçeşitlilik eğitiminde, kavramsal değişimi sağlayan aktif stratejilerin kullanımı önerilmiştir (Dikmenli, 2010). Bu çalışmanın amacı aktif öğrenme süreci sonunda öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik okuryazarlıklarını incelemektir. Bu kapsamda belirlenen araştırma soruları aşağıdaki gibidir.

1. Öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik konusundaki okuryazarlık düzeyi nedir?
2. Öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik konusundaki okuryazarlığın alt basamakları ile kavram haritasında yer alan kavramların dağılımı nasıldır?
3. Öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin koruma yolları ve yok olma nedenleri konusundaki düşünceleri nelerdir?

YÖNTEM

Bu çalışma, açıklayıcı karma araştırma desenine göre tasarlanmıştır. Karma yöntem, nicel ve nitel araştırmanın kombinasyonunu ifade eder ve temel önceliği, her iki yaklaşımdan da yararlanarak araştırma probleminin daha iyi anlaşılmasını sağlamaktır (Plano Clark, Huddleston-Casas, Churchill, O'Neil Green, & Garrett, 2008). Açıklayıcı karma araştırma deseninin amacı da nicel olarak toplanan verilerin nitel verilerle desteklenmesi, örneklendirilmesi ve açıklanmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2016, s. 328). Bu çalışmada da karma yöntemin kullanılmasının sebebi; nicel verilerden elde edilen sonuçların nitel verilerle desteklenerek daha kapsamlı veriler elde etmektir. Çalışmanın nicel boyutunda Gürbüz ve arkadaşları (2013) tarafından geliştirilen biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçeğin boyutlarının paralelinde düzenlenen kavram haritası ve açık uçlu sorular yoluyla da nitel veriler elde edilmiş ve birbiriyle karşılaştırılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmaya Türkiye'nin kuzeydoğusunda yer alan bir üniversitenin fen bilgisi öğretmenliği programı 3. sınıfında okuyan toplam 31 öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcıların 24'ü kadın, 7'si erkektir. Katılımcıların yaş aralığı 19 ile 22 arasındadır. Katılımcılara ait örnek cevapların sunumunda veri kodlamasında kullanılan Ö1, Ö2... Ö31 şeklinde yapılan numaralandırma kullanılmıştır.

Uygulama Süreci

Bu araştırma Fen Bilgisi öğretmenliği programının VI. yarıyılında yer alan çevre bilimi dersi kapsamında yapılmış ve toplam üç hafta sürmüştür. Çevre bilimi dersi haftada üç saat süren teorik bir derstir. İlk hafta biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Araştırma üç ders saati süren ve tüm sınıfın katılımıyla gerçekleştirilen büyük sınıf tartışması ile başlamıştır. Bu kapsamda biyoçeşitliliğin tanımı, biyolojik çeşitliliğin önemi, biyolojik çeşitliliğin yok olma nedenleri, biyolojik çeşitliliğin korunması, Türkiye'deki biyolojik çeşitlilik ve yok olma tehlikesi altındaki türler konularında tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Ders sonunda ise öğretmen adaylarının okul çevresine ait biyoçeşitliliğe yönelik bir gözlem yapmaları ve bunu rapor olarak (okulun hangi bölgesinde ne tür biyoçeşitlilik gözlemlediklerini) sunmaları istenmiştir. Okul çevresinde farklı türde ağaçlar, küçük bitkiler, kuş türleri ve küçük canlılar bulunmaktadır. Bu gözlemin amacı öğretmen adaylarının öğrenmiş oldukları bilgileri kullanmalarını sağlamaktır. İkinci hafta öğretmen adayları önce arkadaşlarının gözlem raporlarını incelemiş daha sonra da kendi gözlem raporlarını sunmuşlardır. Okul çevresindeki biyoçeşitlilik durumu, buradaki biyoçeşitliliğe etki eden faktörler, koruma yolları konusunda küçük grup tartışmaları yapılmıştır. Üçüncü hafta Dünya üzerindeki biyoçeşitlilik üzerine altı şapka uygulaması yapılmış daha sonra da öğretmen adayları biyoçeşitlilik ile ilgili bireysel kavram haritalarını hazırlamışlardır. Öğretmen adaylarının son test olarak biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeğini ve açık uçlu soruları cevaplamalarıyla araştırma tamamlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak biyoçeşitlilik konusunda hazırlanan açık uçlu sorular (yok olma nedenleri, korumaya yönelik önlemler), kavram haritası, Gürbüz ve arkadaşları (2013) tarafından geliştirilen biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeği kullanılmıştır. Biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeği 25 sorudan ve üç alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin boyutları ve bu boyutlara yönelik soru sayısı; biyoçeşitlilik tehdit unsurları (1. alt boyut)- 11 soru; biyoçeşitliliğin kavramı (2. alt boyut)- 8 soru; biyoçeşitlilik önemi (3. alt boyut) – 6 sorudur.

Araştırmanın nitel boyutunda biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeğinin boyutları göz önünde bulundurularak planlanmıştır. Buna göre ölçeğin tüm alt boyutlarını karşılaması için katılımcıların kavram haritası çizmeleri istenmiştir. Ayrıca "biyoçeşitliliğin yok olma nedenleri nelerdir?", "günümüzde biyoçeşitliliği koruma yolları nelerdir?" açık uçlu soruları cevaplamaları istenmiştir. Kavram haritaları, bireylerin belirli bir konu alanındaki bilgileri nasıl hatırladığını, organize ettiğini, yorumladığını ve anladığını gösteren güçlü bir araçtır (Novak & Gowin, 1984; Yin, Vanides, Ruiz-Primo, Ayala, & Shavelson, 2005). Kavram haritaları bilişsel bilgiyi tanımlamak için kullanılır ve önermeler, kavramlar olarak tanımlanan temel birimlerden oluşmaktadır (Zak, & Muson, 2008). Bireyin kavram haritası ile yansıttıkları bilgilerin doğruluğu ve derinliğini değerlendirmek için kullanılabilir (Yin ve ark., 2005). Bu çalışmada, öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile ilgili kavramsal yapıları belirlemede kavram haritası kullanılması tercih edilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin analizi nicel ve nitel olama durumlarına göre değişmektedir. Nicel boyutta kullanılan ölçeğe ait maddeler; Katılıyorum (3), Kararsızım (2) ve Katılmıyorum (1) olacak şekilde puanlanmıştır. Tablo 1’de ölçeğin alt boyutlarına ait soru sayısı ve alınabilecek en düşük ve en yüksek puanlar verilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine yönelik normallik testinin sonucunda normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Bu nedenle parametrik olmayan testlerden bağımlı gruplar için Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Ölçeğin Cronbach’s Alpha güvenirlik değeri Gürbüz ve arkadaşları (2013) tarafından 0,856 olarak hesaplanırken bu çalışmada 0,940 olduğu belirlenmiştir. Biyoçeşitlilik tehdit unsurları alt boyutunun Cronbach’s Alpha değeri 0,885, biyoçeşitliliğin kavramı alt boyutunun 0,772, biyoçeşitlilik önemi alt boyutunun ise 0,819 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. *Biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeğinin soru sayısı ve alınabilecek en düşük ve en yüksek puanlar*

Alt boyutlar	Soru sayısı	Min. puan	Max. puan
Biyoçeşitlilik Tehdit Unsurları	11	11	33
Biyoçeşitliliğin Kavramı	8	8	24
Biyoçeşitlilik Önemi	6	6	18
Toplam	25	25	75

Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi sözel, yazılı ve diğer materyallerin nesnel ve sistematik olarak incelenmesini sağlayan bilimsel yaklaşımdır (Sert, Kurtoğlu, Akıncı & Seferoğlu, 2012). İçerik analiziyle birbirine benzeyen veriler açıklanabilecek kavram ya da ilişkilere yani kod ve tema olarak sunulur (Yıldırım & Şimşek, 2016, s.242). Bu çalışmada da nitel veriler her bir soru kapsamında birden çok kez okunmuş, çeşitli kodlar oluşturulmuştur. Daha sonra bu kodlar belirli temalar altında toplanmıştır. Kavram haritasının analizinde biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutları tema olarak kullanılmıştır. Böylece veri toplama araçları arasında ilişkilendirme yapılmıştır. Temaların altında toplanan kavramlar kodlanmış ve frekansları hesaplanmıştır. Bunun amacı kullanılan kavramların sıklığını belirlemektir (Yin, 2009, s. 56). Ayrıca tüm kavram haritalarında ortaya çıkan kodların, temalar altındaki dağılımları da yüzde olarak hesaplanmıştır. Nitel verilerin geçerlik ve güvenirliğine yönelik çalışmalar nitel araştırmanın doğasına göre gerçekleştirilmiştir. İnanlılık için, veriler ile uzun süreli etkileşim sağlanmış, bire bir alıntılara yer verilmiştir; aktarılabirlik için, veriler kod ve temalara göre yeniden düzenlenmiş biçimde ayrıntılı betimleme yapılmıştır; tutarlık için verilerin analizinde araştırmacılar verilerin %20’sini bağımsız olarak analiz edilmiş olup, daha sonra bir araya gelerek %100 görüş birliği sağlanana kadar analizler devam etmiştir. Teyit edilebilirlik içinse ham veriler, analiz aşamasında yapılan kodlamalara ait dokümanlar uzmanla paylaşılmıştır.

BULGULAR

Öğretmen Adaylarının Biyoçeşitlilik Konusundaki Okuryazarlık Düzeyleri

Öğretmen adaylarının ön-test ve son-test biyoçeşitlilik okuryazarlığı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımlı gruplar Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmış ve sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Son test ön test fark puanları için Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Son test – Ön test	N	Sıra ortalaması	Sıra farkı	Z	p*
Negatif sıralar	13	11,65	151,50	-,612	,540
Pozitif sıralar	13	15,35	199,50		
Eşit sıralar	5				

*0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($Z = -,612$; $p > .05$). Fark puanların sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında pozitif yani son test sıra ortalamasının ve sıra farkının daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeği biyoçeşitlilik kavramı, önemi ve tehdit unsurları alt boyutlarından oluşup her bir boyuta ait ön ve son test ortalama puanları incelenmiştir. Sonuçlar Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeği alt boyutlarına ait ortalama puanlar

Alt boyutlar	N	Min. puan		Max. puan		\bar{x}	
		Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son
Biyoçeşitlilik Tehdit Unsurları	31	11,00	24,00	33,00	33,00	30,61	31,0323
Biyoçeşitliliğin Kavramı	31	8,00	18,00	24,00	24,00	21,25	22,0968
Biyoçeşitliliğin Önemi	31	6,00	14,00	18,00	18,00	16,87	17,3871
Toplam	31	25,00	59,00	74,00	75,00	68,74	70,5161

Tablo 3 incelendiğinde biyoçeşitlilik tehdit unsurları alt boyutu için toplam on bir soru bulunmaktadır. Analiz sonuçlarına göre ön testte en düşük değer 11, en yüksek değer 33, son testte en düşük değer 24 en yüksek değer 33 olarak hesaplanmıştır. Biyoçeşitlilik tehdit unsurları alt boyutu için ortalama değer 31,03 olduğu belirlenmiştir. Biyoçeşitlilik kavramı alt boyutu için toplam sekiz soru bulunmaktadır. Analiz sonuçlarına göre ön testte en düşük değer 8, en yüksek değer 24, son testte en düşük değer 18 en yüksek değer 24 olarak belirlenmiştir. Ortalama değer ise 22,09 olarak hesaplanmıştır. Biyoçeşitlilik önemi alt boyutuna ait toplam altı soru bulunmaktadır. Analiz sonuçlarına göre ön testte en düşük değer 6, en yüksek değer 18, son testte en düşük değer 14, en yüksek değer 18 olarak hesaplanmıştır. Bu alt boyuta ait ortalama değer ise 17,38 olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin toplam puanlarına ait sonuçlar incelendiğinde en düşük değer 25, en yüksek değer 74, son testte en düşük değer 59 en yüksek değer 75 olarak hesaplanmıştır. Ön testin ortalama değerleri 68,74, son testte 70,51 olduğu belirlenmiştir.

Öğretmen Adaylarının Biyoçeşitlilik Okuryazarlığın Alt Boyutlarına Göre Kavram Haritasında Yer Alan Kavramların Dağılımı

Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları kavram haritaları biyoçeşitlilik okuryazarlığının alt boyutları olan biyoçeşitlilik kavramı, önemi ve tehdit unsurları temaları altında incelenmiştir. Öğretmen adaylarınınca hazırlanan örnek kavram haritaları Resim 1 ve Resim 2’de yer almaktadır.

Tablo 3. Kavram haritasına ait tema ve kodlar

Tema	Kodlar (f)		%
Biyçeşitlilik kavramı	Ekosistem çeşitliliği (16)	Hayvanlar (7)	40
	Canlı ve cansız (15)	Bitkiler (6)	
	Tür (14)	Nesli tükenen (6)	
	Ekosistem (14)	Canlı çeşitliliği (5)	
	Tür çeşitliliği (12)	Popülasyon (5)	
	Gen çeşitliliği (12)	Habitat (4)	
	Gen (11)	Elliot Norse ve ark. (1)	
Biyçeşitliliğin önemi	İlaç (17)	Gen kaynağı (6)	25
	Giyim (15)	Tıp (3)	
	Besin- yiyecek (13)	Barınma (3)	
	Ekonomi (12)	Estetik (1)	
	Besin zinciri (10)		
Biyçeşitlilik tehdit unsurları	Sanayi (19)	İklim değişikliği (6)	35
	Çevre sorunları (17)	Nüfus (5)	
	Avlanma (15)	İnsanlar (5)	
	Eğitimsizlik (14)	GDO (5)	
	Kontrolsüz kullanım (13)	Teknoloji (2)	
	Tarımsal uygulamalar (9)		
Toplam	Kod (317)		100

Tablo 3 incelendiğinde kavram haritalarının %40'nun biyçeşitlilik kavramı alt boyutuna ait kavramlar içerdiği belirlenmiştir. Buna göre en fazla kullanılan kavramların: ekosistem çeşitliliği (16), canlı ve cansız (15), ekosistem (12), tür çeşitliliği (12), gen çeşitliliği (12), gen (11) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adayları hayvan, bitki, nesli tükenen, canlı çeşitliliği, popülasyon, habitat ve Elliot Norse ve arkadaşları kavramlarına da haritalarında yer vermişlerdir.

Biyçeşitliliğin önemi alt boyutuna ait kavramlar kavram haritalarda %25 oranında yer almıştır. Öğretmen adaylarının en fazla kullandıkları kavramlar: ilaç (17), giyim (15), besin-yiyecek (13), ekonomi (12), besin zinciridir (10). Gen kaynağı, tıp, barınma ve estetik kavramları da kavram haritalarında yer alan diğer kavramlardır.

Biyçeşitlilik tehdit unsurları alt boyutuna ait kavramlar kavram haritalarında %35 oranında yer almıştır. Öğretmen adaylarının en fazla kullandıkları kavramlar ise, sanayi (19), çevre sorunları (17), avlanma (15), eğitimsizlik (14), kontrolsüz kullanım (13) olduğu belirlenmiştir. Tarımsal uygulamalar, iklim değişikliği, nüfus, insan, genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) ve teknoloji kavramlarını da tehdit unsuru olarak kavram haritalarında yer vermişlerdir.

Öğretmen Adaylarının Biyçeşitliliğin Koruma Yolları ve Yok Olma Nedenleri Konusundaki Düşünceleri

Öğretmen adaylarının biyçeşitliliği koruma yolları ile ilgili verdikleri yanıtlar; yapay koruma, doğal alanları koruma, yasaklar ve eğitim temaları altında incelenmiştir. Belirlenen temalara ait kod, frekans ve yüzde değerlerine Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4. Koruma yollarıyla ilgili frekans ve yüzde tablosu

Tema	Kodlar	f	%
Yapay koruma	Gen bankası, dondurarak saklama, tarla koleksiyonu, ıslah yöntemleri, organik tarım, tohumları koruma	26	28,5
Doğal alanları koruma	Nesli tükenmekte olanları /endemik türleri koruma altına alma, ağaçlandırma, milli park, tabiat parkı	26	28,5

Yasaklar	Av, piknik, tür kaçakçılığı, yasalar, aşırı otlatma, tarım ilacı sınırlaması, ulusal ve uluslararası antlaşmalar, politikalar	25	27,5
Eğitim	Eğitim, reklam, broşür, vakıf, dernek, bireysel çaba	14	15,5

Öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin koruma yolları konusundaki açıklamaları incelendiğinde %28,5 oranında yapay koruma, %28,5 oranında doğal alanları koruma ve %25 yasaklar konusunda görüşünü belirtirken, %15,5 oranında eğitim konusuna değindikleri belirlenmiştir (Tablo 4). Biyoçeşitliliğin koruma yöntemlerinden *yapay korumayı* gen bankası, dondurarak saklama, tarla koleksiyonu, ıslah yöntemleri, organik tarım, tohumları koruma olarak belirttikleri gözlenmiştir. *Doğal alanları koruma* ile ilgili olarak: nesli tükenmekte olanları /endemik türleri koruma altına alma, ağaçlandırma, milli park, tabiat parkını koruma olarak ifade etmişlerdir. *Yasaklar* konularak korunması konusunda: av ve piknik konusunda sınırlandırma, tür kaçakçılığını önleme, yasa oluşturma, aşırı otlatmayı önleme, tarım ilacı sınırlaması, ulusal ve uluslararası antlaşmalar, politikalar yapılması yönünde görüş belirtmişlerdir. *Eğitim* temasında biyoçeşitliliği koruma konusunda: eğitim verme, reklam ve broşür oluşturma, vakıf, dernek, bireysel çaba sarf edilmesi yönünde görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Örnek cevaplar aşağıda sunulmuştur:

Biyoçeşitliliği korumak adına öncelikle doğal alanları yani milli parklar, nesli tükenmekte olan canlıları koruma altına almalıyız. Gen bankası, tarla koleksiyonu kurabiliriz ya da dondurarak saklama yöntemlerini kullanabiliriz. İnsanları bu konuda eğitimler vermeliyiz (Ö8).

İnsanları bilinçlendirmeliyiz. Bunun için çeşitli reklam ve broşürler hazırlanabilir. Bunun dışında yasalar düzenlenmeli ve av yapma, tür kaçakçılığı gibi biyoçeşitliliğe zarar veren faktörlerin önüne geçilmelidir (Ö 17).

Biyoçeşitliliğin yok olma nedenlerine yönelik olarak öğretmen adaylarının görüşleri; yaşam alanı ve canlı tahribi, atıklar ve kirlilik, bilinçsiz tüketim ve üretim, doğal ve beşerî faktörler, tarım uygulamaları, eğitimsizlik ve diğer nedenler temaları altında incelenmiştir. Belirlenen temalara ait kodlar, frekans ve yüzde değerleri Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Biyoçeşitliliğin yok olma nedenleri

Tema	Kodlar	f	%
Yaşam alanı ve canlı tahribi	Kentleşme, sanayileşme, nüfus, turizm, orman tahribi, ağaç kesimi, anız aşırı otlatma, biyomasın yok olması, bitki tahribi, yaşam alanı yetersizliği	58	38
Atıklar ve kirlilik	Çevre, su, toprak, hava, fabrikalar, ilaç üretimi, sanayi atıkları, kimyasallar, yakıtlar	31	20
Bilinçsiz tüketim ve üretim	Avlanma, tür kaçakçılığı, tüketim maddelerinin artması	29	19
Doğal ve beşerî faktörler	Küresel ısınma, insanlar, iklim değişikliği, erozyon, orman yangınları, doğal afetler, sera etkisi	17	11
Tarım uygulamaları	Bilinçsiz gübre kullanımı, ekilebilir alan tahribi, yanlış sulama, yanlış tarım, sulak alanların azalması	10	7
Eğitimsizlik ve diğer nedenler	Eğitimsizlik, ekonomik, teknoloji kullanımı	7	5

Tablo 5 incelendiğinde; %38 oranında yaşam alanı ve canlı tahribi, %20 oranında atıklar ve kirlilik, %19 oranında bilinçsiz üretim ve tüketim, %11 oranında doğal ve beşerî faktörler, %7 oranında tarım uygulamaları ve %5 oranında eğitimsizlik ve diğer nedenlerin tehdit unsuru olarak görüş belirttikleri belirlenmiştir. Yaşam alanı ve canlı tahribi konusunda; kentleşme, sanayileşme, nüfus, turizm, orman tahribi, ağaç kesimi, anız aşırı otlatma, biyomasın yok olması, bitki tahribi, yaşam

alanı yetersizliği kodları ortaya çıkmıştır. Atıklar ve kirlilik temasında: çevre, su, toprak, hava, fabrikalar, ilaç üretimi, sanayi atıkları, kimyasallar, yakıtlar kodları belirlenmiştir. Bilinçsiz üretim ve tüketim temasında: avlanma, tür kaçakçılığı, tüketim maddelerinin artması kodları belirlenmiştir. Doğal ve beşeri faktörler konusunda; küresel ısınma, insanlar, iklim değişikliği, erozyon, orman yangınları, doğal afetler, sera etkisi kodları belirlenmiştir. Tarım uygulamalar temasında; bilinçsiz gübre kullanımı, ekilebilir alan tahribi, yanlış sulama, yanlış tarım, sulak alanların azalması gibi kodlarla biyoçeşitliliğin yok olduğunu ifade ettikleri tespit edilmiştir. Eğitimsizlik ve diğer nedenler temasında; eğitimsizlik, ekonomik, teknoloji kullanımı kodları biyoçeşitliliğin yok olma nedenleri arasında kodlanmıştır. Öğretmen adaylarına ait örnek cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Bioçeşitliliğin yok olma nedenlerinin başında insan faaliyetleri gelmektedir. Düzensiz kentleşme, nüfus artışı, orman tahribi, ağaç kesimi, çevreye kirlilikleri bunların bir kaçıdır. Atıklar, toprak, hava su kirlilikleri, iklim değişikliği, aşırı teknoloji kullanımı biyoçeşitliliğe zarar vermektedir (Ö9).

Çevre kirlilikleri ve atıklar biyoçeşitliliğin yok olmasında oldukça etkilidir. Tarım alanlarının yanlış kullanımı ve yapılaşması ya da sanayi alanı olarak kullanılması, doğal alanların tahribi burada birçok bitki ve hayvan türüne zarar vermektedir. İnsanların bilinçsiz olması, avlanması, ağaçları kesmesi, orman yangınları ya da doğal afetler de sayılabilir (Ö22).

TARTIŞMA

İnsanlar biyoçeşitlilik ile ilgili konu ve problemlerin çözümünde önemli bir rol oynar (WWF, 1996). Bu nedenle biyoçeşitlilik okuryazarı olmaları oldukça önemlidir. Araştırma sonuçlarına göre fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik okuryazarlıklarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Biyoçeşitliliğin her bir boyutuna ait ortalama puanlar uygulama öncesinde yüksek olduğu, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da uygulama sonrasında ise bir miktar arttığı gözlenmiştir. Bu durum uygulama sürecinde aktif katılım gerektiren uygulamaların öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik okuryazarlıklarına katkı sağladığı yönünde yorumlanmıştır. Yapılan sınıf tartışmaları sırasında Elliot Norse ve arkadaşlarının biyoçeşitlilik kavramını oluşturma süreçlerinden bahsedilmiş olup, bu bilginin kavram haritasındaki kavramlar arasında yer aldığı da belirlenmiştir. Derman, Çakmak, Yaşar, Kızılaslan ve Gürbüz (2013) bireylerin aktif katılımı ile gerçekleştirilen etkinliklerin bireylerde biyoçeşitlilik konusundaki bilgi, tutum ve biyolojik çeşitliliği koruma davranışını geliştirdiğini ifade etmiştir. Moss, Jensen ve Gusset, (2014) hayvanat bahçesi ve akvaryum ziyaretçilerinin biyoçeşitlilik okuryazarlıklarını, biyoçeşitliliğin anlaşılmasını ve bunu gerçekleştirme eylemlerinin bilgisini inceleyen bir çalışmada katılımcı görüşlerinin ziyaretleri boyunca arttığı, biyolojik çeşitliliğin korunmasına yardımcı olacak eylemleri belirleme konularında ziyaret öncesi ve sonrası bilgilerinde pozitif bir değişim olduğu belirlenmiştir. Öğrenme sürecinde kazanılmış bilgi ve deneyimler, karşılıklı etkileşim, öğrenilenlerin yansıtılması ve paylaşılması yeni bilgilerin yapılandırılmasında önemli adımlardır (Uzun, Özsoy ve Keleş, 2010). Aktif öğrenmenin sağladığı benzer etkiler bu çalışmada da gözlenmiştir.

Araştırmada öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik konusundaki kavramlarının tür çeşitliliği, ekosistem, canlı- cansız, gen çeşitliliği, gibi doğru kavramlar üzerinde yoğunlaştıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutunda yer alan biyoçeşitlilik kavramı ortalamalarındaki yüksekliğinde bu konuda yeterli bilgiye sahip olduklarını doğrulamaktadır. Uzun, Özsoy ve Keleş (2010)'in araştırmasında araştırmaya katılan öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik konusunda ön bilgilerinin sınırlı olduğunu, bu konudaki kavramlarının

tür çeşitliliği, ekosistem, ekoloji kavramları üzerinde yoğunlaştığını belirlemiştir. Lindemann-Matthies ve Bose (2008) ise araştırmalarına katılan katılımcıların biyoçeşitlilik kavramını tanımlarken büyük çoğunluğunun bitki ve hayvanlarla ilişkili olduğunu, ekoloji için yapılan bir şey ya da doğadaki tüm bileşenler arasındaki denge olarak nitelediklerini ifade etmiştir. Bu çalışmada da öğretmen adaylarının bir kısmı biyoçeşitlilik kavramı teması altında bitkiler ve hayvanlar kavramlarını kullanmış olsalar da genel olarak literatürdeki tanımı bağlamında ilişkilendirdikleri söylenebilir.

Öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin önemi boyutundaki ortalamaları incelendiğinde yine en yüksek değere yakın olduğu gözlenmiştir. Hazırladıkları kavram haritalarının dörtte birinde de önem konusuna yer vermişlerdir. İnsan refahı, tarımın sürdürülmesi ve iyileştirilmesi, tıbbi keşifler ve endüstriyel yenilikler için fırsatlar sağlanması gibi ekonomik faydalar için biyolojik çeşitliliğe bağlıdır (WWF, 1996, s.9). Öğretmen adayları da benzer şekilde ilaç, giyim, beslenme ve ekonomi konularına kavram haritalarında yer vererek biyoçeşitliliğin önemi konusundaki bilgilerini yansıtmıştır. Ancak insanlar biyolojik çeşitliliğe türler içindeki genetik çeşitlilik ya da türlerin zaman içinde ortamdaki değişikliklere uyum sağlaması, estetik, ahlaki, manevi, rekreasyonel ya da kültürel nedenlerle de değer verir (WWF, 1996, s.9). Öğretmen adaylarından üçte biri besin zinciri ve enerji akışındaki öneme dikkat çekerken sadece birkaçı tıbbi, barınma ve estetik konulardaki önemine yönelik kavramlar kullanmıştır. Öğretmen adaylarının ölçekteki ortalamaları her ne kadar yüksek olsa da biyoçeşitliliğin önemli olduğu pek çok konu hakkında yeterli kavram kullanmamış olmaları yeniden araştırılması gereken bir konu olarak değerlendirilmiştir.

WWF'nin (1996, s.8) biyoçeşitlilik okuryazarlığı ile ilgili çalışmasında insan nüfusunun büyümesi, kirlilik ve sürdürülemez tüketim alışkanlıkları, habitat bozulması gibi insan kaynaklı değişiklikler, doğanın sınırlarını zorladığını ve geri dönüşümsüz çevresel hasara ve biyolojik çeşitlilik kaybına yol açabileceğini belirtmiştir. Öğretmen adayları biyoçeşitliliğin yok olma nedenlerini; yaşam alanı ve canlı tahribi: kentleşme, sanayileşme, nüfus atıklar, kirlilik, eğitimsizlik; atıklar ve kirlilik, çevre, su, toprak, hava, avlanma, tür kaçakçılığı; doğal ve beşeri faktörler, küresel ısınma, insanlar, iklim değişikliği, bilinçsiz gübre kullanımı gibi nedenlerden kaynaklandığını çoğunlukla ifade etmişlerdir. Kavram haritalarında kullandıkları kavramlar da sanayi, çevre sorunları, avlanma, kontrolsüz kullanım ve eğitimsizlik konuları ön plana çıkmış iki veri kaynağında benzer öğelere odaklandıkları gözlenmiştir. Bu durum biyoçeşitlilik ölçeğinin bu alt boyutundaki ortalamaların yüksekliğini açıkladığı düşünülmektedir. Darçın, Atıcı, Sarıkaya, ve Katırcıoğlu (2006) bu araştırmanın aksine biyoloji öğretmen adaylarının biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler, eksikliğinde oluşacak çevre problemleri ve alınabilecek önlemler konularında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirlemiştir.

Öğretmen adayları biyoçeşitliliğin korunması için; yapay koruma, gen bankası, dondurarak saklama, tarla koleksiyonu; doğal alanları koruma, nesli tükenmekte olanları /endemik türleri koruma altına alma, ulusal ve uluslararası antlaşmalar olabileceğini ifade etmişlerdir. Çeşitli yasaların düzenlenmesi de korunması için sunulan öneriler arasında yer almıştır. Bu önerilerin literatürün paralelinde olduğu gözlenmiştir. Örneğin WWF (1996, s.8) eğitimsel, yasal, ekonomik, politik, kültürel gibi sosyopolitik süreçler ve kurumlar biyolojik çeşitlilik sorunlarını çözmek için kullanılabileceğini belirtmiştir. Bullock (2017, s.10) biyoçeşitlilik dengesinin korunması veya karbon salınımı gibi ekosistem üzerine zarar oluşturan etmenlere karşı tazminat veya ödemeler düzenlenmesinin doğanın değerini tanımak ve davranışları değiştirmek için yararlı bir araç olabileceğini belirtmiştir. Bu durumun aynı zamanda doğaya karşı geleneksel ya da ahlaki yükümlülüklerin artmasını da etkileyebileceğini ifade etmiştir (Bullock, 2017, 10). Kavram haritasında katılımcıların yaklaşık yarısının halkın bilinçlenmesi, eğitim gerekliliğinden bahsederken korumaya yönelik önlemlerde yine eğitime önem verilmesi konusuna değinildiği ancak oldukça düşük bir oran olduğu gözlenmiştir. Çevre eğitimi almak bu konuların yeterli

düzyeyde kazanılmasında tek başına etki olduğunu söylemek doğru değildir. Biyoloji, fizik ve kimya öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik okuryazarlıklarını inceleyen Derman, Çakmak ve Gürbüz (2012), biyoloji öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin önemi ile ilgili alt boyutta fizik ve kimya bölümü öğretmen adaylarından daha yüksek puanlara sahip olduklarını ancak biyoçeşitlilik kavramı alt boyutu sonuçlarında ise kimya bölümü öğretmen adaylarının fizik ve biyoloji bölümü öğretmen adaylarından daha yüksek bir puana sahip olduklarını gözlemlemişlerdir. Nitekim bu araştırmanın sonuçları biyoçeşitlilik okuryazarlığının alt boyutları açısından değerlendirildiğinde tüm alt boyutlara ait ortalama puanların uygulama öncesinde de yüksek olduğu ancak uygulama sonunda biraz daha arttığı gözlenmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının kendi alanlarına yönelik ilgilerinin yüksek olmasının bu konuya karşı bilgi düzeylerinin yeterli olmasında etkili olabileceği düşünülmektedir.

Öneriler

Bioçeşitlilik konusundaki eğitimlere toplumun tüm kesimlerinde devam edilmelidir. Derman ve arkadaşları (2012), çevre eğitimi dersi alan bireylerin biyoçeşitlilik konusunda bilgi sahibi oldukları ama biyoçeşitliliğin sosyal, ekonomik ve sürdürülebilir gelecek açısından önemini bilmediklerini ifade etmiştir. Bu çalışmada ise sosyal ve ekonomik önemin öğretmen adaylarınca belirtildiği ancak sürdürülebilirlik açısından öneminden bahsetmedikleri gözlenmiştir. Araştırmacıların biyoçeşitliliğin sürdürülebilir kalkınma bağlamındaki önemine de değinmeleri bu konuda katılımcıların görüşlerini araştırmaları önerilmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin estetik, ahlaki, manevi, rekreasyonel önemi konularında yeterli kavram kullanamadıkları gözlenmiştir. Yapılacak araştırmalarda bu konulara odaklanılmasının yanında kültürün biyoçeşitliliğin üzerinde önemli bir etkisi (WWF, 1996, s.9) olduğu düşünüldüğünde, bireylerin kültürel özellikleriyle olan ilişkilerin de incelenmesi önerilmektedir. Ayrıca Trombulak ve arkadaşları (2004) doğanın içsel, duygusal, ruhsal ya da psikolojik önemi gibi etkilerden de bahsetmiştir. Bu çalışmada doğanın en önemli bileşenlerinden olan biyoçeşitliliğin içsel, duygusal, ruhsal ya da psikolojik önemine dair sonuçlara ulaşılmamıştır. Yapılacak eğitimlerde biyoçeşitliliğin, sürdürülebilirliği, içsel, duygusal, ruhsal ya da psikolojik önemi boyutlarına daha fazla vurgu yapılmalı ve biyoçeşitliliğin bu konulardaki önemi ile ilgili ayrı bir analiz yapılması önerilmektedir.

Covid-19 virüsüyle dünyada yaşanan pandemi sürecinin insan faaliyetlerinin azalmasına neden olduğu, bu durumda doğanın kendini yenilemesi için fırsat sağladığı düşünülmektedir. Belki de yaşadığımız bu süreçte doğa, sürdürülebilir bir gelecek için alışkanlıklarımızı değiştirmemiz ve doğa ile daha çok iç içe olmamız gerektiği konusunda bizi uyarmaktadır. Araştırmacılar uzun zamandan beri biyoçeşitliliğin güncel bir konu olması ve daha popüler bir terime dönüştürülmesi gerektiğini ifade etmişlerdir (Lindemann-Matthies & Bose, 2008). Virüsün dünyada değiştirdiği yeni eğitim koşullarında online eğitimle birlikte biyoçeşitlilik konusunda eğitimcilerin daha hassas olmaları ve popülerliğini sağlamaları önemlidir. Aktif öğrenmenin etkili olduğunu açığa çıkaran bu çalışmaya karşın günümüzün değişen öğretim şartlarında biyoçeşitliliğin daha etkili nasıl öğretilmesi gerektiği konusunda yeni araştırmalar yapılmalıdır.

Kaynakça

- Bastı, K., Doğan, N., Bahar, M., Nartgün, Z. (2016). 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. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aibuefd/issue/1509/18298>
- Bullock, C. H. (2017). Nature's values: from intrinsic to instrumental a review of values and Valuation methodologies in the context of ecosystem services and natural capital. *National Economic & Social*

- Council (10)*. 29.05.2020 tarihinde https://www.eesc.europa.eu/ceslink/sites/default/files/document-file-uploads/research_series_paper_10_cbullock_naturesvalue.pdf adresinden erişildi.
- Crisci, J.V., Katinas, L., McInerney, J.D. & Apodaca, M.J. (2014). Taking biodiversity to school: systematics, evolutionary biology, and the nature of science. *Systematic Botany*, 39, 677-680.
- Darçın, E. S., Atıcı, T., Sarıkaya, S., & Katırcıoğlu, H. (2006, 7-9 Eylül). *Biyoloji öğretmen adaylarının biyolojik çeşitliliği algılama düzeylerinin tespit edilmesi*, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, Ankara.
- Derman, M., Çakmak, M., Yaşar, M. D., Kızılaslan, A. & Gürbüz, H. (2013). Biyoçeşitlilik konusunda yapılan çalışmalar ve öğretim programlarında biyoçeşitliliğin değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 2 (3), 57-66.
- Derman, M., Çakmak, M., & Gürbüz, H. (2012). Investigation of preservice teachers' biodiversity literacy. *International Journal of Social Science*, 5(7), p. 279-289.
- Dikmenli, M. (2010). Biology student teachers' conceptual frameworks regarding biodiversity. *Education*, 130(3), 479-489.
- Gürbüz, H., Derman, M. & Çakmak, M. (2013). Biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeği: geliştirme, geçerlik ve güvenilirliği. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 77-91.
- İnce, Z. (2015). Ortaöğretim coğrafya dersi 10. sınıf müfredatının yaşadığımız çevreyi tanımaya katkısının incelenmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (31), 330-344.
- Lindemann-Matthies, P., & Bose, E. (2008). How many species are there? Public understanding and awareness of biodiversity in Switzerland. *Hum. Ecol.*, 36(5), 731-742, [10.1007/s10745-008-9194-1](https://doi.org/10.1007/s10745-008-9194-1)
- Monvies, A., Ruenwongsa, P., Panijpan, B., & Sriwattanarothai, N. (2011). Promoting student understanding of genetics and biodiversity by using inquiry-based and hands-on learning unit with an emphasis on guided inquiry. *International Journal of Learning*, 17(12), 227-244. <https://doi.org/10.18848/1447-9494/CGP/v17i12/47396>
- Moss, A., Jensen, E. & Gusset, M. (2014). Evaluating the contribution of zoos and aquariums to Aichi Biodiversity Target 1. *Conservation Biology*, 29(2), 537-544.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning to learn*. Cambridge: Cambridge University Press
- Nuraeni, H., Rustaman, N. Y., & Hidayat, T. (2016). *Teachers' understanding of biodiversity, conservation, and hotspots biodiversity concepts*. 1st International Conference of Mathematics and Science Education - Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR), 57, 252-256.
- Özdemir, O. (2016). *Ekolojik okuryazarlık ve çevre eğitimi*. Ankara: Pegem.
- Plano Clark, V. L., Huddleston-Casas, C. A., Churchill, S. L., O'Neil Green, D., & Garrett, A. L. (2008). Mixed methods approaches in family science research. *Journal of Family Issues*, 29(11), 1543-1566. <https://doi.org/10.1177/0192513X08318251>
- Seçkin Kurumlu, M. (2008). *Biyoçeşitliliğimizi koruyabiliyor muyuz: önemi ve koruma stratejileri üzerine biyoloji öğretmenlerinin yeterliliklerinin araştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Sert, G., Kurtoğlu, M., Akıncı, A. & Seferoğlu, S. S. (2012, 1-3 Şubat). *Öğretmenlerin teknoloji kullanma durumlarını inceleyen araştırmalara bir bakış: Bir içerik analizi çalışması*. Akademik Bilişim Konferansında sunuldu, Uşak Üniversitesi.
- Teksöz, G., Şahin, E. & Ertepinar, H. (2010). Çevre okuryazarlığı, öğretmen adayları ve sürdürülebilir bir gelecek. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 39, 307-320.
- Trombulak, S.C., Omland K.S., Robinson J.A., Lusk J.L., Fleischner, T.L., Brown, G., & Domroese, M. (2004), Principles of conservation biology: recommended guidelines for conservation literacy from the education committee of the society for conservation biology. *Conserv Biol* 18,1180-1190
- Topçu, F. H. (2012). Biyolojik çeşitlilik sözleşmesi: müzakereden uygulamaya. *Marmara Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 20(1), 57.

- Tuncer Teksoz, G., Boone, J.W., Yılmaz Tuzun, O. & Oztekin, C. (2014). An evaluation of the environmental literacy of preservice teachers in Turkey through rasch analysis. *Environmental Education Research*, 20, 202-227.
- 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. DOI: 10.17755/esosder.10368
- UNESCO (1977). The Tbilisi Declaration: Final report intergovernmental conference on environmental education. Organized by UNESCO in corporation with UNEP, Tbilisi.
- Uzun, N., Özsoy, S. ve Keleş, Ö. (2010). Öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik kavramına yönelik görüşleri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(1), 85-91.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- WWF (1996). *The development of a biodiversity literacy assessment instrument. report to the national environmental education training foundation*. Washington-DC.
- WWF-Türkiye Raporu (2020, Nisan). *Doğanın yok oluşu ve pandemilerin yükselişi: İnsanların ve gezegenin sağlığını korumak*. 1-22.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (4th Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Yin, Y., Vanides, J., Ruiz-Primo, M. A., Ayala, C. C., & Shavelson, R. J. (2005). Comparison of two concept-mapping techniques: Implications for scoring, interpretations, and use. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(2), 166-184.
- Yüce Z. & Önel, A. (2015). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe ilişkin kavramsal ilişkilendirme düzeyleri. *Abant İzzet Baysal Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 326-341.
- Zak, K. M., & B. H. Munson. (2008). An exploratory study of elementary preservice teachers' understanding of ecology using concept maps. *The Journal of Environmental Education* 39 (3): 32-46.10.3200/JOEE.39.3.32-46