



Examining the Concept Complexity of Pre-Service Teachers in Terms of Species Diversity and Species Richness

Mehmet YILMAZ *, Ferhat KARAKAYA **, Osman ÇİMEN***, Merve ADIGÜZEL****

Received date:08.02.2019

Accepted date: 27.05.2019

Abstract

Turkey shows the character of a continent in terms of biodiversity it hosts. Turkey, retaining most of the natural habitats and biodiversity that has been one of the few countries. In this research, it was aimed to determine and solve the concept complexities of pre-service teachers for species diversity and species richness. The research group consisted of 165 pre-service teachers who biology, science education and pedagogical formation for biology teaching in the academic year 2017-2018. The data were collected by structured interview form developed by the researchers. In the analysis of the data, the correct answers are 1 (one), the wrong answers are coded as 0 (zero) and presented as a percentage-frequency. As a result of the research, it was determined that pre-service teachers experienced a complexity concept related to species richness and species diversity. In addition, it was determined that the method applied was effective in the elimination of the conceptual complexity of teacher candidates for species diversity and species richness.

Keywords: Biodiversity, species richness, species diversity, pre-service teachers

*^{ID} Gazi University, Gazi Faculty of Education, Depart. of Math. and Sci. Edu., Ankara, Turkey, myilmaz@gazi.edu.tr

**^{ID} Yozgat Bozok University, Faculty of Education, Depart. of Math. and Sci. Edu., Yozgat, Turkey; ferhatk26@gmail.com

***^{ID} Gazi University, Gazi Faculty of Education, Depart. of Math. and Sci. Edu., Ankara, Turkey; osman.cimen@gmail.com

****^{ID} Gazi University, Institute of Educational Sciences, Ankara, Turkey, mrvadgzll@gmail.com

Öğretmen Adaylarının Tür Çeşitliliği ve Tür Zenginliği Kavramlarına Yönelik Kavram Karmaşalarının İncelenmesi*

Mehmet YILMAZ * , Ferhat KARAKAYA ** , Osman ÇİMEN* , Merve
ADIGÜZEL******


Geliş tarihi: 08.02.2019


Kabul tarihi: 27.05.2019


Öz


Türkiye, barındırdığı biyolojik çeşitlilik açısından bir kıtanın karakterini göstermektedir. Türkiye, sahip olduğu doğal yaşam alanlarının ve biyolojik çeşitliliğinin çoğunu koruyan az sayıdaki ülkeden biridir. Bu araştırmada, öğretmen adaylarının tür çeşitliliği ve tür zenginliği yönelik sahip oldukları kavram karmaşalarının tespit edilmesi ve çözümlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, 2017-2018 eğitim öğretim döneminde bir devlet üniversitesinin biyoloji eğitimi anabilim dalı, fen bilgisi eğitimi anabilim dalı ve biyoloji öğretmenliği için pedagojik formasyon öğrenimi gören 165 öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Verilerin analizinde doğru cevaplar 1 (bir), yanlış cevaplar 0 (sıfır) olarak kodlanmış ve yüzde-frekans olarak sunulmuştur. Araştırmada, öğretmen adaylarının tür zenginliği ve tür çeşitliliği kavramlarına yönelik kavram karmaşası yaşadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca araştırma sonucunda, uygulanan yöntemin öğretmen adaylarının tür çeşitliliği ve tür zenginliğine yönelik kavram karmaşasının giderilmesinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Biyoçeşitlilik, tür zenginliği, tür çeşitliliği, öğretmen adayları

*  Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bil. Eğt. Bölümü, Ankara, Türkiye, myilmaz@gazi.edu.tr

**  Yozgat Bozok Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bil. Eğt. Bölümü, Yozgat, Türkiye, ferhatk26@gmail.com

***  Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bil. Eğt. Bölümü, Ankara, Türkiye, osman.cimen@gmail.com

****  Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, mrvadgzll@gmail.com

1. Giriş

Türkiye'nin doğasındaki sıra dışı çeşitliliğin özünde çok farklı nedenler yatmaktadır. Anadolu; Asya, Avrupa ve Afrika'da yaşayan canlıların yayılması için köprü görevi yapmıştır. Bilim insanları, Dünya'yı 37 ayrı bitki coğrafyası bölgesine ayırmışlardır. Bu sınıflandırmaya göre, üç farklı bitki coğrafyası bölgesi Türkiye sınırları içinde yer almaktadır. Türkiye gibi Dünya'nın çok küçük bir bölümünü kaplayan bir alanda üç ayrı bölgenin buluşması çok ender görülen özel bir durumdur. Anadolu'da, diğer alanlardan fiziksel ve iklimsel olarak kopmuş bölgeler açısından, mükemmel denilebilecek bir çeşitlilik bulunmaktadır. Bu bölgelerdeki özel coğrafi koşullar, biyolojik çeşitliliğin en önemli ölçütlerinden biri olan endemizm artışına neden olmuştur. Türkiye, barındırdığı biyolojik çeşitlilik açısından küçük bir kıtanın karakterini göstermektedir. Türkiye'de dağılım gösteren 10.000 bitki türünden % 30'u endemiktir (Ekim vd., 2000; Yıldız vd., 2009: s.243-244). Bitkilere benzer şekilde, kelebek, memeli, tatlı su taksonları, sürüngen, iki yaşamlı türleri bakımından da yüksek endemizm oranı ve genetik çeşitlilik söz konusudur. Dünya üzerinde olağanüstü ölçüde endemik, tehlike ve tehdit altında olan türe ev sahipliği yapan koruma altına alınan bölgelere biyoçeşitlilik sıcak noktaları denir. Dünyadaki bitki türlerinin %50'den fazlası ve tüm karasal omurgalı türlerinin %42'si bu 34 sıcak noktaya endemiktir (Doğa Koruma Merkezi, 2016)). Biyoçeşitlilik sıcak noktaları, Dünya yüzey alanının %1.5'ini kapsamalarına karşın Dünyadaki tüm bitki ve omurgalı türlerinin üçte birine ev sahipliği yaparlar (Simon vd., 2017: s.444; Reece vd., 2013: s.1251). Türkiye, Güney Afrika ve Çin dışında, kendi bölgesinde 3 sıcak noktaya ev sahipliği yapan dünyadaki tek ülkedir. Artan çevre sorunlarına rağmen, Türkiye, doğal yaşam alanlarının ve biyolojik çeşitliliğinin çoğunu koruyan az sayıdaki ülkeden biridir. Bugün birçok yabancı hayvan ve bitki türleri hala Anadolu'daki doğal ekosistemlerinde bulunabilir (DKM, 2016).

Biyolojik çeşitlilik; genetik çeşitlilik, tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliği olmak üzere 3 kısımda incelenebilir. Bir biyolojik komünitedeki farklı türlerin sayısı tür zenginliğini, türlerin nispi bolluğu yani her bir türün komünitedeki temsil edilme oranı ise tür çeşitliliğini ifade eder (Cunningham ve Cunningham, 2018: s.89; Reece vd., 2013: s.1200; Sadava vd., 2014: s.1204; Smith ve Smith, 2012: s.333; Simon vd., 2017: s.435). Bilimsel olarak tür çeşitliliği ve tür zenginliği birbirinden farklı kavramlar olmasına rağmen sık sık birbirinin yerine kullanılmaktadır. Bu durum, gerek öğretmen gerekse öğrencilerde kavram karmaşasının oluşmasına neden olmaktadır.

Kavram karmaşasını, bir kavramın farklı bir kavramın özellikleriyle ilişkilendirmesini şeklinde tanımlanmaktadır (Hekkenberg, Lemmer ve Dekkers, 2015). Kavram karmaşası, bir kavramın kendi anlamı dışında farklı kavram yerine kullanılması ve bu kullanımın yaygınlaşmasıyla ortaya çıkar. Eğer bireylerde meydana gelen kavram karmaşası erken yaştan itibaren düzeltilmezse ilerleyen dönemlere taşınabilir (İsen ve Kavcar, 2006) ve doğru bilgilerin öğrenilmesine engel oluşturabilir. Konu ile ilgili alanyazın incelendiğinde biyoçeşitlilik ve kavram karmaşası üzerine yapılmış farklı çalışmalar belirlenmiştir. Keleş ve Özenoğlu (2017) tarafından yapılan araştırmada, 5E Öğretim Modeli temel alınarak 5. sınıf İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesi Biyolojik Çeşitlilik konusu ile ilgili bir ders planı geliştirilmiştir. Boyraz, Hacıoğlu ve Aygün (2016) tarafından yapılan araştırmada, argümantasyonun erime-çözünme kavramlarında yaşanan karmaşayı ortadan kaldırmaya etkisi araştırılmıştır. Hekkenberg, Lemmer ve Dekkers (2015), elektrik ve manyetik alanlarla ilgili temel kavramları anlamalarının olası kavram karmaşası perspektifleri incelenmişlerdir. Yüce ve Önel (2015) tarafından yapılan araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe ilişkin kavramsal ilişkilendirme düzeylerini belirlemesi

amaçlanmıştır. Gürbüz, Derman ve Çakmak (2013), biyoloji öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik okuryazarlığını belirlemek için geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmişlerdir. Taşdemir ve Demirbaş (2010), ilköğretim 6. ve 7.sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde görmüş oldukları kavramları, günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümünde ne düzeyde kullandıklarını saptamıştır. Uzun, Özsoy ve Keleş (2010) yaptıkları araştırmada, öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik konusunda sahip oldukları ön bilgilerini tespit etmişlerdir.

1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanan Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlar incelendiğinde, "Biyolojik çeşitliliğin yaşam için önemini sorgular" ve "Komünitenin yapısına etki eden faktörleri açıklar" (MEB, 2018: s.22, 28). Fen bilimleri öğretim programında yer alan kazanımlar incelendiğinde ise "Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular" (MEB, 2018: s.29). Kazanımlar ışığında öğrencilerinde biyolojik çeşitlilik düzeylerine yönelik bilgi ve beceri düzeylerinin oluşturulması hedeflenmektedir. Bu nedenle geleceğin öğretmenleri olacak adayların tür çeşitliliği ve tür zenginliğine yönelik kavram yanılgılarının, kavram karmaşalarının ve bilimsel eksikliğin olmaması gerekmektedir. Araştırmacılar tarafından çeşitli zamanlarda biyoloji ve fen bilimleri öğretmenleri ve öğretmen adayları ile yapılan etkinliklerde tür çeşitliliği ile tür zenginliği kavramlarına yönelik kavram karmaşasının olduğu fark edilmiştir. Bu araştırmada, öğretmen adaylarının tür çeşitliliği ve tür zenginliği yönelik sahip oldukları kavram karmaşalarının tespit edilmesi ve çözümlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan alanyazın taraması sonucunda tür çeşitliliği ve tür zenginliği kavramlarına yönelik bir çalışmanın yer almadığı görülmüştür. Araştırmanın bu kapsamda alanyazına katkı sağlayacağı ön görülmektedir.

2. Yöntem

2.1. Araştırma modeli

Bu araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması kullanılmıştır. Eylem araştırması, kişilerin eylemleri hakkında araştırma yapmaları ve değişim için eyleme geçmeleri temelinde gerçekleşen sistematik müdahale sürecidir (Büyüköztürk ve ark., 2018, s.273). Araştırmada, var olan bir sorunun çözümü için sistematik veri toplamayı ve analiz etmeyi içerdiği için eylem araştırması kullanılmıştır.

2.2. Araştırmanın çalışma grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu, 2017-2018 eğitim öğretim döneminde bir devlet üniversitesinin biyoloji öğretmenliği anabilim dalı, fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalı ve biyoloji öğretmenliği için formasyon öğrenimi gören 165 öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Araştırmanın çalışma grubuna ait demografik bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

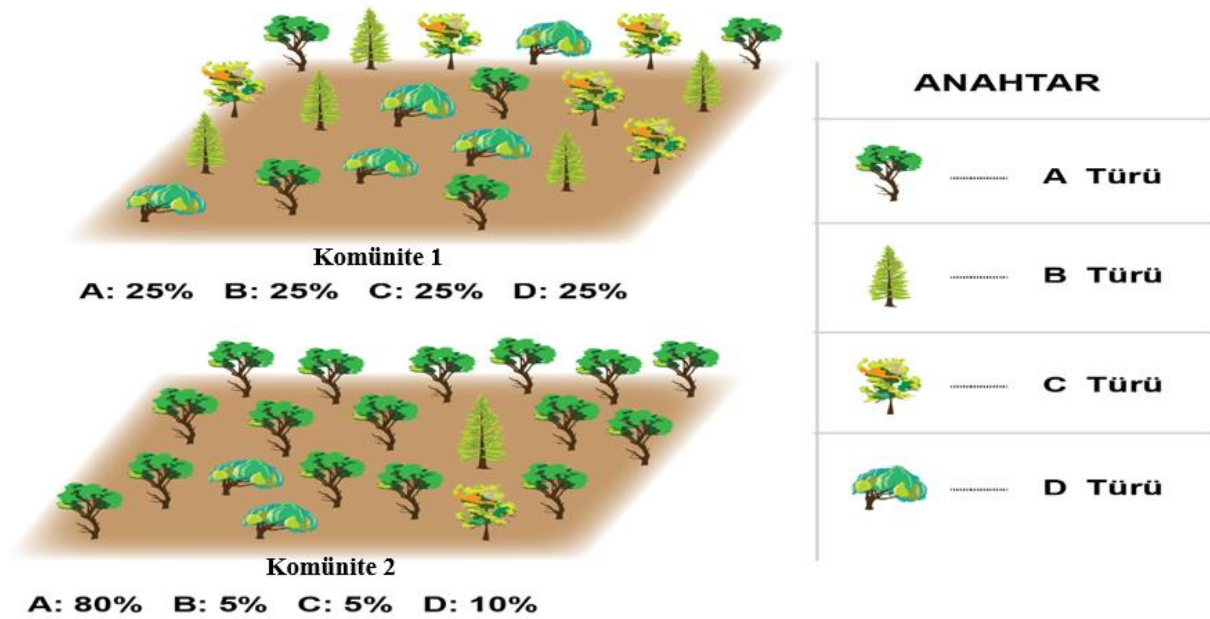
Tablo 1. Araştırmanın çalışma gurubuna ait demografik bilgiler

Anabilim Dalı	Sınıf Düzeyi	Frekans (f)	Yüzde (%)
Biyoloji Öğretmenliği	3. sınıf	10	6.1
	4.sınıf	17	10.3
	Formasyon	36	21.8
Fen Bilgisi Öğretmenliği	3.sınıf	58	35.2
	4.sınıf	44	26.7

2.3. Veri toplama aracı

Tür zenginliği ve tür çeşitliliği ile ilgili öğretmen adaylarında olan kavram karmaşasının belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmada verilerin, araştırmacılar tarafından oluşan yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yapılandırılmış görüşme formunda; tür zenginliği ve tür çeşitliliğine yönelik tasarlanmış şekil ve iki adet açık uçlu soru yer almaktadır. Veri toplama aracında “Şekilde görülen bu iki komünitenin hangisinde tür zenginliği daha yüksektir? Nedenini açıklayınız” ve “Şekilde görülen bu iki komünitenin hangisinde tür çeşitliliği daha yüksektir? Nedenini açıklayınız” soruları yer almaktadır. Veri toplama aracında kullanılan şekil aşağıda verilmiştir.

Şekil 1. Farklı iki komünitedeki türlerin dağılımı (Reece vd., 2013: s.1201 uyarlanmıştır)



Şekil 1’ incelendiğinde her iki komünitenin tür zenginliğinin aynı (4) olduğu görülür. Çünkü bu komünitelerde A, B, C ve D ile gösterilen dört farklı ağaç türü yer almaktadır. Tür çeşitliliği açısından bakıldığında ise komünite 1’de 4 tür ağaç olduğu kolaylıkla fark edilebilir; ancak çok dikkatli bakılmazsa ikinci komünitede yalnızca bol olan A türü görülebilir. Bu komüniteler içerdikleri türlerin nispi bollukları açısından incelendiğinde; komünite 1’de her bir türün % 25 oranında temsil edildiğini, komünite 2’de ise türlerin bulunma oranlarının % 80, % 10, % 5, % 5 şeklinde olduğu görülmektedir. Buna göre türlerin nispi bollukları kıyaslandığında komünite 1’ in tür çeşitliliğinin komünite 2’ den daha yüksek olduğu kolaylıkla görülebilir. Ayrıca tür çeşitliliğinin matematiksel ölçüm yöntemlerinden biri olan Shannon indeksi uygulandığında da komünite 1’ in tür çeşitliliğinin ($H=1.39$), komünite 2’ den ($H=0.71$) daha yüksek olduğu hesaplanabilir (Reece vd., 2013: s.1200).

2.4. Verilerin toplanması

Araştırmada veriler iki aşamada toplanmıştır. Birinci aşamada araştırmanın çalışma grubunu oluşturan öğretmen adaylarının tür çeşitliliği ve tür zenginliği kavramlarına yönelik kavram karmaşaları belirlenmiştir. İkinci aşamada ise öğretmen adaylarının sahip olduğu kavram karmaşalarının giderilmesi amaçlanmıştır. Tür çeşitliliği ve tür zenginliğine yönelik kavram karmaşalarının giderilmesinde aşağıda belirtilen yönerge izlenmiştir:

- Araştırmanın çalışma grubundan gönüllülük esasına göre 30 öğretmen adayı belirlenmiştir.
- Veri toplama aracında yer alan komünitelere ait şekil öğretmen adaylarına yeniden gösterilmiştir.
- Öğretmen adaylarına veri toplama aracında yer alan sorular yeniden sorularak sözel olarak görüşleri alınmıştır. Adayların sözel ifadelerinde de bu iki kavramı birbiri yerine kullandıkları görülmüştür.
- Dünya’da kabul gören gerek Türkçe gerekse İngilizce bilimsel kaynaklar masaların üzerine konularak komünite ekolojisi ünitesinde yer alan çalışma konusuna yönelik ilgili sayfalar açılmıştır.
- Adayların tür çeşitliliği (species diversity) ile tür zenginliğinin (species richness) ayrı kavramlar olduğu ve neyi ifade ettiklerini kaynaklardan görmeleri sağlanmıştır.
- Uygulamada yer alan iki komünitede de sadece 4 ağaç türü (A, B, C, D) bulunmasından dolayı tür zenginliğinin aynı olduğunu kavramaları oldukça kolay olmuştur.
- Tür çeşitliliği için ise her bir türün toplam birey sayısı içindeki oranlarına bakılması gerektiği vurgulanmış ve bunu desteklemek için Shannon indeksi (H) bu iki komüniteye de uygulanmıştır.
- Shannon çeşitlilik indeksi (H) = $-(P_A \ln P_A + P_B \ln P_B + P_C \ln P_C + \dots)$ formülü ile hesaplanabilir. Shannon çeşitlilik indeksi hesaplanırken A, B, C, D’nin komünitedeki türleri, P’nin her bir türün nispi bolluğunu ve ln’nin doğal logaritmayı gösterdiği (Reece vd., 2013: s.1200; Smith ve Smith, 2009; Odun ve Barret, 2008: s.40; Cunningham ve Cunningham, 2018: s.273) ifade edilmiştir.
- Son adım olarak farklı komünite örnekleri verilerek Shannon çeşitlik indekslerini hesaplamaları istenmiştir.

2.3. Verilerin analizi

Öğrencilerin görüşlerini yansıttıkları veriler betimsel analiz yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Bunun için her veri önce okunmuş ve temalar oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarının vermiş olduğu cevaplar temalara göre kodlanmıştır. Betimsel analiz sonucu oluşan temalar aşağıda sunulmuştur. Araştırmada doğru cevaplar 1 (bir), yanlış cevaplar 0 (sıfır) olarak kodlanmıştır. Elde edilen veriler, yüzde-frekans olarak sunulmuştur.

3. Bulgular

Araştırmada, “Şekilde görülen bu iki komünitenin hangisinde tür zenginliği daha yüksektir? Nedenini açıklayınız” sorusuna cevap aranmış ve elde edilen veriler Tablo 2 ve Tablo 3’ de verilmiştir.

Tablo 2. Tür zenginliğine yönelik verilen cevapların frekans-yüzde dağılımı

Anabilim dalı	Sınıf düzeyi	Cevaplar			
		Doğru		Yanlış	
		f	%	f	%
Biyoloji Öğretmenliği	3. sınıf	0	0.0	10	100.0
	4. sınıf	4	23.5	13	76.5
	Formasyon	0	0.0	36	100.0
Fen Bilimleri Öğretmenliği	3. sınıf	11	19.0	47	81.0
	4. sınıf	4	9.1	40	90.9
	Toplam	19	11.5	146	88.5

Tablo 2’deki veriler incelendiğinde, tür çeşitliliği sorusuna araştırmaya katılan öğretmen adaylarının %11.5’i (f=19) doğru, %88.5’i (f=146) yanlış cevap verdiği belirlenmiştir.

Tablo 3. Tür zenginliği yönelik verilen cevaplara ilişkin örnek görüşler

		Temalar	f	%	Örnek öğretmen adayı ifadeleri
Doğru cevap	Komünite 1 ve Komünite 2	Her ikisi eşit	19	11.5	Ö-1:Türlerin oranları farklı da olsa aynı türler yer almaktadır. Ö-5:Her iki komünitede dört farklı tür bulunmaktadır. Ö-6:İki komünitede de aynı türler bulunmaktadır. Ö-11:Her türden iki komünitede mevcuttur. Ö-13:Her iki komünitedeki ağaçların çeşitleri aynıdır.
		Birey sayısının fazla olması	13	7.9	Ö-57:Çünkü tür zenginliği denildiğinde türlerin bol bulunması anlıyorum. Ö-63:Çünkü komünite 1'deki türlerin sayısı daha fazladır.
Yanlış cevap	Komünite 1	Tür oranlarının eşit olması	68	41.2	Ö-60:Çünkü komünite 1'de türler eşit oranda dağılmıştır. Ö-61:Çünkü komünite 1'de türlerin hepsi eşit dağılmıştır.
		Birey sayısının fazla olması	13	7.9	Ö-31:Her iki komünitede olan ağaçların sayısı komünite 2'de daha fazladır. Ö-37:Çünkü komünite 2'de daha çok ağaç vardır.
	Komünite 2	Tür oranlarının fazla olması	49	29.7	Ö-29: A bitkisinin oranı %80'dir. Ö-33: Komünite 2'de A bitkisinin oranı %80 iken diğer türlerin oranı daha azdır. Ö-59: Komünite 2'de A türünden bol miktarda var.
		Diğer	Kavram karmaşası	3	1.8

Tablo 3'deki veriler incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının %11.5'i (f=19) her iki komünitedeki tür zenginliğinin aynı olduğu cevabıyla soruya doğru yanıt verdiği belirlenmiştir. Ancak araştırmaya katılan öğretmen adaylarının %41.2'si (f=68) komünite 1'deki türlerin oranlarının eşit olması, %29.7'si (f=49) komünite 2'deki tür oranlarının fazla olması gerekçesiyle soruya yanlış yanıt vermişlerdir.

Araştırmada, "Şekilde görülen bu iki komünitenin hangisinde tür çeşitliliği daha yüksektir? Nedenini açıklayınız" sorusuna cevap aranmış ve elde edilen veriler Tablo 4 ve Tablo 5' de verilmiştir.

Tablo 4. Tür çeşitliliğine yönelik verilen cevapların frekans-yüzde dağılımı

Anabilim dalı	Sınıf düzeyi	Cevaplar			
		Doğru		Yanlış	
		f	%	f	%
Biyoloji Öğretmenliği	3. sınıf	1	10.0	9	90.0
	4. sınıf	7	41.2	10	58.8
	Formasyon	19	52.8	17	47.2
Fen Bilimleri Öğretmenliği	3. sınıf	17	29.3	41	70.7
	4. sınıf	11	25.0	33	75.0
	Toplam	55	33.3	110	66.7

Tablo 4'deki veriler incelendiğinde, tür çeşitliliği sorusuna araştırmaya katılan öğretmen adaylarının %33.3'ü (f=55) doğru, %66.7'si (f=110) yanlış cevap verdiği belirlenmiştir.

Tablo 5. Tür çeşitliliğine yönelik verilen cevaplara ilişkin örnek görüşler

Temalar		f	%	Örnek öğretmen adayı ifadeleri
Doğru cevap	Komünite 1	55	33.3	Ö-77:Çünkü her bir türden eşit miktarda mevcut bu da tür çeşitliliğine neden olur. Ö-6: 1. komünitede tür çeşitliliği eşit orandayken 2. komünite de A türü oldukça fazla yer kaplar. Bu da diğer türlerin frekansını azaltır. Ö-20: Çünkü farklı türdeki bireylerin sayısal çokluğu komünite 1'de fazladır. Ö-27- 4 türün de yüzde dağılımı yüksek olduğu için komünite 1 daha çeşitlidir. Ö-29- Çünkü A-B-C-D türleri aynı oranda dağılım göstermiştir.
	Türlerin oranlarının aynı olması			
Yanlış cevap	Komünite 1 ve Komünite 2 için eşittir	101	61.2	Ö-19: Çünkü her iki komünitede aynı türlerden (A,B,C,D) var. Oranları farklı da olsa çeşitlilik aynıdır. Ö-73: Her ikisinde de 4 farklı tür vardır. O yüzden tür çeşitliliği eşittir Ö-68:Benzer türler iki komünitede de bulunduğundan tür çeşitliliği aynıdır.
	Komünite 2	7	4.2	Ö-35:Aynı tür birey sayısı daha fazladır. Ö63- Çünkü %80 oranında (daha fazla oranda) A bitkisi vardır.
	Birey sayısının fazla olması			
	Diğer	12	1.2	Ö-8: A'nın tür çeşitliliği en yüksektir. Çünkü A türü %80 oranında diğer türlere göre en yüksek dağılıma sahiptir. Ö-13 A'nın çeşitliliği fazladır. Her iki komünitede A sayısı fazladır.

Tablo 5'deki veriler incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının %33'ü (f=55) her komünite 1'deki tür çeşitliliğinin fazla olduğu cevabıyla soruya doğru yanıt verdiği belirlenmiştir. Ancak araştırmaya katılan öğretmen adaylarının %61.2'si (f=101) her iki komünitede aynı türlerin olması, %4.2'si (f=7) komünite 2'deki birey sayısının fazla olması gerekçesiyle soruya yanlış yanıt vermişlerdir.

Araştırmanın ikinci aşamasına katılan gönüllü öğretmen adaylarına "Şekilde görülen bu iki komünitenin hangisinde tür çeşitliliği ve tür zenginliği hakkında ne söyleyebilirsiniz?" sorusu sorulmuş ve elde edilen cevaplar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Tür çeşitliliği ve tür zenginliğine yönelik verilen cevaplara yönelik frekans-yüzde dağılımı

Kavramlar	Cevaplar			
	Doğru		Yanlış	
	f	%	f	%
Tür çeşitliliği	24	80.0	6	20.0
Tür zenginliği	30	100.0	-	-

Tablo 6'daki veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının %80'inin (f=24) tür çeşitliliğine, %100'ünün (f=30) ise tür zenginliği kavramına doğru cevap verdikleri belirlenmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada, fen bilgisi ve biyoloji öğretmen adaylarının tür çeşitliliği ve tür zenginliği kavramlarına yönelik sahip oldukları kavram karmaşalarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma sonucunda, 3.sınıf ve pedagojik formasyon grubunda öğrenim gören biyoloji öğretmen adaylarının tamamının tür zenginliği kavramını doğru cevap veremedikleri tespit edilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarında ise, 3. ve 4.sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının tür zenginliğine yönelik yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıkları belirlenmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının tür zenginliğini, “bir komünitedeki birey sayısının fazla olması”, “bir komünitedeki tür oranlarının eşit olması” ve “bir komünitedeki tür oranlarının fazla olmasını” şeklinde tanımladıkları belirlenmiştir. Bu sonuçlar, öğretmen adaylarında tür zenginliğine yönelik kavram karmaşası yaşadıkları şeklinde yorumlanabilir. Alanyazın incelendiğinde, öğrencilerin kavramları yanlış yapılandırdıkları ve kavramlara farklı anlamlar yükledikleri çalışmaların yer aldığı belirlenmiştir (Donovan ve Bransford, 2005; Koray, Akyaz ve Köksal, 2007; Taşdemir ve Demirtaş, 2010). Ders kitaplarında yer alan kavram karışıklığı öğrencilerde ve öğretmen adaylarında kavram yanlışlarının oluşmasına neden olmaktadır (Yılmaz ve vd., 2017a). Yılmaz ve vd. (2018: s.615) tarafından yapılan araştırmada, 10.sınıf ders kitaplarında tür zenginliği ve tür çeşitliliği ile ilgili kavram karışıklığı olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada, 3. ve 4.sınıf biyoloji öğretmen adaylarının tür çeşitliliği kavramı ile ilgili soruyu yanlış cevap veren sayısının doğru cevap veren sayısına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ancak biyoloji eğitiminde formasyon alan öğretmen adaylarının tür çeşitliliği ile ilgili doğru cevap veren sayısı yanlış cevap verenlere göre daha fazla olduğu görülmüştür. Fen bilgisi öğretmen adaylarında ise, sınıf düzeyi yükseldikçe tür çeşitliliği kavramına yönelik doğru cevap sayısının azaldığı tespit edilmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının tür çeşitliliğini, “bir komünitede aynı türlerin olması” ve “bir komünitedeki birey sayısının fazla olması” şeklinde tanımladıkları belirlenmiştir. Bu sonuçlar, öğretmen adaylarında tür çeşitliliğine yönelik kavram karmaşası yaşadıkları şeklinde yorumlanabilir. Bu kavram karmaşasının oluşmasında ders kitaplarında yer alan bilimsel hatalı bilgilerin etkili olduğu düşünülmektedir. Yılmaz ve vd. (2017b) tarafından yapılan araştırmada, fen bilgisi ders kitaplarında yer alan ekoloji ile ilgili kavramlarda bilimsel hataların olduğu ve bu durumun öğrencilerde kavram karmaşası ve yanlışına neden olduğu belirlenmiştir. Ürey, Şahin ve Şahin (2011) tarafından yapılan araştırmada, bazı ekoloji konuları ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlenmiştir. Özbaş (2016) tarafından yapılan araştırma sonucunda ise, lise öğrencilerinin biyolojik çeşitliliğe yönelik soruların yarısından fazlasını doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada sınıf düzeyinin biyolojik çeşitliliği tanımlamada etkili bir değişken olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yüce ve Önel (2015) tarafından yapılan araştırma sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyolojik çeşitliliği en çok tür çeşitliliğiyle ilişkilendirdikleri ve bilgi düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Derman ve ark. (2013) yaptıkları araştırmada, ilköğretim öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusunda bilgi seviyelerinin az olduğunu tespit etmişlerdir. Hunter ve Brehm (2003) yaptıkları çalışmada, bireylerin biyolojik çeşitlilik kavramını yeterli düzeyde tanımlayamadıklarını tespit etmiştir.

Adaylarla yapılan görüşmeler sonunda, eğitim sistemimizde tür çeşitliliği ve tür zenginliği arasında kavram karmaşaya rastlanılmasına, tür zenginliği ve tür çeşitliliği kavramlarının aralarındaki ayrıma dikkat edilmeden eş anlamlı kullanılmasının neden olduğu düşünülmektedir. MEB tarafından 2018 yılında yayımlanan Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nda “10.3.3.2. Biyolojik çeşitliliğin yaşam için önemini sorgular”. kazanımının açıklama kısmında “a. Türkiye'nin biyolojik çeşitlilik açısından zengin olmasını sağlayan faktörlerin tartışılması sağlanır.” kazanım açıklama ifadesi yer almaktadır. Burada da çalışmaya konu olduğu şekliyle biyolojik çeşitlilik ile biyolojik zenginlik kavramlarının karmaşa oluşturacak şekilde kullanıldığı görülmektedir. Uluslararası alan yazında tür çeşitliliği “species diversity”, tür zenginliği ise “species richness” olarak ifade edilmektedir. Bu ifade şekliyle, bu kavramların karıştırıldığına ilişkin çalışmaya da rastlanmamıştır (Güzel ve Adıbelli, 2011).

Araştırma kapsamında yapılan uygulamalar sonucunda, öğretmen adaylarının tür çeşitliliği ve tür zenginliği kavramlarına yönelik kavram karmaşalarının giderildiği belirlenmiştir. Bu sonuca göre,

bilimsel kaynakların yerinde kullanımının ve doğru uygulamaların yapılmasının öğretmen adaylarında var olan kavram karmaşalarının giderilmesinde etkili olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının tür çeşitliliği ve tür zenginliği kavramlarına yönelik sahip oldukları bu karmaşanın ders kitaplarındaki bilimsel hatalardan (Güzel ve Adıbelli, 2011; Yılmaz vd., 2018; Yılmaz ve vd., 2017a), öğretim programlarından (İsen ve Kavcar, 2006) ve eğitim-öğretim sürecinde oluşan kavramların günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerinden (Yüce ve Önel, 2015) kaynaklandığı yapılan araştırmalar sonucunda belirlenmiştir. Bu araştırmada da, tür çeşitliliği ve tür zenginliği kavramlarına yönelik öğretmen adaylarında kavram yanlışlarının olduğu görülmüştür. Hazırlanan yönerge kapsamında ise öğretmen adaylarındaki yanlışların giderildiği ve yönergenin tür çeşitliliği ve tür zenginliği kavramlarının öğretilmesinde etkin olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki önerilerde bulunmaktadır:

- MEB öğretim programlarında tür çeşitliliği ve tür zenginliği kavramları, bilimsel anlamları dikkate alınarak kullanılmalıdır.
- MEB fen bilimleri ve biyoloji ders kitaplarında tür çeşitliliği ve tür zenginliği kavramları, bilimsel anlamları dikkate alınarak açıklanmalıdır.
- Bu kavramların arasındaki ayırımın öğrenciler tarafından kolay öğrenilebilmesi ve karmaşaya meydan verilmemesi için bu çalışmada verildiği gibi uygulamaların görsel örnekler üzerinden yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Boyras, D. S., Hacıoğlu, Y., & Aygün, M. (2016). Argümantasyon ve kavram karmaşası erime ve çözünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 233-267.
- Cunningham, W.P., & Cunningham, M.A. (2018). *Environmental science: A global concern*. McGraw-Hill Education, 616p, USA.
- 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.
- Doğa Koruma Merkezi (2016). Performing a review of the natural resources & biodiversity sector in Turkey. <https://www.afd.fr/sites/afd/files/2018-02-02-24-04/afd-dkm-turkey-biodiversity-report.pdf>
- Donovan, M. S., & Bransford, J. D. (2005). *How students learn: science in the classroom*. National Academies Press.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., & Adıgüzel, N. (2000). *Türkiye bitkileri kırmızı kitabı* (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler) (*Red Data Book of Turkish Plants*) (*Pteridophyta and Spermatophyta*). Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayını, Ankara, 246 s.
- Gürbüz, H., Derman, M., & Çakmak, M. (2013). Biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeği: geliştirme, geçerlik ve güvenilirliği. *Electronic Journal of Education Sciences*, 2(3), 77-91.
- Güzel, H., & Adıbelli, S. (2011). 9. sınıf fizik ders kitabının eğitsel, görsel, dil ve anlatım yönünden incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (26), 201-216.
- Hekkenberg, A., Lemmer, M., & Dekkers, P. (2015). An analysis of teachers' concept confusion concerning electric and magnetic fields. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 19(1), 34-44.

- Hunter, L. M., & Brehm, J. (2003). Brief comment: Qualitative insight into public knowledge of, and concern with, biodiversity. *Human Ecology*, 31(2), 309-320.
- İsen, İ. A., & Kavcar, N. (2006). Ortaöğretim Fizik dersi “yeryüzünde hareket” ünitesindeki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve ünitenin öğretim programının geliştirilmesi üzerine bir çalışma. *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 84-90.
- Keleş, F., & Özenoğlu, H. (2017). Ortaokul öğrencileri için biyolojik çeşitlilik konusunda ders planı tasarlama. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 41-65.
- Koray, Ö., Akyaz, N., & Köksal, M.S. (2007). Lise öğrencilerinin “çözünürlük” konusunda günlük yaşamla ilgili olaylarda gözlenen kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (1), 241-250.
- MEB (2018). *İlkokul ve ortaokul fen bilimleri dersi (3., 4., 5., 6., 7., ve 8. sınıf) öğretim programı*.<http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf>
- MEB (2018). *Ortaöğretim biyoloji dersi (9., 10., 11. ve 12. sınıf) öğretim programı*.<http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=361>
- Odum, E.P., & Barrett, G.W. (2008). *Ekoloji'nin temel ilkeleri*. (K. Işık, Çev.). Ankara, Palme Yayıncılık., 598
- Özbaş, S. (2016). Lise öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik ile ilgili bilgileri ve davranış eğilimleri, *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 793-808.
- Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., & Jackson, R.B. (2013). *Campbell biyoloji*, (E. Gündüz, İ. Türkan, Çev.). Ankara, Palme Yayıncılık.
- Sadava, D., Hillis, M.D., Heller, H.C., & Berenbaum, M.R. (2014). *Yaşam bilimi biyoloji*. (E. Gündüz, İ. Türkan, Çev.). Ankara, Palme Yayıncılık.
- Simon, E.J., Dickey, J.L., Hogan, K.A., & Reece, J.B. (2017). *Campbell temel biyoloji*. (E. Gündüz, İ. Türkan, Çev.). Ankara, Palme Yayıncılık.
- Smith, M.T., & Smith, L.R. (2012). *Elements of ecology, international edition*, Pearson Benjamin Cummings, 612p, USA.
- Taşdemir, A., & Demirbaş, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 124-148.
- Uzun, N., Özsoy, S., & Keleş, Ö. (2010). Öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik kavramına yönelik görüşleri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, (1), 85-91.
- Ürey, M., Şahin, B., & Şahin, N. F. (2011). Öğretmen adaylarının temel ekoloji kavramları ve çevre sorunları konusundaki yanlışları, *Ege Eğitim Dergisi*, 12(1), 22-51.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş., & Yılmaz, M. (2009). *Çevre bilimi ve eğitimi*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Çimen, O., & Karakaya, F. (2017a). 7. sınıf fen bilimleri ders kitabı biyoloji konularının bilimsel içerik incelemesi. *Turkish Journal of Education*, 6(3), 128-142. DOI: 10.19128/turje.318064.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Çimen, O., Karakaya, F., & Adıgüzel, M. (2018). MEB ortaöğretim 10. sınıf biyoloji ders kitabının bilimsel içerik bakımından incelenmesi. Şahin, H. (Ed), *Current Academic Studies in Education Sciences* (s.607-630). Karadağ: IVPE.

Yılmaz, M., Gündüz, E., Diken, E. H., & Çimen, O. (2017b). 8. Sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularının bilimsel içerik açısından incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 17-35.

Yüce, Z., & Önel, A. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe ilişkin kavramsal ilişkilendirme düzeyleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 326-341.

Extended Summary

1. Introduction

Turkey essence of the extraordinary diversity lies in the nature of a lot of different reasons. Anatolia; It served as a bridge for the spread of living things in Asia, Europe and Africa. Scientists have divided the world into 37 separate plant geography regions. According to this classification, it is located in three different plant geographical regions of Turkey's borders. The world's only a small part in a meeting of three distinct regions covering areas such as Turkey is a special case very rare. In Anatolia, there is a variety that can be called perfect in terms of regions that are physically and climatically broken from other areas.

Special geographical conditions in these regions have led to the increase of endemism which is one of the most important criteria of biological diversity. Turkey shows the character of a small continent in terms of biodiversity it hosts. Biodiversity; genetic diversity, species diversity and ecosystem diversity (Cunningham and Cunningham, 2018: p.89; Reece et al., 2013: p.1200; Sadava et al., 2014: s.1204; Smith and Smith, 2012: p.333; Simon et al., 2017: p.435). Scientifically, species diversity and species richness are often used interchangeably, although there are different concepts. This situation leads to the formation of concept chaos in both teachers and students.

It is defined as associating the concept complexity with the characteristics of a different concept (Hekkenberg, Lemmer and Dekkers, 2015). Concept confusion arises from the use of a concept instead of a different concept and its use. If the concept complexity occurring in individuals is not corrected from early age, it can be moved to later periods (Isen and Kavcar, 2006) and may prevent the learning of correct information. In this research, it was aimed to determine and solve the concept complexities of pre-service teachers for species diversity and species richness. As a result of the literature review, it has been observed that there is no study on species diversity and species richness. It is foreseen that the research will contribute to the literature in this context.

2. Method

In this research, action research method was used. The research group consisted of 165 pre-service teachers who biology, science education and pedagogical formation for biology teaching in the academic year 2017-2018. The data were collected by structured interview form developed by the researchers. In the analysis of the data, the correct answers are 1 (one), the wrong answers are coded as 0 (zero) and presented as a percentage-frequency.

3. Findings, Discussion and Results

In the research, it was determined that the pre-service teachers defined the species richness as "higher number of individuals in a community", being equal in the proportion of species in a community and high rate of species in a community. These results can be interpreted as experiencing a complexity of the concept of kind wealth in pre-service teachers. When the literature is examined, it is determined that the students misconfigured the concepts and they

have different meanings to the concepts (Donovan and Bransford, 2005; Koray, Akyaz and Köksal, 2007; Taşdemir and Demirtaş, 2010). Yılmaz et al. (2018: 615) found that there was a lack of conceptuality about species richness and species diversity in the 10th grade textbooks. Concept confusion in the textbooks causes misconceptions in students and pre-service teachers (Yılmaz et al., 2017a).

In the research, it was determined that teacher candidates defined species diversity as “having the same species in a community and, having more individuals in a community. These results can be interpreted as the fact that pre-service teachers experience conceptual confusion in terms of species diversity. In the formation of this concept complexity, it is thought that the scientific incorrect information in the textbooks is effective. Yılmaz et al. (2017b), it was determined that there were scientific errors in the concepts related to ecology in science textbooks and this situation caused the students to confuse the concept complexity and misunderstanding. At the end of the interviews with the candidates, it is thought that such a complexity is encountered in our education system, and the concepts of species richness and diversity of species are used to be synonymous with respect to the distinction between them. In the international field literature, species diversity is defined as “species diversity” and species richness is defined as “species richness. In this way, it was not found that these concepts were mixed (Güzel and Adıbelli, 2011).

Etik Beyannamesi

Bu makalede “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen bütün kurallara uyduğumuzu, “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirmediğimizi, hiçbir çıkar çatışmasının olmadığını ve oluşabilecek her türlü etik ihlalinde sorumluluğun makale yazarlarına ait olduğunu beyan ederiz.

Araştırma makalesi: Yılmaz, M., Karakaya, F., Çimen, O., & Adıgüzel, M. (2021). Öğretmen adaylarının tür çeşitliliği ve tür zenginliği kavramlarına yönelik kavram karmaşalarının incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 1-13.