

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.
Geliş Tarihi: 10/11/2014 Kabul Tarihi: 14/05/2015

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİYOÇEŞİTLİLİĞE İLİŞKİN KAVRAMSAL İLİŞKİLENDİRME DÜZEYLERİ

Zeynep YÜCE*
Arzu ÖNEL**

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe ilişkin kavramsal ilişkilendirme düzeylerini belirlemektir. Çalışmaya Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği dördüncü sınıfta öğrenim gören toplam 132 öğrenci katılmıştır. Çalışma, tarama modelinde yürütülmüş ve öğretmen adaylarından bir kelime ilişkilendirme testi doldurmaları istenmiştir. Bu şekilde öğretmen adaylarının yazdıkları kelimeler biyoçeşitlilik ile ilişkili kavramlar şeklinde kategorize edilmiş, her kategorideki kavramların sıklıkları ve anlamsal ilişkileri bir belirleyici olarak hesaplanmıştır. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtların %82,7'si biyoçeşitlilik ile ilişkilendirilmiş, %17,3'ü ise araştırmacılar tarafından biyoçeşitlilik ile ilişkili bulunmamış ve değerlendirmeye katılmamıştır. Sonuç olarak, fen bilgisi öğretmen adayları biyoçeşitliliğin dört unsuru olan tür çeşitliliğini, ekosistem çeşitliliğini, genetik çeşitliliği ve ekolojik olaylar (proses) çeşitliliğini biyoçeşitlilik ile ilişkili temel kavramlar olarak zihinlerinde ilişkilendirmişlerdir. Ayrıca sistematik, biyoteknoloji, ekoloji, genetik ve biyoçeşitliliğin korunması gibi kavramların da çalışmanın sonucunda öğretmen adayları tarafından biyoçeşitlilik ile ilişkilendirilen diğer önemli kavramlar olduğu belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Fen bilgisi öğretmen adayı, biyoçeşitlilik, kavramsal ilişkilendirme.

THE COGNITIVE BINDING LEVELS OF THE SCIENCE TEACHER CANDIDATES IN RELATION TO BIODIVERSITY

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the cognitive binding levels of the science teacher candidates in relation to biodiversity. Totally 132 fourth grade students, who study in the department of Elementary Education Science Teaching in Kafkas University at the Faculty of Education participated in this study. In this study descriptive method was used and the teacher candidates were asked for to fill a word binding test. In this sense, the words that the teacher candidates have written down are classified as concepts related to biodiversity; in each category, the frequencies and semantic relation of the concepts have been accounted as a factor. %82.7 of the answers the teacher candidates have given were identified with biodiversity, %17.3 of those have not been found relevant to biodiversity and they have not been evaluated. In conclusion, the science teacher candidates have associated the four factors of biodiversity; kind, ecosystem, genetic and ecological phenomena as the basic concepts of biodiversity. Besides, at the end of the study, the concepts as systematic, biotechnology, ecology, genetic and the protection of biodiversity were identified as the other significant concepts related to biodiversity.

Key Words: Science teacher candidate, biodiversity, conceptional binding.

* Yrd. Doç. Dr., Kafkas Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD, Kars, e-posta: korkmazzeynep@gmail.com

** Yrd. Doç. Dr., Kafkas Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD, Kars, e-posta: arzuonel@gmail.com

1. GİRİŞ

Kaynakları sınırlı bir gezegen ile talepleri sınırsız olan insan toplumu arasındaki “büyük çarpışma”nın ardında tüketici kültürlerinin yattığı şüphesizdir. Son yarım yüzyılda tüketicilik, çeşitli kültürlerle kök saldıkça, çağımıza damgasını vuran sorunların, amansızca artan kaynak talebinin ve atık üretiminin büyük bir sebebi haline gelmiştir (Körpe, 2010). Buna bağlı olarak Dünya’daki yaşam çeşitliliği, insan nüfusundaki hızlı artışın etkisi altında giderek artan baskılara maruz kalmaktadır. Çünkü gezegenimizde 10.000 yıl önce 10 milyon insan yaşarken, 1993 yılında bu rakam 5,5 milyara, 2014 yılında ise 7,3 milyara yükselmiş ve 2100 yılında da 19 milyara ulaşacağı öngörülmüştür (Öner, 2011; www.prb.org). İnsan nüfusundaki bu artış beraberinde çevre kirliliğini getirmekte, çevre kirliliği de biyoçeşitliliği ciddi anlamda tehdit etmektedir (Kurumlu, 2008).

Farklı bitki ve hayvanlar tarafından temsil edilen biyolojik varyasyon yani biyoçeşitlilik; herhangi bir zamanda gezegenimizde mevcut olan tüm bitki ve hayvanların hepsindeki çeşitliliği kapsar (Öner, 2011). Biyoçeşitlilik terimi ilk kez, 1992 yılında Rio de Janeiro’da gerçekleştirilen ve Türkiye’nin de içinde bulunduğu 157 ülke tarafından “Biyolojik Çeşitlilik Konvansiyonu - *Convention on Biological Diversity* (CBD)” imzalanan “Yeryüzü Zirvesi”nde (Earth Summit) kullanılmıştır. Konvansiyon biyolojik çeşitliliği: “karasal, sucul ve diğer ekosistem farklılıklarından, ayrıca tür içi ve türler arası farklılıklardan kaynaklanan, yaşayan bütün organizmaların çeşitliğidir” şeklinde tanımlamıştır (Akt.Yörek, 2006).

Biyoçeşitlilik, “ekosistem çeşitliliği, tür çeşitliliği, genetik çeşitlilik ve ekolojik işlev (proses) çeşitliliği” gibi dört temel unsurla tanımlanır. Ekologlar, biyoçeşitliliği heterojenlik olarak algırlar; burada türlerdeki zenginlik ve nispi bolluk, çeşitlilik faktörünü etkiler (Akman, Ketenoglu, Kurt ve Yiğit, 2012). *Tür* kelimesi, Latince’de “çeşit” ya da “görünüş” anlamına gelir. Biyolojik anlamda ise tür, üyeleri doğada kendi aralarında üreme potansiyeline sahip olan ve yaşayabilir, verimli döller meydana getiren populasyonlar grubu olarak tanımlanır (Gündüz ve Türkan, 2013).

Türlerin, ülkelerin gelişiminde giderek artan bir role sahip olacağı düşünülmektedir. Bir bölgedeki türler ekonomik değerlerinin yanında, ekolojik çevre sağlığı, estetik, eğitim ve turistik yönden de önem taşır (Kocataş, 2012). Ekosistemlerde meydana gelen iki önemli süreç olan “madde dolaşımı” ve enerji aktarımı”, biyoçeşitlilik sayesinde ekolojik dengesini ve ekosistem sürekliliğini koruyabilmektedir. Tilman ve arkadaşları (1996) yapmış oldukları çalışmalarında, bitki türü çeşitliliğinin artmasıyla ekosistemde verimliliğin önemli bir şekilde arttığını belirtmişlerdir ve buna *çeşitlilik-verimlilik hipotezi* adını vermişlerdir (Akt. Akman vd. 2012).

Tür çeşitliliği, bir ekosistemin işlevini sürdürebilmesi için gerekli olan altyapıyı oluşturur. Bu nedenle tür çeşitliliğindeki azalma, ekosistemdeki işlevsel çeşitliliğin azalmasına yol açmaktadır. Gelecekteki toplum ihtiyaçlarını karşılayabilmek için zorunlu ve gerekli olan genetik çeşitlilik, hem türler arası çeşitliliği hem de aynı tür içindeki varyeteler ve bireyler arasındaki çeşitliliği kapsar ve bu çeşitlilik “*gen kaynakları*” olarak belirtilir. Gen kaynakları içinde yalnızca kültürü yapılan türler değil, yabani türler de bulunmaktadır. Yabani türlerin pek çoğunun doğrudan hiçbir ekonomik yararı olmasa bile, bu türler ekonomik yararı olan türlerin neslini sürdürebilmesi için gerekli olmaktadır. Gerek kültür gerekse yabani olan bitki, hayvan ve mikroorganizmaların

sahip olduğu biyoçeşitlilik, insan neslinin sürdürülebilmesi için yaşamsal öneme sahiptir (Işık, 2008).

Biyoçeşitliliği oluşturan bitki, hayvan ve mikroorganizma türleri ile bunların çeşitleri ve oluşturdıkları topluluklar doğal dengenin korunmasında büyük bir etkiye sahiptirler. Yediğimiz besinleri, soluduğumuz oksijeni ve diğer birçok gereksinimimizi sağlayan biyosfer, yine günlük atıklarımızı da zararsız duruma getirmede büyük bir uğraş verir. Buna rağmen 500 milyon yıllık bir geçmişe sahip biyosfer bugünkü kadar hiçbir devirde tahribata uğramamıştır (Aydoğdu ve Gezer, 2006) ve canlı türleri sürekli olarak yok olmaktadır (Efe, 2010). Örneğin 3,5 milyon yıl önce 1000 yılda doğal nedenlerle bir tür yok olurken (Kocataş, 2012), Dünya Koruma Birliği (World Conservation Union-WCU), günümüzde 15.000’den fazla canlı türünün yok olma tehdidi altında olduğunu belirtmektedir (Akt. Akman vd., 2012). Biyoçeşitliliğin giderek yok olması, genetik çeşitliliğin de yok olması anlamına gelmektedir. Bu olaya “genetik kaynak erozyonu” adı da verilmektedir (Aydoğdu ve Gezer, 2006).

Biyoçeşitlilik kaybı konusunda göstermemiz gereken özel bir ilginin nedeni Harvard Üniversitesi’nden biyolog E.O.Wilson’a göre *canlıyı sevmektir (biophilia)*; yani doğaya ve tüm yaşam formlarına bağlantı sağlayan hislerimizdir. Canlıların kıymetini bilmemiz, bugün, biyoloji alanına rehberlik etmektedir. Yaşamın çeşitliliğini ve yaşamla ilgili süreçleri öğrenmek suretiyle, biyosferdeki yerimizin ve kendimizin daha fazla farkında oluruz (Gündüz ve Türkan, 2013).

Canlı türlerinin bir başka ifadeyle biyoçeşitliliğin yok olması tehlike boyutlarına varmış ve küresel bir problem haline gelmiştir (Barker ve Elliot, 2000; Akt. Yörek, 2006). Tarihinde şimdiye kadar görülmemiş bir hızla sürüp giden ve özellikle insan faktörünün neden olduğu tür tahribi, bütün ekosistemleri tehlikeli bir şekilde bozmaktadır. Bunun farkına varan bilim insanlarının önderliğinde, eğitim yoluyla bilinçlendirme ve dolayısıyla doğayı koruma çabaları uluslararası platformlara taşınmış bulunmaktadır. Ancak bu konudaki çalışmaların başarı sağlayabilmesi için kamuoyunun bazı temel bilgilerle aydınlatılması zorunluluğu bulunmaktadır. Bu nedenle biyoçeşitlilik, evrensel olarak türlerin yok oluş boyutlarının derecesi, canlı türlerinin ekolojik ve ekonomik önemi ve bunların korunma çareleri konularında aydınlatıcı verilerin ortaya konması gerekir (Çepel, 2006). Bu noktada biyoçeşitliliğin korunması amacıyla yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların ve çözüm önerilerinin çevre koruma bilinci oluşturmak üzere çevre eğitimde kullanılması gün geçtikçe önemini arttırmaktadır (Barker ve Elliot, 2000; Akt. Yörek, 2006). Çevre bilincinin bir davranış biçimi olarak kazandırılması da ekolojik ilişkileri anlamaktan geçmektedir (Lindemann-Matthies ve diğer, 2009). Bu amaçla, birçok ulus, bilimsel cemiyetler ve diğer gruplar, *sürdürülebilir kalkınma* kavramını benimsemiştir. Bu, günümüzde yaşayan insanların gereksinimlerinin karşılanması, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğini sınırlamaksızın gerçekleştirildiği *ekonomik kalkınma* demektir (Gündüz ve Türkan, 2013) ki bu da ancak biyoçeşitliliğin kıymetinin bilinmesi ve anlaşılması gerekmektedir ki bu da ancak eğitim ile mümkündür.

İngiltere Çevre Eğitimi Konseyi, biyoçeşitlilik eğitiminin insanlara:

- Biyoçeşitliliğin anlamının ne olduğunu,
- Biyoçeşitliliğin dinamiklerini değerlendirmeyi ve tür, habitat ve ekosistemlerin zamanla doğal olarak değişimini,

- Ekonomik olduğu kadar ruhsal ve kültürel olarak ta onların bir parçası olduğunun daha fazla farkında olmalarını,
- Kendi çevrelerinde biyoçeşitliliğin önemini anlamaları ve onunla etkileşimlerinin derecesini tanımlamaları hakkında bilgilenmeleri ve farkındalıklarının artmasını,
- Hayatlarının kalitesi, devamı ve biyoçeşitlilik arasındaki ilişkiyi tanımlamaları,
- Biyoçeşitliliği etkileyen faktörlerin neler olduğunu ve insan aktivitelerinin biyoçeşitliliği artırıp azaltabileceğini,
- Kendilerinin ve diğer insanların yaşam tarzı ve tüketim tercihleri gibi rollerinin biyoçeşitliliğe olan etkisinin farkına varmalarını,
- Uygun eylemi teşvik ve anlayış geliştirmek de dahil olmak üzere, biyoçeşitlilik ile ilgili becerilerini geliştirmelerini,
- Biyoçeşitliliğin korunması ve geliştirilmesi için neler yapabileceklerinin farkında olmaları ve bu bilinçle hareket etmelerini,
- Biyoçeşitliliğin anlaşılmasının da fikirlerimiz gibi zamanla değişebileceğini bilmelerine

olanak vermesi gerektiğini bildirmiştir (Lindemann-Matthies vd., 2009).

Ülkemizin de sahip olduğu biyolojik zenginliğini kaybetmeden gelişimine devam etmesi için toplumun ve özellikle öğrencilerin koruma bilinci geliştirecek şekilde eğitilmesi, özellikle gelecek nesiller için çok büyük önem taşımaktadır. Fakat biyoçeşitlilik konusunun açıklık ve anlaşılabilirliğindeki noksanlıklar eğitim problemlerinin de bir parçasıdır. Bu sebeple biyoçeşitlilik son yıllarda eğitim araştırmalarının odak noktası olmaya başlamıştır (Dikmenli, 2010). Gerek konunun evrensel ve ulusal anlamdaki hayati önemi gerekse konunun daha anlaşılır kılınması ve gerekse de eğitim programlarına destek olmak amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitlilikle ilgili kavramsal çerçevelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Çalışmanın Modeli

Çalışma tarama modelinde yürütülmüştür. Tarama modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Bu yaklaşıma göre araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne kendi koşulları içinde olduğu şekilde tanımlanmakta ve herhangi bir şekilde değiştirme ya da etkileme çabası güdülmemektedir (Karasar, 2002).

2.2. Çalışmanın Örneklemi

Çalışma, Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü dördüncü sınıfta öğrenim gören 132 fen bilgisi öğretmen adayının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma yapılmadan önce öğretmen adayları dördüncü sınıfta *Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri* adlı bir ders almışlardır. Katılımcıların cinsiyet faktörü değerlendirmeye alınmamıştır.

2.3. Verilerin Toplanması

Çalışmada öğretmen adaylarından bir kelime ilişkilendirme testi doldurmaları istenmiştir. Kelime ilişkilendirme, insanların kavramlar arasında ilişki kurup kurmadığını belirlemek için düzenlenmiş bir tekniktir. Kelime ilişkilendirmede bir ya da bir kaç uyarıcı verilir ve kısa bir sürede insanların uyarıcı ile ilgili ilişki kurdukları kelimelerin yazılması istenir (Atasoy, 2004). Söz konusu bu teknik birkaç farklı şekilde uygulanabilmektedir. Bahar, Jonstone ve Sutcliffe (1999); Bahar ve Özatlı (2003); Kazancı, Doğan Bora ve Katırcıoğlu (2005) öğrencilere birden fazla anahtar kavram, Dikmenli (2010) ise tek bir anahtar kavram vererek kelime ilişkilendirme testleri ile öğrencilerin ilgili konulardaki anlama düzeylerini belirlemeye çalışmışlardır. Mevcut bu çalışmada ise Dikmenli (2010) ile benzer şekilde konu ile ilgili tek bir uyarıcı kullanılmıştır. Uyarıcı olarak yer alan biyoçeşitlilik terimi alt alta beş kez tekrarlanmıştır ve öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile ilgili akıllarına gelen ilk beş kelimeyi bir dakika içinde yazmaları istenmiştir.

Biyoçeşitlilik:.....
Biyoçeşitlilik:.....
Biyoçeşitlilik:.....
Biyoçeşitlilik:.....
Biyoçeşitlilik:.....

Uyarıcının beş kez yazılmasının nedeni, katılımcının uyarıcı ile ilişki kurduğu kelimeleri alt alta yazarken uyarıcı terimden uzaklaşma riskinin önlenmesidir. Katılımcı bir kelime yazdıktan sonra tekrar uyarıcıya gitmezse, uyarıcı terimin yerine alt tarafta yazdığı önceki kelimelerle ilişkili kelimeleri yazmak zorunda kalacaktır. Bu durum testin amacına ters düşebilir. Uyarıcı terim beş kez tekrar edilerek bu durum engellenmeye çalışılmıştır.

2.4 Verilerin analizi

Kelime ilişkilendirme testlerinde üç özelliğin olduğu bildirilmiştir. Bu özellikler, uyarıcı kelimeye verilen cevapların sayısı, bu cevapların doğası (çeşidi) ve bir uyarıcı kelime çiftine verilen cevapların aynı ya da birbiriyle örtüşen özellikte olmalarıdır. Bu üç özellik puanlamaya dönüştürülebilir (Atasoy, 2004). Çalışmada kelime ilişkilendirme testinden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bu doğrultuda uyarıcı kelimeye verilen cevapların sayısı ve bu cevapların çeşidi değerlendirmeye alınmış ve sınıflandırılmıştır. Öğretmen adaylarının yazdıkları kelimeler biyoçeşitlilik ile ilgili kavramlar şeklinde kategorize edilmiş, her kategorideki kavramların sıklıkları ve anlamsal ilişkileri bir belirleyici olarak hesaplanmıştır. Biyoçeşitlilik ile ilişkili olmayan kelimeler ve en az iki kere tekrar edilmeyen kavramlar değerlendirmeye alınmamıştır. Çalışmaya 132 öğretmen adayı katılmış ve katılımcıların her birinden biyoçeşitlilik ile ilgili olduklarını düşündükleri beş farklı kelimeyi yazmaları istenmiştir. Bu şekilde katılımcılardan toplamda 660 yanıt elde edilmiştir. Bütün yanıtlar incelenmiş ve katılımcıların biyoçeşitlilik ile ilgili ilişki kurdukları sözcükler her iki araştırmacı tarafından da sekiz ana kavram kategorisi ve kırk altı alt kavram kategorisi olarak betimlenmiştir. Yanıtlardan 546'sı biyoçeşitlilik ile ilişkilendirilmiştir. Ancak yanıtların 114'ü, biyoçeşitlilik ile ilişkili bulunmamış ya da verilen yanıtlar en az iki kere tekrarlanmadığı için ele alınmamıştır. Bu durumda öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtların %82,7'si biyoçeşitlilik ile

ilişkilendirilmiş, %17,3 araştırmacılar tarafından biyoçeşitlilik ile ilişkili bulunmamış ve değerlendirmeye katılmamıştır.

3. BULGULAR ve YORUM

Veri analizinin sonucu olarak biyoçeşitlilik ile ilişkilendirilen kelimeler için toplamda sekiz kategori ve kırk altı alt kavram kategorisi oluşturulmuştur. Her kategorideki kavramların frekans ve yüzdelik dağılımları tablo 1’ de listelenmiştir.

Tablo 1.

Biyoçeşitlilik ile İlişkilendirilen Kavramların Frekans ve Yüzdelik Dağılımları

Kategoriler	Alt Kategoriler	Alt Kategori Frekansları					Alt Kategori Toplam Frekans	Alt Kategori Toplam Yüzde	Toplam Frekans	Toplam Yüzde
		1.Kelime	2.Kelime	3.Kelime	4.Kelime	5.Kelime				
Tur Çeşitliliği	Canlı Çeşitliliği	46	12	9	9	5	81	% 12,3	230	% 34,9
	Tür Çeşitliliği	18	22	9	7	3	59	% 8,9		
	Bitki Çeşitliliği	8	12	9	4	8	41	% 6,2		
	Endemik Türler	4	1	9	3	3	20	% 3		
	Hayvan Çeşitliliği	2	5	7	4	1	19	% 2,9		
	Nesli Tükenen Canlılar	0	2	2	2	2	8	% 1,2		
	Tür İçi Çeşitlilik	0	2	0	0	0	2	% 0,3		
Ekosistem Çeşitliliği	Populasyon	3	7	11	8	6	35	% 5,3	127	% 19,2
	Ekosistem	3	7	7	4	5	26	% 3,9		
	Komünite	3	4	2	4	5	18	% 2,7		
	Habitat	0	0	1	8	8	17	% 2,6		
	Biyom	1	2	3	3	3	12	% 1,8		
	Çevre	2	0	2	2	2	8	% 1,2		
	Biyosfer	2	1	1	3	0	7	% 1,1		
Genetik Çeşitlilik	İklim	0	0	0	2	2	4	% 0,6	91	% 13,8
	Gen Çeşitliliği	8	7	5	2	2	24	% 3,6		
	Adaptasyon	0	2	2	8	3	15	% 2,3		
	Mutasyon	0	1	5	0	4	10	% 1,5		
	Neslin Devamı	0	0	2	2	4	8	% 1,2		
	Modifikasyon	2	1	1	1	2	7	% 1,1		
	Krossing-over	0	4	0	0	1	5	% 0,8		
	Kromozom	0	1	1	0	3	5	% 0,8		
	Varyasyon	0	3	0	1	0	4	% 0,6		
	Gen Havuzu	1	1	1	1	0	4	% 0,6		
	Gen	1	0	2	1	0	4	% 0,6		
Ekolojik Olaylar (Proses) Çeşitliliği	Kalıtım	0	0	2	0	1	3	% 0,5	29	% 4,4
	Doğal Seleksiyon	0	0	0	0	2	2	% 0,3		
	Birlikte Yaşam	0	2	0	4	1	7	% 1,1		
	Besin Zinciri	0	1	0	2	2	5	% 0,8		
	Niş	0	0	0	2	3	5	% 0,8		
	Ekolojik Denge	1	0	0	3	1	5	% 0,8		
	Etkileşim	0	0	0	3	0	3	% 0,5		
	Ekolojik Çeşitlilik	0	1	0	0	1	2	% 0,3		
	Rekabet	0	0	0	2	0	2	% 0,3		

Tablo 1. Devamı

Kategoriler	Alt Kategoriler	Alt Kategori Frekansları					Alt Kategori Toplam Frekans	Alt Kategori Toplam Yüzde	Toplam Frekans	Toplam Yüzde
		1.Kelime	2.Kelime	3.Kelime	4.Kelime	5.Kelime				
Sistem	Tür	8	1	2	3	1	15	% 2,3	20	% 3
	Sınıflama	0	0	1	1	1	3	% 0,5		
	Taksonomi	0	0	1	0	1	2	% 0,3		
Biyoteknoloji	GDO	4	2	3	3	1	13	% 2	20	% 3
	Teknoloji	1	1	1	0	0	3	% 0,5		
	Gen Mühendisliği	0	2	0	0	0	2	% 0,3		
	Transgenik Canlılar	0	0	1	1	0	2	% 0,3		
Bilim Dalı	Ekoloji	4	3	3	4	3	17	% 2,6	19	% 2,9
	Genetik	0	1	0	0	1	2	% 0,3		
	Milli Parklar	1	0	1	2	2	6	% 0,9		
Biyolojinin Korunması	Türlerin Korunması	1	0	0	0	1	2	% 0,3	10	% 1,5
	Koruma Alanları	0	0	0	1	1	2	% 0,3		
Biyçeşitlilik ile ilişkilendirilen yanıt sayısı									546	% 82,7
Biyçeşitlilik ile ilişkilendirilemeyen yanıt sayısı									114	% 17,3
Biyçeşitlilik ile ilgili ilişkilendirilmesi gereken toplam yanıt sayısı									660	% 100

Katılımcılar biyoçeşitlilik ile ilgili 546 kavramı ilişkilendirmiştir. Bu sonuçlara göre biyoçeşitlilik ile ilgili baskın kategori tür çeşitliliğidir ($f=230$). Bu kategoride katılımcılar canlı çeşitliliği, tür çeşitliliği, bitki çeşitliliği, hayvan çeşitliliği, endemik türler, nesli tükenen türler ve tür içi çeşitlilik kavramları üzerinde durmuşlardır. Bu kategoride katılımcıların en fazla tekrar ettiği ilk üç kavram canlı ($f=81$), tür ($f=59$) ve bitki ($f=41$) çeşitliliğidir. Bu sonuçlar öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile canlı çeşitliliği, tür çeşitliliği ve bitki çeşitliliği arasında doğrudan ilişki kurduklarını göstermiştir. *Tür* kelime anlamı olarak aynı atadan gelen, aynı embriyolojik safhalardan geçen, yapısal olarak birbirine benzeyen, çiftleştiklerinde verimli döller verebilen canlılara denir (Sevinç, 2009). *Tür çeşitliliği* ise, bir coğrafik bölgede var olan canlı türlerinin sayısının çokluğunu ifade eder (Erten, 2011). Mikroorganizmalar da dahil olmak üzere bitki ve hayvanlara ait bütün türler, tür çeşitliliği kapsamı içinde yer almaktadır. Öğretmen adayları da biyoçeşitlilik ile ilgili zihinsel ilişkilerinde tür çeşitliliği ve canlı çeşitliliği kavramlarını ön plana çıkarmışlardır. Ayrıca canlı türleri içinde özellikle bitki çeşitliliği öğretmen adayları tarafından biyoçeşitlilik ile ilişkilendirilen bir diğer önemli kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

İkinci kategori, öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile biyoçeşitliliğin unsurlarından biri olan ekosistem çeşitliliğini ($f=127$) ilişkilendirdiklerini göstermektedir. Bu kategoride katılımcılar populasyon, ekosistem, komünite, habitat, biyom, çevre, biyosfer ve iklim kavramları üzerinde durmuşlardır. Katılımcıların en fazla tekrar ettiği ilk üç kavram populasyon ($f=35$), ekosistem ($f=26$) ve komünitedir ($f=18$). Bu sonuçlar öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile populasyon, ekosistem ve komünite arasında doğrudan ilişki kurduklarını göstermiştir. *Ekosistemler* canlıları barındıran, onlara nesillerini devam ettirebilmeleri için uygun ortam sağlayan sistemlerdir. Ekosistemler bir göl kadar küçük ya da tropikal yağmur ormanları kadar büyük olabilirler (Sevinç, 2009). *Biyosfer* ise küresel bir ekosistemdir ve dünyadaki tüm ekosistemleri içine alır. Ekosistem canlı

üyelerin oluşturduğu biyotik bileşenler ile sıcaklık, yağış, atmosfer gazları ve topraktaki besinler gibi cansız (abiyotik) bileşenlerden oluşur. Bir komünite ile çevresinin birlikte ifadesine de ekosistem diyebiliriz (Hasenekeoğlu, 1997b). *Komünite* ise belirli bir coğrafik bölgede karşılıklı ilişkiler içinde yaşayan canlı türlerin popülasyonlarının oluşturduğu topluluktur. *Popülasyonlar* ise belirli bir zamanda belirli bir coğrafik bölgede bulunan aynı türe ait fertlerin oluşturduğu topluluktur. Öğretmen adayları da biyoçeşitlilik ile ilgili zihinsel ilişkilerinde ekosistem, komünite ve popülasyon kavramlarını ön plana çıkarmışlardır.

Üçüncü kategori, öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile biyoçeşitliliğin unsurlarından biri olan genetik çeşitliliği ($f=91$) ilişkilendirdiklerini göstermektedir. Bu kategoride katılımcılar gen çeşitliliği, adaptasyon, mutasyon, neslin devamı, modifikasyon, krossing-over, kromozom, varyasyon, gen havuzu, gen, kalıtım ve doğal seleksiyon kavramları üzerinde durmuşlardır. Katılımcıların en fazla tekrar ettiği ilk üç kavram gen çeşitliliği ($f=24$), adaptasyon ($f=15$) ve mutasyondur ($f=10$). Bu sonuçlar öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile gen çeşitliliği, adaptasyon ve mutasyon arasında doğrudan ilişki kurduklarını göstermiştir. *Genetik çeşitlilik*, hem coğrafik olarak birbirlerinden izole olmuş popülasyonlardaki hem de bir popülasyonun bireyleri arasındaki farklılaşmaların ifadesidir. Yani bir tür içerisindeki farklılığı gösterir. Bu da mutasyonlarla oluşan DNA'ların çeşitliliğinden kaynaklanır (Erten, 2011). *Mutasyon*, DNA moleküllerinin yapı ve sayısındaki değişimlere denir (Hasenekeoğlu, 1997a). Ayrıca bir canlı bulunduğu çevrede yaşama ve üreme şansını artırmak için o çevreye uyum sağlar ve bir takım kalıtsal özellikler edinir. Bu duruma *adaptasyon* denir. Öğretmen adayları da biyoçeşitlilik ile ilgili zihinsel ilişkilerinde gen çeşitliliği, adaptasyon ve mutasyon kavramlarını ön plana çıkarmışlardır.

Dördüncü kategori, öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile biyoçeşitliliğin unsurlarından biri olan ekolojik olaylar (proses) çeşitliliğini ($f=29$) ilişkilendirdiklerini göstermektedir. Bu kategoride katılımcılar birlikte yaşam, besin zinciri, niş, ekolojik denge, etkileşim, ekolojik çeşitlilik ve rekabet kavramları üzerinde durmuşlardır. Katılımcıların en fazla tekrar ettiği ilk dört kavram birlikte yaşam ($f=7$), besin zinciri ($f=5$), niş ($f=5$) ve ekolojik dengedir ($f=5$). Bu sonuçlar öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile birlikte yaşam, besin zinciri, niş ve ekolojik denge arasında doğrudan ilişki kurduklarını göstermiştir. Ekolojik olaylar, bir ekosistemin işlemlerini ve oradaki canlıların yaşamasını sağlar. En küçüğünden en büyüğüne, *beslenme zincirinde* en altta yer alanından en üstekine, canlılar varlıklarını sürdürebilmek için *ekolojik olarak denge* halindedir. Bu denge içerisinde her organizmanın yaşamını sürdürebilmesi için yaptığı işler vardır (*niş*). Avcı-av ve *birlikte yaşam* gibi ilişkiler ayrıca yuva yeri seçimi, yuva materyali seçimi, üreme ortamı olarak kullanılmaları vb. bakımlardan canlılar ile cansız çevre arasında sayısız ilişkiler bulunmaktadır. Bu ilişkiler ekoloji dilinde “prosesler”, günlük dilde ise “olaylar ve işlevler” olarak adlandırılır. Prosesler, ekosistemin biyotik ve abiyotik öğelerini birbirine bağlamakta; biyoçeşitliliğin değişik alt bölümlerinin karşılıklı denge içerisinde sürmesini sağlamaktadır (Işık, 2006). Öğretmen adayları da biyoçeşitlilik ile ilgili zihinsel ilişkilerinde birlikte yaşam, ekolojik denge, besin zinciri ve niş kavramlarını ön plana çıkarmışlardır.

Öğretmen adayları, biyoçeşitlilik ile sistematik ($f=20$) ve biyoteknolojiyi ($f=20$) aynı oranda ilişkilendirmişlerdir. Sistematik kategorisinde tür ($f=15$), sınıflama ($f=3$) ve taksonomi ($f=2$); biyoteknoloji kategorisinde GDO ($f=13$), teknoloji ($f=3$), gen

mühendisliği (f=2), transgenik canlılar (f=2) üzerinde durmuşlardır. Bu sonuçlar öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile tür, sınıflama ve taksonomi; GDO, teknoloji, gen mühendisliği ve transgenik canlılar arasında doğrudan ilişki kurduklarını göstermiştir. *Sistemati*k, canlıların çeşitliliğini araştırıp onları sınıflandıran bir bilim dalıdır. Her hangi bir sistematik çalışmada yapılacak ilk iş türleri tanımadır. Yeni bir tür tanımlandığında ona bilimsel bir isim verilir. *Taksonomi* de organizmaların tanımını ve isimlendirilmesini yapar. Günümüzde kullanılan sınıflandırma sistemi türden başlayarak gittikçe genişleyen bir seri hiyerarşik kademeden oluşan bir sistemdir. Sınıflandırma taksonomiye yardımcı olur. Zira organizmalara verdiğimiz isimler bu hiyerarşik sistemdeki yerini göstermektedir (Hasenekeoğlu, 1997a). Ayrıca öğretmen adayları biyoçeşitlilik ile biyoteknolojiyi kavramsal olarak ilişkilendirmişlerdir. Mikroorganizmaların, bitkilerin ya da hayvanların genetik yapılarını değiştirme, geliştirme, çoğaltma ve yeni ya da az bulunan ürünleri elde etme *biyoteknolojinin* başlıca kullanım amacıdır. Yerkürenin herhangi bir köşesinde, ne olduğu ve nasıl yaşadığı bilinmeyen bir canlı türü, başka hiçbir canlı türünde bulunmayan bazı özellikleriyle çok önemli bir genetik kaynak olmaktadır. Önümüzdeki yüzyılda, biyoteknoloji ve gen mühendisliğindeki gelişmeler ilerledikçe, gen çeşitliliği, biyolojik çeşitliliğin önemli bir parçası olmaya devam edecektir (Işık, 2006).

Yedinci kategori, öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile bilim dallarını (f=19) ilişkilendirdiklerini göstermektedir. Bu kategoride katılımcılar ekoloji (f=17) ve genetik (f=2) bilim dalları üzerinde durmuşlardır. Bu sonuçlar öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile ekoloji ve genetik bilimi birlikte arasında doğrudan ilişki kurduklarını göstermiştir. *Ekoloji*, organizmaların birbirleriyle ve fiziksel-kimyasal çevreleriyle olan karşılıklı ilişkilerini inceleyen bir bilim dalıdır. *Genetik* ise canlıların farklı özelliklerini nasıl kazandığını, ebeveynlerine veya yakın akrabalarına neden benzediklerini, tabiatta bulunan bitki ve hayvanların sonsuz varyasyonlarının (çeşitliliklerinin) neden ileri geldiğini açıklamaya çalışan bilimdir. İki bilim dalının da biyoçeşitlilik ile doğrudan ilişkisi vardır.

Son kategori öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile biyoçeşitliliğin korunmasını (f=10) ilişkilendirdiklerini göstermektedir. Bu kategoride katılımcılar milli parklar (f=6), türlerin korunması (f=2) ve koruma alanları (f=2) üzerinde durmuşlardır. Bu sonuçlar öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile milli parklar, türlerin korunması ve koruma alanları arasında doğrudan ilişki kurduklarını göstermiştir. Biyoçeşitliliğin korunması iki önemli ölçekte olmaktadır: *In Situ* (yerinde, doğal habitatı içinde) koruma. *Milli Parklar*, *Tabiat Parkları*, *Tabiatı* (Doğayı) *Koruma Alanları*, *Habitat/Tür Yönetim* *Alanları*, *Gen Yönetim Zonları*, *Gen Koruma Ormanları*, *Özel Çevre Koruma Alanları*, *Tabiat* (Doğa) *Anıt alanları* vb. yerler, başlıca *in situ* koruma alanlarıdır. *Ex Situ* (doğal habitatı dışında) koruma. Genetik kaynakların *ex situ* korunması, söz konusu genetik materyalin çeşidine ve kaynağına bağlı olarak arboretumlarda, botanik bahçelerinde, zooloji (hayvanat) bahçelerinde, orijin ve döl deneme alanlarında, tohum bahçelerinde, klon arşivlerinde, doku kültürü, tohum, polen ve DNA saklama bankalarında mümkün olmaktadır (Işık, 1998).

132 öğretmen adayından 88'i, kelime ilişkilendirme testinde birinci kelime olarak canlı çeşitliliği (f=46), tür çeşitliliği (f=18), bitki çeşitliliği (f=8), gen çeşitliliği (f=8) ve tür (f=8) kavramlarını yazmışlardır. Bu sonuç, öğretmen adaylarının %67'sinin biyoçeşitlilik

denildiği zaman zihinlerinde ilk anımsadıkları kavramların bu beş kavram olduğunu göstermektedir.

4. TARTIŞMA

Biyoçeşitlilik konusu ekonomik, politik, kültürel, etik ve diğer birçok konu ile ilişkilidir (Gayford, 2000). Bu gibi pratik faydaları bir tarafa, bilim adamları gezegeni paylaştığımız canlı organizmaların büyüleyici ve çoğunlukla harika olan çeşitliliğini devam ettirmeye gayret etmezsek bu durumun, insan yaşamının hem ruhi hem de estetik açıdan bozulması demek olacağını düşünmektedir (Öner, 2011). Bu şekilde disiplinler arası boyutları olan biyoçeşitlilik konusu, çevre eğitiminde yer almalıdır. Bu gibi amaçlarla ilköğretimden üniversiteye kadar çeşitli eğitim öğretim kademelerindeki öğrencilerin biyoçeşitlilik konusundaki bilgi, tutum, davranış ve kavram yanılgıları birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir.

Dikmenli (2010)'nin biyoloji öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmada da bir kelime ilişkilendirme testi uygulanmış ve öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar analiz edilmiştir. Biyoçeşitlilik ile ilişkili sekiz kavram kategorisi oluşturulmuştur. Bu kategoriler ekosistem çeşitliliği, tür çeşitliliği, biyolojik alemler, genetik çeşitlilik, çevre problemleri, sınıflandırma dereceleri, teknoloji ve bilim adamlarıdır. Mevcut bu çalışmada da fen öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar da sekiz kategoride toplanmıştır. Her iki çalışmada ekosistem, tür, genetik çeşitlilik ve biyoteknoloji kavramları sabit kalırken söz konusu çalışmadan farklı olarak sistematik, ekoloji ve genetiği içeren bilim dalları ve biyoçeşitliliğin korunması fen öğretmen adayları tarafından biyoçeşitlilik ile ilişkilendirilen kavram kategorileri olarak belirlenmiştir.

Dikmenli (2010)'nin biyoloji öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmada 650 yanıtta 514'ü biyoçeşitlilik ile ilişkili bulunmuş ve değerlendirilmiştir. Biyoçeşitlilik ile ilişkili baskın kategorinin ekosistem çeşitliliği olduğu belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada ekolojik olaylar (proses) çeşitliliği içinde yer verdiğimiz besin zinciri, ekolojik denge, ortak yaşam, rekabet kavramları Dikmenli (2010)'nin yapmış olduğu çalışmada ekosistem çeşitliliği kategorisinde yer almıştır. Dolayısıyla bu kavramlar çıkarıldığında söz konusu çalışma ile yapılan bu çalışmanın ortak noktası öğretmen adayları tarafından biyoçeşitlilik ile ilişkilendirilen ilk kategorinin aslında tür çeşitliliği olduğudur.

Uzun ve diğ (2010)' de biyoçeşitlilik konusunda öğretmen adaylarının kavram görüşlerini almış ve elde edilen bulgular fen bilgisi öğretmen adayları da dahil olmak üzere öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik kavramıyla ilgili sınırlı sayıda bilgi sahibi olduklarını göstermiştir. Aynı çalışmada öğretmen adaylarının zihinlerinde biyoçeşitlilik kavramıyla ilgili 74 sözcüğü çağrıştırdıkları fakat bu sözcüklerden sadece 22' sinin biyoçeşitlilik kavramı ile anlamlı ilişki gösterdiği, geriye kalan 52 sözcük ile arasında anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç Dikmenli (2010)'nin yapmış olduğu çalışma ve yapılan bu çalışma ile farklılık göstermektedir. Çünkü her iki çalışmada da öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun biyoteknoloji ile ilişkili kavramlara sahip oldukları belirlenmiştir. Söz konusu çalışmada, öğretmen adaylarının anlamlı ilişki kurabildiği sözcükler içerisinde en yüksek frekansla tür çeşitliliğinin yer aldığı tespit edilmiştir. Bu durum, yapılan bu çalışmadaki biyoçeşitlilik ile ilişkilendirilen 546 kelimenin 230'unun tür çeşitliliği ile ilişkili olduğu sonucunu desteklemektedir.

Aydın ve diğ. (2007), Dervişoğlu ve Soran (2006)'nın yapmış oldukları çalışmalarda, biyoçeşitliliğin öğrencilerin zihinlerinde sadece tür çeşitliliği ile sınırlı olduğu belirtilmiştir (Akt. Uzun ve diğ. 2010). Ancak yapılan bu çalışmada öğrencilerin zihinlerinde biyoçeşitlilik en çok tür çeşitliliği ile ilişkilendirilse de bunun yanında ekosistem çeşitliliği, genetik çeşitlilik, ekolojik olaylar (proses) çeşitliliği, sistematik, biyoteknoloji, ekoloji, genetik ve biyoçeşitliliğin korunması gibi kavramlarla da ilişkilendirildiği görülmüştür.

Teksöz ve diğ. (2010)'nin, 2311 öğretmen adayı ile yaptıkları anket neticesinde katılımcıların %94'ü biyoçeşitlilik ile ilgili sorulara doğru cevap vermişlerdir. Bu durum, yapılan bu çalışma neticesinde alınan yanıtların %82,7'sinin biyoçeşitlilik ile ilgili olduğu sonucu ile yakınlık göstermektedir.

Derman ve diğ. (2013), ilköğretim öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, ilköğretim öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusunda bilgi seviyelerinin az olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Üniversite öğrencileri ile yapılan bu çalışmada alınan yanıtların %82,7'sinin biyoçeşitlilik ile ilgili olduğu sonucu, ilköğretimden üniversiteye kadar olan süreçte öğrencilerin biyoçeşitlilik ile ilgili bilgilerinin arttığını ve buna bağlı olarak kavram ilişkilendirebildiklerini göstermiştir.

Dervişoğlu (2007), ortaokul öğrencilerin biyoçeşitlik algılarının büyük ölçüde canlı türlerine yönelik olduğunu belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada ki, öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile ilişkilendirilen kavramlar arasında %12,3 yüzdelik dilim ile en çok canlı çeşitliliğinin ilişkilendirmesi sonucu Dervişoğlu (2007) ile paralellik göstermektedir.

Anadolu, coğrafi konumu itibarıyla üç ana kara (Asya, Avrupa, Afrika) arasında köprü durumunda olması ve bu nedenle göç yolları üzerinde bulunması nedeniyle, canlı türlerin ve bunlara ait genetik özelliklerin çeşitliliği bakımından “müze” olarak nitelenebilecek derecede zengin biyolojik varlıklara sahiptir. Ülkemizin biyolojik zenginliğinin diğer bir nedeni de elverişli topoğrafik yapısından kaynaklanmaktadır. Yeryüzü şekillerinin morfolojik yapısı ve buna bağlı olarak bir iklim mozaik'inin oluşması, jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilik, deniz, göl, akarsu gibi değişik ortam çeşitliliği ve yükseklik farklılıkları gibi faktörler çok çeşitli canlı türlerinin ekolojik isteklerini karşılayacak koşulları oluşturmaktadır. Tema Vakfı'nın arşivlerine göre; ülkemizde; 9.000 bitki, 3.000 endemik bitki, 120 memeli, 440 kuş, 130 sürüngen 345 balık ve 4.125 kelebek türü yaşamaktadır. Bu zenginliğine rağmen Türkiye, en çok bitki türünün tehlikede olduğu 10 ülke arasında bulunmaktadır (Akt. Çepel, 2006). Bu çalışmada öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile ilişkilendirdikleri ilk üç kavramdan birinin bitki çeşitliliği olması, onların bu konudaki farkındalıklarının belirli düzeyde olduğunu göstermektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın örneklemini oluşturan fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinlerinde, alanyazında biyoçeşitliliğin dört unsuru olarak yer alan, *tür çeşitliliği, ekosistem çeşitliliği, genetik çeşitlilik ve ekolojik olaylar (proses) çeşitliliği*ni ilişkilendirdikleri görülmüştür. Ayrıca sistematik, biyoteknoloji, ekoloji, genetik ve biyoçeşitliliğin korunması gibi kavramların da çalışmanın sonucunda öğretmen adayları tarafından biyoçeşitlilik ile ilişkilendirilen diğer önemli kavramlar olduğu belirlenmiştir.

Alanyazında, biyoçeşitlilik ile birlikte anılan kavramların çoğu bu çalışmanın sonucu olarak karşımıza çıkmıştır. Bu durum öğretmen adaylarının biyoçeşitliliği literature

uygun olan kavramlarla birlikte düşündüklerini, bunun da öğretmen adaylarının hatırı sayılır oranda konuya hakimiyetlerinin göstergesi olabileceği düşünülmüştür.

İnsanlar, çoğunlukla memnun oldukları şeyi korur ve çoğunlukla anladıkları şeyin kıymetini bilir (Gündüz ve Türkan, 2013). Bu sebeple ilköğretimden üniversiteye kadar olan tüm eğitim öğretim kademelerinin öğretim programlarında biyoçeşitlilik konusu değeri ölçüsünde yer almalıdır.

Toplumlar kısa süreli kişisel kazançlara doğru yönelmekten vazgeçerek, doğal süreçlerin değerini öğrenmelidirler (Gündüz ve Türkan, 2013) ki bunu yapmak zorundadırlar. Bu gerekliliği Biyoçeşitlilik konvansiyonu, “*ekolojik, genetik, sosyal, ekonomik, bilimsel, eğitsel, kültürel, rekreasyonel ve estetik açılardan konunun gerçek değerinin bilincine varılması gerekmektedir*” şeklinde belirtmiştir (United Nations, 1992).

Aynı zamanda kişisel değer yargıları tekrar gözden geçirilmelidir. Çünkü gelişmiş zengin toplumlarda yaşayan insanların, gelişmekte olan toplumlarda yaşayanlara göre daha büyük ekolojik ayak izine sahip olması konunun ciddiyetini gözler önüne sermektedir.

KAYNAKÇA

- Akman, Y., Ketenoglu, O., Kurt, L. & Yiğit, N. (2012). *Ekolojik sentez*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi (2. Baskı)*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Aydoğdu, M. & Gezer, K. (2006). *Çevre bilimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bahar, M. & Özatl, N. S. (2003). Kelime İletişim Test Yöntemi ile Lise 1. Sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *balıkesir üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 5 (1).
- Bahar, M., Jonstone, A. H. & Sutcliffe, R. G. (1999). Investigation of Students' Cognitive Structure in Elementary Genetics Through Word Association Tests. *Journal of Biological Education*. 33 (3), 134–141.
- Çepel, N. (2006). *Ekoloji, doğal yaşam dünyaları ve insan*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- 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).
- Dervişoğlu, S. (2007). *Biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik eğitim için öğrenme ön koşulları*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dikmenli, M. (2010). Biology student teachers' conceptual frameworks regarding biodiversity. *Education*. 130 (3), 479-489.
- Efe, R. (2010). *Biyocoğrafya (2. Baskı)*. Bursa: Marmara Kitap Merkezi.
- Erten, S. (2011). *Canlılar bilimi / Canlılar alemi*. Ankara: Aydan Yayıncılık A.Ş.
- Gayford, C. (2000). Biodiversity education: a teacher's perspective. *Environmental Education Research*. 6 (4), 347-361.

- Gündüz, E. & Türkan, İ. (Ed). (2013). *Campbell biyoloji (9. Baskı)*. Ankara: Palme Yayıncılık. <http://www.prb.org/> /03 Kasım 2014.
- Işık, K. (1998). Biyolojik Çeşitlilik. Yeri: “Çevre ve insan” isimli kitapda bir bölüm. Anadolu Üniv. Açık Öğr. Fakültesi Yayını, Eskişehir (Ders kitapları Serisi) Ünite 1-2.
- Işık, K. (2006). *Erozyon, doğa ve çevre*. T.E.M.A. Vakfı, 51.
- Işık, K. (Ed.). (2008). *Ekoloji'nin temel ilkeleri*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi (11. Basım)*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kazancı, M., Doğan Bora, N. & Katırcıoğlu, H. (2005). Investigation of meaningful level of meiosis within students by word association test. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*. 21, 146–154.
- Kocataş, A. (2012). *Ekoloji-Çevre-biyolojisi (12.Baskı)*. Bursa: Dora Yayıncılık.
- Körpe, D. (2010). *Dünyanın durumu-2010*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Kurumlu, M. S. (2008). “Biy çeşitliliğimizi koruyabiliyor muyuz: Önemi ve koruma stratejileri üzerine biyoloji öğretmenlerinin yeterliliklerinin araştırılması”. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lindemann-Matthies, P., Constantinou, C., Junge, X., Köhler, K., Mayer, J., Nagel, U. & diğer (2009). The integration of biodiversity education in the initial education of primary school teachers: four comparative case studies from Europe. *Environmental Education Research*. 15 (1), 17–37.
- Öner, C. (2011). *Genetik Kavramlar (8.Baskı)*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Sevinç, V. (Ed.). (2009). *Genel çevre bilimi*. Ankara: Maya Akademi.
- Starr, C. & Taggart, R. (1997a). *Genel biyoloji I*. (Çev: İ. Hasenekoğlu). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları. No:900.
- Starr, C. & Taggart, R. (1997b). *Genel biyoloji II*. (Çev: İ. Hasenekoğlu). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları. No:901.
- Teksöz, G., Şahin, E. & Ertepinar, H.(2010). Çevre okuryazarlığı, öğretmen adayları ve sürdürülebilir bir gelecek. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 39, 307-320.
- United Nations, 1992. Convention On Biological Diversity.
- Uzun, N., Özsoy, S. & Keleş, Ö. (2010). Öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik kavramına yönelik görüşleri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*. 3 (1), 85-91.
- Yörek, N. (2006). *Ortaöğretim öğrencilerinin biyolojik çeşitlik (Biy çeşitlik) konusunda kavramsal anlama düzeylerinin araştırılması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

EXTENDED ABSTRACT

The term, biodiversity was firstly used in Convention on Biological Diversity, Earth Summit by 157 countries including Turkey, organized in Rio de Janeiro, in 1992. Convention biological diversity was defined as “the variety of all the organisms that live and stem from the differences between species inside and species amongst, also from the differences of terrestrial, aquatic and other ecosystems.”

Biodiversity was identified within the basic four factors such as ecosystem diversity, kind diversity, genetic diversity and ecological process. The plants, animals and species of microorganisms that create biodiversity and their varieties and the groups they form have a significant effect on the protection of natural balance. In the present day, the increase human population brings along the pollution and this pollution threatens biodiversity seriously. Especially, the extinction of the species caused by human factor becomes a global problem and destroys biodiversity. That’s why; the protection of biodiversity is one of the common problems of humanity. It is necessary for people to know and protect the environment they live in beforehand.

People mostly protect the things they are pleased and appreciate the things they understand. Therefore the subject of biodiversity should be included in all education programmes. In this way, via education, it will be transferred from one generation to another. Thus, the results and the suggestions of resolutions that are acquired within the aim of the protection of biodiversity have gained great importance day by day as a result of conscience of environment protection on the education of environment.

For our country, in order to continue to the development without losing the biological prosperity it has, students should be educated with the consciousness of environmental protection, which is significantly important for the next generations. However, the shortage of the clarity and comprehensibility of biodiversity are one of the problems of education. In this sense, biodiversity has recently become the focal point of educational researches. This study has been carried out in order to make the issue globally and nationally comprehensible and vital as well as to back up the education programme.

132 science teacher candidates in fourth grade who study in Faculty of Education at Kafkas University participated in this research. Teacher candidates were asked for filling in a test of word binding. By this way, the purpose is to determine their conceptual matters about biodiversity. Word binding is a technique that is designed to determine whether people can associate the concepts or not. For word binding, stimulus is given once or a few times and the subjects are asked to write down the words they are associated with the stimulus. In this research, the term, biodiversity is taken as a stimulus.

In this research, the data gathered from the word binding test was analyzed; accordingly, the number of the answers and kind of answers that are given to the stimulus were evaluated and classified. The words that teachers candidates write down were categorized as the concepts related with biodiversity, and the frequencies and the lexical relations of the concepts in each category were figured as a determinant. The words that were not associated with biodiversity and the concepts that are not repeated at least twice had not been evaluated. There were 132 teacher candidates in this research and each one of participants were asked to write five different words that they think they are associated with biodiversity. As a result, totally 660 answers were obtained from the participants. These answers were examined; they were categorized to express the concepts in common.

The words of the participants on biodiversity were identified as eight main concept categories and forty six sub concept categories.

546 of the answers were associated with biodiversity but, 114 of them were not found as related to biodiversity by the researchers or the answers were not handled since they were not repeated at least twice. In this sense, %82,7 of the answers of teacher candidates were related to biodiversity, %17,3 were not found as related to biodiversity by the researchers and they were not taken into account.

According to the result of the research, the science teacher candidates, who were the sample of this study, were interrelated the four main factors; kind diversity, ecosystem diversity, genetic diversity and ecological processes of biodiversity in their minds. Besides, the concepts as systematic, ecological, genetic and biodiversity protection were determined as other important concepts. The most predominant category that teacher candidates interrelated with biodiversity was kind diversity (f=230). In this category, the participants focus on the concepts as living diversity, diversity of kind, plant, animal, endemic species, and species in extinction and diversity in species.

As a second important category, the teacher candidates focus on ecosystem diversity (f=127), which is one of the elements of biodiversity that they interrelate the concept with population, ecosystem, community, habitat, biome, environment, biosphere and climate.

Thirdly, they focus on genetic diversity (f=91), which is one of the elements of biodiversity by interrelating the term with gene diversity, adaptation, mutation, continuity in generation, modification, crossing-over, chromosome, variation, gene pool, heredity and natural selection.

The other concepts the candidates interrelated with biodiversity are; living together, food chain, niche, ecological balance, interaction, ecological diversity, rivalry, kind, classification, taxonomy, GMO, technology, gene engineering, transgenic livings, ecology, national parks, protection of species and protection areas. 88 of 132 teacher candidates write firstly living diversity (f=46), kind diversity (f=18), plant diversity (f=8), gene diversity (f=8) and kind (f=8) concepts. This result indicate that 67 percent of teacher candidates remind these five concepts at first when biodiversity is announced.

In this research we have analyzed the most common concepts interrelated with biodiversity in literature. It clearly indicates that the teacher candidates think biodiversity is interrelated with the concepts in literature, and they comprehend this situation on a large scale.