



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**LİSE ÖĞRENCİLERİNİN BİYOÇEŞİTLİLİK KONUSUNDA BİLİŞSEL YAPILARININ
VE ALTERNATİF KAVRAMLARININ BELİRLENMESİ**

Fatmagül TÜRKTEMİZ
ORCID: 0000-0002-1521-236X

Danışman
Prof. Dr. Muhittin DİNÇ
ORCID: 0000-0001-7287-9817

Konya – 2023

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitim sürecim boyunca bilgi ve tecrübeleriyle beni donatan, akademik gelişimime katkı sağlayan, desteklerini benden esirgemeyen, saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Muhittin DİNÇ'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans tezimin olgunlaşmasında katkıda bulunan, kıymetli görüşleriyle beni aydınlatan Prof. Dr. Selda KILIÇ hocama teşekkür ederim. Araştırmanın yapılmasında izin sağlayan özel eğitim kurumuna ve öğrencilerine teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen canım aileme, kendi çalışmasından ödün vererek bana destek olan, kendi deneyimlerini benimle paylaşan kıymetli eşim Dr. Öğr. Üyesi Halil TÜRKTEMİZ'e ve sevecenliğiyle beni her daim motive eden biricik kızım Duru TÜRKTEMİZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Fatmagül TÜRKTEMİZ

Ocak 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	V
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	Vi
KISALTMALAR	Vii
ÖZET.....	Viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı	2
1.3 Araştırmanın Önemi	2
1.4 Sayıtlılar	3
1.5 Sınırlılıklar.....	3
1.6 Tanımlar	3
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	5
2.1. Biyoçeşitlilik	5
2.1.1. Biyoçeşitliliğin Düzeyleri.....	5
2.1.1.1. Genetik Çeşitlilik.....	6
2.1.1.2. Tür Çeşitliliği	6
2.1.1.3. Ekosistem Çeşitliliği.....	7
2.2. Biyoçeşitliliği Tehdit Eden Faktörler	7
2.2.1. İnsan Populasyonunun Artışı ve Etkileri.....	8
2.2.2. Habitat Kaybı	8
2.2.3. Aşırı Sömürme , İşgalci Türler ve Hastalıklar	9
2.3. Biyoçeşitliliğin Korunması.....	10
2.4. Türkiye’de Biyoçeşitlilik.....	12
3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	14
4. YÖNTEM.....	18
4.1 Araştırmanın Modeli	18
4.2 Araştırmanın Çalışma Grubu.....	18
4.3 Veri Toplama Araçları.....	18
4.3.1 Kelime İlişkilendirme Testi	18
4.3.2 Metaforik Algı Testi Tekniği	19
4.3.3 Açık Uçlu Soru Tekniği	19
4.4 Verilerin Toplanması.....	20

4.5 Verilerin Analizi	21
4.5.1 Kelime İlişkilendirme Testi Analizi	21
4.5.2 Metaforik Algı Testi Analizi	22
4.5.3 Açık Uçlu Soruların Analizi	22
5. BULGULAR	24
5.1 Kelime İlişkilendirme Testine Ait Bulgular	24
5.2 Metaforik Algı Testi Yönteminden Elde Edilen Bulgular	30
5.3 Açık Uçlu Sorular ile İlgili Bulgular	38
5.3.1 “Biyçeşitliliğin önemi nedir? Bir örnek vererek açıklayınız.” Sorusunun Analizi	38
5.3.2 “Biyçeşitliliğin azalmasının olası etkileri nelerdir?” Sorusunun Analizi ..	40
5.3.3 “Biyçeşitliliği tehdit eden faktörler nelerdir?” Sorusunun Analizi	41
6. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	42
6.1 Sonuç ve Tartışma	42
6.2 Öneriler	46
KAYNAKÇA	47
EKLER	51

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Lise Öğrencilerinin Biyoçeşitlilik Konusunda Bilişsel Yapılarının ve Alternatif Kavramlarının Belirlenmesi başlıklı tez çalışmamın toplam 47 sayfalık kısmına ilişkin, 11/02/2023 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%20** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
2. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
3. Önsöz hariç
4. İçindekiler hariç
5. Simgeler ve kısaltmalar hariç
6. Kaynaklar hariç
7. Alıntılar dahil
8. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

11/02/2023

Fatmagül TÜRKTEMİZ

Prof. Dr. Muhittin DİNÇ

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

11/02/2023

Fatmagül TÜRKTEMİZ

KISALTMALAR

KİT : Kelime ilişkilendirme testi

CBD : Biyolojik çeşitlilik sözleşmesi

GDO : Genetiği değiştirilmiş organizma



ÖZET

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

LİSE ÖĞRENCİLERİNİN BİYOÇEŞİTLİLİK KONUSUNDA BİLİŞSEL YAPILARININ VE ALTERNATİF KAVRAMLARININ BELİRLENMESİ

Fatmagül TÜRKTEMİZ

Bu çalışmada, 12. Sınıf lise öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusunda bilişsel yapılarının analizi ve mevcut alternatif kavramlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın modeli nitel esaslı olan betimsel bir çalışmadır. Veri toplama aracı olarak öğrencilerin bilişsel yapılarının açığa çıkarılması için kelime ilişkilendirme testi formları, metaforik algı ve açık uçlu soru teknikleri kullanılmıştır. Bu çalışma Konya ilinde bir özel okulda öğrenim gören 12. sınıfların farklı şubelerindeki 151 öğrenci ile yürütülmüştür.

Kelime ilişkilendirme testinde içerik analizi kullanılmıştır. Biyoçeşitlilik anahtar kelimesi kullanılarak öğrencilerden 50 sn. içinde belirlenen kavram ile ilgili akıllarına gelen kelimeleri yazmaları istenmiştir. Daha sonra bu ürettikleri kelimelerden 2 cümle kurmaları istenmiştir. İnceleme sonucunda veriler 6 kategori altında toplanmıştır. Bu kategoriler; tür çeşitliliği, ekosistem ve bileşenleri, genetik çeşitlilik, taksonomi, bilim dalı ve ekolojik olaylar çeşitliliği olarak ayrılmıştır. Bunlar içerisinde en yüksek frekansa sahip olan kategori “tür çeşitliliği” kategorisidir. Öğrenciler genellikle bu kategoride canlı çeşitliliği, tür çeşitliliği gibi konularla ilgili kelimeler yazmayı tercih etmişlerdir. Öğrencilerin kurdukları cümleler ise bilimsel bilgi içeren cümleler, yüzeysel cümleler ve kavram yanlışlığı içeren cümleler şeklinde kategorilere ayrılmıştır. 4 Katılımcının kavram yanlışlığı içeren cümle kurdukları tespit edilmiştir.

Metafor tekniğinde elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Buna dayanarak anket içerisinde “biyoçeşitlilik gibidir. Çünkü” şeklinde metaforu açığa çıkaran cümleyi tamamlamaları istenmiştir. Biyoçeşitlilikle ilgili geçerli metafor sayısı 80 olarak tespit edilmiştir. Oluşturulan kategori sayısı ise 6’ dır. Bu kategoriler frekans değerlerine göre sırasıyla; farklılık bağlamında biyoçeşitlilik, dinamik bağlamında biyoçeşitlilik, yaşam anlamında biyoçeşitlilik, etkileşim bağlamında biyoçeşitlilik, biyolojik entropi anlamında biyoçeşitlilik, ekolojik denge anlamında biyoçeşitlilik şeklindedir. En baskın olan kategori farklılık bağlamında biyoçeşitlilik kategorisi olarak belirlenmektedir. En çok tekrar eden metaforlar ise su (7), insan (6), ağaç (6), orman (5), düşünce (5) ve renk paleti (5) şeklindedir.

Açık uçlu sorulardan elde edilen verilerin değerlendirilmesinde içerik analizi kullanılmıştır. Öğrencilere biyoçeşitlilik ile ilgili 3 tane açık uçlu soru sorulmuş ve alınan cevaplar analiz edilmiştir. Analizlere göre cevaplar bilimsel bilgi içeren, yüzeysel bilgi içeren ve kavram yanlışlığı içeren cümleler şeklinde kategorilere ayrılmıştır. “Biyoçeşitliliğin önemi nedir? Bir örnek veriniz.” Sorusuna alınan cevaplarda sadece 4 öğrenci kavram yanlışlığı içeren cümle kurmuştur. “Biyoçeşitliliğin azalmasının olası etkileri nelerdir?” sorusuna verilen cevaplarda 5 katılımcı kavram yanlışlığında bulunmakla beraber “biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler nelerdir?” sorusuna verilen cevaplarda kavram yanlışlığı içeren cümlelere rastlanmamıştır.

Sonuç olarak, biyoçeşitlilik ile ilgili kelime ilişkilendirme testi, metafor tekniği ve açık uçlu sorular tekniği ile yapılan analizler değerlendirildiğinde öğrencilerin bilişsel yapılarının ve alternatif kavramlarının yeterli düzeyde olduğu görülmektedir. Fakat bazı öğrencilerin kurdukları cümlelerde yanlış öğrenmeler ve kavram yanlışlığı olması konunun tam olarak anlamlandırılmadığı şeklinde yorumlanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyoçeşitlilik, kelime ilişkilendirme testi, metafor, bilişsel yapı

ABSTRACT

Department of Mathematics and Sciences Education
Biology Education Program
Master Thesis

DETERMINING THE COGNITIVE STRUCTURES AND ALTERNATIVE CONCEPTS OF HIGH SCHOOL STUDENTS ABOUT BIODIVERSITY

Fatmagül TÜRKTEMİZ

In this study, it was aimed to analyze the cognitive structures of 12th grade high school students on biodiversity and to determine their current alternative concepts. The model of the study is a descriptive study with a qualitative basis. As a data collection tool, word association test forms, metaphorical perception and open-ended question techniques were used to reveal the cognitive structures of the students. This study was conducted with 151 students in different branches of 12th grades studying at a private school in Konya province.

Content analysis was used in the word association test. Using the keyword biodiversity, students were asked to write down the words that came to their minds about the determined concept within 50 seconds. Then, they were asked to form 2 sentences from the words they produced. As a result of the examination, the data were collected under 7 categories. These categories are; species diversity, ecosystem diversity, genetic diversity, taxonomy, branch of science, diversity of ecological events and environmental factors. Among these, the category with the highest frequency is the category of "species diversity". Students generally preferred to write words related to topics such as biodiversity and species diversity in this category. The sentences formed by the students were divided into categories as sentences containing scientific information, superficial sentences and sentences containing misconceptions. It was determined that 4 participants made sentences containing misconceptions.

Content analysis was used in the analysis of the data obtained in the metaphor technique. Based on this, "biodiversity like this. Because" They were asked to complete the sentence revealing the metaphor. The number of valid metaphors related to biodiversity has been determined as 80. The number of categories created is 6. These categories are respectively according to their frequency values; biodiversity in the context of difference, biodiversity in the context of dynamics, biodiversity in the context of life science, biodiversity in the context of interaction, biodiversity in the context of biological entropy, and biodiversity in the sense of ecological balance. The most dominant category is determined as the category of biodiversity in the context of diversity. The most recurring metaphors are water (7), human (6), tree (6), forest (5), thought (5) and color palette (5).

Content analysis was used to evaluate the data obtained from open-ended questions. Students were asked 3 open-ended questions about biodiversity and their answers were analyzed. According to the analysis, the answers were categorized as sentences containing scientific information, superficial information and misconceptions. "What is the importance of biodiversity? Give an example." Only 5 students made sentences containing misconceptions in the answers to the question. "What are the possible effects of reduced biodiversity?" and "What are the factors that threaten biodiversity?" No sentences containing misconceptions were found in the answers given to the questions.

As a result, when the analyzes made with the word association test, metaphor technique and open-ended questions technique on biodiversity are evaluated, it is seen that the students' cognitive structures and alternative concepts are at a sufficient level. However, incorrect learning and misconceptions in the sentences made by some students can be interpreted as the subject is not fully understood.

Keywords: Biodiversity, word association test, metaphor, cognitive structure

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Bir ekosistem, belli bir bölgede yaşayan organizmalar ve bu organizmaların karşılıklı olarak etkileştikleri abiyotik faktörlerin tamamından oluşur (Türkan, 2011).

Biyçeşitlilik ekosistemin en önemli parçasıdır. Biyçeşitlilik değişik şekillerde tanımlanmıştır. Tüm canlıların ve yaşam şekillerinin çeşitliliği biyçeşitlilik (Yörek, 2006). Bir başka ifadeyle biyçeşitlilik, canlıların tür içi, türler arası ve ekosistem çeşitliliği olarak üç ana tema üzerinde belirtilen terimdir (Şenel, 2015).

Biyolojik çeşitlilik, kara, deniz ve diğer su ekosistemleri ile bu ekosistemlerin bir parçası olan ekolojik yapılar da dahil olmak üzere tüm kaynaklardaki canlı organizmalar arasındaki farklılaşma anlamındadır (Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007). Biyçeşitlilik, genlerden türlere ve ekosistemlere kadar dünyadaki olağanüstü yaşam çeşitliliğidir (Granek, Dallmeier, Alonso, Raven; 2001).

1.1 Problem Durumu

Dünyanın günümüzdeki durumu yavaş süreçlerle değişmektedir. Ekosistemdeki bu ilerleyen süreçlere bakıldığında zaman geçmiş yüzyıllara oranla daha fazla tahrip olduğu görülmektedir. Bu tahribatın en önemli etkenlerinden birisi de insanların faaliyetleridir. İnsan faaliyetleri, biyosferde beslenmeyle ilgili yapıyı, enerji akışını, kimyasal döngüyü ve doğal karışıklığı değiştirmektedir (Gündüz, 2011:1238). Nüfus artışı aynı zamanda enerji tüketimini artırdığı gibi çevrenin kalitesinin ve canlıların habitatlarının bozulmasına da neden olmaktadır. Habitatların parçalanmasına bağlı olarak canlıların yaşam alanları daralmıştır. Doğal olarak üreyebildikleri, yaşamlarını sürdürebildikleri alanların zamanla tahrip olması canlıların tür çeşitliliğinin azalması anlamına gelmektedir.

Önümüzdeki 20 ila 30 yıl içinde dünya, esas olarak insanlardan kaynaklanan çevresel değişiklikler nedeniyle bir milyondan fazla bitki ve hayvan türünü kaybedebilir. Günde 100 türde, bu yok olma oranı, tahmin edilen "normal" yok olma hızının 1.000 katından fazla olacaktır. Kaybolan, nesli tükenmekte olan ve tehdit altındaki türlerin listesi hem bitkileri hem de hayvanları içerir. Ilıman bölgedeki bitki türlerinin yaklaşık %10'u ve dünyadaki 9.000 kuş türünün %11'i nesli tükenme riski altındadır. Tropik bölgelerde, ormanların yok edilmesi, başka hiçbir yerde yaşamayan 130.000 türü tehdit etmektedir (UNESCO, 1992).

Bu sebeple insanların eğitilmesi şarttır. Biyolojik çeşitlilik eğitiminin temel amacı, bireyleri biyolojik çeşitliliğin önemi hakkında bilinçlendirmek ve onlara biyolojik çeşitliliği koruma bilinci ve yeterliliği kazandırmaktır (Mayer, 1996).

Biyoçeşitliliğin azalmasının nedenleri içerisinde istilacı türler ve aşırı kullanma da bulunmaktadır. İstilacı türler, doğal olarak o ortamda bulunmayan fakat başka bir bölgeden gelerek getirildikleri yerde hızla yayılan ve böylece bu bölgenin yerli türlerinin habitatlarını işgal eden doğal olmayan türlerdir. Tolerans seviyeleri yüksek olan bu istilacı türler ortamda bulunan doğal türlerin neslinin tükenmesine yol açmaktadırlar. Bununla beraber gereğinden fazla yapılan ormancılık ve balıkçılık gibi faaliyetler bazı türlerin nesillerini tehlikeye düşürmektedir.

Biyoçeşitlilik sağlıklı ve doğal çevrenin varlığının bir kanıtıdır. Bu nedenle doğanın sürdürülebilirliği ön plana çıkmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma, biyoçeşitliliği koruyarak insanların yaşamını iyileştirebilmektir. Sürdürülebilir kalkınmanın tam olarak sağlanması için ekosistemdeki kaynakların korunması ve yönetilmesi gerekmektedir. Buna bağlı olarak biyoçeşitliliğin korunması çok önemli bir süreç içermektedir.

1.2 Araştırmanın Amacı

12. sınıf lise öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusunda bilişsel yapılarının ve alternatif kavramlarının belirlenmesi bu araştırmanın problem cümlesidir. Lise 12. Sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik ile ilgili bilişsel yapılarını ve varsa alternatif kavramlarını belirlemek araştırmanın amacıdır.

1.3 Araştırmanın Önemi

Biyoloji dersinin önemli konularından biri olan biyoçeşitlilik geniş kapsamlı bir özelliğe sahiptir. Dolayısıyla biyoçeşitlilik konusu içindeki kavramların öğrenilmesi ve anlaşılması toplum açısından da oldukça önemlidir. Bu yüzden öğrencilerin bu konu hakkındaki bilgilerinin neler olduğunun bilinmesi gerekmektedir. Bireyin doğaya verdiği zararların biyoçeşitlilikle ilgili olumsuz yanlarını bilmesi ve bununla ilgili çözüm yollarını bulması gerekir (Buyraz, 2019). Biyoçeşitlilikteki değişim, türlerin yok olması, biyolojik dengelerin değişmesi gibi ekolojik olayların bireyler tarafından algılanabilmesi ancak alınan biyoloji eğitimi ile mümkündür (Öztaş vd., 2005). Bu sebeple bireylerin temelden eğitilmesi şarttır. Biyoçeşitlilik eğitimi konusunda en önemli görev okullara düşmektedir. Okullarda okutulan biyoloji dersinin anlamlı bir şekilde öğretilmesi ve biyolojik çeşitliliğin farkındalığı için çalışmalar yapılması

gerekmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin biyoçeşitlilik konusu hakkında nasıl bilişsel yapıya sahip olduklarının öğrenilmesi için bu çalışmada çeşitli teknikler kullanılmıştır. Bu tekniklerden en önemlisi Kelime ilişkilendirme testidir (KİT). Öğrencilerin biyoçeşitlilik anahtar kavramı ile yalnızca bilişsel yapılarının değerlendirilmesi KİT ile sağlanmaya çalışılırdı, kavramları arasındaki ilişkilerin ortaya konulmasında bazı sınırlılıklar gözlenmesi olası duruma gelebilirdi. Bu sebeple araştırma farklı teknikler ile desteklenmiştir. Bu çalışmanın diğer önemli bir özelliği de biyoçeşitlilik konusuyla ilgili olarak literatüre katkı sağlaması ve bundan sonraki yapılacak benzer çalışmalara örnek olmasıdır.

1.4 Sayıtlar

Bu çalışmada aşağıdaki sayıtlardan hareket edilmiştir.

- Araştırmada, lise 12. Sınıf öğrencilerinin araştırma sırasında uygulanan ölçme araçlarına samimi ve doğru cevaplar verdikleri varsayılmıştır.
- Veri toplama aracının araştırmanın amacına uygun nitelikte olduğu varsayılmıştır.

1.5 Sınırlılıklar

- Bu çalışma Konya ilinde mevcut bir özel okulunun 12. Sınıf öğrencileri ile sınırlı olup mevcut öğrenci sayısı da bu sınırlılığa dahildir.
- Bu araştırma ölçme araçlarındaki sorularla sınırlı kalmıştır. Elde edilen bulgulardan yola çıkılarak varılan sonuç ve genellemeler, araştırmanın evreni için geçerlidir.

1.6 Tanımlar

Ekosistem: Bir ekosistem, belli bir bölgede yaşayan organizmalar ve bu organizmaların karşılıklı olarak etkileştikleri abiyotik faktörlerin tamamından oluşur (Türkan, 2011).

Ekoloji: Ekoloji canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır.

Biyoçeşitlilik: Tüm canlıların ve yaşam şekillerinin çeşitliliği biyoçeşitlilik (Yörek, 2006). Bir başka ifadeyle biyoçeşitlilik, canlıların tür içi, türler arası ve ekosistem çeşitliliği olarak üç ana tema üzerinde belirtilen terimdir (Şenel, 2015).

KİT: Kelime ilişkilendirme, katılımcıların kavramlar arasında kurduğu ilişkileri ortaya çıkarmak için geliştirilen bir tekniktir (Polat, 2013).

Tür: Tür, ortak bir atadan gelen, çiftleştiklerinde verimli döller verebilen bireyler şeklinde tanımlanabilir. Başka bir ifadeyle tür, kendi aralarında potansiyel üreme yeteneğine sahip fakat

diğer gruplardaki canlılarla çiftleşme özelliğine sahip olmayan bireylerin oluşturduğu topluluktur (Perktaş, 2012).

Genetik çeşitlilik: Bir canlı türünün gen havuzundaki kalıtsal bilginin çeşitliliğidir (Kence, 2006).

Tür çeşitliliği: Bir bölgedeki ya da ekosistemdeki türlerin farklılığıdır.

Metafor: Metafor, sözcüklerin başka anlamlarla ilişki kurup kişilerde derin sembolik algılar yaratmasıdır (Çocuk, Yokuş, Tanrıseven, 2015).



BÖLÜM 2

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde biyoçeşitlilik, biyoçeşitliliğin düzeyleri, biyoçeşitliliğe yönelik tehditler, biyoçeşitliliğin korunması, Türkiye’de biyolojik çeşitliliğin durumu ile ilgili araştırmalar ayrıntılı olarak açıklanmaktadır

2.1. Biyoçeşitlilik

Biyolojik çeşitlilik ya da biyoçeşitlilik canlıların arasındaki farklılıkları, çeşitlilikleri ve aralarındaki ilişkileri belirtmektedir. Kısaca biyoçeşitlilik tür çeşitliliği, gen çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliğini barındıran bir terimdir. Bu terimi sadece canlı çeşitliliği gibi algılamak yanlış olur.

Günümüzde biyoçeşitliliğin önemi maalesef toplum tarafından çok anlaşılmamaktadır. Oysaki bitki çeşitliliği ya da hayvan çeşitliliği hatta ekosistemlerdeki çeşitliliğin bile faydaları bulunmaktadır. Bitki çeşitliliğinin yararlarına değinmek gerekirse;

- Fotosentez yaparak hem havanın temizlenmesini hem de tüketiciler için besin oluşumunu sağlamaktadır.
- Toprağın sürüklenmesini önlemektedir.
- Toprağı organik madde bakımından zenginleştirmektedir.
- Bazı bitki türleri tıp alanında kullanılmaktadır.
- Canlılara yaşam ortamı sağlamaktadır.

Hayvan çeşitliliğinin de bitki çeşitliliği kadar yararları bulunmaktadır. Bunlardan bazıları;

- Bazı hayvanlardan biyolojik mücadele için yararlanılmaktadır.
- Taşımacılıkta, gıda sektöründe, giyimde ve tıpta kobay olarak kullanılmaktadır.
- Bitkilerdeki tozlaşmayı sağlamaktadır (Biyologlar.com).

2.1.1. Biyoçeşitliliğin Düzeyleri

Biyologlar, biyoçeşitliliği türlerin ya da biyolojik yaşam birliklerinin dağılım alanlarının tamamı anlamında kullanırlar (Perktaş, 2012: 1). Buna bağlı olarak biyoçeşitlilik üç düzeyde incelenmektedir:

- Genetik çeşitlilik
- Tür çeşitliliği

- Ekosistem çeşitliliği

2.1.1.1. Genetik Çeşitlilik

Genetik çeşitlilik, nesli tükenmekte olan türlerin uzun süreli hayatta kalması ve tüm türlerin değişen ortamlarında gelişmesi için gereklidir (Çiftçi, 2019). Genetik çeşitlilik sadece populasyon içerisindeki bireysel genetik varyasyonları değil, aynı zamanda populasyonlar arasındaki genetik varyasyonları da kapsar (Türkan, 2011). Bir tür içerisinde çok fazla birey bulunmaktadır. Bu bireylerin genetik özellikleri de birbirinden farklıdır. Bu şekilde bireylerdeki genlerin frekanslarının (sıklığı) farklı olması ve gen kombinasyonlarının çeşitli olması genetik çeşitliliğin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bu kombinasyonlar sayesinde kalıtsal bilgi zenginliği ortaya çıkmaktadır. Genetik çeşitliliği fazla olan populasyonlarda ortama adaptasyon ve hastalıklara karşı direnç oranı daha yüksek olmaktadır.

2.1.1.2. Tür Çeşitliliği

Tür, ortak bir atadan gelen, çiftleştiklerinde verimli döller verebilen bireyler şeklinde tanımlanabilir. Başka bir ifadeyle tür, kendi aralarında potansiyel üreme yeteneğine sahip fakat diğer gruplardaki canlılarla çiftleşme özelliğine sahip olmayan bireylerin oluşturduğu topluluktur (Perktaş, 2012). Tür çeşitliliği ise bir bölgedeki ya da ekosistemdeki türlerin farklılığıdır.

Tür çeşitliliğinin azalması o bölgedeki tür sayısının da azaldığı kanıtlamaktadır. Biyoçeşitliliğin farkındalığını oluşturmak aynı zamanda tür çeşitliliğine sahip çıkmanın en önemli göstergesidir. Komşu komünitelerin geçiş noktaları olarak bilinen ekotonlarda tür çeşitliliği fazladır. Tür çeşitliliğine bağlı olarak bu bölgelerde bireylerin ortama adaptasyon süreci de olumlu seyretmektedir. Tür çeşitliliğinin azalması demek aynı zamanda gen kaybı anlamına gelmektedir. Üstelik genlerin bazıları faydalı protein sentezinde kullanılmaktadır (Gündüz, 2011). Tür çeşitliliğini ve türlere yönelik istilalar arasındaki ilişkiyi anlamak için çeşitliliği sürdürme ve koruma sürecini anlamak oldukça önemli bir mevzudur. Çünkü türlere yönelik istilalar tür çeşitliliğine olumsuz etki eden önemli bir etkidir (Levine vd., 2000).

Tür çeşitliliğinin parçası tür zenginliğidir ve ikisi de farklı anlamlar barındırmaktadır. Tür zenginliği, belirli bir alan, bölge veya belirli bir ekosistemde bulunan farklı türlerin sayısı olarak tanımlanır.

Tablo 2.1. Bilinen Tür Çeşitliliği

1	Amfibiler ve sürüngenlerde 12 000 tür
2	Bakterilerde 4 000 tür
3	Memelilerde 4 500 tür
4	Virüslerde 5 000 tür
5	Kuşlarda 10 000 tür
6	Balıklarda 22 000 tür
7	Mantarlarda 70 000 tür
8	Bitkilerde 270 000 tür
9	Omurgasızlarda 400 000 tür
10	Eklembacaklılarda 960 000 tür (böcekler 600 000 tür)

2.1.1.3. Ekosistem Çeşitliliği

Ekosistem belirli alanda yaşayan canlılardan ve bu canlıların karşılıklı etkileşim halinde oldukları cansız varlıklardan oluşmaktadır (Türkan, 2011: 1219). Canlıların etkileşimi çeşitli yollarla olabilmektedir. Bunlardan bazıları; kommensalizm, mutualizm, amensalizm ve parazitizm gibi simbiyotik ilişkiler, madde döngüleri, enerji akışı, beslenme şeklinde örnek verilebilir.

Ekosistemlerin çeşitli olması genetik çeşitliliği buna bağlı olarak tür çeşitliliğini de etkilemektedir. Bir canlının doğal olarak yaşamını devam ettirebildiği çevrenin tahrip edilmesi ekosistem çeşitliliğine zarar vermektedir.

Türler dünyada eşit olarak dağılmamışlardır. Ekosistemler arasında farklılık arz etmektedir. Tropikal ormanlar ve mercan kayalıkları gibi bazı ekosistemler çok karmaşıktır ve çok sayıda türe ev sahipliği yapmaktadırlar. Çöller ve kutup bölgeleri gibi diğer ekosistemler daha az biyoçeşitliliğe sahiptir (Granek vd, 2001: 7).

2.2. Biyoçeşitliliği Tehdit Eden Faktörler

Koruma açısından, türler doğal popülasyonlarını geniş bir genetik çeşitlilik ile korumak için özel bir ilgiyi hak ediyor (Çiftçi, 2019). Çeşitli nedenlerle türlerin nesilleri ortadan kalkmaya başlamıştır. Buna sebep olan en önemli etken insanların faaliyetleridir.

Yakın zamanda yapılan araştırmalar neticesinde;

- Dünyanın 2000 yılında sahip olduğu doğal alanların %11'inin 2050'ye kadar kaybedilebileceğini,
- Mevcut tarım alanlarının %40'ının aşırı kullanım tehlikesiyle karşı karşıya olduğunu,

- Mercan resiflerinin %60'ının 2030'a kadar yok olabileceğini,
- Avrupa'da korunan habitat türlerinin %80'inin tehdit altında olduğunu,
- Son yüz yılda insan etkinliklerinin türlerin yok olmasını 50–1000 kat artırdığını gösteriyor (Çelik, 2010:52).

Biyoçeşitliliğin korunması için alınabilecek önlemler şunlardır:

- Yasal önlemlerin yanında teknik önlemler de alınmalıdır.
- Özellikle nesli tehlike altına girmiş olan türler için gen bankaları oluşturulmalıdır.
- Türlerin korunması için özel alanlar kurulmalıdır.
- Biyoçeşitliliğin önemi ile ilgili toplum bilinçlendirilmelidir (Çepel ve Ergün:13).

Biyoçeşitlilikte oluşan kayıplar genel bir ifade ile kullanılmaktadır. Bu kayıplar içerisinde türlerin ve popülasyonların yok oluşu, madde döngülerinde oluşan aksaklıklar, genetik çeşitlilikteki bozunmalar buna bağlı olarak ekosistemlerin ve ekosistemdeki bütün doğal akışın bozulması gibi etkenler incelenmektedir. İşte bu şekilde oluşan biyolojik çeşitliliğin tahribatı içerisinde en önemli etkenler habitat bozulması, insanların özellikle tarım ve ormancılık sektöründe bilinçsiz hareket etmesi, doğal kaynakların sanki hiç bitmeyecekmiş gibi aşırı kullanılması, doğal bir ortama saldıran istilacı türler, canlıların dağılışını etkileyen kirlilikler şeklinde ifade edilebilmektedir.

2.2.1. İnsan Popülasyonunun Artışı ve Etkileri

Artan nüfusa oranla doğal kaynakların aşırı derece sömürülmesi de artmıştır. Yakacak elde etmek ya da avlanmak için doğal habitatlar yok olma tehlikesi altına girmektedir. Doğal habitat alanlarına binaların inşa edilmesi, hava ve su kirliliği gibi çeşitli kirliliklerin oluşması, küresel iklim değişikliği gibi unsurlar dolaylı ya da direkt olarak insan faaliyetleriyle ilgilidir.

2.2.2. Habitat Kaybı

Habitat, bir canlının doğal olarak yaşamını sürdürebildiği ve üreyebildiği alanlardır. Canlının uyum sağladığı adresi şeklinde de ifade edilebilmektedir.

Türlerin bozulmamış alanlara ihtiyaçları vardır. Gerekli besin maddelerini barınaklarını sağlayabilmeleri için habitatlarının korunması oldukça önemlidir. Fakat insanlar canlıların yaşam alanlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Ormanların zamanla kaybedilmesi, verimli alanlarda yollar, alışveriş merkezleri ve bina inşa edilmesi gibi eylemler tür kompozisyonlarına zarar vermektedir (Granek vd., 2001: 16).

Habitat parçalanması da habitat yok olması kadar etkili bir durumdur. Böyle durumlarda büyüklükleri ve ihtiyaçlarına bağlı olarak dar alanlarda yaşayamayan türlerin yok olmaları daha olası bir durum olacaktır (Kurumlu vd. 2010).



Kaynak: <http://faunanews.com.br/perda-de-habitat/>

İnsanların biyoçeşitliliğe karşı yaptığı zararlardan bahsetmek gerekirse birçok örnek karşımıza çıkmaktadır. Özellikle dünyada meydana gelen küresel ısınma ile buzulların erimeye başlaması, Çernobil nükleer santral patlaması (1986), Japonya'ya atom bombalarının atılması (1945), Kuveyt petrol yangınları (1991), Exxon Valdez (1989) gibi deniz kazaları, Aral gölünün sulama amaçlı tüketilmesi (1960 ve sonrası), İngiliz BP şirketinin Meksika Körfezi'ndeki petrol platformu patlaması (2010), Fukuşima Nükleer Santrali kazası (2011) gibi olaylar, insanların sebep olduğu büyük çevresel felaketlerdir (Bulut, 2019).

Türkiye'de biyoçeşitliliğe yönelik çok sayıda yasal düzenleme ve kurum aracılığıyla çalışmaların yürütüldüğü, ulusal ve uluslararası projeler aracılığıyla belirli bölgelerde koruma çalışmalarında artış sağlandığı, uluslararası yükümlülüklerin gereğinin yapılmasına çalışıldığı görülmekle birlikte, nihai olarak biyoçeşitliliğin tam olarak korunabildiğini ve tahribatın önüne geçilebildiğini söylemek mümkün değildir (Topçu, 2012:89).

2.2.3. Aşırı Sömürme , İşgalci Türler ve Hastalıklar

İnsan nüfusunun fazla olduğu yerlerde özellikle ihtiyaçların da artmasına bağlı olarak aşırı avlanma ya da besin arama çalışmaları biyolojik çeşitliliğe zarar vermektedir. Sanayide, pazarlamada, tıpta kullanılmak üzere fazlaca bitki kullanılmakta ve hatta otsu bitkiler daha tohum üretmeden toplanmaktadır.

Bunun yanında hayvanların derilerinden, tüylerinden keyfi olarak kıyafetlerin elde edilmesi de son zamanlarda sıkça rastlanılmaktadır. Örneğin; Havai krallarının törenlerde giydikleri pelerinler, mamo kuşunun (*Drepanis sp.*) tüylerinden yapıldığı ve bu yapım aşaması için türe ait 70.000 kuşun tüyleri kullanıldığı bilinmektedir (Kırankaya, 2012:216).

İsteyerek ya da farkında olmadan bir ekosistemin doğal türleri içerisinde yer almayan, farklı şekilde bir bölgeye dışarıdan gelen yeni türlere istilacı tür denir (Polat, Zengin, ve Gümüş, 2011:64).

İstilacı türler kendi habitatları dışındaki doğal ortamlarda çoğalmaya başladıkları zaman o bölgedeki türlerin yok olmasına sebebiyet verebilmektedir. Yabancı türler genellikle tahribata uğramış biyoçeşitlilik zenginliği daha az olan alanları tercih etmektedir (Özdemir ve Ceylan, 2007:7).

İstilacı türlerin ortama adaptasyon yeteneği oldukça yüksek ve tolerans aralıkları da geniştir. Buna bağlı olarak yerel türlerinin yok olmasının en önemli etkenlerinden birisidir.

2.3. Biyoçeşitliliğin Korunması

Biyoçeşitliliğin uzun vadede korunması, bireylerin ve toplulukların acil ihtiyaçlarının, haklarının ve arzularının türlerin ve ekosistemlerin korunması ile dengelenmesini içerir. Dünyanın dört bir yanındaki insanlar yiyecek, su, barınak, kıyafet ve tıbbi ihtiyaç duyarlar. Bu ihtiyaçlar gerçek ve acil bir durumdur ve biyoçeşitliliği koruma seçenekleri ile birlikte düşünülmelidir (Granek vd., 2001).

Biyolojik çeşitliliği korumak için ex-situ (doğal yaşam alanı dışında koruma ya da yapay koruma) ve in-situ koruma (doğal yaşam alanında koruma ya da yerinde koruma) yaklaşımları izlenmektedir in-situ koruma, türlerin kendi yaşam alanlarında korunmalarını savunan bir yaklaşımdır. Milli Parklar, Tabiatı Koruma Alanları, Tabiat Parkları ve Tabiat Anıtları in-situ programları arasında bulunmaktadır. Ex-situ koruma; gen bankaları, tohum bankaları, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri vb. kuruluşlarla gerçekleştirilir. Ancak, ex-situ korumada türler ile çevre arasındaki etkileşim devam etmediğinden evrimleşme süreci durmaktadır. Bu nedenle ex-situ ve in-situ koruma çalışmaları birbirini tamamlayıcı programlar olarak yürütülmektedir (USBEP, 2008).

Çevre ve Orman Bakanlığı (2008) verilerine göre biyoçeşitliliğin korunması doğrultusunda hazırlanan bazı önemli kanunlar şunlardır (Bulut, 2019).

- Çevre Kanunu (1983),
- Milli Parklar Kanunu (1983),
- Kara Avcılığı Kanunu (2003),
- Su Ürünleri Kanunu (1971),

- Orman Kanunu (1956),
- Mera Kanunu (1998),
- Kıyı Kanunu (1990),
- Tarım Kanunu (2006),
- Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu (2005),
- Organik Tarım Kanunu (2004),
- Hayvanları Koruma Kanunu (2004)

Bu kanunların dışında biyolojik çeşitliliğin korunmasına dair Türkiye'nin yer aldığı sözleşmeler;

- Bern Sözleşmesi,
- Dünya Kültürel ve Doğal Mirasın Korunması Sözleşmesi,
- Ramsar Sözleşmesi,
- Cites Sözleşmesi
- Rio Sözleşmeleri (Buyraz, 2019).

Biyoçeşitlilik üzerindeki insan etkilerini tahmin etmek, ölçmek veya raporlamak için şu anda şirketler, hükümetler, sertifika veren kurumlar ve benzerleri tarafından çok sayıda araç ve teknik kullanılmaktadır.

Biyoçeşitliliği korumadaki genel ihmaller şunları içerir:

- ✓ Sadece bir çeşitlilik düzeyine kısmi odaklanma, çoğunlukla tür düzeyi ve çoğu kez ekosistem düzeyi, ancak çeşitliliğin genetik düzeyine neredeyse hiç değinmemek;
- ✓ Biyoçeşitliliğin korunmasına ve bazen sürdürülebilir kullanıma odaklanmak, ancak büyük ölçüde CBD'nin biyolojik çeşitlilikten elde edilen gelirlerin eşit paylaşımına ilişkin üçüncü hedefini gözden kaçırmak ve her üç hedefi aynı anda içermemek;
- ✓ Genel bir tanımlama ve paydaşların katılım eksikliği;
- ✓ İnsan faaliyetlerinin biyolojik çeşitlilik üzerindeki potansiyel olumlu etkilerine dikkat edilmemesi (Slootweg, 2010)

2.4. Türkiye’de Biyoçeşitlilik

Biyolojik çeşitlilik, endekslenecek, kullanılacak ve her şeyden önce korunacak küresel bir kaynak olarak daha ciddiye alınmalıdır. Bu meseleye eşi görülmemiş bir aciliyet kazandıran üç koşul vardır: Birincisi, patlayan insan popülasyonları, özellikle tropikal ülkelerde çevreyi giderek artan bir oranda bozuyor. İkincisi, bilim, biyolojik çeşitliliğin hem insanların acı çekmesini hem de çevresel tahribatı hafifletebilecek şekilde yeni kullanımlarını keşfediyor. Üçüncüsü, çeşitliliğin çoğu, yine özellikle metropiklerde, doğal yaşam alanlarının yok edilmesinin neden olduğu yok oluş yoluyla geri döndürülemez biçimde kayboluyor (Wilson, 1988).

Türkiye’nin Asya ile Avrupa kıtalarının kesişme noktalarında yer alması, üç tarafının denizlerle çevrili olması, iklim bakımından çeşitli olması gibi birçok sebepten ötürü ülkemizde biyoçeşitlilik zengin bir miras oluşturmıştır. Bu kadar zengin çeşitliliğe sahip olan Türkiye bu zenginliği korumak için Rio Zirvesi’ne katılarak Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesini imzalamış ve biyolojik çeşitliliğin küresel ve ulusal ölçekte korunması için taahhütte bulunmuştur (Uzun vd., 2010). Bu sözleşmenin imzalanması ile biyolojik çeşitliliğe yönelik eğitim- öğretim programları düzenlenmiş ve geliştirilmiştir.

Özellikle sanayi devriminin ardından toplumların refah seviyeleri ve yaşam kalitelerinin artması, endüstriyel anlamdaki gelişmelerle birlikte insanoğlunun çevresel gereksinimleri artmış, bu durum insan oğlunun yaşadığı çevreyi aşırı bir şekilde tüketmeye, fosil yakıt kullanımı, arazi kullanım ve yeşil alanların yok edilmesi gibi, ekosistemde doğal olmayan tahribatların oluşmasına neden olmuştur. Bu durum sağlıklı bir ekosistemin temelini oluşturan, uygarlıkların gelişmesinde temel dayanak olan, birçok ülkenin ekonomik gelişmesine katkı sağlayan ve sürdürülebilir geleceğin teminatı olan biyolojik çeşitliliğin olumsuz yönde etkilenmesine neden olmuştur (Derman vd., 2012).

Gezegimizin karşı karşıya olduğu en ciddi sorunlardan biri biyolojik çeşitlilik krizidir. Bu soruna bir çözüm olarak hem bilim adamları hem de eğitimciler, insanları dünya'nın biyolojik çeşitliliğini nasıl koruyacakları konusunda eğitime ihtiyacını vurgulamışlardır (Dor-Haim vd., 2011). Aynı şekilde Türkiye’nin de imzaladığı, biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik en önemli uluslararası sözleşme olan Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi’nde (CBD, 1992) koruma önlemi olarak “eğitime” büyük sorumluluklar yüklenmiştir (Dervişoğlu vd. 2009).

Türkiye' nin kara alanının çoğu üç biyolojik çeşitlilik sıcak noktasından (Kafkaslar, İran-Anadolu ve Akdeniz) biriyle kaplıdır. Bilinen 9000'den fazla doğal damarlı bitki türünün üçte biri endemiktir. Türkiye'nin biyolojik çeşitliliği, özellikle hükümet ve ticari çıkarlardan kaynaklanan ciddi ve büyüyen tehditlerle karşı karşıya olduğundan, bu boşluğun ele alınması giderek daha alakalı hale geliyor. (Şekercioğlu vd., 2011).

2019 yılı sonunda 81 ilimizde envanter çalışmaları tamamlanarak, ülkemizin Biyolojik Çeşitlilik Haritası ortaya çıkarılmıştır. Proje kapsamında ülkemizin biyolojik çeşitlilik envanter çalışmaları;

- Damarlı bitkiler
- Memeli hayvanlar,
- Kuşlar,
- İç su balıkları,
- Sürüngenler,
- Çift yaşamlılar

için literatür ve arazi çalışmaları yapılması;

- Tohumlu bitkiler
- Omurgasız hayvanlar

için de sadece literatür çalışması yapılmaktadır.

Ülkemizin tüm illerinden gelecek biyolojik çeşitlilik envanter verileri Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veri Tabanı'na girilerek depolanmaktadır (UBENİS).

BÖLÜM 3

3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Biyçeşitlilik konusu öğrenciler tarafından öğrenilmesi kolay olmayan konular arasında yer aldığı ve alternatif kavramlara başvurmaları sebebiyle bu alanda literatürde birçok örnek araştırmalara rastlanılmıştır. Alternatif kavramlar, öğrencilerin özellikle biyolojinin pek çok konusunu öğrenmelerine engel olan daha önceden öğrenilmiş bazı bilgilerdir ki, bu bilgiler öğrenme sürecinde olumsuz etki yapmaktadır (Dikmenli, 2010).

Genel olarak literatüre bakıldığında, biyçeşitlilik konusu dahilinde, Türkiye’deki biyçeşitliliğin korunma şekli ve bu çeşitliliğin nasıl belirlendiği; biyçeşitlilik konusuyla ilgili öğrencilerin zihnindeki kavramlar, biyolojik çeşitliliğin zamanla yok olma sebepleri; ortaöğretim öğrencilerinin ve biyoloji öğretmen adaylarının biyolojik çeşitliliği kavramsal algılama düzeyleri ve okulların biyçeşitlilik konusunu nasıl ele almaları gerektiği ile ilgili çalışmalara rastlanmıştır (Uzun vd. 2010).

Uzun ve ark. (2010), taraflarından yapmış oldukları araştırmada Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi’nde okuyan toplam 66 öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik konusunda sahip oldukları ön bilgiler tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada toplanan verilerin analizi için “kelime ilişkilendirme” ve “görsel ilişkilendirme” etkinlikleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ise öğretmen adaylarının ön bilgilerinin sınırlı olmasının yanında çoğunlukla tür çeşitliliği, ekosistem, ekoloji kavramları üzerinde yoğunlaştığı belirlenmiştir.

Derman vd., (2013), biyçeşitlilik konusunda yapılan araştırmalar ve öğretim programlarında biyçeşitliliğin değerlendirilmesi konusunda bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırma; biyçeşitliliğin sürdürülebilir kalkınma açısından önemi, ülkemizde biyçeşitlilik kapsamında yapılan öğretim programlarının yeri ve öneminin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada doküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Metinlerin incelenmesinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Yapılan çalışma neticesinde ülkemizde biyçeşitlilik konusunda yeterince çalışma yapılmadığı, öğrencilerin biyçeşitlilik konusunda ön bilgilerinin yetersiz olduğu sunucuna ulaşılmıştır.

Yüce ve Önel (2015), Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyçeşitliliğe ilişkin kavramsal ilişkilendirme düzeylerini incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi’nde öğrenim gören 132 öğretmen adayının katılımıyla veriler elde edilmiştir. Bilişsel yapıların analizi için kelime ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının

vermiş oldukları yanıtların çoğunluğu biyoçeşitlilik ile ilişkilendirilmiştir. Sonuç olarak, fen bilgisi öğretmen adayları tür çeşitliliğini, ekosistem çeşitliliğini, genetik çeşitliliği ve ekolojik olaylar çeşitliliğini biyoçeşitlilik ile ilişkili anahtar kavramlar olarak zihinlerinde ilişkilendirmişlerdir.

Gayford (2000), “Biyoçeşitlilik Eğitimi: Bir Öğretmenin Bakış Açısı” başlıklı çalışmasında biyolojik çeşitlilik eğitiminin özellikle fen eğitimi ile ilgili okullarda 11 - 18 yaşındaki öğrencilerin öğretiminde öğretmen görüşlerine yer verilmiştir. Belirlenen fen eğitimi öğretmenlerinden oluşturulan gruplara yedi adet açık uçlu sorular içeren anket uygulanmıştır. Bu ankette biyoçeşitliliğin önemi, biyoçeşitlilik teriminin anlamı, biyoçeşitliliğin tehdit altında olmasının insan faktörlerine bağlı olup olmadığını ortaya çıkaran sorular sorulmuştur. Araştırmadaki öğretmenlerin sıklıkla iyi bilgilendirildikleri, biyoçeşitliliği önemli bir konu olarak gördükleri ve örgün fen müfredatının buna katkısı olmasına rağmen tüm kurumun ele alabileceği bir konu olduğu gösterilmiştir. Etkili biyoçeşitlilik eğitiminin olası göstergeleri ve çıktılarının değerlendirilmesi için önerilerde bulunulmuştur. Sonuç olarak, öğretmenlerin öğrencilere sadece konu hakkında bilgi vermenin yeterli olmayacağını, biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik eğitim faaliyetlerinde öğrencilerin önemli rol oynayabileceğini belirtilmiştir.

Dikmenli (2010), “biyoloji öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile ilgili kavramsal çatısı” adlı çalışmasında biyoloji öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik ile ilgili kavramsal çerçevelerini incelemeyi amaçlamıştır. Veriler 130 öğrenciden kelime ilişkilendirme testi kullanılarak toplanmıştır. Çıkarılan sonuçlar dahilinde katılımcılar "biyolojik çeşitlilik" terimini bilmelerine rağmen, terime dahil edilen kapsamlı kavramların, özellikle de biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilir kullanımının tam olarak farkında olmadıklarını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca katılımcıların biyolojik çeşitlilik bileşenleri bağlamında genetik çeşitlilikten ziyade ekosistem ve tür çeşitliliğini düşündüklerini ve İnsan faaliyetlerinin biyolojik çeşitlilik kaybı üzerindeki etkileri de kategorilerde güçlü bir şekilde temsil edilmediğini ortaya çıkarmıştır.

Aşıcı (2014), ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik bilgilerini etkileyen faktörleri araştırmıştır. Bununla beraber MEB tarafından hazırlanan öğretim programının öğrencilere biyoçeşitliliği öğretmede ve zihinlerinde bilinçli bir taban oluşturmada yeterli olup olmadığını tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda öğrencilere tek grup ön test-son test ve tarama modelleri kullanılmıştır. Bu araştırmada öğrencilerin ön test puanları son test puanlarına

göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin biyoçeşitlilik konusunu okuldan değil okul dışındaki çevrelerinden öğrendiklerini ortaya çıkarmıştır.

Lindemann (2010) “okul yolunda doğa” adlı bir eğitim programının öğrenciler üzerindeki etkisini incelemiştir. İlköğretim 3. sınıftan 7. sınıfa kadar olan 6000 öğrencinin katıldığı deneysel araştırmanın sonucunda, öğrencilerin yerel bitki ve hayvanlara yönelik algılarının arttığı, bunlara daha fazla değer verdikleri ve öğrencilerde biyolojik çeşitliliğe yönelik daha güçlü tutumlar geliştiği ortaya çıkmıştır.

Turan ve Yaygın (2014), yaptıkları araştırmada Eğitim Fakültesinde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının “biyolojik çeşitlilik” kavramı ile ilgili alternatif anlayışlarını çeşitli değişkenler bakımından ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmada betimsel yöntem kullanılmıştır. Ölçme aracı, toplam 585 öğretmen adayına uygulamışlardır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının bu çalışmada ele alınan biyolojik çeşitlilik kavramı ile ilgili bazı yanlış öğrenmelerinin olduğu tespit etmişlerdir.

Yörek (2006), yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin biyolojik çeşitlilikle ilgili bazı kavramlar ve canlılık kavramını nasıl yapılandırdıklarını araştırmıştır. Bu amaçla açık uçlu soru tekniğini kullanarak toplam 191 lise öğrencisine uygulamıştır. Ayrıca yarı-yapılandırılmış bir görüşme formu hazırlamış ve çalışmaya katılan öğrencilerden 14’üne uygulamıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin canlılara ve doğaya bakışının bütüncül anlayışa uygun olmasına rağmen beslenme ilişkileri ve enerji akışı kavramlarını yapılandıramadıklarını tespit etmiştir.

Şenel (2015), üniversite öğrencilerinin biyoçeşitlilik algısı ve biyoçeşitlilikle ilgili tutumlarını incelemek amacıyla anket tekniğini kullanarak bir çalışmada bulunmuştur. Bu çalışmada, farklı üniversitelerden rastgele seçilen 200 öğrenciden (100 erkek ve 100 kız öğrenci) biyolojik çeşitlilik, biyolojik çeşitlilik kaybı ve bazı temel biyolojik çeşitlilikle ilgili konular hakkında bir ankete katılmaları istenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, kendilerinden 10 canlıyı kendiliğinden adlandırmaları istendiğinde, öğrencilerin %57’si 10 isim verebildiği gözlenmiştir. Tüm canlıları sınıflandırmak için öğrenciler en çok 'İnsan-bitkiler-hayvanlar' sistemini kullanmışlardır (%33). Öğrencilerin %63’ü biyolojik çeşitlilik terimini duyduklarını ve ne anlama geldiğini bildiklerini söylemiştir. Türkiye’de en çok biyolojik çeşitlilik kaybına neden olan üç nedeni belirtmeleri istendiğinde, en iyi yanıtlar "kirlilik", "avlanma" ve "iklim değişikliği" olmuştur fakat biyoçeşitliliği korumanın neden önemli olduğu sorulduğunda

öğrencilerin % 41'i cevap verememiştir. Sonuçlar, genç nüfus için daha iyi planlanmış bir doğa eğitimine ihtiyaç olduğunu ve bu eğitimin daha erken başlaması gerektiğini göstermektedir.

Dünya çapında biyoçeşitlilik terimine aşinalık konusunda 2010 yılında yapılan ankete bakıldığında AB genelinde, Avrupalıların yarısından biraz daha azı "biyolojik çeşitlilik" terimini duyduğunu fakat bunun ne anlama geldiğini bilmediğini belirtirken (%44), On kişiden üçü bu terimi duyduğunu ancak ne anlama geldiğini bilmediğini belirtmiştir (%30). Geriye kalan kısım ise biyoçeşitlilik kavramını hiç duymadığını ankette belirtmiştir (%26). Yine AB genelinde, ankete katılan her on kişiden dokuzundan fazlası hava ve su kirliliği (%96), insan yapımı felaketler (%96), yoğun tarım, ormansızlaşma ve aşırı balıkçılık (%94), iklim değişikliğinin (%91) olduğunu ve doğal alanların diğer kullanımlara dönüştürülmesi (%91) çeşitliliği en azından bir dereceye kadar tehdit ettiğini düşünmektedir.

Yılmaz vd. (2019), yaptıkları araştırmada, öğretmen adaylarının tür çeşitliliği ve tür zenginliği yönelik sahip oldukları kavram karmaşalarının tespit edilmesi ve çözümlenmesi amaçlanmışlardır. 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. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının tür zenginliği ve tür çeşitliliği kavramlarına yönelik kavram karmaşası yaşadıkları tespit edilmiştir.

BÖLÜM 4

4. YÖNTEM

Bu bölümde katılımcılar, araştırmanın modeli, örnekleme, veri toplama süreci, verilerin analizi ile ilgili bilgiler bulunmaktadır

4.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, 12. sınıf öğrencilerinin “biyoçeşitlilik” kavramına yönelik bilişsel algılarının serbest çağrışım testi, metaforik algı ve açık uçlu sorular vasıtasıyla incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın modeli nitel esaslı olan betimsel bir çalışmadır. Nitel araştırma sayısal verilerden çok katılımcıların duyguları, algıları gibi verilerle ilgilenir.

Nitel araştırma, sosyal fenomenleri kendi doğal ortamları içinde derinlemesine anlamaya çalışan doğal bir araştırma sürecidir. Sosyal fenomenleri "ne" den ziyade "neden" e odaklanır ve insanların günlük yaşamlarında anlam oluşturuvcu araçlar olarak doğrudan deneyimlerine dayanır (Watson, 2018).

4.2 Araştırmanın Çalışma Grubu

Bu çalışma 2020-2021 eğitim öğretim yılı II. Yarıyılında Konya ilinde bir özel okulda öğrenim gören 12. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Toplamda 151 öğrenciye ölçme aracı uygulanmıştır. Cinsiyet farklılığına odaklanılmamıştır.

4.3 Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak öğrencilerin bilişsel yapılarının açığa çıkarılması için kelime ilişkilendirme testi formları, metaforik algı tekniğı ve açık uçlu soru teknikleri kullanılmıştır.

4.3.1 Kelime İlişkilendirme Testi

Öğrenme sürecinde, bireylerin edindiğı bilgileri nasıl algıladıklarını ne şekilde yapılandırıldıklarını belirlemek için araştırmacılar çeşitli yöntem ve tekniklere başvurumaktadırlar. Bu tekniklerden en önemlilerinden birisi kelime ilişkilendirme testidir. Bu metotta, öğrenci belirli süre içerisinde herhangi bir konu ile ilgili verilen bir anahtar kavramın, aklına getirdiğı kavramları hızlı bir şekilde belirtir (Polat, 2013).

Öğrencinin uzun dönemli hafızasından herhangi bir anahtar kavrama verdiği sıralı cevabın bilişsel yapıdaki kavramlar arasında bağlantıları ortaya koyduğı ve anlamsal yakınlığı (semantic proximity) gösterdiği farz edilir (Bahar ve Özatl, 2003).

KİT uyarıcı kelime ile cümle bölümünden oluşmaktadır. Araştırmacı tarafından herhangi bir konuda en önemli kelime ya da kelimeler seçilir. Öğrencilere kelime ilişkilendirilme testi hakkında bilgi verilir. Seçilmiş olan önemli kavramlar için 30-60 sn. aralığında bir süre belirlenir. Katılımcılar her bir kavramla ilgili akıllarına gelen kelimeleri yazarlar. Bu şekilde alt alta 10 kelime yazılır. Anahtar kavramların alt alta yazılma sebebi, katılımcılar tarafından bu kelimelerin tekrarlanması sağlanması ve her seferinde farklı bir kelimeyi çağrıştırmasının istenmesidir. Aksi takdirde katılımcının aklına en son yazdığı kelime kalır ve yanlış cevap kütleleri meydana gelmiş olabilir.

4.3.2 Metaforik Algı Testi Tekniği

Yunanca “metapherein” kelimesinden türeyen metafor; değiştirmek anlamına gelen meta ve taşımak anlamına gelen pherein sözcüklerinden oluşur (Levine, 2005). Metafor, bireyin belirli bir kavram ile ilgili zihninde oluşturduğu çağrışımlar bütünüdür. İlerleyen zamanlarda filozoflar metaforu, anlatımı ya da yazılı metni estetik hale getirmek maksadıyla kullanmaktan ziyade onu, düşüncenin doğal eğilimi, dilin yeteneği ve felsefi fikirlerin derinleşme vasıtası olarak kullanmaya başlamışlardır (Ekinci, 2016).

Metafor kavramının tanımı birçok araştırmacı tarafından yapılmıştır. Zaten çalışmalarda metafor algısının belirlenmesinin sıkça kullanılma nedenlerinden birisi de öğrencilerin soyut kavramları bilinçsiz bir şekilde anlamlandırmaya çalışmasıdır.

Metaforun bir araştırma aracı olarak kullanıldığı çalışmalarda “gibi” kavramı genellikle “metaforun konusu” ile “metaforun kaynağı” arasındaki bağı daha açık bir şekilde çağrıştırmak için kullanılmaktadır. Bu çalışmada “çünkü” kavramına da yer verilerek katılımcıların kendi metaforları için bir “gerekçe” sunmaları istenmiştir (Ekici, 2016).

4.3.3 Açık Uçlu Soru Tekniği

Eğitimde çoğunlukla kullanılan yöntemlerden biri açık uçlu soru tekniğidir.

Açık uçlu sorular sayesinde katılımcıların eleştirel düşünceleri, yeni fikirler üretmeleri ve üst düzey zihinsel süreçleri ortaya çıkarmaları sağlanabilir. Bundan dolayı sorulara verilen cevaplarda birden fazla doğru cümlelere rastlanabilir (Yılmaz, 2019). Bununla birlikte katılımcılar verdikleri cevapla kalmaz niçin bu cevabı verdiklerine dair açıklamalar da yapabilmektedir. Dolayısıyla katılımcıların (öğrencilerin) kendilerini ifade etmeleri için oldukça uygun bir tekniktir.

Açık uçlu soruların her ne kadar uygulanması ve puanlaması zaman alıcı da olsa öğrencilerinin fikir geliştirmesi gibi becerileri için avantaj sağlamaktadır.

4.4 Verilerin Toplanması

Lise 12. sınıf öğrencilere kelime ilişkilendirme testi kapsamında biyoçeşitlilik kelimesi alt alta 10 kez yazılarak 50 sn. içerisinde akıllarına gelen kelimeleri yazmaları istenmiştir. Ayrıca öğrencilerden 50 sn. süreleri bittikten sonra yazmış oldukları iki kavramı seçip cümle kurmaları istenmiştir. Cümle içinde kullandıkları kavramları biyoçeşitlilik ile bağdaştırma yetenekleri izlenmiştir. Kelime ilişkilendirme testi için çalışma sırasında kullanılan test düzeni aşağıda verilmiştir.

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Cümle 1 :

Cümle 2:

Bu araştırmada diğer veri toplama aracı olarak metaforik algı tekniği kullanılmıştır. Lise 12. Sınıf öğrencilerinin her birinden “biyoçeşitlilik gibidir; çünkü “ cümlesinin tamamlanması istenmiştir.

Çalışmada açık uçlu sorulardan oluşmuş biyoçeşitlilik ile ilgili testler 3 sorudan oluşmaktadır. Bu sorular;

- I. Biyoçeşitliliğin önemi nedir? Bir örnek vererek açıklayınız.
 - II. Biyoçeşitliliğin yok olmasının olası etkileri nelerdir?
 - III. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler nelerdir?
- şeklindedir.

4.5 Verilerin Analizi

Bu çalışmada nitel yönteme dayalı içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizinin sağladığı yararlar şu şekilde sıralandırılabilir;

- Toplanan tüm veriler, belirli amaç doğrultusunda sınıflandırılır ve genelleştirilerek kavramsallaştırılır,
- Araştırmalara verilerin ortaya koyduğu sonuçlara göre düzenleme yapmasını sağlar,
- Ortaya çıkan veriler, ana fikrin saptanmasını sağlar, (Beşe, 2020).

Bu çalışma 2020-2021 öğretim yılının 2. Yarıyılında Konya ilinde bir özel öğretim kurumunda öğrenim gören 151 lise 12.sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleşmiştir. Katılımcılardan biyoçeşitlilik denildiğinde akıllarına gelen kelimeleri yazmaları, biyoçeşitlilik denildiğinde zihinlerinde oluşan metaforları yazmaları ve biyoçeşitlilikle ilgili sorulan açık uçlu sorulara yanıt vermeleri istenmiştir. Toplanan veriler ise analiz edilmiştir.

4.5.1 Kelime İlişkilendirme Testi Analizi

Öğrencilere uygulanan kelime ilişkilendirme testinin analiz aşamalarında ilk olarak kodlama- ayıklama işlemi uygulanmıştır. Cevap verilen çağrışımlar kavramlar halinde kodlandıktan sonra anlamsız olan kelimeler ve en az 2 kez tekrar edilmeyen kelimeler kapsam dışı bırakılmıştır. Kelime ilişkilendirme testinin analizinde kullanılan diğer aşama kategori geliştirme aşamasıdır. Bu aşamada elde edilen çağrışımlarda aynı anlamı içeren ya da anlamları yakın olan kelimeler kategorize edilmiştir. Geçerlik ve güvenilirlik sağlama aşamasında ise elde edilen verilen araştırmacı ve iki uzman tarafından ele alınıp sınıflandırma yapılmıştır. Fikir birliği ve fikir ayrılığına bağlı olarak güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Bu şekilde yapılan veri analizinin güvenilirliği; $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Hesaplama sonucunda mevcut çalışmanın güvenilirlik katsayısı %90 olarak tespit edilmiştir. KİT sonuçlarını değerlendirmek

amacıyla anahtar kavramlara verilen cevap kelimeler ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Hangi anahtar kavram için hangi kelimelerin ya da kavramların kaçar defa tekrarlandığını gösteren bir frekans tablosu oluşturulmuştur.

4.5.2 Metaforik Algı Testi Analizi

Metaforik algı testi tekniğinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizindeki amaç toplanan veriler arasındaki ilişkilere ulaşabilmektir (Dündar ve Karaca, 2013). İçerik analizi yapılırken dört aşama dikkate alınmıştır (Hacıfazlıoğlu vd., 2011).

1. Kodlama ve ayıklama,
2. Kategori geliştirme,
3. Geçerlik ve güvenirlik,
4. Yapısalcı çözümleme tekniği.

Kodlama ve ayıklama aşaması: Metafor belirtilmeyen formlar değerlendirme dışı bırakılarak katılımcıların oluşturdukları metaforlar alfabetik sıraya konulmuştur.

Kategori geliştirme: Metaforun konusu ve kaynağı arasındaki ilişki incelenmiştir. Arasında mantıklı ilişki bulunmayan metaforlar değerlendirme dışı bırakılıp, bulgular bölümünde bahsedilmiştir. Listedeki metaforlar tekrar incelenerek anlamlı kategoriler oluşturulmuştur.

Geçerlik ve güvenirlik: Belirli kategoriler altında toplanan metaforların öz konusu kategoriye ait olup olmadığını tespit etmek amacıyla 2 bağımsız uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu işlem sonucunda Miles ve Huberman' ın formülü [$\text{Görüş birliği} / (\text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı}) \times 100$] aracılığıyla güvenirlik %90 olarak tespit edilmiştir.

4.5.3 Açık Uçlu Soruların Analizi

Açık uçlu sorular tekniğinde verilerin analizi aşamasında içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Katılımcılardan alınan anketler numaralandırılmış daha sonra her bir kâğıt tek tek incelenerek sorulara verilen cevaplar değerlendirilmiştir. Verişen her cevap kendi içinde bilimsel bilgi içeren, yüzeysel bilgi içeren ve kavram yanılgısı içeren cümleler olarak ayrılmıştır.

Araştırmada kullanılan açık uçlu sorular tekniği ile öğrencilerin “biyoçeşitlilik” kavramıyla ilgili görüşlerini belirlemek ve kavram yanılgılarının ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu amaçla ankette yer alan 3 soru değerlendirilerek öğrencilerin cevapları

içeriklerine göre analiz edilmiştir. Bu sorular ‘‘ Biyoçeşitliliğin önemi nedir? Bir örnek vererek açıklayınız. Biyoçeşitliliğin yok olmasının olası etkileri nelerdir? Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler nelerdir?’’ şeklinde sorulardan oluşmaktadır.



BÖLÜM 5

5. BULGULAR

Araştırmamızda 151 tane lise 12. sınıf öğrencisinin “Biyçeşitlilik” konusuna dair KİT ile ilgili kelime çağrışımlarının neler olduğunu ve bu çağrışımların hangi kategoriler altında toplandığını, biyçeşitlilik ile ilgili algılarının ortaya konmasında kelime ilişkilendirme testinin, metaforik algı testinin ve açık uçlu soruların ne ölçüde yararlı olacağını saptamak için bu yöntemler uygulanmıştır.

5.1 Kelime İlişkilendirme Testine Ait Bulgular

Öğrencilerden “Biyçeşitlilik” denildiğinde akıllarında çağrışım yapan kelimeleri yazmaları istenmiştir. Bu yolla kelime ilişkilendirme testi ile 151 öğrenciden veri toplanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. “Biyçeşitlilik” ile ilişkilendirilen kelime çağrışımları 7 farklı kategoride sınıflandırılmış ve her bir kategoride yer alan kelime çağrışımların adları ve frekansları tabloda yer almıştır. Toplam 7 kategoride 89 kelime çağrışımı ilişkilendirilmiş ve bu çağrışımların toplam frekansları 926 olarak tespit edilmiştir. Bir kez tekrarlanmış cevaplara tabloda yer verilmemiş fakat sonuç tartışma bölümünde bu kelimelerle ilgili açıklamalar yapılmıştır. Bulgulara ait analiz sonuçları tablolarda açıklanmış ve yorumlanmıştır.

Tablo 5.1. Tür Çeşitliliği Kategorisine Ait Cevap Kelimeler ve Frekans Değerleri

Kategoriler	Çağrışımlar	Çağrışımların Toplam Frekansı
1. Tür Çeşitliliği	Hayvanlar (85)	396
	Bitkiler (77)	
	Canlılar (72)	
	Çeşitlilik (51)	
	İnsan (29)	
	Canlı çeşitliliği (24)	
	Mantar (11)	
	Canlılık (10)	
	Tür Çeşitliliği (9)	
	Bakteri (9)	
	Endemik tür (5)	
	Nesli tükenen türler (4)	
	Canlılar alemi (4)	
	Mikroskobik canlılar (2)	
	Virüsler (2)	
	Ökaryot (2)	

Tablo 5.1’de tür çeşitliliği kategorisine ait cevap kelimeler ve frekans değerleri yer almaktadır. Tablo 5.1 incelendiğinde ilk kategori olan “tür çeşitliliği” kategorisinde 16 çağrışım sağlayan kelime ilişkilendirildiği görülmektedir. Bu kelimelerin toplam frekansları 396 olduğu

tespit edilmiştir. Bu frekansla ilişkilendirme açısından ilk sırada yer almıştır. Tür çeşitliliği kategorisine ait olan kelimelerin tümü biyoçeşitlilik konusu ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Tabloda “Tür çeşitliliği” kategorisinde bulunan kelimeler “hayvanlar (85), bitkiler (77), canlılar (72), çeşitlilik (51), insan (29), canlı çeşitliliği (24), mantar (11), canlılık (10), tür Çeşitliliği (9), bakteri (9), endemik tür (5), nesli tükenen türler (4), canlılar alemi (4), mikroskopik canlılar (2), virüsler (2), ökaryot (2)” olarak belirlenmiştir.

Tablo 5.2. Ekosistem Çeşitliliği Kategorisine Ait Cevap Kelimeler ve Frekans Değerleri

2. Ekosistem ve bileşenleri	Habitat (25)	209
	Ekosistem (22)	
	Doğa (21)	
	Çevre (17)	
	Popülasyon (16)	
	Orman (16)	
	Hayat (15)	
	Su (9)	
	Yaşam alanı (9)	
	İklim (8)	
	Biyom (7)	
	Hava (7)	
	Toprak (5)	
	Biyosfer (5)	
	Dünya (4)	
	Atmosfer (4)	
	Komünite (3)	
	Ekoton (3)	
	Çöl (3)	
	Azot (2)	
	Türkiye (2)	
	Kutup (2)	
	Evren (2)	
	Deniz (2)	

Tablo 5.2’de ekosistem ve bileşenleri kategorisine ait cevap kelimeler ve frekans değerleri yer almaktadır. Bu kategori içerisinde 24 kelime çağrışımı listelendiği ve bunların toplam frekansının 209 olduğu görülmektedir. Bu frekansla ilişkilendirme açısında ikinci sırada yer almıştır. Bu kategori içindeki kelimelerin biyoçeşitlilikle ilgili olduğu tespit edilmiştir. “Ekosistem ve bileşenleri” kategorisinde yer alan kelimelerin “Ekosistem (22), Habitat (25), Popülasyon (16), Biyom (7), Biyosfer (5), Komünite (3), Ekoton (3), Çevre (17), Doğa (21), Dünya (4), Çöl (3), Orman (16), Atmosfer (4), Su (9), iklim(8), Toprak (5), Hava (7), Yaşam alanı (9), Hayat (15), Azot (2), Türkiye (2), Kutup (2), Evren (2), Deniz (2)” olarak belirlenmiştir (Tablo 5.2).

Tablo 5.3. Taksonomi Kategorisine Ait Cevap Kelimeler ve Frekans Değerleri

3. Taksonomi	Tür (67)	107
	Alem (12)	
	Cins (11)	
	Sınıflandırma (8)	
	Famılya (5)	
	Takım (2)	
	Sınıf (2)	

Tablo 5.3'te taksonomi kategorisine ait cevap kelimeler ve frekans değerleri yer almaktadır. Tablo 5.3 incelendiğinde üçüncü kategorimiz olan “taksonomi” kategorisinde 7 kelime listelendiği ve bu kelimelerin toplam frekanslarının 107 olduğu görülmektedir. “Taksonomi” kategorisinde bulunan kelimeler “Tür (67), alem (12), Cins (11), Sınıflandırma (8), Famılya (5), Takım (2), Sınıf (2)” olarak belirlenmiştir.

Tablo 5.4. Genetik Çeşitlilik Kategorisine Ait Cevap Kelimeler ve Frekans Değerleri

4. Genetik Çeşitlilik (Tür İçi Çeşitlilik)	Mutasyon (10)	85
	Evrım (10)	
	Gen (9)	
	DNA (8)	
	Kalıtım (8)	
	Üreme (6)	
	Adaptasyon (5)	
	Hücre (5)	
	Gen çeşitliliği (5)	
	Mayoz (4)	
	Krossing-over (3)	
	Kromozom (2)	
	Döllenme (2)	
	Değişim (2)	
	Dağılım (2)	
	Verimlilik (2)	
	Deney (2)	

Tablo 5.4'te genetik çeşitlilik kategorisine ait cevap kelimeler ve frekans değerleri yer almaktadır. Tablo 5.4 incelendiğinde dördüncü kategori olan “genetik çeşitlilik” kategorisinde 17 kelime belirlendiği ve bu kelimelerin biyoçeşitlilikle bağlantısı olduğu görülmektedir. Bu kategorideki çağrışımların toplam frekansları 85 olarak belirlenmiştir. “Genetik Çeşitlilik” kategorisinde yer alan kelimeler “gen (9), evrim (10), mutasyon (10), DNA (8), kalıtım (8), üreme (6), adaptasyon (5), Hücre (5), değişim (2), mayoz (4), verimlilik (2), krossing-over (3), gen çeşitliliği (5), kromozom (2), döllenme (2), dağılım (2), deney (2)” olarak belirlenmiştir.

Tablo 5.5. Bilim Dalı Kategorisine Ait Cevap Kelimeler ve Frekans Değerleri

5. Bilim Dalı	Biyoloji (44) Ekoloji (15) Bilim (7) Genetik (3) Biyolog (3) Coğrafya (3)	75
----------------------	--	----

Tablo 5.5’te bilim dalı kategorisine ait cevap kelimeler ve frekans değerleri yer almaktadır. Tablo 5.5 incelendiğinde beşinci kategorimiz “bilim dalı” başlığı altında yer alan kelimelerin toplam frekansı 75 olarak belirlendiği görülmektedir. Çağrışımlar içerisinde en fazla frekansa sahip olan “biyoloji” kavramı olup biyoçeşitlilik konusuyla ilişkilendirilmiştir. “Bilim dalı” kategorisinde yer alan kelimeler “Biyoloji (44), Ekoloji (15), Bilim (7), Genetik (3), Biyolog (3), Coğrafya (3)” olarak belirlenmiştir.

Tablo 5.6. Ekolojik Olaylar Çeşitliliği Kategorisine Ait Cevap Kelimeler ve Frekans Değerleri

6. Ekolojik Olaylar Çeşitliliği	Döngü (6) Besin piramidi (5) Ekolojik denge (4) Besin zinciri (4) Etkileşim (4) Canlı yaşamı (3) Ototrof (3) Besin (2) Beslenme (2) Hepçil (2) Etçil (2) Otçul (2) Heterotrof (2) Omnivor (2) Mutualizm (2) Düzen (2) Solunum (2) Saprofit (2)	51
--	---	----

Tablo 5.6’da ekolojik olaylar çeşitliliği kategorisine ait cevap kelimeler ve frekans değerleri yer almaktadır. Tablo 5.6 incelendiğinde altıncı kategorimiz olan “ekolojik olaylar çeşitliliği” kategorisinde toplam 18 kelime oluşturulduğu görülmektedir. Bu kelimelerin toplam frekansları 51’dir. “Ekolojik olaylar çeşitliliği” kategorisinde yer alan kelimeler ise “Besin zinciri (4), Besin piramidi (5), Etkileşim (4), Besin (2), beslenme (2), Canlı yaşamı (3), Ekolojik denge (4), Döngü (6), Hepçil (2), Etçil (2), Otçul (2), Ototrof (3), Heterotrof (2), Omnivor (2), Mutualizm (2), Düzen (2), Solunum (2), Saprofit (2)” olarak belirlenmiştir.

Katılımcılara kelime ilişkilendirme testi kapsamında biyoçeşitlilik kavramı hakkında oluşturdukları cevaplarla ilgili cümle kurmaları istenmiştir. Örnekteki cümleler yüzeysel bilgi içeren cümleler, bilimsel bilgi içeren cümleler ve kavram yanılgısı içeren cümleler şeklinde gruplandırılmıştır. Bu kapsamda bazı katılımcıların cümle yazmadıkları belirlenirken çoğunlukla biyoçeşitliliği tanımlamaya, biyoçeşitliliğin ekosistem boyutunu açıklamaya, canlıların birbirleriyle olan ilişkilerini, biyoçeşitliliğe neden olan temel sebeplerini, biyoçeşitliliğin kalıtım ile ilgisini, biyoçeşitliliğin korunması ve biyoçeşitliliğin ilgili olduğu bilim dalına dair cümleler belirtildiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak da bilimsel olan cümlelerin daha çok yazıldığı belirlenmiştir. Bilimsel bilgi içeren cümlelerde “ekosistem” ünitesi hakkında daha çok cümle bulunmaktadır.

Tablo 5.8. Kelime İlişkilendirme Testinde Katılımcıların Ürettikleri Kelimeler ile Kurdukları Cümleler

ANAHTAR KAVRAM	BİLİMSEL BİLGİ İÇEREN CÜMLE ÖRNEKLERİ	YÜZEYSEL CÜMLE ÖRNEKLERİ	KAVRAM YANILGISI İÇEREN CÜMLE ÖRNEKLERİ
BİYOÇEŞİTLİLİK	K:1 Canlıların yaşadığı ortama biyosfer denir.” K:1 Farklı türdeki canlılar mutualist bir şekilde aynı ortamda yaşayabilir. K:2 Doğada hem karmaşa hem düzen belli bir biyoçeşitlilik sağlar. K:3 Canlılar alemindeki canlıların kendi aralarında dallara ayrılması biyoçeşitliliktir. K:13 DNA biyoçeşitliliğin temelini sağlar. K:25 Krossing-over ile canlı çeşitliliği sağlanır. K:68 Biyosfer içinde yaşayan canlılar arasında yaşam mücadelesi vardır. K:98 Yeni türlerin ortaya çıkması biyoçeşitliliği artırır. K:120 Biyoloji canlı bilimidir. K:121 Canlı çeşitliliği biyoçeşitliliktir. K:127 Ekosistem canlı ve cansızların birleşimi ile oluşur. K:138) Ekvatorial iklim bölgesinde biyoçeşitlilik fazladır. K:139 Türler arası etkileşim rekabete yol açarak çeşitliliği azaltabilir K:151 Ekoton canlı çeşitliliğinin en fazla olduğu yerlerdir.	K:27 İnsanların etkileri biyoçeşitliliği olumlu ya da olumsuz etkiler. K:81 Biyoçeşitlilik biyoloji dersinde işlenen bir konudur. K:99 Su ekosistemindeki tür çeşitliliği gün geçtikçe azalıyor. K:138 Endemik türler koruma altına alınmalıdır. K:147 Su biyoçeşitlilik için önemli bir faktördür. K:144) Bitkileri korumalıyız.	K:110 Proteinin genlerin yapısında bulunması biyoçeşitliliği sağlar.” K:112 Popülasyon pek çok canlı türünün bir arada bulunmasıdır. K:128 Biyoçeşitlilik canlıların farklılıklarını ve diğer farklılıklarla uyumunu inceler. K:141 Canlı çeşitleri kendi arasında sistemleri oluşturur. K:149 Kutup ayıları olmadığı için biyoçeşitlilik bitti.

Tablo 5.8’de kelime ilişkilendirme testinde katılımcıların ürettikleri kelimeler ile kurdukları cümleler yer almaktadır. Tablo 5.8 incelendiğinde bilimsel bilgi içeren bilgi cümleleri, yüzeysel cümle örnekleri, kavram yanılgısı olan cümle örnekleri şeklinde anahtar kavramların oluşturulduğu görülmektedir.

Bilimsel bilgi içeren cümleler;

- (K1) “Canlıların yaşadığı ortama biyosfer denir.”
- (K1) “Farklı türdeki canlılar mutualist bir şekilde aynı ortamda yaşayabilir.”
- (K2) “Doğada hem karmaşa hem düzen belli bir biyoçeşitlilik sağlar.”
- (K3) “Canlılar alemindeki canlıların kendi aralarında dallara ayrılması biyoçeşitliliktir.”
- (K13) “DNA biyoçeşitliliğin temelini sağlar.”
- (K25) “Krossing-over ile canlı çeşitliliği sağlanır.”
- (K68) “Biyosfer içinde yaşayan canlılar arasında yaşam mücadelesi vardır.”
- (K98) “Yeni türlerin ortaya çıkması biyoçeşitliliği artırır.”
- (K121) “Canlı çeşitliliği biyoçeşitliliktir.”
- (K127) “Ekosistem canlı ve cansızların birleşimi ile oluşur.”
- (K120) “Biyoloji canlı bilimidir.”
- (K138) “Ekvatorial iklim bölgesinde biyoçeşitlilik fazladır.”
- (K139) “Türler arası etkileşim rekabete yol açarak çeşitliliği azaltabilir.”
- (K151) “Ekoton canlı çeşitliliğinin en fazla olduğu yerlerdir.”

Yüzeysel cümleler;

- (K27) “İnsanların etkileri biyoçeşitliliği olumlu ya da olumsuz etkiler.”
- (K81) “Biyoçeşitlilik biyoloji dersinde işlenen bir konudur”
- (K99) “Su ekosistemindeki tür çeşitliliği gün geçtikçe azalıyor.”
- (K138) “Endemik türler koruma altına alınmalıdır.”
- (K147) “Su biyoçeşitlilik için önemli bir faktördür.”
- (K144) “Bitkileri korumalıyız.”

Bilimsel olmayan ve yüzeysel olarak ele alınan kategoride katılımcılar biyoçeşitlilik konusu hakkında bilimsel cümle kullanmaktan kaçındıkları ya da biyoçeşitlilik ile ilgili daha derin bilgilere sahip olmadıkları gözlenmiştir.

Kavram yanlışlığı içeren cümle örnekleri;

- (K149) “Kutup ayıları olmadığı için biyoçeşitlilik bitti.”
- (K112) “Popülasyon pek çok canlı türünün bir arada bulunmasıdır.”
- (K141) “Canlı çeşitleri kendi arasında sistemleri oluşturur.”
- (K128) “Biyoçeşitlilik canlıların farklılıklarını ve diğer farklılıklarla uyumunu inceler.”
- (K110) “Proteinin genlerin yapısında bulunması biyoçeşitliliği sağlar.”

Bu kategoride ise öğrencilerin kavramlar ile konuyu tam olarak bütünleştiremedikleri ya da konuyu tam öğrenemedikleri söylenebilir.

5.2 Metaforik Algı Testi Yönteminden Elde Edilen Bulgular

Öğrencilere biyoçeşitlilik kavramını neye benzettikleri sorulmuştur. Bu benzetmeyi neden yaptıklarına dair açıklama istenmiştir. Buna dayanarak anket içerisinde “biyoçeşitlilik gibidir. Çünkü” şeklinde metaforik algıyı açığa çıkaran cümleyi tamamlamaları istenmiştir.

Tablo 5.9. Lise Öğrencilerin “biyoçeşitlilik” kavramına yönelik ortaya koydukları geçerli metaforlar

Metaforun Sırası	Metaforun Adı	Frekansı
1	Su	7
2	İnsan	6
3	Ağaç	6
4	Orman	5
5	Yaşam	4
6	Düşünce	5
7	Renk paleti	5
8	Okul	4
9	Yemek	4
10	Boyama kelemleri	3
11	Kar taneleri	3
12	Toplum	3
13	Şehir	3
14	Evrin	3
15	Hayvanat bahçesi	3
16	Deniz	3
17	Felsefi sorular	2
18	Kalemlik	2
19	Sanat	2
20	Fabrika	2
21	Okyanus	2
22	Evren	2
23	Salata	2
24	Uzay	2
25	Farklı canlılar	2
26	Tür	2
27	Denge	2
28	Hayaller	2

Tablo 5.9. (Devamı) Lise Öğrencilerin “biyoçeşitlilik” kavramına yönelik ortaya koydukları geçerli metaforlar

29	Piramit	2
30	Kitap	2
31	Anı	1
32	Bulmaca	1
34	Varlık	1
35	Kast sistemi	1
36	Hücre	1
37	Terazi	1
38	Adaptasyon	1
39	Nüfus	1
40	Zaman	1
41	Çin	1
42	Birlik	1
43	Mahalle	1
44	Rüya	1
45	Jelibon	1
46	Nefes	1
47	İp yumağı	1
48	Bulgu	1
49	Kişilik	1
50	Yazı	1
51	Osmanlı imparatorluğu	1
52	Mayoz bölünme	1
53	Çiçek bahçesi	1
54	Çamur	1
55	Bilgisayar	1
56	Beyin	1
57	Gökkuşağı	1
58	Manav	1
59	Aşure	1
60	Hesap makinesi	1
61	Kıyafet	1
62	Dünya	1
63	Nesne	1
64	Telefon	1
65	İhtiyaç	1
66	Katı,sıvı,gaz	1
67	Oksijen	1
68	Film	1
69	İstanbul	1
70	Mutasyon	1
71	Sayı	1
72	Parfüm	1
73	Genetik mühendisliği	1
74	Yayılma	1
75	Açık büfe	1
76	Tuval	1
77	Yaşam faaliyeti	1
78	Resim	1
79	Akıl	1

Tablo 5.9’da lise öğrencilerinin “biyoçeşitlilik” kavramına yönelik ortaya koydukları geçerli metaforların frekanslarına göre öğrenci sayıları yer almaktadır. Tablo 5.9 incelendiğinde öğrencilerin oluşturdukları tüm metaforlar bir tablo halinde verilerek kategoriler oluşturulmuştur. Ardından bu kategorilerin frekans değerleri hesaplanmıştır. Biyoçeşitlilik

anahtar kavramı ile ilgili toplam 79 metafor ortaya konulmuştur. Toplam frekans sayısı 144 olarak tespit edilmiştir. Tekrar edilme sayısı 2 ve üzeri olan metafor sayısı 30 dur ve frekans değeri 95 olarak hesaplanmıştır. Biyoçeşitlilik ile ilgili anlamlı olmayan metafor sayısı 3’tür. Bu metaforlar “ateş, aşk, flört,” kelimeleridir. Bu kelimeler tablo içerisine dahil edilmemiştir. Metaforların gerekçelerine bağlı olarak kategoriler oluşturulmuştur. Toplanan anketler içerisinde bu alandaki soruyu boş bırakan katılımcı sayısı ise 4’tür.

Tablo 5.10. Farklılık bağlamında biyoçeşitlilik kategorisinde yer alan metaforlar

Sıra No	Kategoriler	Metafor Adları	Metafor Sayısı	Metafor Frekansı	Metafor Yüzdesi
1.	Farklılık Bağlamında Biyoçeşitlilik	İnsan (6), Ağaç (6) Orman(5), Okul(4), Yemek(4), ,Hayvanat Bahçesi(3), Boya Kalemli(3), Kar Taneleri(3), Toplum(3), Kalemlik(2), Salata(2), Farklı Canlılar(2), Kitap(2), Piramit(2), Tür(2), Fabrika(2), Sanat(2), Tuval(1), Hücre(1), Çin(1), Bulgu(1), Kıyafet (w1), Dünya,(1), Nesne(1), Telefon(1), Film(1), Varlık (1), Resim(1), Nüfus(1), Birlik(1), Mahalle(1), Rüya(1), Kişilik(1), Osmanlı imparatorluğu(1), Mayoz bölünme(1), Çiçek Bahçesi(1), Beyin(1), Gökkuşağı(1), Manav(1), Aşure(1), Mutasyon(1), Parfüm(1), Açık Büfe(1) İstanbul (1), Hücre (1)	44	80	55.6

Tüm metaforlar gerekçeleri göz önünde tutularak kategorilendirilmiştir. Tablo 5.10’da farklılık bağlamında biyoçeşitlilik kategorisinde yer alan metaforlar yer almaktadır. Bu kategoride 2 ve üzeri olan metaforlar İnsan (6), Ağaç (6), Orman (5), Okul (4), Yemek (4), Hayvanat Bahçesi (3), Boya Kalemli (3), Kar Taneleri (3), Toplum (3), Kalemlik (2), Salata (2), Farklı Canlılar (2), Kitap (2), Piramit (2), Tür (2), Fabrika (2), sanat (2) şeklindedir. Frekans değeri 1 olan metafor sayısı 21’ dir. En fazla frekansa sahip olan metaforlar insan (6) ve ağaç (6) metaforları olmuştur. Her iki metafor da katılımcılar biyoçeşitliliği oluşturan canlıların birbirlerinden farklı olduklarını dile getirmişlerdir. Öğrencilerin farklılık bağlamında biyoçeşitlilik kategorisine ait oluşturdukları metafor örnekleri aşağıda verilmiştir.

İnsan: Hiçbir şey birbirine benzemez. (K:2)

: Biyoçeşitlilik çeşit çeşittir. (K:33)

Orman: Çok fazla canlıyı kapsar. (K:19)

: Çok kalabalık (K:31)

Ağaç: Her dalında farklı çeşitlilik var. (K:49)

Okul: Farklı öğrenciler var. (K:88)

Yemek: Çok fazla çeşitte türleri var. (K:95)

Kalemlik: Birbirinden farklı bir sürü çeşit içerir. (K:96)

Salata: Her şeyi buna dahil edebiliriz. (K:40)

Tuval: Bütün renkler bir arada toplanmıştır. (K:1)

Çin: Çok kalabalıktır. (K:26)

Bulgu: Bir beyinde çok fazla bulgu bulunur. (K:51)

Hayvanat bahçesi: İçinde birçok canlı türü vardır. (K:65)

Kıyafet: Fazladır. (K:91)

Boyama kalemleri: Herkesin farklı özelliği vardır. (K:14)

Kar taneleri: Benzerlik olmaz hepsi farklıdır (K:15)

Hücre: Gittikçe çoğalır (K:12)

Toplum: Farklı ve çeşitlidir. (K:48)

Farklı canlılar: Aklıma canlıların çeşitliliği geliyor. (K:21)

Kitap: Hepsini görünüşte benzer ama farklı özellik gösterir. (K:3)

Piramit: Her katta farklı özellik barındırır. (K:4)

Tür: Birçok farklı seçeneği vardır. (K:16)

Fabrika: Yeni öğeler oluşturularak farklılık sağlanır. (K:46)

Sanat: Herkes farklı bir şey görür. (K:82)

Dünya: Yaşadığımız ortamda pek çok canlı var. (K:98)

Nesne: Çok sayıda atom içerir. (K:106)

Varlık: Çok fazla çeşitlilik var. (K:10)

- Telefon:** Çok fazla şeyi içinde bulundurur. (K:107)
- Film:** İçinde bir sürü olay var. (K:116)
- Nüfus:** Her türden her çeşitten insan vardır. (K:22)
- Birlik:** Canlıların birleşerek çeşitlilik oluşturmalarıdır. (K:27)
- Mahalle:** Her türden canlı vardır (K:29)
- Resim:** Türlü türlü resimler gibi canlılar da vardır. (K:52)
- Rüya:** Çok fazla tür içerir. (K:38)
- Kişilik:** Herkesten farklıdır (K:55)
- Osmanlı imparatorluğu:** Kozmopolit bir yapısı vardır. (K:57)
- Mayoz bölünme:** Farklılıkları vardır. (K:63)
- Açık büfe:** Her ikisinde de oldukça fazla çeşit vardır. (K:142)
- Parfüm:** Birbirinden farklı özellikleri vardır. (K:130)
- İstanbul:** Çok karışık ve kalabalıktır. (K:119)
- Çiçek bahçesi:** Bir bahçede birçok çeşit çiçek vardır. (K:71)
- Beyin:** Hepsinin kendine ait özellikleri var. (K:77)
- Gökkuşağı:** Çok çeşitlidir. (K:83)
- Manav:** Her çeşit türden herşey var. (K:86)
- Aşure:** Her çeşitten canlı var. (K:87)
- Mutasyon:** İkisi de farklılık sağlar. (K:126)

Tablo 5.11. Dinamik bağlamında biyoçeşitlilik kategorisinde yer alan metaforlar

Sıra No	Kategoriler	Metafor Adları	Metafor Sayısı	Metafor Frekansı	Metafor Yüzdesi
2.	Dinamik Bağlamında Biyoçeşitlilik	Su (7), Düşünce (5), Evrim (3), Deniz (3), Evren (2), Uzay (2), Felsefi sorular (2), Zaman (1), Yazı (1), Bilgisayar (1), Hesap makinesi (1), Sayı (1),	12	29	15.1

Tablo 5.11’de dinamik bağlamında biyoçeşitlilik kategorisinde yer alan metaforlar belirtilmiştir. Tablo 5.11 incelendiğinde dinamik bağlamında biyoçeşitlilik kategorisinde toplam 12 metaforik algı bulunduğu görülmektedir. Toplam frekans değeri ise 29 olarak belirlenmiştir. Bu kategoride 2 ve üzerindeki frekansa sahip olan kelimeler; su (7), düşünce (5),

evrim (3), deniz (3), evren (2), uzay (2), felsefi sorular (2) şeklindedir. Frekans değeri 1 olan metafor sayısı ise 5 adettir. Bu kategoride öğrenciler biyoçeşitliliğin süregelen, zamanla değişebilen, aktif ve durmadan devam eden özelliklerini ele alarak benzetmelerde bulunmuşlardır. Yukarıdaki tabloda yer alan kelimeler için yazılan gerekçe cümleleri aşağıda yer almaktadır:

Zaman: Biyoçeşitlilik zamanla değişir. (K:23)

Uzay: Çok geniştir. (K:25)

: Sonsuzdur. (K:120)

Su: Durmadan devam eder. (K:32)

Evren: Sürekli genişleyen bir alandır. (K:39)

Evrime: Evrende değişen birçok şey vardır. (K:64)

Yazı: Çok hareketlidir yaz yaz bitmez. (K:56)

Bilgisayar: Bilgiler sürekli çoğalmaya ve yeni bilgiler eski bilgileri oluşturmaya devam eder. (K:73)

Deniz: Sonsuzdur. (K:79)

Hesap makinesi: Çok yönlüdür. (K:90)

Düşünce: Değişebilir, gelişebilir. (K:104)

Sayı: Hiçbir zaman bitmez. (K:128)

Felsefi sorular: sonu gelmez (K:129)

Tablo 5.12. Yaşam anlamında biyoçeşitlilik kategorisinde yer alan metaforlar

Sıra No	Kategoriler	Metafor Adları	Metafor Sayısı	Metafor Frekansı	Metafor Yüzdesi
3.	Yaşam Anlamında Biyoçeşitlilik	Yaşam (4), Renk paleti (4), Yaşam faaliyeti (1), Nefes (1), İhtiyaç (1), Oksijen (1), Genetik mühendisliği (1)	7	13	8.8

Tablo 5.12’de yaşam anlamında biyoçeşitlilik kategorisinde yer alan metaforlar yer almaktadır. Tablo 5.12 incelendiğinde yaşam anlamında biyoçeşitlilik kategorisinde toplam 7 adet metafor bulunduğu görülmektedir. Toplam frekans değeri ise 13 olarak belirlenmiştir. Bu kategoride frekans değeri 1 olan kelime sayısı 5 adet olup, frekans değeri 2 ve üzerinde olan kelime sayısı ise 2 adettir. En yüksek frekansa sahip olan metaforlar; yaşam (4) ve renk paleti

(4) dir. Bu kategoride katılımcılar biyoçeşitliliğin bir bütün olarak değerlendirileceği ve çeşitliliğin yaşam için önemliliği hakkında metaforlar kullanmışlardır. Metafor cümlelerinin örnekleri aşağıda belirtilmiştir.

Yaşam faaliyeti: Her canlının kendine özgü özellikleri vardır. (K:7)

Renk paleti: Dünyadaki bütünü oluşturur ve eksik bir renk hissedilir. (K:36)

Nefes: Olmazsa olmaz. (K:43)

Yaşam: Yaşam hayat için önemlidir. (K:92)

Oksijen: Olmazsa olmaz. (K:114)

Genetik mühendisliği: Araştırır (134)

İhtiyaç: Daha uygun şartta canlıların yaşaması gerekir. (K:109)

Tablo 5.13. Etkileşim anlamında biyoçeşitlilik kategorisinde yer alan metaforlar

Sıra No	Kategoriler	Metafor Adları	Metafor Sayısı	Metafor Frekansı	Metafor Yüzdesi
4.	Etkileşim Bağlamında Biyoçeşitlilik	Şehir (3), Aşiret (1), Kast sistemi (1), Jelibon(1), Katı,sıvı,gaz(1), Yayılma(1),	6	8	7.5

Tablo 5.13'te etkileşim anlamında biyoçeşitlilik kategorinde yer alan metaforlar belirtilmektedir. Tablo 5.13 incelendiğinde etkileşim bağlamında biyoçeşitlilik kategorisinde toplam 7 adet metafor bulunduğu görülmektedir. Toplam frekans değeri ise 9 olarak belirlenmiştir. Bu kategoride frekans değeri 1 olan kelime sayısı 6 adet olup, frekans değeri 2 ve üzerinde olan kelime sayısı ise 1 adettir. Bu kategoride öğrenciler biyoçeşitliliği oluşturan canlıların aslında birbirleriyle ekolojik bir etkileşim içinde bulunduklarını belirtmek istemişlerdir. Metafor örnekleri aşağıda ele alınmıştır.

Aşiret: Bir sürü bağlantısı vardır. (K:9)

Kast sistemi: Her canlının bir basamağı vardır. (K:11)

Jelibon: İnsanlar yedikçe sayısı ve çeşidi azalır. (K:41)

Şehir: Her şey hiyerarşik bir düzen içindedir. (K:61)

Katı,sıvı, gaz : Aynı kapta olsalar bile çatışma içinde olmazlar.(K:113)

Yayılma: Sayıca fazla olan şeyler aynı yerde aynı anda bulunamaz. (K:136)

Tablo 5.14. Biyolojik entropi anlamında biyoçeşitlilik kategorisinde yer alan metaforlar

Sıra No	Kategoriler	Metafor Adları	Metafor Sayısı	Metafor Frekansı	Metafor Yüzdesi
5.	Biyolojik Entropi Anlamında Biyoçeşitlilik	Hayaller (2), Anılar (1), Bulmaca (1), İp yumağı (1), Çamur (1), Akıl (1), İstanbul (1)	7	8	8.8

Tablo 5.14’te biyolojik entropi anlamında biyoçeşitlilik kategorisinde yer alan metaforlar belirtilmektedir. Tablo 5.14 incelendiğinde biyolojik entropi anlamında biyoçeşitlilik kategorisinde toplam 7 adet metafor bulunduğu görülmektedir. Toplam frekans değeri ise 8 olarak belirlenmiştir. Bu kategoride frekans değeri 1 olan kelime sayısı 6 adet olup, frekans değeri 2 ve üzerinde olan kelime sayısı ise 1 adettir. Bu kategoride öğrenciler biyoçeşitliliği karışık bir konu olarak gördüklerini belirtmişlerdir. Metafor gerekçeleri aşağıda belirtilmiştir.

Hayaller: Çok karışık (K:5)

Anılar: İçinde her şey var. (K:6)

Bulmaca: Oldukça karışık (K:8)

İp yumağı: Karmakarışık (K:44)

Çamur: Karmakarışık (K:72)

Akıl: Oldukça karışık (K:94)

İstanbul: Çok karışık ve kalabalıktır. (K:119)

Tablo 5.15. Ekolojik denge bağlamında biyoçeşitlilik kategorisinde yer alan metaforlar

Sıra No	Kategoriler	Metafor Adları	Metafor Sayısı	Metafor Frekansı	Metafor Yüzdesi
6.	Ekolojik Denge Bağlamında Biyoçeşitlilik	Okyanus (2), Terazî (1), Adaptasyon (1), Denge (2)	4	6	5.06

Tablo 5.15’te ekolojik denge bağlamında biyoçeşitlilik kategorisinde yer alan metaforlar yer almaktadır. Tablo 5.15 incelendiğinde toplam 4 adet metafor olduğu görülmektedir. Metaforların toplam frekansının 6 olduğu belirlenmiştir. Bu kategoride frekans değeri 1 olan 2 adet kelime, frekans değeri 2 olan 2 adet kelime yer almaktadır. Bu kategoride yer alan metaforların yüzdesi 5.06 olarak tespit edilmiştir. Katılımcıların biyoçeşitlilik konusunda sundukları metaforların gerekçelerine bakıldığında, doğanın ve doğadaki canlıların belirli bir

denge içerisinde yaşam sürdüklerini belirttikleri gözlenmiştir. Metafor gerekçeleri aşağıda belirtilmiştir.

Okyanus: farklı türler doğal dengenin korunumunu sağlar. (13)

Terazi: hayatın dengesini ayarlar (18)

Adaptasyon: biyoçeşitlilik uyumludur (20)

Denge: bir taraftan bir şey eksildiğinde biyoçeşitlilik bozulur (45)

5.3 Açık Uçlu Sorular ile İlgili Bulgular

Biyoçeşitlilik anahtar kavramı kullanılarak belirlenen 3 açık uçlu soru 151 öğrenciye sorulmuştur. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar analiz edilmiş, kavram yanılgısı içeren cümleler, bilimsel bilgi içeren cümleler ve yüzeysel cümleler şeklinde kategorilere ayrılmıştır. Verilen cevapların analizi aşağıda yer almaktadır.

5.3.1 “Biyoçeşitliliğin önemi nedir? Bir örnek vererek açıklayınız.” Sorusunun Analizi

Öğrencilere yöneltilen “biyoçeşitliliğin önemi nedir? Bir örnek vererek açıklayınız” sorusuna öğrencilerden 9 kişi soruyu yanıtsız bırakmıştır. 142 öğrenci yanıt vermiştir. Fakat çoğu öğrencinin sadece önemini belirtip örnek vermediği de gözlenmiştir. Ana hatları ile ele alınan cevaplarda ise biyoçeşitliliğin ekosistem üzerindeki etkisi, canlıların birbirleriyle olan ilişkilerinin varlığı, belirli bir düzen içinde olması ve doğanın dengeli halde kalması gibi özelliklerine değinmişlerdir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ait bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- K2: Biyoçeşitlilik sayesinde besin zinciri ve düzen oluşur.
- K3: Herşeyin farklı olmasını sağladığı için kargaşayı engeller.
- K8: Yeni canlı çeşitlerini tanımamız için biyoçeşitlilik önemlidir.
- K9: Biyoçeşitlilikte sınıflandırılma yapılarak daha kolay bilgi edinmemiz sağlanır.
- K10: Biyoçeşitlilik insanların tek tür olmasını engeller.
- K11: Biyoçeşitlilik neslin devamında önemlidir.
- K16: Farklı bitki, hayvan gibi türlerin farklı yapılarının oluşmasını sağlar.
- K18: İnsan için su gibidir.
- K19: Besin zincirinde olduğu gibi tüm canlılar uyum içerisinde yaşar.
- K24: Biyoçeşitlilik nesillerin devamını sağlar.
- K25: Biyoçeşitlilik ekosistemi dengede tutar.

- K31: Besin zincirinin kopmaması ve ekolojik dengenin sağlanması açısından önemlidir.
- K38: Türler arası etkileşimi maksimumda tutar.
- K40: Birbirine karşı karşıya yumağa dönen doğayı anlamamızı sağlar.
- K45: Bir türün azalması diğer türleri etkiler.
- K48: Canlı çeşidi olmazsa yaşamlar kısıtlanır.
- K51: Doğal dengenin devam etmesi için gereklidir.
- K66: Her türün doğada bir görevi vardır. Geleceğimiz için önemlidir.
- K81: Doğanın kusursuz bir düzende devam edebilmesi için biyoçeşitliliğin zarar görmeden devam etmesi gerekir.
- K87: Biyoçeşitlilik doğanın dengesinin korunmasını sağlar.
- K118: Bir türün yok olması zararlı bir türün çoğalmasını etkileyebilir.
- K132: Biyoçeşitlilik ekosistemin sürdürülebilirliği için önemlidir.

Tablo 5.16. Katılımcıların “biyoçeşitliliğin önemi nedir?” sorusuna verdikleri yanıtları

SORU CÜMLESİ	BİLİMSSEL İÇEREN ÖRNEKLERİ	BİLGİ YANIT	YÜZEYSEL İÇEREN ÖRNEKLERİ	BİLGİ YANIT	KAVRAM YANILGISI İÇEREN YANIT ÖRNEKLERİ
BİYOÇEŞİTLİLİĞİN ÖNEMİ NEDİR?	K2: Biyoçeşitlilik sayesinde besin zinciri ve düzen oluşur. K8: Yeni canlı çeşitlerini tanımamız için biyoçeşitlilik önemlidir. K9: Biyoçeşitlilikte sınıflandırılma yapılarak daha kolay bilgi edinmemiz sağlanır. K10: Biyoçeşitlilik insanların tek ırk olmasını engeller. K16: Farklı bitki, hayvan gibi türlerin farklı yapılarının oluşmasını sağlar. K19: Besin zincirinde olduğu gibi tüm canlılar uyum içerisinde yaşar. K25: Biyoçeşitlilik ekosistemi dengede tutar K38: Türler arası etkileşimi maksimumda tutar. K45: Bir türün azalması diğer türleri etkiler. K51: Doğal dengenin devam etmesi için gereklidir. K66: Her türün doğada bir görevi vardır.		K3: Herşeyin farklı olmasını sağladığı için kargaşayı engeller. K5: insanların hayatında çok önemli bir yeri vardır. K11: Biyoçeşitlilik neslin devamında önemlidir. K14: İnsan sağlığı ve devamlılığı için önemlidir. K30: Bilim açısından fazlaca bilgi ediniriz. K37: İnsanlığın devamı ve huzuru için gereklidir. K40: Birbirine karşı karşıya yumağa dönen doğayı anlamamızı sağlar. K48: Canlı çeşidi olmazsa yaşamlar kısıtlanır. K79: Biyoçeşitlilik olmazsa yaşam olmaz.		K1: Canlı türleri azalırsa herkes aynı tür meyve yemek zorunda kalır. K12: Canlı çeşitliliği ve kısır döngüyü devam ettirmek için gereklidir. K54: Biyoçeşitlilik arttıkça türlerin birbirlerine karşı olan sorumluluk yükleri azalır. K55: Gelişmişlik artar.

Geleceğimiz için önemlidir.
K118: Bir türün yok olması zararlı bir türün çoğalmasını etkileyebilir.

Tablo 5.16’da katılımcıların “biyoçeşitliliğin önemi nedir?” sorusuna verdikleri yanıtları yer almaktadır. Sorulan bu açık uçlu soruda tablo 5.16’da görüldüğü gibi bilimsel bilgi içeren, yüzeysel bilgi içeren ve kavram yanlışlığı içeren yanıtlar belirtilmiştir. Verilen cevaplar çoğunlukla akademik bilgi içeren cevaplar olmuştur. Az miktarda öğrenci kavram yanlışlığı bulunan cümleler yazmıştır. Bu kavram yanlışlıklarına bakılacak olursa öğrencilerin kavramsal düzeyde hatalı kelimeler kullandığı tespit edilmiştir.

5.3.2 “Biyoçeşitliliğin azalmasının olası etkileri nelerdir?” Sorusunun Analizi

Öğrencilere “biyoçeşitliliğin azalmasının olası etkileri nelerdir?” sorusu sorulmuş ve alınan yanıtlarda bilimsel bilgi içeren cümlelerin yanı sıra kavram yanlışlığı içeren cümlelere de rastlanılmıştır. Öğrenciler Çoğunlukla bilimsel bilgi düzeyinde yanıt vermişlerdir. Öğrencilerden yanıt vermeyen kişi sayısı 6’dır. Genel olarak biyoçeşitliliğin azalması ile ekolojik dengenin, türler arası ilişkilerin azalacağı ile ilgili yanıtlar alınmıştır. Bunun yanı sıra tür çeşitliliğinde ve adaptasyon gibi özelliklerde de azalma olabileceği konusuna da değinmişlerdir. Bu cümlelere örnekler tablo 5.17. de verilmiştir.

SORU CÜMLESİ	BİLİMSEL BİLGİ İÇEREN YANIT ÖRNEKLERİ	YÜZEYSEL BİLGİ İÇEREN YANIT ÖRNEKLERİ	KAVRAM YANILGISI İÇEREN YANIT ÖRNEKLERİ
BİYOÇEŞİTLİLİĞİN AZALMASININ OLASI ETKİLERİ NELERDİR?	K1: Ekosistem yapısı bozulur. K4: Besin zinciri zarar göreceğinden biyolojik denge bozulur. K9: Küresel ısınmaya sebep olur. K14: Dünyanın işleyişi değişir. K24: Adaptasyonu ve tür içi çeşitliliği azaltır. K29: Besin piramidinde oluşacak boşluğa bağlı diğer türlerin aşırı artması ya da azalması. K38: Türler arası etkileşimin azalması gözlenir. K45: Canlı çeşitliliği azalır. K53: Canlılık tehlike altında kalır. K55: Uyum yeteneği düşer, ölümler artar. K71: Besin zinciri bozulur. K102: Birçok canlının nesli tükenir. K104: Yeni kombinasyonlar olmayacağı için hastalıklar olabilir. K112: Mutualist yaşam bozulur.	K8: Yeni çeşitleri öğrenip araştıramayız. K21: Hastalık tedavileri azalır.	K2: Bütün yaşamın aksaması ve çökmesi gözlenir. K3: her şey birbirinin kopyası olacağı için kargaşa yaşanır. K26: Bütün türler ve biyom yok olur. K40: Doğadaki görev dağılımı ortadan kalkacağı için mutlak son gibi bir şey olur. K78: Tek tür canlı kalır. K106: Habitatların yok olmasına ve zarar görmesine neden olur.

K121: Besin piramidinde düzensizlik olur.
K136: Gen çeşitliliği azalır

5.3.3 “Biyçeşitliliği tehdit eden faktörler nelerdir?” Sorusunun Analizi

Katılımcılara son olarak “biyçeşitliliği tehdit eden faktörler nelerdir?” sorusu yöneltilmiş ve verilen yanıtlarda kavram yanılgısı ve yüzeysel cümlelere rastlanılmamıştır. Bu soruyu boş bırakan öğrenci sayısı 1’dir. 150 öğrencinin çoğunun aynı konular üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Bunlar; küresel ısınma, çevre kirlilikleri, yanlış avlanma, insanların bilinçsiz hareketleri şeklindedir ve örnekleri aşağıda verilmiştir.

- K1: Avcılık, sanayi kirleri, insanlar
- K2: Gereksiz yerlere bina yapılması
- K3: Küresel ısınma, yangınlar, zehirlenmeler.
- K8: Hava şartları, iklim
- K19: Çevre kirlilikleri, bilinçsizlik
- K22: Mutasyon, gen üzerindeki riskli çalışmalar
- K46: Küresel ısınma, kuraklık, radyasyon
- K63: Avlanma, insanlar, hayvanların rekabeti
- K106: Habitatların yok olması
- K112: Küresel ısınma, ani iklim değişikliği, yasak avcılık
- K131: Aşırı karbon salınımı
- K134: Çarpık kentleşme

BÖLÜM 6

6. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1 Sonuç ve Tartışma

Bu kısımda kelime ilişkilendirme testi, metafor ve açık uçlu sorular kullanılarak öğrencilerin biyoçeşitlilik kavramıyla ilgili bilişsel yapıları, metaforik algıları ve alternatif kavram yanılgıları değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin biyoçeşitlilik kavramıyla ilgili bilişsel yapıları ortaya çıkarmak amacıyla kelime ilişkilendirme testi uygulanmıştır. 151 öğrencinin katıldığı bu çalışmada biyoçeşitlilik kavramıyla ilgili 136 kelime üretilmiş ve üretilen kelimelerin frekans değeri 964 olarak hesaplanmıştır. Bir kez tekrarlanan çağrışımlar 47 adettir ve tablo içerisine dahil edilmemiştir. Bu dahil edilmeyen çağrışımlar ise; “ karmaşa, ölüm, nesil, biyosistem, sağlık, oksijen, karbondioksit, GDO, rejenerasyon, insan faaliyetleri, şehirleşme, akdeniz, biyoetik, nehir, fabrika, yeşil, paramesyum, maliyet, yenilik, tehdit, şube, doğa olayları, laboratuvar, bilgisayar teknolojileri, arkeoloji, klonlama, üretim, temizlik, okul, modifikasyon, cansız, alg, varlık, verimli döl, protein, bitki örtüsü, yer şekilleri, zenginlik, sağlık, amip, öğlena, allah , sayı, süksesyon, doğal seçim, kavram, güneş” şeklindedir.

Frekans değeri 2 ve üzeri olan kelimelerin sayısı 89 ve frekans değerleri toplamı 926 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin ürettikleri 89 kelime anlamsal ilişkisine göre 6 kategori altında toplanmıştır. Bu kategoriler; tür çeşitliliği, ekosistem çeşitliliği, genetik çeşitlilik, taksonomi, bilim dalı ve ekolojik olaylar çeşitliliği olarak ayrılmıştır. Bunlar içerisinde en yüksek frekansa sahip olan kategori “tür çeşitliliği” kategorisidir. Öğrenciler genellikle bu kategoride canlı çeşitliliği, tür çeşitliliği gibi konularla ilgili kelimeler yazmayı tercih etmişlerdir. İkinci en yüksek frekansa sahip olan kategori ise ekosistem ve bileşenleridir. Bu kategori içerisinde de öğrenciler ekosistemi oluşturan canlı ve cansız varlıklar ile biyoçeşitliliği bağdaştırmıştır. Bu kategorideki sonuçlar katılımcıların biyoçeşitlilik ile ekosistem arasında doğrudan ilişki kurabildiklerini göstermiştir. Biyolojik çeşitliliğin üç temel bileşenine uygun nitelikte sonuç elde edilmiştir. Bu bileşenler tür çeşitliliği, ekosistem çeşitliliği ve genetik çeşitliliğidir (Keleş ve Özenoğlu 2017). Mevcut çalışmada ekosistem çeşitliliği içerisindeki ekosistem olayları çeşitliliği olarak farklı kategori oluşturulmuş olup frekans değerleri hesaplanmıştır. Buna rağmen ekosistem çeşitliliği kategorisi ikinci sırada yerini korumuştur. Biyoçeşitliliğin üçüncü bileşeni olan genetik çeşitlilik ise frekanslarına göre dördüncü sırada yerini almıştır. Genel olarak kelime ilişkilendirme testinde elde edilen bulgular

değerlendirildiğinde öğrencilerin biyoçeşitliliğin daha kaynak noktası olan genetik çeşitliliği her ne kadar tür çeşitliliği kadar yoğun kullanmasalar da biyoçeşitlilik kavramı ile ilgili bilişsel yapılarının yeterli oldukları söylenebilir. Yapılan bu nitel çalışmada öğrencilerin biyoçeşitliliği daha çok tür çeşitliliği ile algıladıkları ortaya çıkmıştır. Tür çeşitliliği içerisinde de en çok bitki ve hayvan çeşitliliği üzerinde yoğunlaşmışlardır. Bu sonuç ile doğrudan aynı belirtileri tespit eden başka bir çalışma da vardır ki bu çalışma Dervişoğlu (2007)'nin yapmış olduğu “biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik eğitim için öğrenme ön koşulları” başlıklı çalışmasıdır. Aynı şekilde Yörek (2006) araştırmasında, orta öğretim öğrencilerinin canlılardaki çeşitliliği hayvanlar, bitkiler ve insanlarla sınırlı olarak algıladıklarını tespit etmiştir.

Çoğunluğunun doğru ve anlaşılır kelime ve bu kelimelere bağlı cümle yazmasının yanı sıra az bir kısmı yazdığı kelimeler ile ilgili kavram yanlışlığı içeren cümleler kurmuştur. (tablo 5.8.). Bu cümleler incelendiğinde öğrencilerin gen yapısı hakkında eksik bilgilerinin olması, biyoçeşitliliği bilim dalı olarak düşünmeleri, biyoçeşitliliği azaltabilen unsuru tek bir etkene bağlanması gibi hata noktaları tespit edilmiştir.

Öğrencilerin çoğunluğu çağrışımlarla ilgili bilimsel bilgi içeren cümle kurmuşlardır. Bu da konunun anlaşıldığını göstermektedir. Bununla beraber bilimsel bilgi içermeyen yüzeysel cümlelere de rastlanması öğrencilerin konu hakkında yeterli bilgi birikimine sahip olmadıklarını, eksik bilgilerin varlığını ortaya çıkarmaktadır. Ya da öğrenilen bilgilerin anket uygulanması sırasında hatırlanmaması da başka bir ihtimaldir.

Dikmenli (2010)'nin biyoloji öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmada kelime ilişkilendirme testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda biyoçeşitlilik ile ilgili sekiz kategori oluşturulmuştur. Oluşturulan kategoriler ekosistem çeşitliliği, tür çeşitliliği, biyolojik alemler, genetik çeşitlilik, çevre problemleri, sınıflandırma dereceleri, teknoloji ve bilim adamlarıdır. Katılımcıların birçoğunun ekosistem, habitat ve nüfusa, diğerlerinin ise besin zinciri, ekolojik denge, simbiyoz, rekabet, biyotop ve biyosfere odaklandığı görülmektedir. Bu sonuçlar, katılımcıların biyoçeşitlilik ile ekosistem ve habitat arasında doğrudan ilişkiler kurduklarını göstermektedir. Mevcut bu çalışmada ise lise öğrencilerinin vermiş oldukları yanıtlar altı kategoride toplanmıştır. Her iki çalışmada ekosistem ve bileşenleri, tür çeşitliliği, genetik çeşitlilik, taksonomi kavramlarının bulunduğu kategoriler aynı olup karşılaştırılan çalışmadan farklı olarak bilim dalı, ekolojik olaylar çeşitliliği kategorileri de yer almaktadır. Dikmenli (2010)'nin yapmış olduğu kategoriler içerisinde en yüksek frekansa ekosistem çeşitliliği sahiptir. Fakat Dikmenli (2010)'nin ekosistem çeşitliliği kategorisine dahil ettiği “simbiyoz,

ekolojik denge ve besin zinciri” kavramları mevcut çalışmada ekolojik olaylar çeşitliliği kategorisine dahil edilmiştir. Dolayısıyla her iki çalışmada da tür çeşitliliği kategorisi daha yüksek frekansa sahip olmaktadır.

Yüce ve Önel (2015) “in yapmış oldukları çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe ilişkin kavramsal ilişkilendirme düzeyleri tespiti için kelime ilişkilendirme testine başvurduğu gözlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda sekiz kategori oluşturdukları gözlenmiştir. Bu kategoriler “tür çeşitliliği, ekosistem çeşitliliği, genetik çeşitlilik, ekolojik olaylar çeşitliliği, sistematik, biyoteknoloji, bilim dalı, biyoçeşitliliğin korunması” şeklindedir. Mevcut yapılan çalışma ile benzerliği tür çeşitliliği frekansının yüksek çıkmasıdır. Daha önceki yapılan çalışmalara bakılacak olursa katılımcıların biyoçeşitlilik ile ilgili algılarının genellikle türler üzerinde olduğu anlaşılmaktadır.

Dervişoğlu (2007), yaptıkları araştırma sonucunda öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik konusunda bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgıları olduğunu tespit etmişlerdir. Mevcut çalışmada olduğu gibi Dervişoğlu’ nun çalışmasında da katılımcıların biyoçeşitliliği tür çeşitliliği olarak tanımlamaları göze çarpmıştır.

Genel olarak biyoçeşitlilikle ilgili yapılan ve KİT kullanılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin genellikle tür çeşitliliği üzerinde durdukları tespit edilmiştir. Genetik çeşitlilik ve ekosistem hakkında yazdıkları çağrışımların frekansları ise alt kategoriler içerisinde kalmıştır. Mevcut çalışmada kullanılan kelime ilişkilendirme testi analizi ve ardından yazılan cümle örnekleri doğrultusunda lise öğrencilerinin bitki çeşitliliği, hayvan çeşitliliği, canlı çeşitliliği gibi konular üzerinde yoğunlaştıktan sonra ekosistem ve bileşenleri hakkında çağrışımları yazdıkları görülmüştür. Bu durum bize öğrencilerin biyoçeşitlilik hakkında çoğunlukla doğru bilgilere sahip olduklarını fakat kısıtlı bilgiler içerdiklerini göstermektedir. Diğer taraftan yazılan cümlelere bakılacak olursa sınırlı sayıda kavram yanılgılarına sahip olan öğrenci sayısı vardır. Çoğunlukla öğrenciler bilimsel bilgi vererek cümle kurabilmişlerdir.

Yapılan araştırmada bir diğer teknik ise metaforik algı testi tekniğidir. Metaforlar, kritik konuların tartışmalarına nüfuz eder ve insanların bu alanlar hakkında nasıl akıl yürüttüğünü etkiler (Thibodeau, 2016). Metafor ile gerçek olan dil arasında farklılık vardır. Bu farklılığı benzetme tekniğini kullanarak Parsons, (2007), "Gerçek, semboller ve anlamları arasında, bu bağlantılara aşina olan herkes tarafından aynı şekilde anlaşılmasını sağlayan standart bir

bağlantı olduğu anlamına gelir. Edebi dil, düşünce gövdesini sağlarken, metafor onu giydirerek bedeni daha çekici hale getirir.” Şeklinde açıklamıştır.

Literatürde belirtildiği gibi lise 12. Sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik kavramına yönelik sahip oldukları algıları belirleyebilmek için metaforik algı testi tekniği kullanılmıştır. Metaforik algı testi kısmında öğrencilere biyoçeşitliliği neye benzettiklerini sebebiyle birlikte yazmaları istenmiştir. Elde edilen veriler ardından yazılan gerekçelerine bağlı olarak kategorilere ayrılmıştır. Biyoçeşitlilikle ilgili geçerli metafor sayısı 80 olarak tespit edilmiştir. Bu metaforlar ile biyoçeşitlilik kavramının farklı yönleri üzerinde durulmuştur. Oluşturulan kategori sayısı ise 6’ dır. Bu kategoriler frekans değerlerine göre sırasıyla; farklılık bağlamında biyoçeşitlilik, dinamik bağlamında biyoçeşitlilik, yaşam anlamında biyoçeşitlilik, etkileşim bağlamında biyoçeşitlilik, biyolojik entropi anlamında biyoçeşitlilik, ekolojik denge anlamında biyoçeşitlilik şeklindedir.

12. Sınıf lise öğrencilerinin biyoçeşitlilik kavramına yönelik en fazla kullandıkları metaforlar; su (7), insan (6), ağaç (6), orman (5), düşünce (5) ve renk paleti (5) şeklindedir. Özellikle farklılık bağlamında biyoçeşitlilik kategorisinin diğer kategorilere göre yüksek frekansta çıkması, 12. Sınıf lise öğrencilerinin bilişsel yapılarının bu kategoride yoğunlaştığına yani biyoçeşitliliği oluşturan canlıların birbirlerinden farklı ve çok sayıda olması üzerinde fikir yürüttüklerini ortaya çıkarmıştır.

Bunun yanı sıra diğer kategoriler incelendiğinde öğrencilerin biyoçeşitliliğin süregelen, geniş, sürekli aktif olduğunu, yaşam için ne denli ihtiyaç arz ettiğini, canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini içerdiğini ve her ne kadar düzenli bir işleyiş olsa da ekolojik olaylara bağlı olarak karmaşık olarak görüldüğünü yansıtan metaforlar da ortaya çıkmıştır. Metaforik algı tekniği analizinde katılımcıların çok fazla kavram yanılgısında bulunmadıkları görülmüştür. Bu da metaforik algılarının biyoçeşitlilik ile örtüştüğü ve günlük hayattan örnek vererek açıklama yapacak kadar bilgiye sahip olduklarını göstermektedir.

Çalışmada kullanılan diğer teknik ise açık uçlu soru tekniğidir. Öğrencilere 3 açık uçlu soru sorulmuş ve cevapları detaylı olarak incelemiştir. “Biyoçeşitliliğin önemi nedir? Bir örnek veriniz.” Sorusuna alınan cevaplarda sadece 5 öğrenci kavram yanılgısı içeren cümle kurmuştur. Diğer öğrenciler bilimsel bilgi içeren ve yüzeysel bilgi içeren cümleler tercih etmişlerdir. Kavram yanılgısı içeren cümlelerin bulunması bu öğrenciler açısından anlamlı öğrenme sağlanamadığının göstergesi olmaktadır. “Biyoçeşitliliğin azalmasının olası etkileri

nelerdir?” ve “biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler nelerdir?” sorularına verilen cevaplarda bilimsel bilgi içeren cümleler çoğunlukla olmakla beraber kavram yanlışlığı içeren yanıtlara da rastlanılmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda, öğrencilerin biyoçeşitlilik kavramına yönelik algılarının çoğunlukla anlamlı olduğu gözlenmektedir.

6.2 Öneriler

Kelime ilişkilendirme testindeki frekans değerlerine bakılacak olursa katılımcıların genellikle tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliği üzerinde yoğunlaştığı saptanmıştır. Fakat bu çıkarımlar lise öğrencilerinin genetik çeşitlilik boyutunda eksiklikler bulunduğunu göstermektedir. Bu nedenle biyolojik çeşitlilik kavramı lise müfredatlarında genetik çeşitlilik, tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliği olarak bütünleştirilmeli ve öğretmenler tarafından aralarında ilişki kurularak anlatılmalıdır. Bu bağlantılar ile ilgili öğrencilerden araştırma yapmaları istenmelidir.

Biyoçeşitliliğe dayalı çağrışımlarını sunan öğrencilerin bir kısmının cümle kurmakta zorlandığı tespit edilmiştir. Bu gibi durumların ezberci eğitimden kaynaklandığını varsayarak işlenen derslerin yapılandırmacı yaklaşım ile etkinlikler içerisinde sunulmasına dikkat edilmesi hususunda gerekli eğitimlerin öğretmenlere verilmesi gerekmektedir.

Öğrencilerin biyoçeşitlilik kavramına yönelik kullandıkları metaforlar incelendiğinde çoğunlukla birbirinden farklı ve sayıca fazla olan anlamına gelen metaforlar ile bağdaştırmışlardır. Bu nedenle öğrencilere biyoçeşitliliğin diğer bileşenlerine yönelik metafor kullanmaları özendirilmelidir.

Öğrencilerin biyolojiyi ezber dersi olarak görmelerini engellemek için olumlu tutumların geliştirilmesi, derslerde yoğun etkinlik kullanılması, öğrenci katılımlı günlük hayatla bağdaştırarak konuların nakledilmesi gerekmektedir.

Açık uçlu sorulara verilen cevaplar göz önüne alındığında az sayıda öğrenci kavram yanlışlığı içeren cümleler kullanmıştır. Kavram yanlışlıklarının önüne geçmek amacıyla öğretim yöntemlerinden kavram haritalarının kullanılması yaygınlaştırılmalıdır. Buna dair öğretmenlere seminerler verilmelidir.

Akademik düzeyde bilinçlendirilme seviyesinin yükseltilebilmesi için biyolojik çeşitlilik ile ilgili farklı örneklerde bilimsel araştırmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Aşıcı, T. B. (2014). İlköğretim Öğrencilerinin Biyoçeşitlilik Bilgileri Üzerinde Etkili Olan Faktörler. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, ANKARA ÜNİVERSİTESİ.
- Beşe, E. (2020, Mart). *İçerik Analizi Nedir? Nasıl Yapılır?* <https://icerikly.com>
- Biyologlar.com.* (2020,Mart). <https://biyologlar.com/biyocesitlilik-nedir>
- Bulut, M. (2019). Fen Bilimleri, Biyoloji, Coğrafya ve Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Biyoçeşitlilik Konusundaki Görüşleri ve Çalıştıkları Bölgedeki Biyoçeşitliliği Derslerinde İşleme Düzeyleri. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, .
- Buyraz, Ş. (2019). Ortaöğretim Öğrencilerinin Biyoçeşitliliğe Yönelik Bilgi, Davranış ve Tutumlarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelik, İ. (2010). Biyoçeşitlilik Ne Kadar Değerli? *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*(516), 50-53.
- Çepel, N. ve Ergün, C. (2020, Mayıs 3). *Temel Çevre Sorunları*. <https://docplayer.biz.tr/6679796-Temel-cevre-sorunlari-prof-dr-necmettin-cepel-celal-ergun.html>
- Çevre ve Orman Bakanlığı. (2007). *Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı*. içinde Ankara: Çevre ve Orman Bakanlığı.
- Çiftçi, A. (2019). Genetic Diversty Pattern in Populus Nigra Populations of Two Major River Systems in Turkey. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çocuk, H. E., Yokuş, G. ve Tanrıseven, I. (2015). Pedagojik Formasyon Öğrencilerinin Öğretmenliğe İlişkin Özyeterlilik ve Metaforik Algıları: Mersin Üniversitesi Örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 373-387.
- Derman, M., Çakmak, M. ve Gürbüz, H. (2012). Investigation Of Preservice Teachers' Biodiversity Literacy. *International Journal of Social Science*, 5(7), 279-289.
- Derman, M., Çakmak, M., Yaşar, M. D., Kızılaslan, A. ve Gürbüz, H. (2013). Biyolojik Çeşitlilik Konusunda Yapılan Çalışmalar ve Öğretim Programında Biyoçeşitliliğin Değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 57-66.
- Dervişoğlu, S. (2007). Biyolojik Çeşitliliğin Korunmasına Yönelik Eğitim İçin Öğrenme Ön Koşulları. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Dervişoğlu, S., Menzel, S., Soran, H. ve Bögeholz, S. (2009). Değerler, İnançlar ve Problem Algısının Biyolojik Çeşitliliği Korumaya Yönelik Kişisel Normlara Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(37), 50-59.

- Dikmenli, M. (2010). Biology Student Teachers' Conceptual Frameworks Regarding Biodiversity. *Education*, 479-490.
- Dor-Haim, S., Amir, R., ve Dodick, J. (2011). What do Israeli high school students understand about biodiversity? An Evaluation of the High School Biology Programme, "Nature in a World of Change". *Journal of Biological Education*, 45(4), 198-207.
- Dündar, H., ve Karaca, E. T. (2013). Formasyon Öğrencilerinin 'Pedagojik Formasyon Programı'na İlişkin Sahip Oldukları Metaforlar. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*(30), 19-34.
- Ekici, G. (2016). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Mikroskop Kavramına İlişkin Algılarının Belirlenmesi: Bir Metafor Analizi Çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 615-636.
- Gayford, C. (2000). Biodiversity Education: A teacher's perspective. *Environmental Education Research*, 347-361.
- Granek, E. F., Dallmeier, F., Alonso, A. ve Raven, P. H. (2001). *Biodiversity Connecting With The Tapestry of Life*. Washington D.C.: https://pdxscholar.library.pdx.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1014&context=esm_fac. Erişim Tarihi: 03.05.2020.
- Gündüz, E. (2011). Koruma Biyolojisi ve Küresel Değişim. J. B. Reece, L. A. Urry, M. L. Cain, S. A. Wasserman, R. B. Jackson, ve P. V. Minorsky içinde, *Campbell Biology* (s. 1238-1263). Ankara: Palme Yayınları.
- Hacıfazlıoğlu, Ö., Karadeniz, Ş. ve Dalgıç, G. (2011). Okul Yöneticilerinin Teknoloji Liderliğine İlişkin Algıları: Metafor Analiz Örneği. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 97-121.
- Keleş, F. ve Özenoğlu, H. (2017). Ortaokul Öğrencileri İçin Biyolojik Çeşitlilik Konusunda Ders Planı Tasarlama. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 41-65.
- Kence, A. (2006). Türkiye Balarılarında Genetik Çeşitlilik ve Korunmasının Önemi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 6(1), 25-32.
- Kırankaya, Ş. G. (2012). Aşırı Sömürme, İşgalci Türler ve Hastalıklar. R. B. Primack içinde, *Koruma Biyolojisi* (s. 215-244). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Kurumlu, M. S., Atik, A. D. ve Erkoç, F. (2010). Biyoçeşitliliğin Önemi ve Koruma Stratejileri Üzerine Biyoloji Öğretmenlerinin Yeterliliklerinin Araştırılması. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(2), 75-82.
- Levine, J. M., Kennedy, T. ve Naeem, S. (2000). Neighbourhood Scale Effects of Species diversity on Biological Invasions and Their Relationship to Community Patterns, Bioverdisity and Ecosystem Functioning; Synthesis and Perspectives. *Paris Bildiriler Kitabı*.
- Levine, P. M. (2005). Metaphors and Images of Classrooms. *Kappa Delta Pi Record*, 41(4), 172-175.

- Lindemann-matthies, P. (2010). The Influence of an Educational Program on Children's Perception of Biodiversity. *The Journal of Environmental Education*, 33(2), 22-31.
- Mayer, J. (1996). Biodiversitätsforschung Als Zukunfts Disziplin, Berichte Des Instituts Für . *Ber. Inst. Didaktik Biologie*, 19-41.
- Mehmet Bahar, N. S. (2003). Kelime İletişim Test Yöntemi ile Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Temell Bileşenleri Konusundaki Bilişsel Yapılarının Araştırılması. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 75-85.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. (1994). *Qualitative data analysis*.
- Özdemir, G. ve Ceylan, B. (2007). Biyolojik İstila ve Karadeniz'deki İstilacı Türler. *Sümae Yunus Araştırma Bülteni*, 2007(3), 1-5.
- Öztaş, F., Yel, M. ve Öztaş, H. (2005). Biyoloji Eğitiminin Diğer Canlılar ve Çevreye Karşı İnsan Etik Değerlerinin Oluşumu Üzerine Etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 295-306.
- Parsons, M. (2007). Art and Metaphor, Body and Mind. *International Handbook of Research in Arts Education*, 533-542.
- Perktaş, U. (2012). Biyolojik Çeşitlilik Nedir? R. B. Primack içinde, *Koruma Biyolojisi* (s. 24-50). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Polat, G. (2013). 9. Sınıf Öğrencilerinin Çevreye İlişkin Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkilendirme Tekniği ile Tespiti. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 97-120.
- Polat, N., Zengin, M. ve Gümüş, A. (2011). İstilacı Balık Türleri ve Hayat Stratejileri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 2(2), 63-86.
- Slootweg, R. (2010). Interpretation of biodiversity. *Biodiversity in Environmental Assessment : Enhancing Ecosystem Services for Human Well-Being*. içinde
- Şekercioğlu, Ç. H., Anderson, S., Akçay, E., Bilgin, R., Can, Ö. E., Semiz, G., . . . Dalfes, H. N. (2011). Turkey's Globally Important Biodiversity in Crisis. *Biological Conservation*, 144(12), 2752-2769.
- Şenel, T. (2015). Üniversite Öğrencilerinin Biyoçeşitlilik Algısı ve Biyoçeşitlilikle ilgili Tutumlarının Analizi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Thibodeau, P. H. (2016). Extended Metaphors are the Home Runs of Persuasion: Don't Fumble the Phrase. *Metaphor and Symbol*, 31(2), 53-72.
- Topçu, F. H. (2012). Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi: Müakereden Uygulamaya. *Marmara Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 20(1), 57-97.
- Turan, İ. ve Yangın, S. (2014). Farklı Programlarda Okuyan Öğretmen Adaylarının "Biyolojik Çeşitlilik" Kavramına Yönelik Alternatif Anlayışları ve Olası Nedenleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(49), 84-103.

- Türkan, İ. (2011). Ekosistemler ve Restorasyon Ekolojisi. J. B. Reece, L. A. Urry, M. L. Cain, S. A. Wasserman, R. B. Jackson, ve P. V. Minorsky içinde, *Campbell Biology* (s. 1218-1237). Ankara: Palme Yayınları.
- Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi (UBENİS). (tarih yok). *Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı*. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.
- Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı. (2008). Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (1992). *International Science, Technology ve Environmental Education Newsletter*, 17(4) 1-3.
- Uzun, N., Özsoy, S., ve Keleş, Ö. (2010). Öğretmen Adaylarının Biyolojik Çeşitlilik Kavramına Yönelik Görüşleri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(1), 85-91.
- Watson, L. (2018). What is Qualitative Research? *Qualitative Research Design : An Interactive Approach* (s. 49).
- Wilson, E. O. (1988). The Current State of Biological Diversity. E. O. Wilson içinde, *Biodiversity* (s. 3). Washington, D.C.: National Academy Press.
- Yapıcı, İ. Ü. (2015). Lise Öğrencilerinin Biyoloji Kavramına İlişkin Metaforik Algıları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(55), 139-147.
- Yılmaz, E. O. (2019). Tartışma Odaklı Tersdüz Öğrenme Ortamlarının Etkililiğinin İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Yılmaz, M., Karakaya, F., Çimen, O. ve Adıgüzel, M. (2019). Öğretmen Adaylarının Tür Çeşitliliği ve Tür Zenginliği Kavramlarına Yönelik Kavram Karmaşalarının İncelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 1-13.
- Yoğurtcu, A. (2021). Lise Öğrencilerinin Hücre Konusundaki Kavramsal Yapıları, Metaforik Algıları ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Yörek, N. (2006). Ortaöğretim Öğrencilerinin Biyolojik Çeşitlilik Konusunda Kavramsal Anlama Düzeylerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, 9 Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yüce, Z. ve Önel, A. (2015). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoçeşitliliğe İlişkin Kavramsal İlişkilendirme Düzeyleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 326-341.

EKLER

ANKET FORMU

Sevgili Öğrenciler;

Bu çalışma sizin biyoçeşitlilik konusundaki bilgilerinizi ve zihninizde çağrışan alternatif kavramları belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar sadece bilimsel çalışma için kullanılacaktır. Soruları ciddi ve titizlikle cevaplamanızı temenni ederim. Bilimsel çalışmamıza sağladığınız katkılar için teşekkür ederiz.

Cinsiyet: K() E()

1) Biyoçeşitlilik kavramı ile ilgili aklınıza gelen kelimeleri 50 sn. içinde doldurunuz.

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

Biyoçeşitlilik:

2) Biyoçeşitlilik kavramı ile ilgili cevap kelimelerinizle iki cümle kurunuz.

Cümle 1:

.....

Cümle 2:

.....

3) Biyoçeşitliliğin zihninizde çağrıştırdığı benzer ögesini yazınız.

Biyoçeşitlilik gibidir; çünkü

4) Aşağıdaki açık uçlu soruları yanıtlayınız.

a) Biyoçeşitliliğin önemi nedir? Bir örnek vererek açıklayınız.

b) Biyoçeşitliliğin azalmasının olası etkileri nelerdir?

c) Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler nelerdir?