



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Programı

EKOLOJİ ALANINDAKİ KAVRAM YANILGILARI ÜZERİNE NİTEL BİR ÇALIŞMA



Aysel BAŞ

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2021



Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiyeye...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Programı

EKOLOJİ ALANINDAKİ KAVRAM YANILGILARI ÜZERİNE NİTEL BİR ÇALIŞMA

A QUALITATIVE STUDY ON MISCONCEPTIONS IN THE FIELD OF ECOLOGY

Aysel BAŞ

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2021

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Aysel BAŞ'ın hazırladığı “Ekoloji Alanındaki Kavram Yanılgıları Üzerine Nitel Bir Çalışma” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Hikmet KATIRCIOĞLU

İmza

Jüri Üyesi (Danışman)

Prof. Dr. S. Levent TURAN

İmza

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Miraç YILMAZ

İmza

Enstitü Yönetim Kurulunun
.../.../... Tarihli ve
sayılı kararı.

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 15/06/2021 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selahattin GELBAL
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Öz

Kavram yanılgısı, yanlış veya tutarsız bir fikir veya kavram olarak tanımlanır. Kavram yanılgıları geçmişten günümüze hemen her alanda karşımıza çıkmaktadır. Bu tez çalışması, ekoloji alanında yayınlanan ve yanlış anlaşılmalrı konu eden çalışmalardaki kavram yanılgılarına odaklanmıştır. Bu bağlamda söz konusu çalışmalar nitel yöntemle incelendikten ve içerik analizi yapıldıktan sonra ortaya konan yanılgıların konu temasında 34 alt tema ve 680 kod etrafında konumlandırılabilceğı ortaya konmuştur. Konu temasında en yüksek kavram yanılgısı besin zinciri (98) alt temasında, en düşük kavram yanılgısı ise ekoloji tanımı (2) ve rekabet (2) alt temasında belirlenmiştir. Çalışma grubunun eğitim düzeyi temasında en yüksek frekansın ortaokul (233) alt temasında, en düşük frekansın ise lise ders kitabı (1) alt temasında olduğı; çalışma grubunun sınıf temasında en yüksek frekansın üniversite 3. Sınıf (111) alt temasında, en düşük frekansın ise ilkokul 1,2,3,4. Sınıf (0) ve üniversite 1. Sınıf (0) alt temasında görüldüğü; çalışma grubunun yaşı temasına göre en yüksek frekansın 12-14 yaş (54) alt temasında, en düşük frekansın ise 7-8 yaş (1) ve 13-15 yaş (1) alt temasında görüldüğü belirlenmiştir. Ekoloji alanındaki bazı kavram yanılgılarının çalışma grubunun eğitim düzeyi, sınıfı ve yaşı belirlenememiştir.

Anahtar sözcükler: kavram yanılgısı, ekoloji, nitel yöntem, doküman incelemesi, içerik analizi.

Abstract

Misconception definition is a wrong or inaccurate idea or conception. Misconceptions are encountered in almost every field from past to present. This thesis study focuses on misconceptions studies published in the field of ecology and misunderstandings. In this context, after examining these studies with the qualitative method, it has been revealed that the errors revealed can be located around 34 main titles and 680 statements. In the subject theme, the highest misconception was determined in the food chain (98) sub-theme, and the lowest misconception was determined in the definition of ecology (2) and competition (2) sub-theme. In the education level theme of the study group, the highest frequency was determined in the secondary school (233) sub-theme, and the lowest frequency was in the high school textbook (1) sub-theme; in the class theme of the study group, the highest frequency was observed in the university 3rd grade (111) sub-theme, and the lowest frequency was in primary school 1,2,3,4. class (0) and university 1st class (0) sub-theme; according to the age theme of the study group, the highest frequency is seen at the age of 12-14. (54) sub-theme, and the lowest frequency was observed in the sub-themes seen at the 7-8 (1) and 13-15 (1). The education level, class and age of the study could not be determined which in some misconceptions in the fields of ecology.

Keywords: misconception, ecology, qualitative method, document review, content analysis.

Teşekkür

Lisans öğrenimimde ve yüksek lisans tezimin hazırlanmasında desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübeleriyle bana yön veren değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Salih Levent TURAN'a,

Görüş ve önerileri ile destek olan değerli hocam Araş. Gör. Esra ÇAKIRLAR ALTUNTAŞ'a,

Beni yetiştiren ve eğitim hayatım boyunca her zaman en büyük destekçilerim olan canımdan çok sevdiğim aileme,

Bütün zorluklara rağmen sevgisini ve desteğini benden esirgemeyen nişanlım Umut TOPÇU'ya,

Yakın arkadaşlarıma,

Tez jürimde yer alan ve değerlendirmek için emek harcayan hocalarıma

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım..

İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract	iii
Teşekkür.....	iv
İçindekiler	v
Tablolar Dizini.....	vii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	ix
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi	1
Araştırma Problemi	2
Sayıltılar	2
Sınırlılıklar	2
Tanımlar	2
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	4
Ekoloji Kavramı	4
Kavram ve Kavram Yanılgıları	5
İlgili Araştırmalar	10
Bölüm 3 Yöntem.....	13
Veri Toplama Süreci.....	13
Verilerin Analizi ve Kullanılması	14
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar.....	15
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler	73
Sonuç ve Tartışma	73
Öneriler	75
Kaynaklar	77
EK-A: İncelenen Kaynaklar.....	82

EK-B: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	86
EK-C: Etik Beyanı.....	87
EK-Ç: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	88
EK-D: Thesis/Dissertation Originality Report.....	89
EK-E: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	90



Tablolar Dizini

Tablo 1 Ekoloji Alanındaki Kavram Yanılgılarının Konu Temasına Göre Dağılımı	15
Tablo 2 Ekoloji Alanındaki Kavram Yanılgılarının Çalışma Grubunun Eğitim Düzeyi Temasına Göre Dağılımı	17
Tablo 3 Ekoloji Alanındaki Kavram Yanılgılarının Çalışma Grubunun Sınıf Temasına Göre Dağılımı	17
Tablo 4 Ekoloji Alanındaki Kavram Yanılgılarının Çalışma Grubunun Yaş Temasına Göre Dağılımı	18
Tablo 5 Ekoloji Tanımı Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları	19
Tablo 6 Çevre Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları.....	19
Tablo 7 Çevre Sorunları Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları	20
Tablo 8 Geri Dönüşüm Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları	22
Tablo 9 Okyanuslar ve Nehirler Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları	23
Tablo 10 Dalgalar ve Gelgitler Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları	25
Tablo 11 Hava ve İklim Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları.....	26
Tablo 12 Canlılar ve Cansızlar Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları	26
Tablo 13 Canlılar Arası İlişki Türleri ve Ortak Yaşam Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları.....	28
Tablo 14 Ekolojik Adaptasyonlar Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları	29
Tablo 15 Sınırlayıcı Faktörler Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları	30
Tablo 16 Organik ve İnorganik Bileşikler Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları	30
Tablo 17 Ekolojik Niş Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları.....	31
Tablo 18 Türler Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları	31
Tablo 19 Rekabet Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları	33
Tablo 20 Ekosistem Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları.....	33
Tablo 21 Biyosfer Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları	36
Tablo 22 Popülasyon Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları	37
Tablo 23 Komünite Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları	41

Tablo 24	<i>Süksesyon Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları</i>	41
Tablo 25	<i>Habitat Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları</i>	42
Tablo 26	<i>Fauna ve Flora Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları</i>	43
Tablo 27	<i>Ekoton Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları</i>	43
Tablo 28	<i>Biyokütle Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları</i>	44
Tablo 29	<i>Doğal Seleksiyon Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları</i> ...	44
Tablo 30	<i>Biyolojik Çeşitlilik Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları</i> ...	45
Tablo 31	<i>Besin Piramidi Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları</i>	46
Tablo 32	<i>Besin Zinciri Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları</i>	49
Tablo 33	<i>Besin Ağı Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları</i>	57
Tablo 34	<i>Madde Döngüsü Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları</i>	58
Tablo 35	<i>Küresel Isınma Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları</i>	61
Tablo 36	<i>Sera Etkisi Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları</i>	63
Tablo 37	<i>Asit Yağmurları Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları</i>	69
Tablo 38	<i>Ozon Tabakası Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları</i>	70

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

CUSE: Committee on Undergraduate Science Education

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

NRC: National Research Center

TDK: Türk Dil Kurumu



Bölüm 1

Giriş

Problem Durumu

Kavram yanlışlarının günümüzde sıklıkla karşımıza çıkmasından dolayı tespit edilmesine ve özellikle de giderilmesine yönelik çalışmalar yapılmak zorundadır. Ekoloji alanında yurt içinde ve yurt dışında, şimdiye kadar yapılmış kavram yanlışları çalışmalarının kapsamlı bir şekilde bir araya getirilmesi, yanlışların bir arada değerlendirilmesi açısından önemlidir. Topluca değerlendirilen kavram yanlışları ile günümüz şartlarında biyoloji ve ekoloji konularını içeren öğretim programlarının açıklama kısımlarında yer verilerek, uyarılar yapılabilmesine ve öğretim programlarının güncellenebilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenlerin ekoloji alanında sahip oldukları kavram yanlışlarının tespit edilmesi ile bu konuları anlatan kişilerin bilgilendirilmesi ve derslerde bu yanlışlara düşülmemesi sağlanabilir. Bu bağlamda, ekoloji alanına ait kavram yanlışlarının bulunduğu birbirlerinden bağımsız olan birçok dokümana ulaşılarak kavram yanlışlarının belirlenmesi ve tespit edilen kavram yanlışlarının bir araya getirilmesi önemli bir ihtiyaçtır. Çalışmamızda ekoloji alanında literatürde ifade edilen, kavram yanlışlarının taranıp, çok yönlü olarak incelenmesi, doğayla ilişkimizde bilinçli ve duyarlı davranışlarımızın geliştirilmesi adına yapılacak yeni araştırmalara destek olabilir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Ulusal ve uluslararası eğitim araştırmalarında, geçmişte kavram yanlışlarına yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar, öğrenme ve öğretmeye önemli katkılar sunabildiğinden, günümüzde de yürütülmeye devam etmektedir. Yapılan çalışmalarla birçok konudaki kavram yanlışlarının belirlenmesine ve giderilmesine çalışılmaktadır. Bu çalışmada doküman incelemesi yöntemi kullanılarak, ekoloji alanına ait kavram yanlışları içeren dokümanlara ulaşılarak tespit edilen kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak ekoloji alanında kavram yanlışları içeren birbirinden bağımsız olan birden fazla çalışma doküman incelemesine tabi tutulmuş olup, içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonuçlarının ekoloji alanında geniş bir değerlendirme yapacağı düşünüldüğünden yeni çalışmalar için yol gösterici olacaktır.

Araştırma Problemi

Ekoloji alanındaki kavram yanlışlarının durumu nedir?

Alt problemler.

Ekoloji alanındaki yaygın kavram yanlışları nelerdir?

Ekoloji alanındaki kavram yanlışlarının konularına göre dağılımları nasıldır?

Ekoloji alanındaki kavram yanlışları çalışmalarından elde edilen kavram yanlışlarının çalışma grubunun eğitim düzeyine göre dağılımları nasıldır?

Ekoloji alanındaki kavram yanlışları çalışmalarından elde edilen kavram yanlışlarının çalışma grubunun sınıfına göre dağılımları nasıldır?

Ekoloji alanındaki kavram yanlışları çalışmalarından elde edilen kavram yanlışlarının çalışma grubunun yaşına göre dağılımları nasıldır?

Sayıtlar

Taranan dokümanlardaki kavram yanlışları yeterlidir.

Taranan dokümanlar, kavram yanlışlarının evrenselliğini göstermektedir.

Sınırlılıklar

Bu araştırma,

Ekoloji alanına ait kavram yanlışları ile sınırlıdır.

Taranan dokümanlar 1998 ile 2021 yılları arasındaki dokümanlarla sınırlanmıştır.

Araştırma, araştırmacının 31 Mart 2021 tarihine kadar ulaşabildiği dokümanlar ile sınırlıdır.

Tanımlar

Ekoloji: Canlıların hem kendi aralarındaki hem de çevreleriyle olan ilişkilerini tek tek ya da birlikte inceleyen bilim dalıdır (Türk Dil Kurumu (TDK), 2021).

Kavram yanlışısı: Çakır ve Yürük (1999), Baki (1999) ve Stepans (1996) bir kişinin bir kavramı anladığı şeklinin, herkesçe kabul edilen bilimsel anlamından

önemli ölçüde farklılık göstermesi olarak ifade etmişlerdir (Akt. Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Doküman İncelemesi: Şimşek (2009)'e göre doküman incelemesi yöntemi, araştırılması hedeflenen, olay ya da olgular ile ilgili bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsamaktadır.

İçerik Analizi: Cohen, Manion ve Morrison (2007)'a göre içerik analizi; basitçe yazılı verilerin özetlenmesi ve raporlanması süreci olarak tanımlanmaktadır (Akt. Çetinkaya ve Taşar, 2018).



Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Ekoloji Kavramı

Günlük hayatımızda baş başa olduğumuz ekoloji bilim dalının konuları kavram yanılgılarının yoğun olarak ortaya çıktığı başlıklardandır. Hayatımızı yakından ilgilendiren, bilgimizin olması gereken ve günlük hayatımızda karşılaştığımız meseleleri içeren (çevre sorunları vb. gibi) bu başlıkların doğru biçimde anlaşılması ve davranışlarımıza yansıyabilmesi büyük bir gerekliliktir. Bu nedenle, şimdiye dek yapılan çalışmalarda ortaya çıkarılan kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesi nedeniyle bu konunun araştırıldığı çalışmaların ve sonuçlarının özellikle öğrencilerde taranması önem taşımaktadır. Geçmişte yurt içinde ve yurt dışında yapılan çok sayıda araştırmada bireylerin anlamakta zorlandığı ve kavram yanılgılarının çok olduğu ekoloji alanına ait yaygın kavram yanılgıları belirlenmiş ve giderilmeye çalışılmıştır. Günümüzde ise kavram yanılgılarının belirlenmesine ve giderilmesine yönelik çalışmalar halen devam etmektedir.

Elevli (1998)'ye göre ekoloji insan ve diğer canlıların birbirleri ve çevreleri ile ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır. İslam (2000), ekoloji bir organizmanın ya da organizmalar toplumunun hayatı üzerinde etkili olan bütün faktörlerin tümünü ifade eden, canlıların yaşamasını ve gelişmesini sağlayan fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin bütünlüğüdür (Akt. Pınar ve Akdağ, 2012). Canlıların hem kendi aralarındaki hem de çevreleriyle olan ilişkilerini tek tek ya da birlikte inceleyen bilim dalıdır (Türk Dil Kurumu (TDK), 2021).

Tüm öğrenme süreçlerinde olduğu gibi ekoloji biliminde de bazı dönemlerde kesintiler yaşanmıştır. Ancak tarih boyunca ekoloji bilimi yavaş da olsa ilerleyerek gelişmesini devam ettirmiştir. Eski Yunan bilginlerinden Hipokrat, Aristo ve diğerleri yaptıkları çalışmalarda ekolojik konulara kuşkusuz yer vermişlerdir. Ekoloji sözcüğü nispeten yeni bir kelime olup ilk olarak Alman biyoloji bilgini Ernst Haeckel tarafından 1869 yılında önerilmiştir. Haeckel'in tanımına göre ekoloji canlıların birbirleriyle ve yaşadıkları çevreyle olan ilişkileri dahil olmak üzere doğal çevrenin çalışmasıdır. Haeckel'den önceki dönemlerde, özellikle biyoloji bilimi için atılım yılları olan 18. ve 19. yüzyıllarda, doğrudan ekoloji kelimesinin kullanılmaması ile birlikte pek çok bilim insanı ekoloji konusuna dair önemli katkılarda bulunmuştur. Ekolojinin diğer bilim dallarından ayrı bir bilim dalı olarak doğması yaklaşık olarak 1900'lü yıllara kadar

dayanmaktadır. Ekoloji kelimesi, son otuz veya kırk yıldan beridir günlük terminolojinin bir parçası olmuştur. İlk başta ekoloji bilimi, çalışılan taksonomik birimler paralelinde oldukça net sınırlarla ayrılan bilim alanları olarak ele alınmaktaydı. İlerleyen yıllarda çeşitli bilim insanları tarafından ortaya konulan kavramlar bütünleştirici bir genel ekoloji biliminin ve onunla ilgili olan temel teorilerin gelişmesine ortam hazırlamıştır (Odum ve Garry, 2008).

Kavram ve Kavram Yanılgıları

Türk Dil Kurumu (TDK) (2021)'na göre kavram kelimesi bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı, mefhum, fehva, konsept, nosyon anlamına gelmektedir. Kavramlar, birbiriyle ilişkilendirilebilen nesne ya da olayları zihinsel grup ya da kategorilere ayırma yoludur (Baysen, Güneyli ve Baysen, 2012). Ormrod'a (2006) göre kavramlar düşüncelerin merkezinde bulunurlar ve bazı kuramcılar, kavramları düşüncenin en küçük yapı taşları ya da birimleri olarak düşünürler (Akt. Baysen vd., 2012).

Bir diğer tanım ise kavram yanılgısı terimidir. Güneş (2017)'e göre bireyin zihninde oluşan bilimsellikten uzak olan zihinsel yapılara kavram yanılgısı denilmektedir. Yürük, Çakır ve Geban (2000) tarafından kavram yanılgıları veya yanlış kavramlar tecrübelerin sonucunda oluşan, bilimsel gerçeklere ters olan, bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış olan kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak açıklanabileceği dile getirilmiştir (Akt. Gülev, 2008). Fisher (1985) ise kavram yanılgısını, bilimsel gerçeklerle ters düşen, fakat bireylerin kendilerine özgü geliştirdikleri kavramlar olarak tanımlamıştır (Akt. Demir, 2010). Baki (1999) kavram yanılgılarını öğrencilerin yanlış inançları ve deneyimlerinin sonucunda meydana gelen davranışlar şeklinde tanımlamaktadır. Bir başka kavram yanılgısı tanımında ise Çakır ve Yürük (1999), Baki (1999) ve Stepans (1996) bir kişinin bir kavramı anladığı şeklinin, herkesçe kabul edilen bilimsel anlamından önemli ölçüde farklılık göstermesi olarak ifade etmişlerdir (Akt. Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Farklı şekillerde tanımlanmış olmakla birlikte kavram yanılgılarının, çok geniş ve farklı özelliklerdeki öğrenci gruplarında ortaya çıktıkları tespit edilmiştir.

Kavram Yanılgısı Türleri. Uzunhasanoğlu (2017)'na göre kavram yanılgıları yaşamın içerisinde doğal olarak gelişen, eğer okul ortamında değilseniz çoğu zaman farkında olunmayan bilimsel olmayan bilgilerdir. Birey dış dünyadaki olayları açıklamak için sahip olduğu (bilimsel olarak yanlış) bilgiyi kullanıyor ise bundan bir

rahatsızlık duymaz. Bu kavram yanılgıları aile, özel yaşantılar, çevre, medya, internet vb. aracılığı ile oluşur.

Kavram yanılgıları, kaynakları temel alınarak beş başlık altında kategorize edilmektedir (National Research Center (NRC) (1997); Akt. Uzunhasanoğlu, 2017):

1. Peşin Hükümler: Bireylerin günlük yaşamlarındaki deneyimlerinden kaynaklanır.
2. Bilimsel İnanışlar: Çoğu zaman dinsel öğretilerden kaynaklanan ve mevcut bilimsel bulgularla çelişen inanışlardır.
3. Kavramların Yanlış Anlaşılması: Öğrencilerin okula gelmeden sahip oldukları, peşin hüküm ya da dini kaynaklı kavram yanılgılarını gidermek amacıyla öğretim yapılmadığında, öğrenciye yeterli kanıt sunulmadığında, öğrenci ön bilgilerine ve yeni öğrendiklerine dayanarak kendi öznel kavramlarını oluşturabilir.
4. Günlük Dil Kaynaklı Kavram Yanılgıları: Öğrencilerin günlük kullandıkları kelimelere yükledikleri anlam ile aynı kelimelerin bilim dilindeki anlamlarının çelişmesi durumunda oluşur.
5. Olgusal Kavram Yanılgıları: Yetişkinlerden öğrenilen kavram yanılgılarıdır. Buna ek olarak bilim kurgu filmlerinde işlenen konular da benzer yanılgılara yol açabilir. Çocuklukta duyulan bir ifade, dile getirilemese bile bir gün ders ortamında ortaya çıkabilir.

Kavram Yanılgılarının Özellikleri. Güneş (2007)'e göre kavram yanılgılarının özellikleri:

1. Öğrenciler, derslere büyük bir boyutu doğal olaylara dayalı olan, fazla sayıda ve çeşitli kavram yanılgılarıyla gelirler. Öğrenciler, bu kavramları karşılaştıkları olayları bilimsel yaklaşımdan farklı bir şekilde açıklamak için kullanırlar. Öğrenciler, kendi aralarında herhangi bir doğal olay ile ilgili fazla sayıda farklı görüşlere de sahip olabilirler.

2. Kavram yanılgıları yaş, cinsiyet, yetenek ve kültürel geçmişten bağımsızmış gibi gözükmektedir. Bunlar öğrencilerin zihninde dirençli bir şekilde kalır ve genellikle de geleneksel öğretim yolu ile değiştirilemezler. Öğrencilerde bulunan kavram yanılgıları, birçok defa eski bilim insanlarının ve filozofların kavramları ile paralellik gösterirler.

3. Kavramsal değişimi gerçekleştirmek üzere tasarlanmış olan ğretim stratejileri uygulandığı zaman üç temel sonuç ortaya çıkmıştır:

3.1 Bilimsel çevrelerin görüşleri ile uyumlu olan kavramların oluşumunu basitleştirmede başarı sağlanmaktadır. Fakat,

3.2 Öğretim boyunca gelişen farklı olaylar daima beklenen bilişsel değişimleri sağlayamamaktadır,

3.3 Öğrenciler testteki sorulara doğru cevap vermiş olsalar bile pek çok defa sahip oldukları kavram yanılgılarını devam ettirmektedirler.

4. Bilimsel kavramlar anlatılır iken çoğu defa öğrencilerin anında anladıkları düşünülür. Fakat ğretim süresince öğrencilerdeki kavram yanılgıları, verilen bilimsel kavramlarla oldukça büyük boyutta etkileşerek negatif sonuçlar ortaya çıkarabilir.

5. Öğrenciler aynı anda birbiriyle çelişen kavramlara sahip olabilirler. Bu kavramlardan bazıları fen derslerini sürdürmekte ve soruları cevaplamada kullanılırken bazıları da okul dışında yaşanan olayları açıklamada kullanılırlar.

6. Birçok yetişkin ve fen ğretmeni senelerce fen dersi almış olmalarına rağmen ğrenci iken sahip oldukları kavram yanılgılarını devam ettirebilmektedirler.

7. Kavram yanılgıları, öğrencilerin geçmişindeki karmaşık tecrübelerine dayanmaktadır. Bu tecrübelerden bazıları dünyayı gözlemlemek, kişisel kültür ve kullandıkları dil olabileceği gibi televizyon yoluyla öğrenme ve okulda alınan fen dersi ğretimi ile de olabilmektedir. Her bireyin geçmişi kendine özgüdür, bu nedenle diğer bireylerden farklı kavram yanılgılarına sahip olabilirler.

Kavram Yanılgılarının Oluşma Nedenleri. Birçok araştırıcı kavram yanılgılarının oluşma nedenlerini benzer şekillerde ifade etmişlerdir. Bahar (2003), ğretmenler çoğunlukla öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının çoğuna sahiptirler. Hershey (2004), ğretmenlerin ğretim esnasında yaptıkları çok fazla genellemeler, eski kavramları ve terimleri kullanmaları, öğretimin gereğinden fazla basitleştirilmesi ve hatalı araştırma sonuçlarını kullanmaları kavram yanılgılarına sebep olmaktadır. Öğretmenler tarafından tercih edilen lme aracının uygun olmaması kavram yanılgısına yol açabilir. oktan seçmeli testler, mevcut kavram yanılgılarının tespit edilmesini zorlaştırır. Ek olarak eldiricilerde hatalı olan bilgilerin verilmesi halinde, öğrenciler bu yanışları öğrenebilirler (Tekkaya, 2002). Kavram

yanılgılarının okul ortamında ortaya çıkmasındaki nedenlerden birisi konunun öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun olmamasıdır. Gooding ve Metz (2011)'e göre konunun öğrencilerin gelişim düzeyine uygun olmamasının öğrencilerin anlamamasına veya yanlış anlamasına yol açabileceğini dile getirmiştir. Coştu, Ayas ve Ünal (2007) ile Tekkaya (2002), öğrencinin yaşına ve konunun özelliklerine uygun öğretim yöntemlerinin kullanılmaması da kavram yanılgılarının nedenlerindendir. Coştu vd. (2007)'ne göre konunun somutlaştırılmasını sağlayan deney ve gözlem gibi uygulamaların yeteri kadar yapılmaması kavram yanılgısına sebep olabilmektedir. Yaşadığımız zamanın temel bilgi kaynaklarından olan internet ortamı, görsel medya ve filmler de kavram yanılgılarının kaynaklarındandır. Acar Sesen ve İnce (2010) web sayfalarının fazla sayıda hatalı bilgiler ve kavram yanılgıları bulundurduklarını belirlemişlerdir. Khalid (2001) tarafından öğretmen adayları üzerinde yapılan araştırmada, öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının kaynaklarından birinin görsel medya olduğu belirlenmiştir. Okul ortamında, ders kitapları bir diğer kavram yanılgısı kaynağıdır. Kitaplar, kavram yanılgılarını destekleyen ve kavram yanılgısına yol açan bilgiler içerebilmektedirler (Coştu, vd., 2007; Sanger ve Greenbowe, 1999; Tekkaya, Çapa ve Yılmaz, 2000). Güler ve Yağbasan (2008), ders kitaplarında kavramların yeterli tanıtılmadığını, analogilerin çok zor ya da çok kolay olabildiğini ve analogilerin yeterli görselle desteklenmediğini tespit etmişlerdir (Akt. Uzunhasanoğlu, 2017).

Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. Kavram yanılgılarının giderilmesi için ilk olarak yapılması gereken kavram yanılgılarının belirlenmesidir. Kavram yanılgılarının giderilmesi için kavram yanılgılarını belirlemek son derece önemlidir.

Kavram yanılgıları, çoktan seçmeli testler, iki aşamalı testler, kavram haritaları, kelime ilişkilendirme testleri, açık uçlu sınavlar ve görüşme yollarıyla tespit edilebilir (Committee on Undergraduate Science Education (CUSE), 1997; Riche, 2000). Ecevit ve Şimşek (2017)'in yaptığı bir çalışmada, öğretmenlerin öğrencilerin kavram yanılgılarını çoğu zaman öğrencilerin ders içerisindeki sözel ve yazılı ifadelerinden anladıklarını tespit etmiştir. Buna ek olarak öğretmenler öğretim etkinlikleri esnasında da kavram yanılgılarını anladıklarını belirtmişlerdir. Güneş, Dilek, Demir, Hoplan ve Çelikoğlu (2010)'nın yaptığı bir çalışmada, öğretmenler öğrencilerin kavram yanılgılarını soru sorarak, öğrencilerin derse katılımları sırasında söylediklerinden, ünitenin anahtar kavramlarını verirken ve yazılı

sınavlardaki cevaplarından öğrendiklerini belirtmişlerdir (Akt. Uzunhasanoğlu, 2017).

Osborne ve Gilbert (1980) ise kavram yanılgılarının öğrencilerin görmeye dayalı, konuşmaya dayalı ve yazmaya dayalı raporlarından ölçüldüğünü dile getirmiştir (Akt. Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

1. Görmeye Dayalı Ölçümler

Araştırmacı tarafından öğrencinin bir olayda gözlemlenmesi ya da kamerayla çekilmesi görmeye dayalı ölçümdür.

2. Konuşmaya Dayalı Ölçümler

Karşılıklı görüşmeyle olan ölçümler konuşmaya dayalı ölçümlerdir. Bu ölçümlerde araştırmacı bireye sorular sormaktadır. Bu sorular resmedilmiş veya fotoğraflandırılmış bir olay ile ilgili olabilir ya da anında öğrencinin önünde yapılan bir gösterim ile ilgili olabilir ya da bilgisayar ekranında gösterilen bir olay ile ilgili olabilmektedir. Genellikle öğrencilerden olayda ne olduğunu anlatmaları istenmektedir ya da kendilerine olayda belirli bir kavramın nerede olduğu sorular ya da belirli bir kavramı ilgilendirmeyen ve ilgilendiren olayları seçmeleri istenebilmektedir. Bu karşılıklı görüşmeler organizeli, yarı organizeli ya da rastgele olabilmektedir.

3. Yazmaya Dayalı Ölçümler

Genellikle klasik ya da tarafsız sorularla ya da kavram haritalama yöntemiyle yapılmaktadır. Klasik sorularda öğrencinin bir sorunu tartışması ya da çözümlemesi istenmektedir. Bunları yapar iken öğrencinin kullandığı kavramların da tanımını yapması, nasıl yaptığını ve niye yaptığını da ayrıntılı bir şekilde yazması istenmektedir.

Bahar (2003), kavram yanılgılarının öğrenme ve öğretme üzerine etkilerini ortaya koymaya yönelik yapılan çalışmaların, kavram yanılgılarının değişime karşı dayanıklı olduğunu ortaya koyduğunu dile getirmiştir (Akt. Uzunhasanoğlu, 2017). Çakır, Geban ve Yürük (2002) ile Pınarbaşı, Canpolat, Bayrakçeken ve Geban (2006)'a göre geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak öğrencilerin kavram yanılgılarının değiştirilmesi çok zordur (Akt. Karakuyu ve Tüysüz, 2011). Güneş (2007)'e göre kavram yanılgıları, kavram maskesi giymişlerdir. Fakat maskenin arkasında olan kavram değil kavram görünümünde olan yanılgılardır. Kavram

yanılgıları, gerçek kavramları gölgeler, bulanıklaştırır. Dolayısıyla fazlasıyla tehlikelidir. Bir konuda hiçbir kavrama ve bilgiye sahip olmamak, kavram yanılgısına sahip olmaktan çok daha iyidir. Birden fazla sorunun aynı ve tek düze yol ile çözülmesi durumunda veya öğrencilere problem çözerken düşünceleri için yeterince zaman verilmediğinde kavram yanılgıları ortaya çıkmaktadır. Öğrencideki bir kavram yanılgısını yok ederek doğru kavramı kavratma, öğrencinin daha önce edinmiş olduğu yanlış fikirleri ve anlayışları bilinç altından silmeyi ve doğru kavramı öğretmeyi kapsayan bir süreci gerektirir. Bu iş basit değildir. Bir konuda hiçbir fikri olmayan bir öğrenciye o konuyu öğretmek neredeyse basittir. Fakat o konu ile ilgili farklı ve yanlış bilgiye sahip olan öğrencide istendik davranış değişikliğini sağlamak çabucak yapılabilecek bir eylem değildir. Bu durum zahmetli ve uzunca bir süreci gerektirir.

MEB (2007) Ortaöğretim 9. Sınıf Biyoloji dersi Öğretim Programı'nda, 9-12. Sınıflar Biyoloji dersi Öğretim Programı'nın geliştirilmesi esnasında; uluslararası ve özellikle ulusal alanda biyolojiye yönelik (program, öğrenme ve öğretim teknikleri vb.) yüksek lisans, doktora tezlerinde ve akademik yayınlarda belirtilen hususlar (özellikle biyolojide sık karşılaşılan kavram yanılgıları ve öğrenciler tarafından zor olarak algılanan konular) belirlenerek bunların giderilmesine yönelik önlemlerin programa yansıtılmasına dikkat edildiği belirtilmiştir.

İlgili Araştırmalar

Ürey, Şahin ve Şahin (2011) yaptıkları çalışmada araştırma modeli olarak alan taraması modelini kullanmıştır. Çalışmanın evrenini Türkiye'deki eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi olarak 2008-2009 eğitim öğretim yılı bahar döneminde KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği 2. sınıf programında "Çevre Bilimi" dersini alan 158 sınıf öğretmeni adayı seçilmiştir. Öğretmen adaylarının temel ekoloji kavramları ve çevre sorunlarına yönelik kavram yanılgılarını tespit edebilmek için araştırmacılar tarafından geliştirilen ve 20 sorudan meydana gelen iki aşamalı kavram başarı testi (İAKBT) ve 3 açık uçlu soru kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğretmen adaylarının özellikle enerji piramidi, biyokütle, besin ağı, besin zinciri, sera etkisi, asit yağmurları ve ozon tabakasındaki incelleme gibi çevre sorunlarının sebepleri ve sonuçları hakkında kavram yanılgısı yaşadıkları belirlenmiştir.

Tekkaya vd. (2000) yaptıkları çalışmayı öğretmen adaylarının genel biyoloji konularında sahip oldukları kavram yanlışlarını ve bu kavram yanlışlarının nedenlerini belirlemek amacıyla yapmışlardır. Çalışmanın örneklemini Ankara ve İstanbul'daki üç üniversitenin Eğitim Fakültelerinin, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Biyoloji Öğretmenliği programında öğrenim gören toplam 186 biyoloji öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada 30 çoktan seçmeli ve 3 açık uçlu soru olmak üzere toplam 33 sorudan oluşan Genel Biyoloji Kavram Yanılgısı Testi kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının büyük bir bölümünün bazı temel kavramları anlamada zorluk çektiğini ve kavram yanlışlarına sahip olduğunu göstermiştir.

Yücel Özata ve Özkan (2015)'in yaptıkları çalışmaya Kocaeli Şehir Merkezi'nden 12-14 yaşları arasında 89 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Kelime ilişkilendirme testlerini kullanarak öğrencilerin temel ekolojik kavramlarla ilgili bilişsel yapılarını ve kavram yanlışlarını tespit etmişlerdir. Verilerin analizini ise dört kademedede gerçekleştirmişlerdir: Anahtar sözcükler için verilen cevapların belirlenmesi, anahtar sözcükler arasındaki ilişki katsayısının hesaplanması, verilen yanıtlar için ilişkiyi ortaya koyan kavram ağının oluşturulması ve her bir anahtar sözcük için yapılandırılmış cümlelerin analizi. İlk olarak, her anahtar sözcük için her öğrencinin yanıtı listelenmiş sonrasında araştırma grubundaki her anahtar sözcüğe verilen her yanıt için tekrar sayısı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin çoğunun zayıf bilişsel yapıya sahip oldukları ve ekolojik kavramlarla ilgili fazla sayıda kavram yanlışına sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Aymen Peker ve Taş (2020)'in 5. sınıf öğrencilerinin “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesi ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma 2014-2015 eğitim öğretim yılında yürütülmüştür. Bu çalışmaya üç farklı okuldan 226 öğrenci katılmış ve karma araştırma yöntemleri uygulanmıştır. Çalışmada nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşmelerden, nicel veriler ise üç aşamalı kavram tanı testinden elde edilmiştir. Kavram tanı testinden elde edilen veriler ise Microsoft Excel'de hazırlanan uygulama ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin kavram yanlışlarını ve yetersiz bilgiye sahip oldukları konuları belirlemişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlara göre öğrenciler “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesi ile ilgili fazla sayıda kavram yanlışına sahiptirler.

Bozkurt ve Cansüngü (2002), yaptıkları araştırmada öğrencilerin küresel çevre problemlerinden sera etkisi hakkındaki kavram yanlışlarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. 2000-2001 eğitim öğretim yılı II. döneminde Hatay ili merkez ilçesinde bulunan okullardan rastgele seçim yapmışlardır. Yabancı literatürden yararlanarak likert tipi ölçek hazırlamışlar ve 6. ve 7. Sınıf öğrencilerinden 350 öğrenciye uygulamışlardır. Uygulama sonunda sera etkisi ile ilgili kavram yanlışlarını tespit etmişler ve öğrencilerin sera etkisi konusunda yeteri kadar bilinçlendirilmedikleri ve birçok kavram yanlışlığına sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Rogayan ve Albino (2019) yaptığı anket araştırmasında, Filipinli 100 kişiden oluşan 10. sınıf öğrencilerinin ekoloji, botanik, zooloji ve genetik olmak üzere dört farklı alanda biyolojideki yaygın yanlışlarını tanımlamışlardır. Araştırmada genetik alanında öğrencilerin kavram yanlışlarının yüksek olduğu (%55,00); ekolojide (%43,50), botanikte (%44,10) ve zoolojide (%38,30) orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Soylu (2006)'nın yaptığı çalışmaya Kastamonu ilinin Tosya ilçesindeki 8. Sınıf öğrencileri arasından 600 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin yaşları ise 13-16 arasında değişmektedir. Soylunun çalışmasındaki amacı cinsiyetin ve mantıksal düşünme yeteneğinin öğrencilerin ekoloji kavramlarını anlama ve fen bilgisine yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır. Soylu, öğrencilerin kavram yanlışlarını, fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını ve mantıksal düşünme yeteneklerini sırası ile Ekoloji Kavram Testi, Fen Bilgisi Tutum Ölçeği ve Mantıksal Düşünme Yetenek Testi ile ölçmüştür. Öğrencilerin kavram yanlışlarını derinlemesine araştırmak için ise mülakat yapılmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin ekolojik kavramları anlama ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına cinsiyetin kızlar yönünde etkisi olduğunu ve cinsiyetle mantıksal yetenek arasında bir etkileşim olduğunu belirlemiştir. Ayrıca çalışmanın sonuçları öğrencilerin birçok kavram yanlışlığına sahip olduğunu ve bunların temel ekolojik terimler, besin zinciri, besin ağı, enerji akışı ve enerji kaynağı olduğunu göstermiştir.

Bölüm 3

Yöntem

Çalışmada ekoloji alanına ait kavram yanılgıları içeren yayınların incelenmesi kapsamında nitel araştırma türlerinden doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Şimşek (2009)'e göre doküman incelemesi yöntemi, araştırılması hedeflenen, olay ya da olgular ile ilgili bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsamaktadır.

Şimşek (2009)'e göre doküman incelemesinin aşamaları:

- Dokümana ulaşma,
- Dokümanların orijinalliğinin kontrol edilmesi,
- Dokümanların incelenmesi ve anlaşılması,
- Dokümanlardaki verilerin analiz edilmesi,
- Verilerin kullanılması.

Bu çalışma doküman incelemesi yönteminin izlediği yollara uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Dokümana Ulaşma, Kontrol ve İnceleme. Çalışmada dünyada ve Türkiye’de ekoloji alanındaki kavram yanılgısı içeren doküman türlerine ulaşılmıştır. Taramalarda ekoloji alanında kavram yanılgıları içeren çalışmaların seçimine dikkat edilmiştir. Ekoloji alanında kavram yanılgıları içeren doküman türleri olarak yüksek lisans tezleri, hakemli makaleler ve hakemsiz online yayınlar kullanılmıştır. Ekoloji alanındaki kavram yanılgılarının yer aldığı hakemli makalelere ulaşmak amacıyla, sosyal bilimler ve eğitim bilimleri alanında yayınları tarayan çevrim içi veri tabanları taranmıştır. Veri taramasında Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi arşivinde kayıtlı yüksek lisans tezleri, Google Akademik (Scholar) ve Google genel tarama motorunda bulunan online yayınlar taranmıştır. Literatür tarama sonunda ulaşılan dokümanların doküman incelemesine dahil edilmesinde ekoloji konularına ilişkin kavram yanılgısı içermesi dokümanların seçim kriterlerindendir. Yapılan taramalar sonucunda çalışmada toplamda 39 doküman incelenmiştir. Taranan dokümanlar 1998 ile 2021 yılları arasındaki dokümanlarla sınırlanmıştır. Bu dokümanların içerisinden alınan ifadelerde ise en eski 1982 yılında yapılan dokümanlardan alıntılar da bu çalışmada kullanılmıştır. Hakemsiz online yayınlara

ise doküman inceleme esnasında yani 2021 yılında ulaşılmıştır. Çalışma kapsamına alınan hakemsiz online yayınların, kavram yanılgıları için çeşitlilik yaratan kaynaklar olduğu düşünülmektedir. İncelenen dokümanların ayrıntılı künyeleri çalışmanın EK-A kısmında yer almaktadır. Belirlenen kavram yanılgıları ilgili ekoloji konuları, çalışma gruplarının eğitim, sınıf, yaş düzeylerine göre içerik analizine tabi tutulmuştur.

Verilerin Analizi ve Kullanılması

Çalışmanın amacına yönelik olarak ulusal ve uluslararası kaynaklı birçok çalışma içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Nitel çalışmalarda dokümanların incelenmesinde içerik analizi kullanılmaktadır. Cohen vd. (2007)'ne göre içerik analizi; basitçe yazılı verilerin özetlenmesi ve raporlanması süreci olarak tanımlanmaktadır (Akt. Çetinkaya ve Taşar, 2018). İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri tanımlayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır (Şimşek, 2009). Yıldırım ve Şimşek (2008)'e göre içerik analizinde elde edilen nitel araştırma verileri dört aşamada analiz edilir:

- Verilerin kodlanması,
- Temaların bulunması,
- Kodların ve temaların düzenlenmesi,
- Bulguların tanımlanması ve yorumlanması.

Bu çalışma içerik analizi yönteminin izlediği yollara uygun olarak gerçekleştirilmiştir. İçerik analizi sonucunda doküman türlerinden elde edilen sayısal veriler frekans dağılımları yapılarak, tablolar haline getirilmiştir. Bu sayısal verileri temalara ayırmak karşılaştırma yapmayı kolaylaştırmaktadır. Belirlenen kavram yanılgıları çalışmalarından elde edilen kavram yanılgıları konularına, çalışma grubunun eğitim düzeylerine, sınıflarına ve yaşlarına göre temalara ayrılmıştır.

Geçerlik, Güvenirlik Önlemleri/İnandırıcılık. Çalışmanın güvenilirliğini sağlamak için bütün süreç açık ve net bir şekilde açıklanmıştır. Çalışmanın isteyen araştırmacılar tarafından ele alınabilmesi için çalışma kapsamında incelenen yayınların ayrıntılı künyeleri çalışmanın EK-A kısmında listelenmiştir. Bu çalışmada yanlılığı en aza indirmek için veriler iki araştırmacı tarafından analiz edilerek belirlenen temalara ayrılmıştır.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bu çalışmada dünyada ve Türkiye' de ekoloji alanındaki kavram yanlışlığı içeren dokümanlar incelenmiş ve dokümanların analizi sonucunda elde edilen bulgular sunulmuştur. Bu bulgular temalar ve alt temalar halinde sıralanmıştır (Tablo 1-38). Kavram yanlışlıklarının uluslararası olmasından dolayı ulusal örnekler ile birlikte tamamlayıcı ve karşılaştırma amaçlı olarak uluslararası örnekler de araştırılmıştır. Konu alt temaları araştırmacı tarafından belirlenmiş olup değerlendirme yapılırken içerikleri benzer olan konuların tabloda da yakın olmasına dikkat edilmiştir (Tablo 1). Böylece tekrarlardan kaçınılması amaçlanmıştır. Araştırmamızda dünyada ve Türkiye'de yapılan ekoloji alanındaki kavram yanlışlıkları ile ilgili içerik analizi sonuçları aşağıdaki tablolarda sayısallaştırılarak ifade edilmiştir (Tablo 1-38).

Ekoloji Alanındaki Kavram Yanlışlıklarının Temalara Göre İçerik Analizi Sonuçları

Doküman incelenmesi sonucunda elde edilen ekoloji alanındaki yaygın kavram yanlışlıkları konularına, çalışma grubunun eğitim düzeylerine, sınıflarına ve yaşlarına göre temalara ayrılmıştır. Belirlenen temalara göre dağılımlar Tablo 1-4'te verilmiştir.

İncelenen araştırmalardan ekoloji alanındaki kavram yanlışlıklarının konu temasına göre elde edilen sonuçlar tablo 1'de sunulmuştur. Konu alt temaları araştırmacı tarafından belirlenmiş olup kodlar bu temalara uygun yerleştirilmiştir.

Tablo 1

Ekoloji Alanındaki Kavram Yanlışlıklarının Konu Temasına Göre Dağılımı

Tema	Alt Tema	Kod	Frekans (fr)	Yüzde (%)
Konu	Ekoloji Tanımı	Ele alınan	2	0,29
	Çevre	kodlar Tablo	14	2,06
	Çevre Sorunları	5-38'de	21	3,09
	Geri Dönüşüm	ayrıntılı	12	1,76
	Okyanuslar ve Nehirler	şekilde	29	4,26
	Dalgalar ve Gelgitler	gösterilmiştir.	15	2,21
	Hava ve İklim		8	1,18
	Canlılar ve Cansızlar		24	3,53
	Canlılar Arası İlişki Türleri ve Ortak Yaşam		9	1,32
	Ekolojik Adaptasyonlar		5	0,74
	Sınırlayıcı Faktörler		8	1,18

Organik ve İnorganik Bileşikler	4	0,59
Ekolojik Niş	4	0,59
Türler	23	3,38
Rekabet	2	0,29
Ekosistem	36	5,29
Biyosfer	10	1,47
Popülasyon	49	7,21
Komünite	8	1,18
Süksesyon	5	0,74
Habitat	11	1,62
Fauna ve Flora	3	0,44
Ekoton	3	0,44
Biyokütle	8	1,18
Doğal Seleksiyon	5	0,74
Biyolojik Çeşitlilik	4	0,59
Besin Piramidi	49	7,21
Besin Zinciri	98	14,41
Besin Ağı	14	2,06
Madde Döngüsü	38	5,59
Küresel Isınma	38	5,59
Sera Etkisi	70	10,29
Asit Yağmurları	22	3,24
Ozon Tabakası	29	4,26
Toplam	680	100,00

Tablo 1'deki veriler incelendiğinde ekoloji alanındaki 680 adet kod olarak elde edilen kavram yanılgılarının konu temasına göre “ekoloji tanımı” (2), “çevre” (14), “çevre sorunları” (21), “geri dönüşüm” (12), “okyanuslar ve nehirler” (29), “dalgalarda ve gelgitler” (15), “hava ve iklim” (8), “canlılar ve cansızlar” (24), “canlılar arası ilişki türleri ve ortak yaşam” (9), “ekolojik adaptasyonlar” (5), “sınırlayıcı faktörler” (8), “organik ve inorganik bileşikler” (4), “ekolojik niş” (4), “türler” (23), “rekabet” (2), “ekosistem” (36), biyosfer (10), “popülasyon” (49), “komünite” (8), “süksesyon” (5), “habitat” (11), “fauna ve flora” (3), “ekoton” (3), “biyokütle” (8), “doğal seleksiyon” (5), “biyolojik çeşitlilik” (4), “besin piramidi” (49), “besin zinciri” (98), “besin ağı” (14), “madde döngüsü” (38), “küresel ısınma” (38), “sera etkisi” (70), “asit yağmurları” (22), “ozon tabakası” (29) şeklinde dağıldığı görülmüştür. Buna göre en yüksek kavram yanılgısı “besin zinciri” alt temasında, en düşük kavram yanılgısının ise “ekoloji tanımı” ve “rekabet” alt temalarında olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen araştırmalardan ekoloji alanındaki kavram yanılgılarının çalışma grubunun eğitim düzeyi temasına göre elde edilen sonuçlar tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Ekoloji Alanındaki Kavram Yanılgılarının Çalışma Grubunun Eğitim Düzeyi Temasına Göre Dağılımı

Tema	Alt Tema	Kod	Frekans (fr)	Yüzde (%)
Çalışma Grubu Eğitim Düzeyi	İlkokul	Ele alınan	17	2,96
	Ortaokul	kodlar Tablo	233	40,52
	Ortaokul Ders Kitabı	5-38'de	5	0,87
	Lise	ayrıntılı	89	15,48
	Lise Ders Kitabı	şekilde	1	0,17
	Üniversite	gösterilmiştir.	39	6,78
	Üniversite Öğretmenlik		20	3,48
	Üniversite Sınıf Öğretmenliği		41	7,13
	Üniversite Fen Bilgisi Öğretmenliği		47	8,17
	Üniversite Biyoloji Öğretmenliği		81	14,09
	Lisansüstü		2	0,35
	Toplam		575	100,00

Tablo 2'deki veriler incelendiğinde ekoloji alanındaki 680 adet kod olarak elde edilen kavram yanılgılarının çalışma grubunun eğitim düzeyi temasına göre "ilkokul" (17), "ortaokul" (233), "ortaokul ders kitabı" (5), "lise" (89), "lise ders kitabı" (1), "üniversite" (39), "üniversite öğretmenlik" (20), "üniversite sınıf öğretmenliği" (41), "üniversite fen bilgisi öğretmenliği" (47), "üniversite biyoloji öğretmenliği" (81), "lisansüstü" (2) şeklinde alt temalarda yer aldığı görülmüştür. Bazı kavram yanılgılarının çalışma grubunun eğitim düzeyleri belirlenememiştir. Buna göre en yüksek kavram yanılgısı "ortaokul" alt temasında, en düşük kavram yanılgısının ise "lise ders kitabı" alt temasında olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen araştırmalardan ekoloji alanındaki kavram yanılgılarının çalışma grubunun sınıf temasına göre elde edilen sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

Ekoloji Alanındaki Kavram Yanılgılarının Çalışma Grubunun Sınıf Temasına Göre Dağılımı

Tema	Alt Tema	Kod	Frekans (fr)	Yüzde (%)
Çalışma Grubu Sınıfı	İlkokul 1	Ele alınan	0	0,0
	İlkokul 2	kodlar Tablo	0	0,0
	İlkokul 3	5-38'de	0	0,0
	İlkokul 4	ayrıntılı	0	0,0
	Ortaokul 5	şekilde	28	4,77
	Ortaokul 6	gösterilmiştir.	43	7,33
	Ortaokul 7		73	12,44

Ortaokul 8	74	12,61
Lise 9	74	12,61
Lise 10	8	1,36
Lise 11	4	0,68
Lise 12	3	0,51
Üniversite 1	0	0,0
Üniversite 2	40	6,81
Üniversite 3	111	18,91
Üniversite 4	65	11,07
Üniversite 5	64	10,90
Toplam	587	100,00

Tablo 3'teki veriler incelendiğinde ekoloji alanındaki 680 adet kod olarak elde edilen kavram yanlışlarının çalışma grubunun sınıf temasına göre “ilkokul 1” (0), “ilkokul 2” (0), “ilkokul 3” (0), “ilkokul 4” (0), “ortaokul 5” (28), “ortaokul 6” (43), “ortaokul 7” (73), “ortaokul 8” (74), “lise 9” (74), “lise 10” (8), “lise 11” (4), “lise 12” (3), “üniversite 1” (0), “üniversite 2” (40), “üniversite 3” (111), “üniversite 4” (65), “üniversite 5” (64) şeklinde alt temalarda yer aldığı görülmüştür. Bazı kavram yanlışlarının çalışma grubunun sınıfları belirlenememiştir. Bu veriler neticesinde ilköğretim düzeyinde kavram yanlışları belirlenmiş (Tablo 2) olduğu halde sınıfları belirlenememiştir (Tablo 3). Aynı şekilde üniversite eğitim düzeyinde kavram yanlışları belirlenirken (Tablo 2) üniversite 1. Sınıfa ait kavram yanlışları tespit edilememiştir. Buna göre en yüksek kavram yanlışları “üniversite 3” alt temasında, en düşük kavram yanlışlarının ise “ilkokul 1”, “ilkokul 2”, “ilkokul 3”, “ilkokul 4” ve “üniversite 1” alt temasında olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen araştırmalardan ekoloji alanındaki kavram yanlışlarının çalışma grubunun yaş temasına göre elde edilen sonuçlar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4

Ekoloji Alanındaki Kavram Yanlışlarının Çalışma Grubunun Yaş Temasına Göre Dağılımı

Tema	Alt Tema	Kod	Frekans (fr)	Yüzde (%)
Çalışma Grubu Yaşı	7-8 Yaş	Ele alınan	1	0,86
	11-12 Yaş	kodlar Tablo	3	2,59
	12 Yaş	5-38'de	17	14,66
	11-16 Yaş	ayrıntılı	5	4,31
	12-14 Yaş	şekilde	54	46,55
	13-15 Yaş	gösterilmiştir.	1	0,86
	18-24+ Yaş		20	17,24
	20-26 Yaş		15	12,93
Toplam			116	100,00

Tablo 4'teki veriler incelendiğinde ekoloji alanındaki 680 adet kod olarak elde edilen kavram yanlışlarının çalışma grubunun yaşı temasına göre “7-8 yaş” (1), “11-12 yaş” (3), “12 yaş” (17), “11-16 yaş” (5), “12-14 yaş” (54), “13-15 yaş” (1), “18-24+ yaş” (20), “20-26 yaş” (15) şeklinde alt temalarda yer aldığı görülmüştür. Bazı kavram yanlışlarının çalışma grubunun yaşları belirlenememiştir. Buna göre en yüksek kavram yanlışlığı “12-14 yaş” alt temasında, en düşük kavram yanlışlığının ise “7-8 yaş” ve “13-15 yaş” alt temasında olduğu tespit edilmiştir.

Ekoloji Alanındaki Kavram Yanlışlarının Konu Temasındaki Alt Temalara Göre Ayrıntılı İçerik Analizi Sonuçları

Doküman incelenmesi sonucunda elde edilen ekoloji alanındaki yaygın kavram yanlışlarının konu temasındaki her alt temaya göre incelendiğinde elde edilen sonuçlara ilişkin dağılım (Tablo 5-38) verilmiştir. Konu alt temaları araştırmacı tarafından belirlenmiş olup kodlar bu temalara uygun yerleştirilmiştir.

Tablo 5

Ekoloji Tanımı Alt Temasındaki Kavram Yanlışlarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Ekoloji Tanımı	Üniversite (öğrt.) 4. Sınıf	Ekoloji, çevre bilimidir. Çevre ile ilgilenen konusu çevre olan bilim dalıdır (Pınar ve Akdağ, 2012).	2	0,29
	Lise 9.Sınıf	Ekoloji sadece mikroorganizmalardan oluşmaktadır (Oberoi, 2017).		

Tablo 5'teki veriler incelendiğinde ekoloji tanımı alt temasında 2 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlarının 1 tanesi lise, 1 tanesi ise üniversite öğretmenlik kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 6

Çevre Alt Temasındaki Kavram Yanlışlarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Çevre	Ortaokul	Çevre denilince akla doğa kanunları gelmektedir (Yücel ve Özkan, 2015).	14	2,06
	Ortaokul	Çevre, canlıların ve ağaçların yaşadığı yerdir (Yücel ve Özkan, 2015).		
	Ortaokul 7. Sınıf	Çevre, bitki ve hayvanları kapsadığı için canlıların bulunduğu yerdir (Özkan, Tekkaya ve Geban 2004).		

Ortaokul	Çevre insan, doğa ve çiçeklerden oluşmaktadır (Yücel ve Özkan, 2015).
Ortaokul	Çevre bitkiler, ağaçlar ve güneşten oluşan sağlıklı bir yerdir (Yücel ve Özkan, 2015).
Lise 9. Sınıf	Çevre sadece havadan oluşur. Çünkü hava çevreyi arındırır (Oberoi, 2017).
--	İnsan müdahalesi olmadan, eski tarlalar ya büyük ölçüde çorak kalır ya da sürekli yabancı üreme durumunda kalırlar (Brehm, Anderson & Dubay, 1986; Akt. Butler, Mooney & O'Grady, 2015).
--	Toprak sadece insan müdahalesi olursa verimlidir (Brehm et al. 1986; Akt. Butler et al., 2015).
Ortaokul Üniversite (öğrt.)	İnsanların yaydığı gübreler, toprağın bitki yaşamı için gençleştirilmesinin tek yöntemi olduğundan dolayı insan müdahalesi olmadığı müddetçe bir alan büyük ölçüde kısır kalacaktır (Brehm et al. 1986; Akt. Butler et al., 2015).
--	Zaman geçtikçe toprağın verimliliği azalır (Brehm et al. 1986; Akt. Butler et al., 2015).
--	Çöller, canlıların yaşayamayacağı veya gelişemeyeceği ölü atık alanlarıdır (www.homeofbob.com)
--	Mercan resifleri her yerde bulunurlar (Feller, 2007).
--	Yumuşak çökeltirler (örneğin çamur düzlükleri) ölü bölgelerdir (Feller, 2007).
--	Tuzlu bataklıklar sadece kokulu bataklıklardır (Feller, 2007).

Tablo 6'daki veriler incelendiğinde çevre alt temasında 14 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 6 tanesi ortaokul, 1 tanesi lise, 1 tanesi ise üniversite öğretmenlik kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 7

Çevre Sorunları Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Çevre Sorunları	Ortaokul	Çevre kirliliği, her yerde çöp olduğu anlamına gelmektedir (Yücel ve Özkan, 2015).	21	3,09
	Ortaokul	Kirlilik üç bölüme ayrılır: Çevre, su ve hava kirliliği (Yücel ve Özkan, 2015).		

Ortaokul	Kasapların hayvanların organlarını atması çevre kirliliğine neden olur (Yücel ve Özkan, 2015).
Ortaokul 5.Sınıf	Endüstriyel atıklar, toprak kirliliğine neden olur ancak su kirliliğine neden olmaz (Aymen ve Taş, 2020).
Ortaokul 5. Sınıf	Yalıtım yaptıрма, ısı ile ilgilidir. Hava kirliliği ile ilgili değildir olmaz (Aymen ve Taş, 2020).
Ortaokul 5. Sınıf	Evlere yalıtım yapılması ile hava kirliliğinin ilgisi yoktur olmaz (Aymen ve Taş, 2020).
Ortaokul 5. Sınıf	Kaliteli yakıt kullanımı ile hava kirliliği arasında bağlantı yoktur olmaz (Aymen ve Taş, 2020).
Ortaokul 5. Sınıf	Sanayi kuruluşları su kirliliğinin sebepleri arasında bulunmaz olmaz (Aymen ve Taş, 2020).
Ortaokul 5. Sınıf	Enerji üretim santrallerinin su kirliliğine etkisi yoktur olmaz (Aymen ve Taş, 2020).
Ortaokul 5. Sınıf	Günlük çöp miktarındaki artış karbondioksit gibi zararlı gazların daha fazla yayılmasına sebep olmaz (Çalışkan, 2018).
Ortaokul 5. Sınıf	İnsanlar, hayvanlar ve bitkiler çevreyi kirletirler (Çalışkan, 2018).
Ortaokul 5. Sınıf	Sanayi kuruluşları çevreci işlemler yaparlar (Aymen ve Taş, 2020).
Ortaokul 5. Sınıf	Enerji üretim santralleri çevreyi korurlar (Aymen ve Taş, 2020).
Ortaokul 5. Sınıf	Tarımdaki kimyasal ilaç ve gübre kullanımını azaltma konusunda çalışma yapılması çevre sorunlarını azaltmayacaktır (Aymen ve Taş, 2020).
Ortaokul 5. Sınıf	Su kirliliğindeki artış Karadeniz’de yaşayan bir balık türüne ait birey sayısının zamanla azalmasında etkili değildir (Aymen ve Taş, 2020).
--	Okyanus kirlilik için seyreltme kapasitesi açısından devasa, uçsuz bucaksız ve sonsuzdur (Feller, 2007).
Ortaokul 5. Sınıf	Bitki örtüsündeki azalma sonucu toprak erozyonu oluşmaz (Aymen ve Taş, 2020).
Ortaokul 5. Sınıf	Bitki örtüsündeki azalma sonucu canlı sayısında azalma olmaz (Aymen ve Taş, 2020).
Ortaokul 5. Sınıf	Bitki örtüsündeki azalma sonucu bölge çoraklaşmaz (Aymen ve Taş, 2020).

Ortaokul 5. Sınıf	Bitki örtüsünün azalmasının sebebi bölgenin çoraklaşmasıdır (Aymen ve Taş, 2020).
--	Karbondioksit bir kirleticidir (Ap Bio Misconceptions Ecology).

Tablo 7'deki veriler incelendiğinde çevre sorunları alt temasında 21 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 19 tanesi ortaokul kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 8

Geri Dönüşüm Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Geri Dönüşüm	--	Kaldırım kenarı geri dönüşüm kutusuna giren plastikler geri dönüştürülürler (ecologycenter.org)	12	1,76
	--	Kaldırım kenarı toplama, depolanmış plastik miktarını azaltacaktır (ecologycenter.org).		
	--	Ambalaj reçineleri petrol rafinerilerinin atıklarından yapılır (ecologycenter.org).		
	--	Plastik geri dönüştürücüleri, plastiklerin geri dönüştürülebilirliğini artırmak için para öderler (ecologycenter.org).		
	--	Plastik kap kullanmak enerji tasarrufu sağlar (ecologycenter.org).		
	--	Seçimimiz geri dönüşüm veya israfı sınırlıdır (ecologycenter.org).		
Ortaokul 5. Sınıf		Çevreyi korumak amacıyla geri dönüşüm ürünleri kullanmamalıyız (Aymen ve Taş, 2020).		
Ortaokul 5. Sınıf		Çevreyi korumak amacıyla geri dönüşümlü ürünler kullanmak yeterlidir (Aymen ve Taş, 2020).		
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf		Atıkların geri dönüşüme kazandırılması cilt kanserini doğrudan veya dolaylı olarak azaltmaktadır (Yurttaş, 2010).		
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf		Atıkların geri dönüşüme kazandırılması radyoaktif kirlenmeyi doğrudan veya dolaylı olarak azaltmaktadır (Yurttaş, 2010).		
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf		Atıkların geri dönüşüme kazandırılması bağışıklık sistemi hastalıklarını doğrudan veya dolaylı olarak azaltmaktadır (Yurttaş, 2010).		

Ortaokul	Kâğıt ve plastik dönüşümleri makineler tarafından yapılmaktadır (Yücel ve Özkan, 2015).
----------	---

Tablo 8'deki veriler incelendiğinde geri dönüşüm alt temasında 12 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 3 tanesi ortaokul, 3 tanesi ise üniversite fen bilgisi öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 9

Okyanuslar ve Nehirler Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Okyanuslar ve Nehirler	--	Temelde okyanus ortada bulunan en derin kasedir (Feller, 2007).	29	4,26
	--	Okyanus, gökyüzünün yansımasından dolayı mavidir (Feller, 2007).		
	--	UV ışığı suya nüfuz etmez (Feller, 2007).		
	--	Eriyen buzullar sebebiyle deniz seviyesi hızla yükselmektedir. Büyük seller gelmektedir (Feller, 2007).		
	--	Üç büyük okyanus birbirine bağlı değildir. Her biri tek başına hareket eder (Feller, 2007).		
	--	Okyanusta gerçek mevsimler yoktur (Feller, 2007).		
	--	Nükleer denizaltılar rutin olarak okyanusun dibine dalarlar (Feller, 2007).		
	--	Deniz seviyesi düştüğünde deniz suyu sıvıdan gazı faz değiştirir (Feller, 2007).		
	--	Panama Kanalı doğu-batı yönünde uzanmaktadır (Feller, 2007).		
	--	En temiz okyanus suyu Karayipler'dedir (Feller, 2007).		
	--	Okyanuslar her yerde aynı tuzluluğa sahiptirler (Feller, 2007).		
	--	Derin deniz deliklerinden dolayı okyanuslar tuzludurlar (Feller, 2007).		
	--	Çağlar boyu nehirler akışları nedeniyle tuzludurlar (Feller, 2007).		

--	Deniz canlıları, kalsiyum karbonat kabukları yaptığı zaman okyanustaki C'yi ayırır (Feller, 2007).
--	Bütün buzdağları tuzlu sudan yapılmıştır (Feller, 2007).
--	Susuz kalınca çok fazla olmayacak şekilde deniz suyu içilebilir (Feller, 2007).
--	Sofra tuzu + Su = Deniz suyu (Feller, 2007).
--	Tuzlu okyanuslar, karanın tatlı su döngüsüyle bağlantılı değildir (Feller, 2007).
--	İnsanların okyanuslar üzerinde kalıcı bir etkisi yoktur (Feller, 2007).
--	Okyanusların tüm alanları düzenli olarak izlenmektedir (Feller, 2007).
--	Okyanus bir sünger gibidir, bu nedenle sadece bir şeyler atılınca onu emecektir (Feller, 2007).
--	Okyanusta giden petrol tankerleri batmazlar (Feller, 2007).
--	Okyanustaki petrolün çoğu tanker dökülmelerinden gelmektedir (Feller, 2007).
--	Balık avlanması sadece Meksika Körfezi çevresinde Florida'da olur (Feller, 2007).
--	Su filtreleriyle parçacıklar temizlenirse su temiz olacaktır (Feller, 2007).
--	İç bölgedeki insan faaliyetleri okyanuslara zarar veremez veya etkileyemez (Feller, 2007).
--	Okyanusların ısınması protein denatürasyonuna sebep olacaktır (Feller, 2007).
--	Okyanusun orta derinliklerinde pek bir canlı yaşamamaktadır (Feller, 2007).
--	Fotik bölge her yerde aynı derinliktedir (Feller, 2007).

Tablo 9'daki veriler incelendiğinde okyanuslar ve nehirler alt temasında 29 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının kategorileri belirlenememiştir.

Tablo 10

Dalgalar ve Gelgitler Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Dalgalar ve Gelgitler	--	Dalgalar kıyıya yakın olduğunda en yüksek seviyededir. Açık okyanusta çok fazla kırılmaz (Feller, 2007).	15	2,21
	--	Sahilin büyük dalgalarına göre açık okyanus durgundur (Feller, 2007).		
	--	Tsunamiler su altı depreminden sonra meydana gelir (Feller, 2007).		
	--	Gelgitler, Dünya'nın dönüşünden kaynaklanır (Feller, 2007).		
	--	Gelgit akıntıları hızlıdır ve bu yüzden ölümcüldür (Feller, 2007).		
	--	Gelgitler bir yana, deniz seviyesi her yerde aynıdır (Feller, 2007).		
	--	İlkbahar gelgiti mevsimsel bir olgudur (Feller, 2007).		
	--	Gelgitler okyanus akıntılarına sebep olur (Feller, 2007).		
	--	Derin deniz durgundur, asla değişmez (Feller, 2007).		
	--	Coriolis (saptırma gücü) gerçek bir kuvvettir (Feller, 2007).		
	--	Körfez akıntısı, denizde bir nehirdir (Feller, 2007).		
	--	Kuzey ve Güney yarım kürelerdeki akıntılar aynı yönde akarlar (Feller, 2007).		
	--	Kuzeyden bir kuzey akıntısı kuzey rüzgârı gibi akar (Feller, 2007).		
	--	Akıntıya karşı veya gelgite karşı yüzülebilir ve kıyıya geri dönülebilir (Feller, 2007).		
	--	Florida ve Meksika Körfezi dışındaki kıyı bölgeleri yaşamak için güvenli yerlerdir (Feller, 2007).		

Tablo 10'daki veriler incelendiğinde dalgalar ve gelgitler alt temasında 15 kavram yanılgısı bulunmaktadır. Bu kavram yanılgılarının kategorileri belirlenememiştir.

Tablo 11

Hava ve İklim Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Hava ve İklim	--	Karada olduğu kadar okyanusun üzerine yağmur yağmaz (Feller, 2007).	8	1,18
	--	Tüm Atlantik kasırgaları Afrika kıyılarından gelir (Feller, 2007).		
	--	Rüzgarlar ve güneş ışığı, okyanus akıntılarından veya deniz yüzeyi sıcaklığından çok daha fazla iklimi kontrol ederler (Feller, 2007).		
	--	Su fıskırması kasırga ile aynı şey değildir (Feller, 2007).		
	--	Soğuk olan yüksek enlemler verimsiz olmalıdır (Feller, 2007).		
	--	İklim değişikliği, fosil yakıtların yanması sonucunda ortaya çıkan gazların atmosferi inceltmesiyle oluşan dünyanın aşırı ısınmasıdır (Nacaroğlu ve Karaaslan, 2020).		
	--	Deodorantlar ve fabrika bacalarından salınan gazlar ozon tabakasını deler ve iklimi değiştirirler (Nacaroğlu ve Karaaslan, 2020).		
	--	İklim değişikliği, birçok sera gazının ozon tabakasını delmesi ve korkutucu boyutlara ulaşmasıdır (Nacaroğlu ve Karaaslan, 2020).		

Tablo 11'deki veriler incelendiğinde hava ve iklim alt temasında 8 kavram yanılgısı bulunmaktadır. Bu kavram yanılgılarının kategorileri belirlenememiştir.

Tablo 12

Canlılar ve Cansızlar Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Canlılar ve Cansızlar	Lise	Canlılar, cansızlar ile etkileşime girmezler (Adeniye, 1985; Akt. Tekkaya, 2002)	24	3,53
	Ortaokul	Bitki grupları ormanlar tarafından oluşturulmaktadır (Yücel ve Özkan, 2015).		
	--	Karbondioksit, bitkiler için bir enerji kaynağıdır (Lavoie, 1997; Akt. Butler et al., 2015).		

Ortaokul 8. Sınıf	Bitkiler toprakta büyüdükllerinden dolayı bitkiler için enerji kaynağı topraktır (Soylu, 2006).
Ortaokul 7. Sınıf	Toprakta büyüdükleri ve toprakta bulunan su ve minerallerle beslendiklerinden dolayı bitkiler için enerji kaynağı topraktır (Özkan vd., 2004).
Ortaokul 8. Sınıf	Havadaki gazları enerji elde etmek için kullanmalarından dolayı bitkiler için enerji kaynağı havadır (Soylu, 2006).
Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Bitkiler yiyeceklerini dış ortamdan alır veya topraktan kökleriyle alırlar (Scaife & Abdullah, 1997; Akt. Butler et al., 2015).
--	Bitkiler kendilerini patojenlere karşı koruyamazlar (Stamp, 2004; Akt. Butler et al., 2015).
--	Bitkiler kendilerini zararlı böceklerle karşı koruyamazlar (Stamp, 2004; Akt. Butler et al., 2015).
İlkokul	Bitkiler insanlara bağımlıdırlar, tersi doğru değildir (Eisen & Stavy, 1992; Akt. Butler et al., 2015; Fries-Gaither, 2009).
Ortaokul 7. Sınıf	Bitkileri güneş enerjisi sadece ısıtır böylelikle enerjilerini alır (Oluk ve Oluk, 2016).
Ortaokul 7. Sınıf	Bitkiler güneş enerjisini direkt hayat enerjisi olarak kullanabilirler (Oluk ve Oluk, 2016).
--	Bitkiler hayvanlar tarafından gelen karbondioksite güvenirler (www.homeofbob.com)
Üniversite (biy. öğrt.)	Karbondioksit, su, mineral, çürümüş organik maddeler, organik tuzlar, güneş, azot, ışık ve inorganik bileşikler bitkilerin besinidir (Tekkaya vd., 2000).
Ortaokul 7. Sınıf	Yeşil bitkiler, yaşamsal faaliyetleri devam ettirebilmeleri için ihtiyaç duydukları enerjiyi topraktan sağlamaktadır (Oluk ve Oluk, 2016).
Ortaokul 7. Sınıf	Yeşil bitkiler, yaşamsal faaliyetleri devam ettirebilmeleri için ihtiyaç duydukları enerjiyi sudan sağlamaktadır (Oluk ve Oluk, 2016).

Ortaokul 7. Sınıf	Yeşil bitkiler, yaşamsal faaliyetleri devam ettirebilmeleri için ihtiyaç duydukları enerjiyi karbondioksitten sağlamaktadır (Oluk ve Oluk, 2016).
Ortaokul	Bir organizma, bir grup hücre veya dokudur (Budeli, 1998).
Ortaokul	Bir organizma, bir grup organdır (Budeli, 1998).
Ortaokul	Bir organizma, popülasyonun bir grubudur (Budeli, 1998).
Ortaokul	Bir organizma, birçok organizmadan oluşur (Budeli, 1998).
--	Daha güçlü organizmalar daha fazla enerjiye sahip olanlardır (Tekkaya, 2002; www.sites.google.com).
--	Derin deniz canlıları büyük, korkutucu ve tuhaftır (Feller, 2007).
--	En büyük hayvanlar en derinde veya dibe yakın yerlerde yaşarlar (Feller, 2007).

Tablo 12'deki veriler incelendiğinde canlılar ve cansızlar alt temasında 24 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 1 tanesi ilkokul, 14 tanesi ortaokul, 1 tanesi lise, 1 tanesi üniversite öğretmenlik, 1 tanesi ise üniversite biyoloji öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 13

Canlılar Arası İlişki Türleri ve Ortak Yaşam Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Canlılar Arası İlişki Türleri ve Ortak Yaşam	--	Kaynaklar tükendiğinde mutualizmin evrimi artar (Stamp, Armstrong & Biger, 2006).	9	1,32
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Mutualizm, iki canlının birlikte yaşama şeklidir. Bu iki canlıdan biri yarar sağlarken diğeri yarar sağlamaz. Kommensalizmde iki canlı da yarar sağlar (Malatyalı, 2008).		
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Mutualizm, canlı türlerinden yalnızca bir tanesinin ortak yaşamdan yarar sağladığı yaşama şeklidir. Diğeri yarar görmez. Kommensalizmde de tek taraflı yarar görülür (Malatyalı, 2008).		

Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Kommensalizm ve mutualizm zorunlu yaşam şeklidir. İki canlı türü de yaşamak için birbirlerine ihtiyaç duyarlar (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Mutualizmde birlikte yaşayan iki canlıdan biri önemli miktarda yarar sağlarken diğeri çok etkilenmez. Ancak kommensalizmde birlikte yaşayan canlılar yaklaşık olarak eşit oranda yarar görürler (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Mutualizm, bir canlının ortak yaşamdan yarar gördüğü diğlerinin ne yarar ne zarar sağladığı yaşam biçimidir. Kommensalizmde karşılıklı yarar vardır (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Simbiyoz, bir canlının organik maddeleri çürüterek enerji kazandığı yaşama şeklidir (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Simbiyoz, yiyeceklerini katı olarak alan canlılardır (Malatyalı, 2008).
Lise 9. Sınıf	Bir bitki simbiyotik ilişkiden beslenir (Oberoi, 2017).

Tablo 13'teki veriler incelendiğinde canlılar arası ilişki türleri ve ortak yaşam alt temasında 9 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 1 tanesi lise, 7 tanesi üniversite biyoloji öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 14

Ekolojik Adaptasyonlar Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Ekolojik Adaptasyonlar	--	Bütün organizma özellikleri adaptasyondur (www.evolution.berkeley.edu).	5	0,74
	İlkokul	Özellikler, bireyler tarafından bireyin ihtiyaçlarına cevap olarak geliştirilir (Fries-Gaither, 2009).		
	Lise 9. Sınıf	Bitkiler ve hayvanlar yaşam alanlarını değiştirdiğinde adaptasyon olarak adlandırılır (Oberoi, 2017).		
	Lise 9. Sınıf	Adaptasyon alışmadır (Oberoi, 2017).		
	Lise 9. Sınıf	Adaptasyon bitkiler ve hayvanların yaşamaları için en uygun yerdir (Oberoi, 2017).		

Tablo 14'teki veriler incelendiğinde ekolojik adaptasyonlar alt temasında 5 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 1 tanesi ilköğretim, 3 tanesi lise kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 15

Sınırlayıcı Faktörler Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Sınırlayıcı Faktörler	--	En çok olanı hariç tüm faktörler sınırlıdır (Eyster & Tashiro, 1997; Akt. Butler et al., 2015).	8	1,18
	--	En sınırlayıcı faktör en az miktarda bulunandır (Eyster & Tashiro, 1997; Akt. Butler et al., 2015).		
	--	Yoğunluğa bağlı faktörler biyotiktir, yoğunluktan bağımsız faktörler abiyotiktir (Lavoie, 1997; Akt. Butler et al., 2015).		
	--	Bir ekosistemdeki biyotik ve abiyotik faktörler sınırlıdır ve türlerin taşıma kapasitesini etkiler (Stamp et al., 2006).		
	Lise 9. Sınıf	Hayvanlar ve çevreleri biyotik faktörlerdir (Oberoi, 2017).		
	Lise 9. Sınıf	Karbondioksit, ışık ve mineraller biyotik faktörlerdir (Oberoi, 2017).		
	Lise 9. Sınıf	Sıcaklık, güneş ışığı ve nem biyotik faktörlerdir (Oberoi, 2017).		
	Lise 9. Sınıf	Bir bitki sadece hayatta kalması için biyotik faktörlere bağlıdır (Oberoi, 2017).		

Tablo 15'teki veriler incelendiğinde sınırlayıcı faktörler alt temasında 8 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 4 tanesi lise kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 16

Organik ve İnorganik Bileşikler Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Organik ve İnorganik Bileşikler	Lise 9. Sınıf	Toprak, nem, ışık ve hava organizmaların oluşumuna yardımcı olan organik bileşiklerdir (Oberoi, 2017).	4	0,59

Lise 9. Sınıf	Toprak, nem, ışık ve hava olmadan organik bileşiklerin oluşumu mümkün değildir (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Karbonhidratlar, sıcaklık ve güneş ışığı organik bileşiklerdir (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Proteinler, nitrojen ve kükürt inorganik bileşiklerdir çünkü karbondan oluşmazlar (Oberoi, 2017).

Tablo 16'daki veriler incelendiğinde organik ve inorganik bileşikler alt temasında 4 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 4 tanesi lise kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 17

Ekolojik Niş Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Ekolojik Niş	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5	Ekolojik niş, ekosistemdeki yaşama birliklerinin sınırlarıdır (Malatyalı, 2008).	4	0,59
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5	Ekolojik niş, ortamdaki tür çeşitliliğinin artışıyla birlikte organizmaların işlerindeki değişimlerdir (Malatyalı, 2008).		
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5	Ekolojik niş, canlının yaşamını devam ettirmesi için uygun çevreye sahip olmasına denir (Malatyalı, 2008).		
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5	Ekolojik niş, türlerin yaşadıkları ortama uyumsuzluğu sebebiyle yok olmasıdır (Malatyalı, 2008).		

Tablo 17'deki veriler incelendiğinde ekolojik niş alt temasında 4 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 4 tanesi üniversite kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 18

Türler Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Türler	Ortaokul	Dünyada çeşitli varlık türleri vardır (Yücel ve Özkan, 2015).	23	3,38
	Ortaokul	Dünyada çeşitli bitki, hayvan ve insan türü vardır (Yücel ve Özkan, 2015).		

Ortaokul	Üç tür vardır; insanlar, hayvanlar ve bitkiler (Yücel ve Özkan, 2015).
Ortaokul	Erkek ve kadın türlerdir (Yücel ve Özkan, 2015).
Ortaokul	Bütün türlerin kendine ait türleri vardır (Yücel ve Özkan, 2015).
--	Bir türün ihtiyaçları, rolleri geneldir ve tipik özelliğidir. (Munson, 1994; Akt. Butler et al., 2015).
--	Türlerin ihtiyaçları ve rolleri benzer türlerinkilerle aynıdır (www.homeofbob.com).
İlkokul Ortaokul Lise 10. Sınıf Üniversite (öğrt.)	Türler ekosistemde beraber yaşarlar, çünkü uyumlu ihtiyaçlara ve davranışlara sahiptirler (Munson, 1994; Akt. Butler et al., 2015; Fries-Gaither, 2009; Rogayan & Albino, 2019; www.homeofbob.com).
--	Birçok tür çevreyi dünyaya yararlı olacak şekilde değiştirir (Stamp et al., 2006).
Lise (Ders Kitabı) 11. Sınıf	Bir ekosistemin doğal bitki veya hayvan çeşitliliği içinde olmayan bu bölgeye dışarıdan gelen yeni türlere istilacı türler adı verilir (Gündüz, Yılmaz, Çimen ve Karakaya, 2019).
Lise	En güçlü canlı türü baskın türdür (Uğulu, Aydın, Doğan ve Başlar, 2014).
Lise	Diğer canlılarla beslenen tür baskın türdür (Uğulu vd., 2014).
Lise	Bitkiler baskın türdür (Uğulu vd., 2014).
--	Yerel çevredeki veya komünitedeki türlerin dengesizliği her zaman kötüdür (Krebs, 1999; Akt. Butler et al., 2015)
Lise 9. Sınıf	Türlerin korunması için hayvan bankaları yapılır (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Türlerin korunması için kan bankaları yapılır çünkü kan vücudumuz için çok önemlidir (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Türlerin korunması için DNA bankaları yapılır (Oberoi, 2017).
--	Türlerin nesli her zaman tükenmiştir. Bu sebeple birkaç hayvan veya bitkinin yok olmasından dolayı endişelenmemize gerek yoktur (Leveille, 2012).

--	Bir türü kaybetmek insanları etkilemez (Leveille, 2012).
--	Tüm türler keşfedilmiştir (Leveille, 2012).
--	Türlerin bitkilerde belirli bir işlevi yoktur (Stamp, 2004; Akt. Butler et al., 2015)
--	Belirli bir alandaki organizmaların ya nesli tükenecek ya da türleşmeye uğrayacaktır (Ap Bio Misconceptions Ecology)
Ortaokul 5. Sınıf	Karadeniz'de yaşayan bir balık türüne ait birey sayısının zaman geçtikçe azalması ile avlanma oranının artması arasında bir bağlantı yoktur (Aymen ve Taş, 2020).

Tablo 18'deki veriler incelendiğinde türler alt temasında 23 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 1 tanesi ilkokul, 7 tanesi ortaokul, 7 tanesi lise, 1 tanesi lise ders kitabı, 1 tanesi üniversite öğretmenlik kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 19

Rekabet Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Rekabet	--	Rekabet ekolojii yönlendirir (Stamp et al., 2006).	2	0,29
	--	Rekabet, neslin tükenmesinden daha fazla tür çeşitliliğine yol açabilir (Stamp et al., 2006).		

Tablo 19'daki veriler incelendiğinde rekabet alt temasında 2 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının kategorileri belirlenememiştir.

Tablo 20

Ekosistem Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Ekosistem	Ortaokul	Ekosistem, bir yaşam alanıdır (Yücel ve Özkan, 2015).	36	5,29
	Ortaokul	Ekosistem, organizmaların çeşitliliğidir (Yücel ve Özkan, 2015).		

Ortaokul	Ekosistem, organizmalar topluluğudur (Budeli, 1998).
Ortaokul 7.Sınıf	Ekosistem, canlılar arasındaki etkileşimdir (Özkan vd., 2004).
Ortaokul	Ekosistem yalnızca canlı organizmalardan oluşur (Yücel ve Özkan, 2015).
Ortaokul	Ekosistem yaşayan bileşendir (Budeli, 1998).
Ortaokul	Ekosistem biyomun bir parçasıdır (Budeli, 1998).
Ortaokul	Ekosistem, bitkilerin ve hayvanların ekolojik bölgesi ve yaşadıkları çevredir (Budeli, 1998).
Ortaokul	Ekosistem, belirli bir alandaki sistemdir (Budeli, 1998).
İlkokul	Ekosistemler işleyen bir bütün değil, yalnızca organizmalar topluluğudur (Fries-Gaither, 2009; Brehm et al., 1986; Akt. Butler et al., 2015).
Ortaokul	Canlı organizmalar birbirleriyle beslenerek ekosistemi oluştururlar (Yücel ve Özkan, 2015).
Ortaokul 7. Sınıf	Ekosistem istikrarlığının devam ettirilebilmesi için gereken enerjinin asıl kaynağı güneştir (Oluk ve Oluk, 2016).
Ortaokul 7. Sınıf	Ekosistem istikrarlığının devam ettirilebilmesi için gereken enerjinin asıl kaynağı ekosistemde besin olarak kullanılan canlılardır (Oluk ve Oluk, 2016).
Ortaokul 7. Sınıf	Ekosistem istikrarlığının devam ettirilebilmesi için gereken enerjinin asıl kaynağı ayrıştırıcılarıdır (Oluk ve Oluk, 2016.)
Ortaokul 7. Sınıf	Ekosistem istikrarlığının devam ettirilebilmesi için gereken enerjinin asıl kaynağı ekosistemdeki madde döngüsüdür (Oluk ve Oluk, 2016).
İlkokul	Ekosistemler zamanla çok az değişirler (Fries-Gaither, 2009).
Ortaokul	Ekosistemi insanlar oluştururlar (Yücel ve Özkan, 2015).

Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Bazı ekosistemler sınırsız kaynaklara sahiptirler ve bir nüfusun sınırsız büyümesi için fırsat sunarlar (Munson, 1994; Brody & Koch, 1990; Akt. Butler et al., 2015).
Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Bir ekosistemde, ekosistem sınırlarına ulaşılan kadar ve popülasyon seviyeleri çökünceye kadar popülasyon artacaktır (Brody & Koch, 1990; Akt. Butler et al., 2015).
İlkokul Lise 10.sınıf	Bir türün popülasyon büyüklüğünün değiştirilmesi bir ekosistemi etkileyebilir. Çünkü bazı organizmalar önemli değildir (Fries-Gaither, 2009; Rogayan & Albino, 2019).
--	Organizmada meydana gelen değişiklikler bir ekosistemi etkilemez. Çünkü bazı organizmalar önemli değildir (Munson, 1994; Akt. Butler et al., 2015).
Ortaokul 7.sınıf	Ayrıştırıcılar, ekosistemi etkilemezler. Çünkü çıplak gözle görülemeyecek kadar küçüktürler (Özkan vd., 2004).
Ortaokul	Ekosistemler gezegenler tarafından yapılır (Yücel ve Özkan, 2015).
Ortaokul	Ekosistemler iç içe değildirler (Yücel ve Özkan, 2015).
--	Bir ekosistemdeki geribildirim içseldir ve sabit bir ayar noktası yoktur (Stamp et al., 2006).
--	Enerji bir ekosistemde birikir ve böylelikle üstteki avcı hepsine sahip olur (www.sites.google.com).
--	Enerji bir ekosistem üzerinden birçok kez geri dönüştürülebilir (www.nyserda.ny.gov).
Üniversite (biy. öğrt.)	Ekosistemlerde enerji akışı tek yönlüdür (Gülev, 2008).
Lise 9.sınıf	Nehirler ve ormanlar karasal ekosistemlerdir (Oberoi, 2017).
Lise 9.sınıf	Yalnızca ormanlar karasal ekosisteme sahiptir (Oberoi, 2017).
Lise 9.sınıf	Nehirler ve çöller karasal ekosistemlerdir (Oberoi, 2017).
Lise 9.sınıf	Park yapay bir ekosistemdir. Çünkü insan parkta mutlu ve huzurlu hisseder (Oberoi, 2017).

Lise 9.sınıf	Orman yapay bir ekosistemdir. Çünkü bütün hayvanlar ormanlarda yaşar (Oberoi, 2017).
Lise 9.sınıf	Ekosistem sadece ormanlarda uygulanabilir (Oberoi, 2017).
Lise 9.sınıf	Dağların yapay ekosistemi var çünkü orada sıcaklık yüksek ve oksijen daha az miktardadır (Oberoi, 2017).
--	Herhangi bir bitkinin genetiği değiştirilmişse ekosistem için bir tehdit olarak görülmelidir (Ap Bio Misconceptions Ecology).

Tablo 20'deki veriler incelendiğinde ekosistem alt temasında 36 kavram yanılığı bulunmaktadır. Bu kavram yanılıklarının 3 tanesi ilkokul, 20 tanesi ortaokul, 7 tanesi lise, 2 tanesi üniversite öğretmenlik, 1 tanesi üniversite biyoloji öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 21

Biyosfer Alt Temasındaki Kavram Yanılıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Biyosfer	Lise 9. Sınıf	Biyosferin iki bileşeni vardır; nefes alabilenler ve nefes alamayanlar (Oberoi, 2017).	10	1,47
	Lise 9. Sınıf	Biyosferin üç bileşeni vardır; biyotik, abiyotik ve hayvanlar (Oberoi, 2017).		
	Lise 9. Sınıf	Biyosferin dört bileşeni vardır: güneş, bitkiler, otoburlar ve etoburlar (Oberoi, 2017).		
	Lise 9. Sınıf	Biyosferde iki bileşen vardır; su ve toprak (Oberoi, 2017).		
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	NO _x atmosferde UV ışınlarına karşı bir koruyucu olarak rol oynar (Yurttaş, 2010).		
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	CO ₂ atmosferin bilhassa 12 – 45 km yüksekliğindeki stratosfer katmanında yoğunlaşmıştır (Yurttaş, 2010).		
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	SO _x atmosferin bilhassa 12 – 45 km yüksekliğindeki stratosfer katmanında yoğunlaşmıştır (Yurttaş, 2010).		
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	CO atmosferin bilhassa 12 – 45 km yüksekliğindeki stratosfer katmanında yoğunlaşmıştır (Yurttaş, 2010).		

Lise 9. Sınıf	Dünyada artan nüfus ve azalan ağaçlar nedeniyle atmosferdeki azot miktarı %78'dir (Oberoi, 2017).
--	Ağaç kaybı yerel bölgedeki hayvanlar için atmosferde oksijen kaybına neden olmaktadır (Ap Bio Misconceptions Ecology).

Tablo 21'deki veriler incelendiğinde biyosfer alt temasında 10 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 5 tanesi lise, 4 tanesi üniversite fen bilgisi öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 22

Popülasyon Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Popülasyon	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Popülasyon, aynı tür canlılardan oluşur. Belirli bir kapasitesi vardır. Azalabilir veya artabilir (Malatyali, 2008).	49	7,21
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Popülasyon, tek türden oluşur. Belirli bir habitatı vardır. Her bireyin bir görevi vardır (Malatyali, 2008).		
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Geri bildirim olması ve kendisini sınırlandırması popülasyonun özelliğidir (Malatyali, 2008).		
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Popülasyon, canlı ve cansız öğelerin oluşturduğu bir sistemdir (Malatyali, 2008).		
	Ortaokul 8. Sınıf	Türkiye'deki insan sayısı popülasyona bir örnektir. Çünkü popülasyon, belli bir alandaki bir grup insandır (Soylu, 2006).		
	Ortaokul 8. Sınıf	Türkiye'deki insan sayısı popülasyona bir örnektir. Çünkü popülasyon, belli bir bölgedeki türlerdir (Soylu, 2006).		
	Ortaokul	Söz konusu iki popülasyon aynı bölgede kalırsa veya yaşarsa bir popülasyon sadece başka bir popülasyonu etkiler (Budeli, 1998).		
	Ortaokul	Popülasyondaki bir değişiklik, bir besin ağının birkaç farklı yolundan geçmeyecektir (Budeli, 1998).		
	Üniversite (biy. öğrt.)	Popülasyon, canlı türlerinin bulunduğu bir bölgedir (Adeniyi, 1985; Akt. Tekkaya v.d., 2000; Tekkaya, 2002; Tekkaya v.d., 2000).		

Ortaokul 7. Sınıf	Popülasyon, insan veya organizma sayısıdır (Budeli, 1998; Tekkaya, 2002; Özkan, vd., 2004).
Üniversite (biy. öğrt.)	Popülasyon, belli bir zamanda ve bölgedeki insan sayısıdır (Tekkaya v.d., 2000; Adeniyi, 1985; Akt. Tekkaya v.d., 2000).
Ortaokul	Popülasyon, bir ÷lkede yaşıyan insan sayısıdır (Budeli, 1998).
Ortaokul	Popülasyon, aynı bölgeye ait bireyler grubudur (Budeli, 1998).
Ortaokul	Popülasyon, aynı k÷lt÷r÷ paylaşıyan aynı topluluğun farklı üyelerinden oluşur (Budeli, 1998).
Ortaokul	Popülasyon, aynı yerde aynı anda bulunan farklı türlerin bireylerinden oluşur (Budeli, 1998).
Üniversite (biy. öğrt.)	Popülasyon, ekosistemin belli bir alanındaki canlı ve cansız bütün bölümleridir (G÷lev, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.)	Popülasyon, bir türün yaşadığı ortamda artması ya da azalmasıdır (G÷lev, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.)	Popülasyon, belli bir alanda canlıların yaşamak amacıyla oluşturdukları ortak paylaşım sistemidir (G÷lev, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.)	Ekosistemdeki bir canlı türünün yoğun olduğu duruma o canlı türünün popülasyonu denilmektedir (G÷lev, 2008).
Ortaokul	Popülasyon, aynı canlı türlerinin sayısıdır (Budeli, 1998).
Üniversite (biy. öğrt.)	Popülasyon, bir bölgedeki belirli canlı türlerinin bulunduğu topluluktur (G÷lev, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.)	Popülasyon, aynı tür bireylerin aynı coğrafi bölgede bulunmasıdır (G÷lev, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.)	Popülasyon, belirli bir bölgede yaşayan canlı türlerinin sayısıdır (G÷lev, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.)	Popülasyon, bir ekosistemde aynı tür bireylerden oluşan gen havuzudur (G÷lev, 2008).
Ortaokul	Hayvanlar bir popülasyondur (Yücel ve Özkan, 2015).

Ortaokul	Popülasyon toplumu meydana getirir (Yücel ve Özkan, 2015).
Ortaokul	Bütün varlıklar bir popülasyondadır (Yücel ve Özkan, 2015).
--	Bir popülasyonun özellikleri, bireyin ihtiyaçlarına göre veya önceden belirlenmiş büyük bir plana göre oluşturulur (www.homeofbob.com).
--	Popülasyonda özellikler daha büyük organizmalar tarafından aktarılır (www.homeofbob.com).
--	Bir popülasyondaki en uygun organizmalar en güçlü, en sağlıklı, en hızlı veya en büyük olanlardır (www.evolution.berkeley.edu).
Ortaokul Lise	Popülasyon boyutu giderek artmaktadır (Yücel ve Özkan, 2015; www.khanacademy.org).
--	Popülasyon, sınırsız kaynaklardan dolayı gerçekten artacaktır veya sınırlara ulaşılan kadar artacaktır, bu noktada popülasyon çökecek ve organizmalar tükenecektir (Brody & Koch, 1990; Akt. Butler et al., 2015).
--	Popülasyonlar sınırlara ulaşılan kadar artış gösterirler sonra çöküp yok olurlar (McComas, 2002; Akt. Butler et al., 2015).
--	Popülasyonlar dinamik bir denge durumundadır (Stamp et al., 2006).
--	Popülasyonlar ya dengededir ya da ağıdaki konumlarına bağlı olarak azalmaktadır (www.homeofbob.com).
--	Popülasyonlar, bir besin zincirindeki konumlarına bağlı olarak sürekli artış veya düşüş durumlarında bulunurlar (Munson, 1994; Akt. Butler et al., 2015).
Lise	Bir popülasyon taşıma kapasitesine ulaştığında, artık popülasyon büyüklüğü değişmez (www.khanacademy.org).
İlkokul	Yırtıcı hayvan ve av popülasyonları boyut olarak benzerdir (Fries-Gaither, 2009).
Üniversite	Yalnızca av- avcı popülasyonları birbirlerini etkiler (Griffiths & Grant, 1985; Akt. D'Avanzo 2003).

Ortaokul 8. Sınıf	Av popülasyonundaki bir değişimin avcı popülasyonu üzerinde bir etkisi yoktur (www.homeofbob.com; Soylu, 2006; Budeli, 1998).
Lise	Popülasyon büyüme modelleri yalnızca üstel veya lojistik olurlar (www.khanacademy.org).
İlkokul Lise 10. Sınıf	Yırtıcı ve avcı popülasyonlarının göreceli büyüklükleri diğerlerinin büyüklüklerini etkilemez (Gallegos, Jerezano & Flores, 1994; Akt. Butler et al., 2015; Fries-Gaither, 2009; Rogayan & Albino, 2019).
Ortaokul 7, 8. Sınıf Üniversite (öğrt.)	Bir popülasyondaki boyut değişikliği yalnızca iki popülasyon av- avcı ile direkt ilişkili ise başka bir popülasyonu etkiler (Gallegos et al., 1994; Akt. Butler et al., 2015; Soylu, 2006; Özkan vd., 2004).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	İçer göçlerdeki artış popülasyonların büyümesini etkilemektedir (Malatyali, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Popülasyonun yoğunluğundaki artış popülasyonların büyümesini etkilemektedir (Malatyali, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Popülasyonda üreme hızındaki artış popülasyonların büyümesini etkilemektedir (Malatyali, 2008).
--	Bir organizma popülasyonunun çeşitlendirilmesi yalnızca bir besin zinciri ile direkt bağlı olanları etkileyecektir (Munson, 1994; Griffiths & Grant, 1985; Akt. Butler et al., 2015).
--	Bir organizmanın popülasyonunun değiştirilmesi diğer bütün organizmaları aynı derecede etkiler (Griffiths & Grant, 1985; Akt. Butler et al., 2015).
--	Doğa Dengesi, avcı popülasyonlarının ve avın büyüklüğünün benzer olmasını ifade etmektedir (Brehm, Anderson & Dubay, 1986; Akt. Butler et al., 2015).

Tablo 22'deki veriler incelendiğinde popülasyon alt temasında 49 kavram yanılgısı bulunmaktadır. Bu kavram yanılgılarının 2 tanesi ilkokul, 16 tanesi ortaokul, 4 tanesi lise, 1 tanesi üniversite, 1 tanesi üniversite öğretmenlik, 17 tanesi üniversite biyoloji öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 23

Komünite Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Komünite	--	Komünite ile popülasyon aynı kavramlardır (Tekkaya, 2002).	8	1,18
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Komünite, aynı canlı türlerinden oluşan bir topluluktur (Malatyali, 2008).		
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Komünite, belli bir bölgede verimli yeni canlılar üretebilen aynı canlı türlerinden oluşan bir topluluktur (Malatyali, 2008).		
	Ortaokul	Bir komünite aynı türün üyeleridir (Budeli, 1998).		
	Ortaokul	Komünite, toplam insan sayısıdır veya aynı kültürü ve tarihi paylaşan insanlardan oluşur (Budeli, 1998).		
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Komünite, belirli bir yaşam alanında bulunan canlı topluluğudur (Malatyali, 2008).		
	--	Komüniteler zaman geçtikçe az değişirler (D'Avanzo, 2003; Akt. Butler et al., 2015).		
	Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Komüniteler yalnızca insan müdahalesi ile değişecektir. Çünkü organizmalar komüniteyi sürekli sabit tutabilirler (Brehm et al., 1986; Akt. Butler et al., 2015).		

Tablo 23'teki veriler incelendiğinde komünite alt temasında 8 kavram yanılgısı bulunmaktadır. Bu kavram yanılgılarının 3 tanesi ortaokul, 1 tanesi üniversite öğretmenlik, 3 tanesi ise üniversite biyoloji öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 24

Süksesyon Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Süksesyon	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Süksesyon, kara ekosistemlerinde üreticilerin baskın olmasıdır (Malatyali, 2008).	5	0,74
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Süksesyon, ekosistemde canlı türlerinin sayıca baskın olması durumuna denir (Malatyali, 2008)		

Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Süksesyon, canlı türlerinin doğal olarak yaşayıp, üreyebildikleri yerlere denir (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Süksesyon, bir türün yok olmasına denir (Malatyalı, 2008).
--	Klimaks komünite, uzun sürelilik ve kendini devam ettirebilmenin son evresidir (Gibson,1996; Akt. Butler et al., 2015).

Tablo 24'teki veriler incelendiğinde süksesyon alt temasında 5 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 4 tanesi üniversite biyoloji öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 25

Habitat Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Habitat	Ortaokul	Habitat, canlıların hayat sürdüğü bir yerdir (Yücel ve Özkan, 2015).	11	1,62
	Ortaokul	Habitat, hayvanların hayat sürdüğü bir yerdir. (Yücel ve Özkan; 2015; Budeli, 1998).		
	Ortaokul	Habitat, insanların hayat sürdüğü bir yerdir. (Budeli, 1998).		
	Ortaokul	Habitatta hayvanlar ve balıklar hayat sürer (Yücel ve Özkan, 2015).		
	Ortaokul	Habitat, bir mağaradır ve ayılar habitatta yaşarlar (Yücel ve Özkan, 2015).		
	Ortaokul	Habitat, bir ormandır (Yücel ve Özkan, 2015).		
	--	Habitat, bir yaşam mücadelesidir (Yücel ve Özkan, 2015).		
	Ortaokul	Habitat, birlikte yaşamak demektir (Budeli, 1998).		
	Lise 9. Sınıf	Habitatlara adaptasyonlar denir (Oberoi, 2017).		
	Lise 9. Sınıf	Bitki ve hayvanların habitadı yalnızca kara olabilir. Çünkü sadece karada yaşayabilirler (Oberoi, 2017).		
	Lise 9. Sınıf	Bitki ve hayvanların habitadı yalnızca su ve kara olabilir (Oberoi, 2017).		

Tablo 25'teki veriler incelendiğinde habitat alt temasında 11 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 7 tanesi ortaokul, 3 tanesi lise kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 26

Fauna ve Flora Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Fauna ve Flora	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Flora, bir bölgedeki bütün canlıları içerir (Malatyalı, 2008).	3	0,44
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Flora, bir bölgedeki karakteristik özellik gösteren bitkileri içerirken, fauna bütün canlıları içerir (Malatyalı, 2008).		
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Flora, su ekosistemlerindeki bitkilere verilen addır (Malatyalı, 2008).		

Tablo 26'daki veriler incelendiğinde fauna ve flora alt temasında 3 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 3 tanesi üniversite biyoloji öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 27

Ekoton Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Ekoton	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Ekoton, komünite ve onun doğal çevresidir (Malatyalı, 2008).	3	0,44
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Ekoton, canlı ve cansızlardan oluşan bir topluluktur (Malatyalı, 2008).		
	Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Ekoton, belli bir bölgede yaşayan çeşitli türlere denir (Malatyalı, 2008).		

Tablo 27'deki veriler incelendiğinde ekoton alt temasında 3 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 3 tanesi üniversite biyoloji öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 28

Biyokütle Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Biyokütle	Lise 9. Sınıf	Ekosistemde otçullar maksimum enerjiye sahiptir. Otçullar, örneğin filler maksimum enerjiye sahip olduklarından maksimum biyokütleyle sahip olurlar (Oberoi, 2017).	8	1,18
	Lise 9. Sınıf	Etoburlar et tüketirler ve böylece biyokütleleri maksimumdur. Aslanın biyokütlesi diğer hayvanlara kıyasla daha fazladır (Oberoi, 2017).		
	Lise 9. Sınıf	Ayrıştırıcıların biyokütlesi maksimumdur. Çünkü organizmaları yavaş yavaş bozarlar (Oberoi, 2017).		
	Lise 9. Sınıf	Etoburlar maksimum biyokütleyle sahiptirler. Çünkü fiziksel olarak çok güçlüdürler. Onlar üretici ve tüketicilerin biyokütlesine sahiptirler (Oberoi, 2017).		
	Lise 9. Sınıf	Ayrıştırıcılar kolay ölemezler, bu yüzden maksimum biyokütleyle sahiptirler (Oberoi, 2017).		
	Lise 9. Sınıf	Bitkiler dünyada çok fazla yer kaplarlar, bu yüzden maksimum biyokütleyle sahiptirler (Oberoi, 2017).		
	Üniversite (sınıf öğrt.) 2.Sınıf	Biyokütle, canlının büyüklüğüne denir (Ürey vd., 2011).		
	--	Trofik bir seviye için toplam biyokütle, besin ağının en üstündedir. Çünkü organizmalar daha büyüktür (Brehm vd., 1986; Akt. Butler et al., 2015).		

Tablo 28'deki veriler incelendiğinde biyokütle alt temasında 8 kavram yanılgısı bulunmaktadır. Bu kavram yanılgılarının 6 tanesi lise, 1 tanesi üniversite sınıf öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 29

Doğal Seleksiyon Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Doğal Seleksiyon	--	Doğal seleksiyon, bir popülasyondaki en güçlü kişilerin hayatta kalmasıyla ilgilidir (www.evolution.berkeley.edu).	5	0,74

--	Doğal seleksiyon, adapte olmaya çalışan organizmaları içerir (www.evolution.berkeley.edu).
--	Doğal seleksiyon, çevrelerine mükemmel şekilde uyan organizmalar üretir (www.evolution.berkeley.edu).
--	Doğal seleksiyon, organizmalara ihtiyaç duydukları şeyi verir (www.evolution.berkeley.edu).
--	Doğal seleksiyon, türlerin iyiliği için hareket eder (www.evolution.berkeley.edu).

Tablo 29'daki veriler incelendiğinde doğal seleksiyon alt temasında 5 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının kategorileri belirlenememiştir.

Tablo 30

Biyolojik Çeşitlilik Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Biyolojik Çeşitlilik	Ortaokul	Biyolojik çeşitliliği hayvanlar ve bitkiler oluştururlar (Yücel ve Özkan, 2015).	4	0,59
	Ortaokul	Biyolojik çeşitlilik yalnızca hayvanlarda ve bitkilerde görülür. İnsanlar bu canlılardan tamamıyla farklıdır (Yücel ve Özkan, 2015).		
	Ortaokul	İnsan olmak diğerlerinden fazlasıyla farklıdır (Yücel ve Özkan, 2015).		
	Lise 9. Sınıf	Organizmalar biyolojik çeşitlendirmede zehirli maddeler alırlar (Oberoi, 2017).		

Tablo 30'daki veriler incelendiğinde biyolojik çeşitlilik alt temasında 4 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 3 tanesi ortaokul, 1 tanesi lise kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 31

Besin Piramidi Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Besin Piramidi	Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Besin piramidinde alt basamaklardan üst basamaklara doğru çıktıkça biyokütle artar. Çünkü her basamaktaki canlı bir alt basamaktaki canlılarla beslendiğinden dolayı alt basamaktaki canlıların sayısı azalma gösterir (Ürey vd., 2011).	49	7,21
	Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Besin piramidinde alt basamaklardan üst basamaklara doğru çıktıkça biyokütle artar. Çünkü üst basamaklara doğru çıktıkça canlının kütlesi ve büyüklüğü artmaktadır (Ürey vd., 2011).		
	Ortaokul (Ders Kitabı) 8. Sınıf	Besin piramidinde alt basamaklardan üst basamaklara doğru çıktıkça besin miktarı azalmaktadır (Yılmaz vd., 2017).		
	Lise	Besin piramidinde üst basamaklarda tüketici canlılar sıralanır. Bu canlılarda alt basamaklardaki canlıları yediklerinden dolayı sayıları fazladır (Uğulu vd., 2014).		
	--	Peş peşe ilerledikçe, topluluk daha büyük bitkiler ve hayvanlar ile tanımlanır (Brehm vd., 1986; Akt. Butler et al., 2015).		
	--	Birbirini takip etme nihai olarak belirleyici bir zirveye giden ayrı aşamaları içerir (Lavoie, 1997; Akt. Butler et al., 2015).		
	--	Besin piramidinde enerji korunumu olmaz (Hogan, 2000; Akt. Butler et al., 2015).		
	Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Besin piramidinde alt basamaklardan üst basamaklara doğru çıktıkça enerji miktarı artar. Çünkü besin piramidinin en üst basamağındaki canlılar daha büyük kütleyle, güce ve enerji ihtiyacına sahiptirler (Ürey vd., 2011).		
	--	Besin piramidindeki her bir trofik düzeyden diğerine enerji kaybedilmez (Stamp et al., 2006; D'Avanzo, 2003; Akt. Butler et al., 2015).		
	Ortaokul 8. Sınıf	Bir enerji piramidinde insan sayısı doğadaki en yüksek sayı olduğundan dolayı tabanı işgal eder (Soylu, 2006).		

Ortaokul 8. Sınıf	Bir enerji piramidinde en çok enerjiye tüketiciler sahip olduğundan dolayı tabanı işgal ederler (Soylu, 2006).
Ortaokul	Enerji piramidi, ekosistemdeki toplam enerji akış miktarıdır (Budeli, 1998).
Ortaokul	Enerji piramidi, her trofik seviyede bulunan organizmaların sayısına denir (Budeli, 1998).
Ortaokul	Enerji piramidi, yayılan enerjiden gelen enerjidir (Budeli, 1998).
Ortaokul	Enerji piramidi, toplam trofik seviye sayısıdır (Budeli, 1998).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Enerji, enerjinin korunumu yasasına göre sabit kalır (Ürey vd., 2011).
Ortaokul 7. Sınıf	Enerji bir organizmadan diğerine aktarılmaz. Çünkü her canlı türünün kendi enerjisi vardır (Özkan vd., 2004).
Ortaokul 8. Sınıf	Hayvanlar ve bitkiler arasında bağlantı vardır. Çünkü enerji açısından bakıldığında, hayvanlar bitkileri yerler (Soylu, 2006).
Ortaokul 8. Sınıf	Hayvanlar ve bitkiler arasında bağlantı vardır. Çünkü enerji açısından bakıldığında hem hayvanların hem de bitkilerin kendi enerjileri vardır (Soylu, 2006).
Ortaokul 8. Sınıf	Hayvanlar ve bitkiler arasında bağlantı vardır. Çünkü enerji açısından bakıldığında, hayvanlar bitkilerden daha çok kuvvetlidir ve kendi enerjileri vardır (Soylu, 2006).
Ortaokul 8. Sınıf	Hayvanlar ve bitkiler arasında bağlantı yoktur. Çünkü enerji açısından bakıldığında hem hayvanların hem de bitkilerin kendi enerjileri vardır (Soylu, 2006; Özkan vd., 2004).
İlkokul Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Hayvanlar büyük ve vahşi olmaları halinde etoburdurlar (www.homeofbob.com; Gallegos et al., 1994; Akt. Butler et al., 2015; Fries-Gaither, 2009).
--	Avları yeterliyse eğer etçiller için özgür bir dünya olur (www.sites.google.com).
İlkokul	İnsanlar etoburları besledikleri ve yetiştirdikleri için etoburlardan daha fazla otobur bulunur (Leach, Driver, Scott & Wood- Robinson, 1996; Akt. Butler et al., 2015; Fries-Gaither, 2009).

--	Etoburlardan daha fazla otobur vardır. Çünkü daha çok yavruları bulunur (Tekkaya, 2002; www.sites.google.com)
Ortaokul	Bitkilerle beslenen hayvana etobur denir (Budeli, 1998).
Lise 9. Sınıf	Direkt bitkilerle beslenen tüketicilere etobur denir (Oberoi, 2017).
Ortaokul Lise 9. Sınıf	Bitkiler ve hayvanlarla beslenen hayvana etobur denir (Budeli, 1998; Oberoi, 2017.)
Lise 9. Sınıf	Etoburlar, bitkilerden besin ve hayvanlardan et alırlar (Oberoi, 2017).
İlkokul Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Etçiller, otçullardan daha fazla enerjiye veya kuvvete sahiptirler (Adeniyi, 1985; Gallegos et al., 1994; Akt. Butler et al., 2015; Fries-Gaither, 2009).
Ortaokul	Birçok toplulukta etoburlardan daha fazla otobur vardır (Budeli, 1998).
Ortaokul	Güneş ışığı olduğundan dolayı çoğu toplulukta etoburlardan daha çok otobur vardır (Budeli, 1998).
Lise 9. Sınıf	Böcekçiller hem bitkilerden hem de hayvanlardan besin alırlar (Oberoi, 2017).
--	Bitki toksinleri hariç otçullar için gıda kalitesi, etçiller için olan ile aynıdır (Stamp, 2004; Akt. Butler et al., 2015).
Lise 9. Sınıf	Yeşil bitkilere otçullar denir. Çünkü otlar da yeşil renktedirler (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Ot bir otoburdur (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Otoburlar yeşil renkte bitkilerdir (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Otoburlar ilk trofik seviyede bulunurlar (Oberoi, 2017).
İlkokul Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Herbivorlar, küçük ve pasiftirler (Gallegos vd., 1994; Akt. Butler et al., 2015; Fries-Gaither, 2009; www.homeofbob.com).
İlkokul	Bitkiler güçsüzdürler. Herbivora karşı kendilerini savunamazlar (Stamp et al., 2006; Fries-Gaither, 2009).
Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Otçul böceklerin birçoğu çeşitli bitki türlerini yerler (Stamp, 2004; Akt. Butler et al., 2015).

Lise 9. Sınıf	Bitkiler ve hayvanlar omnivorlardan besin alırlar (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Direkt bitkilerle beslenen tüketicilere ayrıştırıcılar denir (Oberoi, 2017).
Ortaokul 7. Sınıf	Ayrıştırıcılar, çevreyi temiz tutmak amacıyla ölü bitkileri ve hayvanları yerler (Özkan vd., 2004).
Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Ayrıştırıcılar, besinlerini ölü bitki ve hayvanlardan aldıklarından dolayı yırtıcı olarak sınıflandırılmaktadırlar (Munson, 1994; Butler et al., 2015).
Ortaokul 7. Sınıf	Ayrıştırıcılar, ölü hayvanlarda bulunduklarından dolayı önemli değildir (Özkan vd., 2004.)
İlkokul Lise 10. Sınıf	Ayrıştırıcılar, bitkilere geri dönen bir miktarda enerji açığa çıkarırlar (Lavoie, 1997; Akt. Butler et al., 2015; Fries-Gaither, 2009; Rogayan & Albino, 2019).
Lise	Besin piramidinde güneş enerjisinin çekilmesi yalnızca otları etkilemektedir (Uğulu vd., 2014).
Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Organizmalar, trofik seviyeleri değiştirmezler (Lavoie, 1997; Akt. Butler et al., 2015).

Tablo 31'deki veriler incelendiğinde besin piramidi alt temasında 49 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 6 tanesi ilkokul, 23 tanesi ortaokul, 1 tanesi ortaokul ders kitabı, 13 tanesi lise, 6 tanesi üniversite öğretmenlik, 4 tanesi ise üniversite sınıf öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 32

Besin Zinciri Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Besin Zinciri	İlkokul Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Besin zinciri, basit bir besin ağıdır (Brumby, 1982; Griffiths & Grant, 1985; Munson, 1994; Akt. Butler et al., 2015; Ürey vd., 2011; Fries-Gaither, 2009).	98	14,41
	--	Besin zincirleri, besin ağlarının doğrusal kısımlarıdır (Feller, 2007).		
	Ortaokul 7. Sınıf	Besin zinciri, protein ve vitamin gibi farklı besin maddelerini içeren bir tür beslenme ilişkisidir (Özkan vd., 2004).		

Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Besin ağının ve besin zincirinin her ikisinde de canlıların beslenme durumları göz önünde bulundurulur (Ürey vd., 2011).
Ortaokul	Besin zinciri, bir canlının diğer bir canlıdan beslendiği bir döngüdür (Yücel ve Özkan, 2015).
Lise 9. Sınıf	Besin zinciri, canlılar tarafından yenir (Oberoi, 2017).
Ortaokul 5. Sınıf	Dışarıdan beslenme, bütün canlıların ortak özelliğidir (Aymen ve Taş, 2020).
Ortaokul 5. Sınıf	Bazı hayvanlar kendi besinlerini kendileri üretemezler (Aymen ve Taş, 2020).
Ortaokul 5. Sınıf	Balıkların beslenme olanaklarındaki azalma balık sayısındaki azalmaya sebep olmaz (Aymen ve Taş, 2020).
Biy. Eğt. Tezsiz Yüksek Lisans	Besin zinciri üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılardan meydana gelir. Bundan dolayı şapkallı mantarlar tüketicilerdir. Çünkü tabiattaki organik maddeleri hücre dışında sindirerek beslenirler (Dikmenli, Türkmen, Çardak ve Kurt, 2005).
Biy. Eğt. Tezsiz Yüksek Lisans	Besin zinciri üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılardan meydana gelir. Bundan dolayı şapkallı mantarlar tüketicilerdir. Çünkü enerjilerini topraktaki minerallerden alırlar (Dikmenli vd., 2005).
Ortaokul (Ders kitabı) 8. Sınıf	Besin zincirlerinde, tüketicilerin besin kaynağı üreticilerdir. Ayrıştırıcıların besin kaynağı da hem üreticiler hem de tüketicilerdir (Yılmaz, Gündüz, Diken ve Çimen, 2017).
Ortaokul (Ders kitabı) 8. Sınıf	Ayrıştırıcılar besin zincirindeki her basamakta bulunurlar (Yılmaz vd., 2017).
Ortaokul 8. Sınıf	Ayrıştırıcılar ekosistem için önemlidir. Çünkü ölü hayvanlarda bulunur (Soylu, 2006).
Ortaokul 8. Sınıf	Ayrıştırıcılar ekosistem için önemlidir. Çünkü çevreyi temiz tutmak amacıyla ölü hayvanları ve bitkileri yerler (Soylu, 2006).
Ortaokul (Ders kitabı) 8. Sınıf	Besin zincirini meydana getiren canlıları üretici, tüketici ve ayrıştırıcı olarak sınıflandırırız (Yılmaz vd., 2017).

Üniversite (biy. öğrt.)	Ekosistemde tüketici canlıların varlığının sona ermesi, üretici canlıların üretme işini yapmasını engellemez (Gülev, 2008).
Ortaokul (Ders kitabı) 8. Sınıf	En son basamakta bulunan canlılar, yiyecek bulmada zorluk çeken ve genelde nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan canlılardır (Yılmaz vd., 2017).
Ortaokul Üniversite	Besin zincirinin üst basamağındaki bir popülasyon alt basamaklardaki popülasyonların tümünün avcısıdır (Griffiths & Grant, 1985; Akt. D'Avanzo, 2003; Griffiths & Grant, 1985; Akt. Butler et al., 2015; www.sites.google.com; Budeli, 1998).
Ortaokul 7. Sınıf	Besin zincirindeki hayvanların yok olması nedeniyle enerji tekrar bitkilere döner (Oluk ve Oluk, 2016).
Ortaokul 7. Sınıf	Besin zincirindeki en çok enerjiyi en üst basamak (örneğin baykuş) alır (Oluk ve Oluk, 2016).
Ortaokul 7. Sınıf	Besin zincirinin en üst basamağında bulunan canlı enerjiden en az faydalanmaktadır (Oluk ve Oluk, 2016).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Bir ekosistemde üreticilerin en önemli görevi solunumdur (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Bir ekosistemde üreticilerin en önemli görevi yeşil bitkilerin solunum ile oksijeni belirli bir düzeyde tutmasıdır (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Bir ekosistemde üreticilerin en önemli görevi yeşil bitkilerin havayı temizlemesidir. Dolayısıyla soluk alıp vermede etkilidir (Malatyalı, 2008).
Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Üreticilerin sayısı tüketicileri memnun etmek için yüksektir (Leach et al, 1996; Akt. Butler et al., 2015; Butler et al., 2015).
Lise 9. Sınıf	Yeşil bitkilere üretici denir çünkü hayvanlar onlardan yaprak alır (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Yeşil bitkilere üretici denir. Çünkü meyveler, sebzeler, ilaçlar ve odun elde ederler (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Bitkiler kendi kendilerine büyürler, bu sebeple üretici olarak isimlendirilirler (Oberoi, 2017).

Lise 9. Sınıf	Yeşil bitkiler yaşarlar, bu sebeple onlara üretici denir (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Yeşil bitkiler daha fazla bitki üretirler ve bu sebeple onlara üretici denir (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Yeşil bitkilere üretici denir. Çünkü otoburlar onları yerler (Oberoi, 2017).
Üniversite	Düşük trofik seviyelerdeki organizmalar daha yüksekliklere hizmet etmek için vardır (Hogan & Weathers 2003; Akt. D'Avanzo, 2003).
--	Besin/enerji ilişkileri bir ekosistemdeki türleri birbirine bağlayan karmaşık bir ağ olarak görülmelidir (Stamp et al., 2006).
Ortaokul	Besin zinciri, insanlar ve hayvanlar tarafından oluşur (Yücel ve Özkan, 2015).
Ortaokul	Hayvanlar ve insanların besin zincirleri farklıdır (Yücel ve Özkan, 2015).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Ototrof canlıların ortak özellikleri güneş enerjisi yardımı ile organik madde sentezlemektir (Malatyali, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Ototrof canlıların ortak özellikleri fotosentez yapmaktır (Malatyali, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Ototrof canlıların ortak özellikleri fotosentez yardımı ile besin sentezlemektir (Malatyali, 2008).
Lise 9. Sınıf	Ototroflar, besin üretmek için üreticilere bağlıdır (Oberoi, 2017).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Heterotroflar, organik madde meydana getiren canlılardır. (Örneğin parazitler) (Malatyali, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Heterotroflar, organik madde sentezlerler (Malatyali, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Etçil (karnivor) olarak beslenen bitkiler, ototrof olarak karbonhidrat üretir iken heterotrof olarak böcek yiyip sentezleyemedikleri proteinleri alırlar (Malatyali, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Etçil (karnivor) olarak beslenen bitkiler, fotosentez yapabilecekleri yapraklara ve sindirim yapabilecekleri enzimlere sahiptirler (Malatyali, 2008).

Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Etçil (karnivor) olarak beslenen bitkiler, kendi besinlerini kendileri yaparak otlarla beslenirler. Hem de adından da anlaşılacağı üzere böcekler ile beslenirler (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Etçil (karnivor) olarak beslenen bitkiler, yaşadıkları ortamlar yüzünden böceklerle beslenirler (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Etçil (karnivor) beslenen bitkiler, içerdikleri klorofiller ile fotosentez yaparlar. Ek olarak yakaladıkları böceklerle de beslenirler (Malatyalı, 2008).
Ortaokul 7. Sınıf	Toprak, insan ve hayvan besin zincirindeki üreticilere örnek olarak verilir (Yücel ve Özkan, 2015).
Ortaokul 7. Sınıf	Mineraller, toprak, planktonlar vb. ayrıştırıcıdır. Bitkiler ise tüketicidir (Yücel ve Özkan, 2015).
Lise 9. Sınıf	Geyik bir ayrıştırıcıdır (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Ayrıştırıcılar bitkilerdir (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Ayrıştırıcılar tehlikelidir (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Geyik bir ayrıştırıcıdır. Çünkü otobur ve etoburların ikisine de besin sağlar (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Bakteri ve mantarlar ayrıştırıcılar için adaptasyonlardır (Oberoi, 2017).
İlkokul Lise 10. Sınıf	Besin zincirleri av-avcıları içerir. Fakat üreticileri içermez (Gallegos et al., 1994; Akt., Butler et al., 2015; Fries-Gaither, 2009; Rogayan & Albino, 2019).
--	Besin zincirine bitkiler eklenmez. Yalnızca av-avcı eklenir (www.homeofbob.com).
Ortaokul	Hayvanların birçoğu etoburdur (Yücel ve Özkan, 2015).
--	Her bitki veya hayvan bağımsızdır. Bu sebeple diğer organizmalar üzerinde bir etkisi yoktur (Krebs, 1999; Akt., Butler et al., 2015).
--	Besin zincirinde enerji kaynağı bakterilerdir (Tekkaya, 2002).
Ortaokul	Besin zinciri ortadan kalkarsa yaşam zor durumda olur (Yücel ve Özkan, 2015).

Lise	%10 kuralına göre besin zincirinin son basamağında birikim az olur (Uğulu vd. 2014).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Besin zincirinin birinci halkasını ototrofların oluşturmaktan dolayı enerjinin akış yönü buraya doğrudur (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Besin zincirinde enerjinin akış yönü heterotroflardan ototroflara doğrudur (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Besin zincirinde enerjinin akış yönü tüketicilerden üreticilere doğrudur (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Enerjinin akış yönü son basamakta bulunan tüketiciden başlar ve ilk basamakta bulunan üreticiye doğru ilerler (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Tüketicilerin enerji akışındaki önemi fazladır (Malatyalı, 2008).
Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Bir besin zincirinin tepesi en çok enerjiye sahiptir. Çünkü zincirleri biriktirir (Adeniyi, 1985; Akt. Butler et al., 2015; Butler et al., 2015).
Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Enerji, besin zincirinin her trofik seviyesinde kaybedilir. Bu sebeple transfer sürecinde korunmaz (Hogan, 2000; Akt. Butler et al., 2015).
Üniversite (biy. öğrt.)	Ekosistemde besin zinciri, organizmalar arası ve organizmaların çevresi ile ilişkisinin yanında enerji döngüsünde yer almaktadır (Tekkaya v.d., 2000).
Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Kimyasal kirlenimler besin zincirinde bir değişikliğe uğramazlar (Hogan, 2000; Akt. Butler et al., 2015).
--	Yenilen ve bir enerji kaynağı olarak kullanılan yiyecekler besin zincirinin bir parçasıdır. Yiyicinin vücudunda sentezlenen yiyecekler bir sonraki seviye için yiyecek olur (www.sites.google.com).
Ortaokul	Sağlıklı olmak amacıyla düzenli bir diyet yapılmalıdır (Yücel ve Özkan, 2015).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Besin zincirinde, üreticiden son tüketicie doğru ilerledikçe kullanılan enerji miktarları artış gösterir (Malatyalı, 2008).

Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Besin zincirinde üreticiden son tüketiciye doğru ilerledikçe biyokütle artar (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Besin zincirinde üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe canlıların toplam biyokütlesi ile kullandığı madde miktarı artar (Malatyalı, 2008).
Lise 9. Sınıf	Besin zincirinde hayvanlar, organizmalar direkt olarak birbirlerine bağlıdır (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Tüketiciler, üreticileri direkt olarak tüketirler (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Tüketiciler, üreticileri dolaylı olarak tüketirler (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Tüketiciler, üreticileri ne direkt ne de dolaylı olarak tüketirler (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Besin zinciri her zaman ormanlardadır (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Besin zincirinde önce otobur, sonra ayrıştırıcı ve ardından etobur gelir (Oberoi, 2017).
Ortaokul 8. Sınıf	İnsan vücudundaki bir bakteri, besin zincirinin bir parçasıdır. Çünkü bakteriler ölü vücutları ve mineralleri ayrıştırır (Soylu, 2006).
Ortaokul 8. Sınıf	İnsan vücudundaki bir bakteri, besin zincirinin bir parçasıdır. Çünkü bakteriler vücutta iken beslenirler (Soylu, 2006).
Ortaokul 8. Sınıf	Besin zinciri, çeşitli besin maddelerinden oluşur. Çünkü besinler vitaminlerden ve proteinlerden oluşur (Soylu, 2006).
Ortaokul 8. Sınıf	Besin zinciri, bir canlı türünden diğer canlı türüne enerji aktarılmasıdır. Çünkü bir hayvan bir bitkiyi yediği zaman besin zinciri vardır (Soylu, 2006).
Ortaokul 8. Sınıf	Kelebek, nektar ve kuş bir besin zinciridir. Çünkü bir kuş diğerlerinden daha kuvvetlidir (Soylu, 2006).
Ortaokul 8. Sınıf	Kelebek, nektar ve kuş bir besin zinciridir. Çünkü nektar kelebeğin yiyeceğidir (Soylu, 2006).
Ortaokul 8. Sınıf	Kelebek, nektar ve kuş bir besin zincirinin parçaları değildir. Çünkü nektar bir bitki değildir (Soylu, 2006).

Ortaokul 8. Sınıf	Kelebek, nektar ve kuş bir besin zincirinin parçaları değildir. Çünkü cansız olan şeyler besin zincirinde değildir (Soylu, 2006).
Ortaokul 8. Sınıf	İnsan, böcek, bitkiler ve tavuktan oluşan bir besin zincirinde enerji bir canlı türünden diğer canlı türüne geçmez. Çünkü tüm canlı türlerinin kendi enerjisi vardır (Soylu, 2006).
Ortaokul 7,8. Sınıf	İnsan, böcek, bitkiler ve tavuktan oluşan bir besin zincirinde enerji insandan bitkilere akış gösterir. Çünkü insan en fazla enerjiye sahiptir (Soylu, 2006; Özkan, Tekkaya ve Geban, 2004).
Ortaokul 8. Sınıf	İnsan, böcek, bitkiler ve tavuktan oluşan bir besin zincirinde enerji bitkilerden insana akış gösterir. Çünkü insan hiçbir şeye enerji vermez (Soylu, 2006).
Ortaokul 7,8. Sınıf	Koyun, ot ve insandan oluşan bir besin zincirinde insan en fazla enerjiye sahiptir. Çünkü insan daha kuvvetlidir (Soylu, 2006; Özkan, Tekkaya ve Geban, 2004).
Ortaokul 8. Sınıf	Koyun, ot ve insandan oluşan bir besin zincirinde insan en fazla enerjiye sahiptir. Çünkü enerjisini hem koyunlardan hem de otlardan alır (Soylu, 2006).
Ortaokul 8. Sınıf	Koyun, ot ve insandan oluşan bir besin zincirinde insan en fazla enerjiye sahiptir. Çünkü et insan için besleyici bir yiyecek ve kuvvetli bir enerji kaynağıdır (Soylu, 2006).
Ortaokul 7,8. Sınıf	İnsan, aslan ve tavşan arasında aslan birincil tüketicidir. Çünkü aslan kuvvetli ve vahşi bir hayvandır (Soylu, 2006; Özkan vd., 2004).
Ortaokul 8. Sınıf	İnsan, aslan ve tavşan arasında aslan birincil tüketicidir. Çünkü aslan etoburdur (Soylu, 2006).
Ortaokul 7,8. Sınıf	İnsan, aslan ve tavşan arasında insan birincil tüketicidir. Çünkü her şeyi tüketir (Soylu, 2006; Özkan vd., 2004).

Tablo 32'deki veriler incelendiğinde besin zinciri alt temasında 98 kavram yanılgısı bulunmaktadır. Bu kavram yanılgılarının 2 tanesi ilkokul, 39 tanesi ortaokul, 4 tanesi ortaokul ders kitabı, 21 tanesi lise, 2 tanesi üniversite, 4 tanesi üniversite

öğretmenlik, 2 tanesi üniversite sınıf öğretmenliği, 23 tanesi üniversite biyoloji öğretmenliği, 2 tanesi ise biyoloji tezsiz yüksek lisans kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 33

Besin Ağı Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Besin Ağı	--	Besin ağı ve besin zinciri aynı kavramlardır (www.homeofbob.com).	14	2,06
	Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Bir besin ağı, bir diyagramda birlikte gösterilen bir dizi ayrı besin zinciridir (Brumby, 1982, Griffiths & Grant, 1985, Munson, 1994; Akt. Butler, et al., 2015).		
	--	Besin ağının en üst basamağı en büyük enerjiye sahiptir ya da üstte enerji birikir (www.homeofbob.com).		
	Ortaokul 8. Sınıf	Besin ağında üst basamakta bulunan bir hayvan altındaki basamaklardaki bütün popülasyonların avcısıdır (www.homeofbob.com; Soylu, 2006).		
	İlkokul Ortaokul 7. Sınıf Üniversite (biy. öğrt.)	Besin ağında bulunan besin zincirinin üst basamağında yer alan bir popülasyon kendi altında yer alan tüm popülasyonların avcısıdır (Tekkaya vd., 2000; Fries-Gaither, 2009; Özkan vd., 2004).		
	Ortaokul Üniversite (öğrt.)	Bir besin ağında daha üst basamakta yer alan popülasyonlar sayıca artış göstermektedir. Çünkü bir ağda daha alt basamaklarda bulunanları tüketirler (Munson, 1994; Akt. Butler, et al., 2015).		
	--	Besin ağındaki bir değişiklik yalnızca üzerinden avlanan hayvanları etkileyecektir (www.homeofbob.com).		
	Ortaokul	Besin ağında, bir popülasyondaki bir değişiklik ancak iki popülasyon doğrudan yırtıcı ve av olarak bağlantılı ise diğer popülasyonu etkiler (Budeli,1998).		
	Ortaokul 7,8. Sınıf	Besin ağında yer alan bir popülasyonun sayısındaki değişiklik, ağda yer alan tüm popülasyonları aynı şekilde etkiler (Griffiths et al., 1985; Webb et al, 1990; Akt. Tekkaya vd., 2000; www.homeofbob.com; Soylu, 2006; Budeli, 1998; Özkan vd., 2004).		

Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Bir canlının besin ağındaki konumu yaşama şekliyle belirlenmektedir (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Bir organizmanın besin ağındaki konumu canlıların kullandıkları enerji türüne göre belirlenmektedir (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Bir organizmanın besin ağındaki konumu canlının biyokütlesine göre belirlenmektedir (Malatyalı, 2008).
Lise 9. Sınıf	Besin ağı, canlıların hapseduğu ağı türüdür (Oberoi, 2017).
Lise 9. Sınıf	Bir besin ağıının yalnızca 5 ya da 6 adet besin zinciri vardır (Oberoi, 2017).

Tablo 33'teki veriler incelendiğinde besin ağı alt temasında 14 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 1 tanesi ilkokul, 6 tanesi ortaokul, 2 tanesi lise, 2 tanesi üniversite öğretmenlik, 4 tanesi üniversite biyoloji öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 34

Madde Döngüsü Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Madde Döngüsü	Ortaokul	Erime, donma ve buharlaşma ile madde döngüsü meydana gelir (Yücel ve Özkan, 2015).	38	5,59
	Ortaokul	Madde döngüsü durum değişikliğidir (Yücel ve Özkan, 2015).		
	Üniversite	Su döngüsü, yalnızca yeryüzünde bulunan suyun atmosfere doğru buharlaşması ve yoğunlaşarak atmosferden toprağa doğru dönmesi sürecini kapsar (Çardak, 2009).		
	Üniversite	Su döngüsü, sadece suyun eritme ve donma işlemlerini kapsar (Çardak, 2009).		
	Üniversite	Okyanuslardan ve denizlerden yalnızca su buharlaşır. (Çardak, 2009).		
	Üniversite	Su döngüsü yalnızca kardan ve yağmurdan meydana gelir (Çardak, 2009).		
	Üniversite	Bulutlar buharlaştığı zaman yağmur yağar (Çardak, 2009).		

Üniversite	Havadaki su buharı oranı daima değişmeden kalır (Çardak, 2009).
Üniversite	Biyosferdeki su oranı iklim koşullarına bağlı olarak değişir (Çardak, 2009).
Üniversite	Dünyadan suyun buharlaşma süreci yalnızca güneş tarafından belirlenmektedir (Çardak, 2009).
Üniversite	Toprak suyu sadece büyük yağmur bölgelerinin bulunduğu yerlerde olur (Çardak, 2009).
Üniversite	Su döngüsünün başlangıç noktası denizlerdir. Bitiş noktası ise belirsizdir (Çardak, 2009).
Üniversite	Biyosferdeki su oranı buzulların erimesi sebebiyle gittikçe azalış göstermektedir (Çardak, 2009).
Üniversite	Canlı türleri tuzlu olduklarından dolayı okyanuslardaki ve denizlerdeki suları kullanamazlar (Çardak, 2009).
Üniversite	Biyosferde bulunan su oranı küresel ısınma sebebiyle gittikçe azalış göstermektedir (Çardak, 2009).
Üniversite	Yer altı suları kirlendiklerinden dolayı içilemezler. Fakat arıtıldıktan sonra içilebilirler (Çardak, 2009).
Üniversite	Bulutlar bütünüyle suyla doluğu zaman yağmur yağar (Çardak, 2009).
--	Egzersiz yapan ve nefes alan insanlar atmosferik CO ₂ seviyelerini yükseltirler (Ap Bio Misconceptions Ecology).
--	İnekler metanın aksine fazla miktarda CO ₂ üretirler (Ap Bio Misconceptions Ecology).
--	Volkanik toz fazla miktarda karbon içerir. Toz bitkilerin gözeneklerini tıkar ve CO ₂ absorbe etmemesini sağlar (Ap Bio Misconceptions Ecology).
--	Karbon döngüsü (ayrıştırıcıların olmaması, ormansızlaşma vb.) karbon üretiminin artış göstermesi, bütün döngünün yavaşlaması veya durmasıdır (Ap Bio Misconceptions Ecology).
--	Nitrojen döngüsü, karbon döngüsü için enerji sağlamak amacıyla kullanılır (Lavoie, 1997; Akt. Butler et al., 2015).

--	Ayrıştırıcılar, CO ₂ 'yi toprağa döndürür ve sonra bitkiler topraktan karbonu elde ederler (Ap Bio Misconceptions Ecology).
Ortaokul	Oksijen, hava ile eşittir (Budeli, 1998).
Ortaokul	CO ₂ , hava ile eşittir (Budeli, 1998).
Ortaokul	Nitrojen, hava ile eşittir (Budeli, 1998).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Azot döngüsü, havadaki serbest azotun ya da canlılardaki NH ₃ 'ün kullanılabilir duruma gelmesidir (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Azot döngüsü, nitritin bakteriler tarafından nitrata ve amonyağa dönüştürüldüğü kimyasal bir reaksiyondur (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Azot döngüsü, topraktaki nitratin topraktaki bakteriler tarafından serbest azot gazına dönüştürülmesidir (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Işık enerjisini kimyasal enerjiye çeviren canlılara kemosentez yapan bakteriler denir (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Işık enerjisini kimyasal enerjiye çeviren canlılara kemosentetik bakteriler denir (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Işık enerjisini kimyasal enerjiye çeviren canlılara nitrat ve nitrit bakterileri denir (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.)	Nitrifikasyon bakterileri nitriti nitrata çevirirler (Gülev, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Denitrifikasyon bakterilerinin işlevi topraktaki amonyağın bakterilerce nitrata ve nitrite çevrilmesidir (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Denitrifikasyon bakterilerinin işlevi havadaki serbest azotun ya da canlılardaki amonyağın kullanılabilir duruma gelmesidir (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.) 3,4,5. Sınıf	Denitrifikasyon bakterilerinin işlevi azotun bakterilerce bitkilerin bünyesine alınabilecek biçime getirilmesi dolayısıyla nitrat tuzları haline çevrilmesidir (Malatyalı, 2008).
Üniversite (biy. öğrt.)	Baklagiller, azotu direkt olarak kullanabilirler (Gülev, 2008).

Lise 9. Sınıf	Nitrifikasyon, amonifikasyon ve nitrojen fiksasyonu, nitrojen döngüsü ile elde edilen faktörlerdir (Oberoi, 2017).
---------------	--

Tablo 34'teki veriler incelendiğinde madde döngüsü alt temasında 38 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 5 tanesi ortaokul, 1 tanesi lise, 15 tanesi üniversite, 11 tanesi üniversite biyoloji öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 35

Küresel Isınma Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Küresel Isınma	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Ozon tabakasının tahribatı, küresel ısınmanın tanımıdır (Yurttaş, 2010).	38	5,59
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Çölleşme, küresel ısınmanın tanımıdır (Yurttaş, 2010).		
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Sıcaklık artışı, küresel ısınmanın tanımıdır (Yurttaş, 2010).		
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Nükleer kirlenme, küresel ısınmanın tanımıdır (Yurttaş, 2010).		
	Üniversite	Ozon tabakasındaki delinme yüzünden yeryüzüne erişen yüksek enerjili ışınların bir sonucu küresel ısınmadır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).		
	Üniversite	Nükleer faaliyetler sonucunda çevreye yayılan radyasyonun bir sonucu küresel ısınmadır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).		
	Üniversite	Fabrikalardan su kaynaklarına bırakılan kimyasal atıkların bir sonucu küresel ısınmadır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).		
	Üniversite	Atmosferde bulunan karbondioksit (CO ₂) ve metan (CH ₄) gibi sera gazlarının konsantrasyonlarındaki artmanın bir sonucu küresel ısınmadır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).		
Üniversite		Küresel ısınma yüzünden dünyada daha çok çöl olacaktır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com; Boyes & Stanisstreet, 1993; Akt., Bozkurt ve Cansüngü, 2002).		

Üniversite	Küresel ısınma yüzünden daha çok asit yağmuru yağacaktır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).
Üniversite	Küresel ısınma, yüzünden insanlar besinlerden zehirlenecektir (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com; Boyes & Stanisstreet, 1993; Akt., Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
--	Küresel ısınma, daha çok sel olayına neden olacaktır (Boyes & Stanisstreet, 1993; Akt., Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Üniversite	Küresel ısınma yüzünden daha çok deprem olacaktır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).
Üniversite	Küresel ısınma yüzünden kutuplardaki buzullar eriyecektir (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com; Boyes & Stanisstreet, 1993; Akt., Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Üniversite	Küresel ısınma yüzünden daha fazla insan cilt kanseri olacaktır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).
Üniversite	Küresel ısınma yüzünden ozon tabakası hasar görecektir (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).
Üniversite	Küresel ısınma yüzünden sakat doğumlarda artma olacaktır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).
Ortaokul	Küresel ısınma, ozon tabakasının tükenmesine sebep olur (Yücel ve Özkan, 2015).
Lise 9,10,11,12. Sınıf	Küresel ısınma sorunu yalnızca o alanda hayatını devam ettiren insanları ilgilendiren bölgesel bir problemdir (Aydın, 2014).
Lise 9,10,11,12. Sınıf	Küresel ısınma, dünya ve insanlar üzerinde olumlu yönde bir etki oluşturacaktır (Aydın, 2014).
Ortaokul 5. Sınıf	Küresel ısınma, yağışların ve dünya sıcaklığının artış göstermesine sebep olmaz (Çalışkan, 2018).
Ortaokul 5. Sınıf	Küresel ısınma, zararlı canlıların ve mikropların artış göstermesine ve çölleşmeye sebep olmaz (Çalışkan, 2018).
Lise 9,10,11,12. Sınıf	Küresel ısınma ile orman yangınları arasında bir bağlantı yoktur (Aydın, 2014).
Ortaokul	Küresel ısınma, eriyen buz dağları sebebiyle meydana gelir (Yücel ve Özkan, 2015).
Ortaokul	Küresel ısınma, yaz aylarında artış gösterebilir (Yücel ve Özkan, 2015).
Ortaokul	Amerika'da küresel ısınma görülür (Yücel ve Özkan, 2015).
Üniversite	Küresel ısınmayı engellemek amacıyla toplu taşıma araçları kullanılmalıdır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).

Üniversite	Küresel ısınmayı engellemek amacıyla radyasyon yayan araçlar kullanılmamalıdır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).
Üniversite	Küresel ısınmayı engellemek amacıyla ağaç adetinde artış olmalıdır(renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).
Üniversite	Küresel ısınmayı engellemek amacıyla kurşunsuz benzin kullanılmalıdır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).
Üniversite	Küresel ısınmayı engellemek amacıyla yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında artış olmalıdır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).
Üniversite	Küresel ısınmayı engellemek amacıyla böcek ilacı kullanımında azalış olmalıdır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).
Üniversite	Küresel ısınmayı engellemek amacıyla plajlar temiz tutulmalıdır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).
Üniversite	Küresel ısınmayı engellemek amacıyla tarımda hormon kullanımında azalış olmalıdır (renkliutopyaicinbilinlibirmerhaba.wordpress.com).
--	Küresel ısınma, okyanusun daha çok ısındığı anlamına gelir (Feller, 2007).
--	Küresel ısınma, kasırgaları daha çok yoğun duruma getirir (Feller, 2007).
--	Radyoaktif atıklar, küresel ısınmaya sebep olur (Boyes & Stanisstreet, 1993; Akt., Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
--	Küresel ısınma, iklim değişikliklerine sebep olur (Boyes & Stanisstreet, 1999; Akt., Bozkurt ve Cansüngü, 2002).

Tablo 35'teki veriler incelendiğinde küresel ısınma alt temasında 38 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 6 tanesi ortaokul, 3 tanesi lise, 20 tanesi üniversite, 4 tanesi ise üniversite fen bilgisi öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 36

Sera Etkisi Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Sera Etkisi	Ortaokul	Sera etkisi, ozon tabakasının olmamasıdır (Yücel ve Özkan, 2015).	70	10,29
	Ortaokul 6,7,8. Sınıf Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Ozon tabakasının delinmesi/incelmesi sera etkisinde artmaya sebep olur (Ürey vd., 2011; Darçın, Bozkurt, Hamalosmanoğlu ve Köse, 2006).		

Ortaokul	Sera etkisi, ozon tabakasını tüketir (Yücel ve Özkan, 2015).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Küresel ısınma, sera etkisine sebep olur (Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Nükleer kirlenme, sera etkisine sebep olur (Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Karbon monoksit, sera etkisine sebep olur (Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Ozon tabakasının yıkımı, sera etkisine sebep olur (Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Tüm parfümler, sera etkisine sebep olur (Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Güneş tarafından gelen UV ışınları, sera etkisine sebep olur (Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	SOx, sera etkisine sebep olur (Yurttaş, 2010).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Sera etkisinde artış olursa, dünyanın sıcaklığı da artış gösterecektir (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Sera etkisinde artış olursa, daha fazla insan besinlerden zehirlenecektir (Darçın vd., 2006; Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Sera etkisinde artış olursa, daha fazla sel olayı olacaktır (Boyes & Stanisstreet, 1993; Akt. Bozkurt ve Cansüngü, 2002; Darçın vd., 2006; Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Sera etkisinde artış olursa, nehirlerde bulunan balıklar zehirlenecektir (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Sera etkisinde artış olursa, daha fazla insan cilt kanseri olacaktır (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Sera etkisinde artış olursa, içilebilir su kaynaklarımız içilemez duruma ulaşacaktır (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Sera etkisinde artış olursa, tarım zararlıları ve böcek türleri artış gösterecektir (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Sera etkisinde artış olursa, dünya iklimi değişecektir (Darçın vd., 2006).

--	Dünyanın ısınması, sera etkisinin negatif bir sonucudur (Boyes & Stanisstreet, 1999; Akt. Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Sera etkisinde artış olursa, daha fazla insan kalp krizinden ölecektir (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Sera etkisinde artış olursa, dünya daha çok çölleşecektir (Boyes & Stanisstreet, 1999; Akt. Bozkurt ve Cansüngü, 2002; Darçın vd., 2006; Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Sera etkisinde artış olursa, güney ve kuzey kutuplarındaki buz dağları eriyecektir (Darçın vd., 2006; Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Sera etkisinde artış olursa, daha fazla deprem olacaktır (Darçın vd., 2006).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Sera etkisindeki artış sonucu bağışıklık sistemi hastalıkları ortaya çıkar (Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Sera etkisindeki artış sonucu nükleer kirlilik ortaya çıkar (Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Sera etkisindeki artış sonucu ozon tabakasının yıkımı ortaya çıkar (Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Sera etkisindeki artış sonucu cilt kanseri ortaya çıkar (Yurttaş, 2010).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Sera etkisinde artma olması ozon tabakasındaki incelmenin bir sonucudur (Ürey vd., 2011).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Nehirlere ve akarsulara çöp atılması sera etkisinin daha çok artmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006; Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Güneş ışınlarının yeryüzüne daha çok gelmesi, sera etkisinin daha çok artmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Dünya etrafındaki ozon oranının artış göstermesi sera etkisinin daha çok artmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Sokaklara bırakılan çöpler sera etkisinin daha çok artmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006).

Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Çürümüş atıklardan yayılan gazlar sera etkisinin daha çok artmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006; Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Nükleer güç istasyonlarının neden olduğu radyoaktif kirlilik sera etkisinin daha çok artmasına sebep olacaktır (Boyes & Stanisstreet, 1993; Akt. Bozkurt ve Cansüngü, 2002; Darçın vd., 2006; Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Yağmurlarda bulunan asit oranındaki artış sera etkisinin daha çok artmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006; Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Yapay gübrelerden yayılan gazlar sera etkisinin daha çok artmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Güneş ışınlarının dünyadan ayrılması sera etkisinin daha çok artmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Karbonmonoksit, sera etkisinde artma olmasına sebep olur (Ürey vd., 2011; Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7. Sınıf	Atmosferdeki CO ₂ oranındaki artış sera etkisinin daha çok artmasına sebep olur (Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Ortaokul 6,7. Sınıf	İnsanların ürettiği çöp oranındaki artış sera etkisinin daha çok artmasına sebep olur (Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Nükleer atıklar, sera etkisinin artmasına sebep olur (Ürey vd., 2011).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Kimyasal atıklar, sera etkisinin artmasına sebep olur (Ürey vd., 2011).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	CFC (Kloroflorokarbon), sera etkisinin artmasına sebep olur (Boyes & Stanisstreet, 1993; Akt. Bozkurt ve Cansüngü, 2002; Ürey vd., 2011, Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7. Sınıf	Sprey ürünlerinden yayılan CFC (Kloroflorokarbon) gazları sera etkisinin daha çok artmasına sebep olur (Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Egzoz gazları, sera etkisinin artmasına sebep olur (Ürey vd., 2011).

Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Kömür kullanılan güç istasyonlarının yerine nükleer güç istasyonlarının kullanılması sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Sağlıklı besinlerin yenilmesi, sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Plajların temiz tutulması sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Boyes & Stanisstreet, 1993; Akt. Bozkurt ve Cansüngü, 2002; Darçın vd., 2006; Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Kurşunsuz benzin kullanımı sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Nükleer bombaların sayısında azaltma yapılması sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Francis, Boyes, Qualter ve Stanisstreet, 1993; Akt. Bozkurt ve Cansüngü, 2002; Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7. Sınıf	Nükleer bombaların kullanımını önlemek sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Daha çok ağaç dikimi sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Rüzgâr ve su akıntıları yardımıyla elektrik üretimi, sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Kullanılan kâğıtların geri dönüşümünün yapılması sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Hayvan ve bitki türlerinin korunması sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Elektriğin boşa harcanmasının engellenmesi sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Dünyadaki açlık durumunun azaltılması sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Darçın vd., 2006).
Ortaokul 6,7,8. Sınıf	Çok abartılı derecede araba kullanımının engellenmesi sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Francis et al., 1993; Akt. Bozkurt ve Cansüngü, 2002; Darçın vd., 2006).

Ortaokul 6,7. Sınıf	Motorlu taşıtların lüzumsuz kullanımı sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Francis et al., 1993; Akt. Bozkurt ve Cansüngü, 2002; Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Ortaokul 6,7. Sınıf Üniversite	Azalış gösteren bitki ve hayvan türlerinin korunmaya alınması sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Groves & Pugh, 1999; Akt. Bozkurt ve Cansüngü, 2002; Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Ortaokul 5. Sınıf	Seracılık yardımıyla daha fazla bitki yetiştirilerek sera etkisinin azalmasına sebep olunabilir (Çalışkan, 2018).
Ortaokul 6,7. Sınıf	Termik santrallerin yerine nükleer santrallerin kurulması sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Bozkurt ve Cansüngü, 2002).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Sera etkisinin bir sonucu depremlerdir (Ürey vd., 2011).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Sera etkisinin bir sonucu volkanik patlamalardır (Ürey vd., 2011).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Sera etkisinin bir sonucu kısırlıktır (Ürey vd., 2011).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Sera etkisinin bir sonucu çölleşmedir (Ürey vd., 2011).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Sera etkisinin bir sonucu DNA yapısında bozulmadır (Ürey vd., 2011).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Sera etkisinin bir sonucu cilt kanseridir (Ürey vd., 2011).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Sera etkisinin bir sonucu sellerdir (Ürey vd., 2011).
Ortaokul	Sera etkisi yardımıyla sebzeler ve meyveler daha çabuk büyütülebilirler (Yücel ve Özkan, 2015).

Tablo 36'daki veriler incelendiğinde sera etkisi alt temasında 70 kavram yanılgısı bulunmaktadır. Bu kavram yanılgılarının 47 tanesi ortaokul, 1 tanesi üniversite, 14 tanesi üniversite sınıf öğretmenliği, 11 tanesi üniversite fen bilgisi öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 37

Asit Yağmurları Alt Temasındaki Kavram Yanılgılarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Asit Yağmurları	Ortaokul	Asit yağmurları zehirlidir (Yücel ve Özkan, 2015).	22	3,24
	Ortaokul	Asit yağmurları, değdikleri şeyleri yakarlar (Yücel ve Özkan, 2015).		
	Ortaokul	Asit yağmurları, değdikleri şeyleri yakar ve zehirlerler (Yücel ve Özkan, 2015).		
	Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Kükürtoksitler, asit yağmurlarının sebebidir (Ürey vd., 2011).		
	Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Sera gazları, asit yağmurlarının sebebidir (Ürey vd., 2011).		
	Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Karbonmonoksit (CO), asit yağmurlarının meydana gelmesine sebep olur (Ürey vd., 2011; Yurttaş, 2010).		
	Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Nükleer atıklar (kirlilik), asit yağmurlarının meydana gelmesine sebep olur (Ürey vd., 2011; Yurttaş, 2010).		
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	CO ₂ (Karbondioksit), asit yağmurlarının meydana gelmesine sebep olur (Yurttaş, 2010).		
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	HCl (Hidroklorik asit), asit yağmurlarının meydana gelmesine sebep olur (Yurttaş, 2010).		
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	KNO ₃ (Potasyum nitrat), asit yağmurlarının meydana gelmesine sebep olur (Yurttaş, 2010).		
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	CH ₄ (Metan), asit yağmurlarının meydana gelmesine sebep olur (Yurttaş, 2010).		
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	O ₃ (Ozon), asit yağmurlarının meydana gelmesine sebep olur (Yurttaş, 2010).		
	Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Kimyasal atıklar, asit yağmurlarının meydana gelmesine sebep olur (Ürey vd., 2011).		
	Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	CFC (Kloroflorokarbon), asit yağmurlarının meydana gelmesine sebep olur (Ürey vd., 2011; Yurttaş, 2010).		

Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Egzoz gazları, asit yağmurlarının meydana gelmesine sebep olur (Ürey vd., 2011).
Ortaokul	Asit yağmurları, yalnızca volkanlar sebebiyle meydana gelir (Yücel ve Özman, 2015).
Üniversite (sınıf öğrt.)	Asit yağmurlarının bir sonucu sellerdir (Ürey vd., 2011).
Ortaokul	Volkanlar patlar, sonra yağmur ile birleşir ve bu da insanları hasta etmektedir (Yücel ve Özman, 2015).
Ortaokul	Eğer volkanlar olmasaydı asit yağmurları da olmazdı (Yücel ve Özman, 2015).
Ortaokul 5. Sınıf	Asit yağmurları, su kirliliğine neden olmaz (Aymen ve Taş, 2020).
Ortaokul 5. Sınıf	Su kirliliğı sonucu asit yağmurları oluşur (Aymen ve Taş, 2020).
--	Asit yağmurları okyanus asitleşmesine sebep olur. Bu da mutasyonlara ve enzimlerin denatüre olmasına sebep olur (Ap Bio Misconceptions Ecology).

Tablo 37'deki veriler incelendiğinde asit yağmurları alt temasında 22 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 8 tanesi ortaokul, 8 tanesi üniversite fen bilgisi öğretmenliği, 8 tanesi ise üniversite sınıf öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 38

Ozon Tabakası Alt Temasındaki Kavram Yanlışlıklarının Dağılımları

Alt Tema	Kategori	Kod	fr	%
Ozon Tabakası	Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Ozon tabakasında delinme vardır (Ürey vd., 2011).	29	4,26
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Ozon tabakası, dünyayı sıcaklık artması bakımından korur (Yurttaş, 2010).		
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Ozon tabakası, dünyayı çölleşme bakımından korur (Yurttaş, 2010).		
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Ozon tabakası, dünyayı cilt kanseri bakımından korur (Yurttaş, 2010).		
	Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Ozon tabakası, dünyayı küresel ısınma bakımından korur (Yurttaş, 2010).		

Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Ozon tabakası, dünyayı bağışıklık sistemi hastalıkları bakımından korur (Yurttaş, 2010).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Ozon tabakasındaki incelmenin sebebi kükürtoksitlerdir (Ürey vd., 2011).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Ozon tabakasındaki incelmenin sebebi sera gazlarıdır (Ürey vd., 2011).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Ozon tabakasındaki incelmenin sebebi tarım ilaçlarıdır (Ürey vd., 2011).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Ozon tabakasındaki incelmeye sebep olan karbonmonoksittir (Ürey vd., 2011).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Ozon tabakasındaki incelmeye sebep olan nükleer atıklardır (Ürey vd., 2011; Yurttaş, 2010).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Ozon tabakasındaki incelmeye sebep olan kimyasal atıklardır (Ürey vd., 2011).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Ozon tabakasındaki incelmeye sebep olan CFC (Kloroflorokarbon)'dir (Ürey vd., 2011).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Ozon tabakasındaki incelmeye sebep olan egzoz gazlarıdır (Ürey vd., 2011).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Küresel ısınma, ozon tabakasının yıkımına sebep olur (Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	CO ₂ (karbondioksit), ozon tabakasının yıkımına sebep olur (Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Tüm parfümler ozon tabakasının yıkımına sebep olur (Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	SO _x (Kükürt oksitler), ozon tabakasının yıkımına sebep olur (Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	CO (Karbonmonoksit), ozon tabakasının yıkımına sebep olur (Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	CH ₄ (metan), ozon tabakasının yıkımına sebep olur (Yurttaş, 2010).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Ozon tabakasındaki incelmenin bir sonucu çölleşmedir (Ürey vd., 2011; Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Ozon tabakasının yıkımı sonucu sıcaklıkta artma olur (Yurttaş, 2010).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Ozon tabakasının yıkımı sonucu küresel ısınma olur (Yurttaş, 2010).

Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Ozon tabakasının yıkımı sonucu nükleer kirlenme olur (Yurttaş, 2010).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf	Ozon tabakasındaki incelmenin bir sonucu DNA yapısındaki bozulmadır (Ürey vd., 2011).
Üniversite (sınıf öğrt.) 2. Sınıf Ortaokul 5. Sınıf	Ozon tabakasındaki incelmenin bir sonucu cilt kanseridir (Ürey vd., 2011). Ozon tabakasındaki incelme dünyanın daha fazla ısınmasına sebep olur (Çalışkan, 2018).
Üniversite (fen bil. öğrt.) 3. Sınıf	Atıkların geri dönüşüme kazandırılması, ozon tabakasının yıkımının direkt ya da dolaylı bir şekilde azalmasını sağlar (Yurttaş, 2010).
--	Atmosferik CO ₂ (Karbondioksit), ozon tabakasının yıkımına sebep olur (Ap Bio Misconceptions Ecology).

Tablo 38'deki veriler incelendiğinde ozon tabakası alt temasında 29 kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Bu kavram yanlışlıklarının 1 tanesi ortaokul, 12 tanesi üniversite sınıf öğretmenliği, 17 tanesi ise üniversite fen bilgisi öğretmenliği kategorisinde yer almaktadır.

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Sonuç ve Tartışma

Öğrencilerin kavram yanlışlarının tespit edilmesi zorlu bir süreçtir. Uzun aşamalardan geçilerek oluşturulmuş çalışmalarda tespit edilen kavram yanlışları, farklı düzeylerdeki öğrencilerin öğrenmelerinin iyileştirilmesi ve başarılarının artırılması açısından ele alınabilir. Yapılan diğer çalışmalardan farklı olarak ise bu tez çalışması ekoloji alanında yayınlanan ve kavram yanlışlarını konu eden akademik makaleler başta olmak üzere, ulusal tez merkezinde yayınlanan ve online olarak yayınlanan çalışmalardaki kavram yanlışlarına odaklanılmıştır. Bu bağlamda söz konusu çalışmalar doküman incelemesi yöntemi ile incelenmiş olup, içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmada gerçekleştirilen analiz çalışmasında ulusal ve uluslararası literatürlerde tespit edilen ekoloji alanındaki kavram yanlışları bir araya getirilerek, incelenmiştir. Buna göre, çalışmanın ana problemi ‘Ekoloji alanındaki kavram yanlışlarının durumu nedir?’ şeklinde ifade edilmiş olup çalışmanın alt problemlerine de cevaplar aranmıştır.

Çalışmamızın sonuçlarına göre incelenen 39 adet çalışmanın bir kısmı yanlış fikir ve anlayışların belirlenmesine odaklanırken bir kısmı da bu yanlış anlaşılımların giderilmesi konusuna odaklanmıştır. Çalışma kapsamında taranan ulusal ve uluslararası literatürde bu tür örneklerle sıkça rastlanılmaktadır.

Çalışmada ortaya konan yanlışlar konu temasında 34 alt tema altında birleştirilmiştir. Konu alt temaları araştırmacı tarafından belirlenmiş olup bu alt temalarda toplamda 680 kod ortaya konmuştur. Bu kadar fazla sayıda ekoloji alanında kavram yanlışlığı olması ekoloji alanının iyi öğrenilmemesi ve/veya yanlış algılandığını düşündürmektedir. Soylu (2006)’nın yaptığı çalışma sonunda öğrencilerin birçok kavram yanlışlığına sahip olduğunu ve bu konuların temel ekolojik terimler, besin zinciri, besin ağı, enerji akışı ve enerji kaynağı olduğunu göstermiştir. Ürey vd. (2011) yaptıkları çalışmanın sonunda öğretmen adaylarının özellikle enerji piramidi, biyokütle, besin ağı, besin zinciri, sera etkisi, asit yağmurları ve ozon tabakasındaki incelme gibi çevre sorunlarının sebepleri ve sonuçları hakkında kavram yanlışlığı yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Araştırma sonunda ekoloji alanındaki 680 adet kod olarak elde edilen kavram yanlışlarının konu temasına göre en yüksek kavram yanlışlığının “besin zinciri” alt

temasında, en düşük kavram yanlışlığının ise “ekoloji tanımı” ve “rekabet” alt temalarında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Elde edilen kavram yanlışlarının çalışma grubu eğitim düzeyi temasına göre en yüksek kavram yanlışlığının “ortaokul” alt temasında, en düşük kavram yanlışlığının ise “lise ders kitabı” alt temasında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Kavram yanlışlarının çalışma grubunun sınıf temasına göre en yüksek kavram yanlışlığı “üniversite 3” alt temasında, en düşük kavram yanlışlığı ise “ilkokul 1”, “ilkokul 2”, “ilkokul 3”, “ilkokul 4” ve “üniversite 1” alt temasında tespit edilmiştir (Tablo 3). Kavram yanlışlarının çalışma grubu yaşı temasına göre en yüksek kavram yanlışlığı “12-14 yaş” alt temasında, en düşük kavram yanlışlığı ise “7-8 yaş” ve “13-15 yaş” alt temasında tespit edilmiştir (Tablo 4). Ekoloji alanındaki bazı kavram yanlışlarının çalışma grubunun eğitim düzeyi, sınıfları ve yaşları belirlenememiştir.

Araştırma sonunda ortaokul eğitim düzeyindeki öğrencilerde en yüksek (233) kavram yanlışlığı tespit edilmiş olup en yüksek (54) kavram yanlışlığının görüldüğü yaşlarda 12-14 yaş aralığında tespit edilmiştir. Benzer şekilde Yücel Özata ve Özkan (2015) yaptıkları çalışmada 12-14 yaşları arasındaki ortaokul öğrencilerinde temel ekolojik kavramlarla ilgili bilişsel yapıları ve kavram yanlışlıklarını tespit etmişlerdir. Çalışma, öğrencilerin çoğunun yetersiz bir bilişsel yapıya sahip olduğunu ve ekolojik kavramlar ile ilgili pek çok kavram yanlışlığına sahip olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada, öğrencilerin çevre sorunlarının farkında olsalar dahi bu sorunların sebepleri ve etkileri konusunda bilimsel bilgilerden mahrum olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin etkileri oldukça geniş olan çevre sorunlarının bilincinde olmadıkları belirlenmiştir. Bu durumda, çevre eğitimi ve öğretimi konusunda yeterli olmadığımızı yansıttığı belirtilmiştir.

Araştırma sonunda öğretmen adaylarında toplamda 189 kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Uzunhasanoğlu (2017), çalışmasında öğretmen adaylarında tespit edilen kavram yanlışlıklarının düzeltilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu kapsamda öğretmen eğitimi veren yükseköğretim kurumlarının kavram yanlışlıklarının giderilmesine önem vermesi gerektiğini dile getirmektedir. Öğretmen adaylarının eğitim gördükleri bölümlerine bakıldığında ise en yüksek (81) kavram yanlışlığının biyoloji öğretmenliği bölümünde görüldüğü tespit edilmiştir. Tekkaya vd. (2000)’nin biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularında sahip oldukları kavram yanlışlıklarını ve bu kavram yanlışlıklarının nedenlerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmanın sonuçlarında kavram yanlışlıklarının en önemli sebeplerini bilimsel

olarak kullanılan dil ile günlük hayatta kullanılan dilin birbirlerinden farklı olması ve ders kitaplarındaki ünitelerin birbirleriyle yakından bağlantılı olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Araştırma sonunda lise ve ortaokul ders kitaplarında toplamda 6 kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Gündüz vd. (2019)'nin 11. sınıf biyoloji ders kitabındaki konularını bilimsel içerik bakımından incelediği araştırmanın sonucunda 'İnsan Fizyolojisi', 'Komünite ve Popülasyon Ekolojisi' üniteleri ve ünite değerlendirme sorularında bilimsel hataların olduğunu tespit etmişlerdir. Yılmaz vd. (2017)'nin araştırma sonuçlarına göre 8. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabında 'İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme' ile 'Canlılar ve Enerji ilişkileri' üniteleri ile bazı bölüm değerlendirme sorularında ve bazı şekilli gösterimlerde eksik ya da yanlış bilgi ile alternatif kavramların bulunduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar araştırma sonucunu destekler niteliktedir.

Araştırma sonunda en yüksek kavram yanlışlığı (111) üniversite 3. Sınıfta tespit edilmiştir. Benzer şekilde Yurttaş (2010) yaptığı çalışma sonucunda üniversite 3. Sınıftaki öğretmen adaylarının benzer kavram yanlışlıklarına sahip olduklarını, çevre sorunlarının nedenlerini ve sonuçlarını diğer çevre sorunlarıyla karıştırdıklarını tespit etmiştir.

Öneriler

Çalışma sonuçlarına göre aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- Bu çalışmada topluca değerlendirilen kavram yanlışlıkları ile biyoloji ve ekoloji konularını içeren öğretim programlarının açıklama kısımlarında yer verilerek, uyarılar yapılabilir ve öğretim programları güncellenebilir.
- Fazla sayıda kavram yanlışlığı içeren besin zinciri konusu başta olmak üzere ekoloji konularında kavram yanlışlıkları oluşturmamak adına gerekli önlemler alınabilir.
- Özellikle ortaokul eğitim düzeyi ve 12-14 yaş döneminde ekoloji konuları öğretiminde dikkatli olunmalı ve benzer kavram yanlışlıkları oluşturmamak adına özenli davranılmalıdır.
- Ders kitapları, kavram yanlışlıklarını giderici önlemler almalı ve uygun yöntemler üzerinde durmalıdır.

- Öğretmen yetiştirme programlarında ekoloji konularında kavram yanlışlığı oluşturmamak adına eğitim-öğretim yaşantıları düzenlenmelidir. Bu sayede öğretmen adaylarındaki kavram yanlışlıkları önlenabilir.
- Öğretmen adayları mevcut kavram yanlışlıklarından haberdar edilmeli ve meslek yaşantılarında bu yanlışlıkları yaratmayacak şekilde öğretim yapmaları sağlanmalıdır.
- Öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanlışlıkları giderilmeye çalışılabilir. Bu sayede öğretmenler tarafından öğrencilere verilen hatalı bilgiler düzeltilerek öğrencilerdeki kavram yanlışlıkları da önlenabilir.
- Öğretmenler tarafından kavram yanlışlığının neden yanlış olduğu açıklanırsa kavram yanlışlığı ortadan kalkabilir. Dolayısıyla öğrencilerin doğru ile yanlış ayırt etmeleri sağlanabilir.
- Biyoloji ya da ekoloji alanına ait kavram yanlışlıklarını önleyici online bir terimler sözlüğü oluşturulabilir.

Kaynaklar

- Ap bio misconceptions ecology*. (n.d.). Retrieved February 7, 2021, from <https://teachers.stjohns.k12.fl.us/lyons-s/files/2014/11/APBio-Misconceptions-Ecology.pdf>
- Aydın, F. (2014). Ortaöğretim öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Education*, 3 (4), 15-27.
- Aymen Peker, A., & Taş, E. (2020). 5. Sınıf öğrencilerinin “Canlılar dünyasını gezelim ve tanıyalım” ünitesi ile ilgili kavram yanlışları. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 643-670.
- Baysen, E., Güneşli, A., & Baysen, F. (2012). Kavram öğrenme-öğretme ve kavram yanlışları: Fen bilgisi ve türkçe öğretimi örneği. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 1 (2), 108-117.
- Bozkurt, O., & Cansüngü, Ö. (2002). İlköğretim öğrencilerinin çevre eğitiminde sera etkisi ile ilgili kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 67-73.
- Budeli, E. M. (1998). *Misconceptions in ecology among senior secondary pupils in the Northern Province*. Master's Thesis, Faculty of Education and Nursing at the Rand Afrikaans University.
- Butler, J., Mooney Simmie, G., & O'Grady, A. (2015). An investigation into the prevalence of ecological misconceptions in upper secondary students and implications for pre-service teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 38 (3), 300-319.
- Common misconceptions about ecosystems*. (n.d.). Retrieved February 3, 2021, from <https://www.sites.google.com/site/scienceinanutshell/>
- Çalışkan, K. N. (2018). 5. Sınıf ortaokul öğrencilerinin hava, su ve toprak kirliliği ile ilgili kavram yanlışlarında anne-babanın rolü. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çardak, O. (2009). Science students' misconceptions of the water cycle according to their drawings. *Journal of Applied Sciences*, 9, 865-873.
- Çetinkaya, E., & Taşar, M. F. (2018). Fen bilimleri eğitimi alanında türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33 (2), 353-381.

- Darçın, S. E., Bozkurt, O., Hamalosmanoğlu, M., & Köse, S. (2006). Determination of elementary students' level of knowledge and misconceptions about greenhouse effect. *Internatinal Journal of Environmental and Science Education*, 1 (2), 104-115.
- D'Avanzo, C. (2003). Research on learning: Potential for improving college ecology teaching. *Front Ecol Environ*, 1 (10), 533-540.
- Demir, N. T. (2010). *Biyoloji öğretmen adaylarının hücre enerji metabolizmasını öğretme yeterlilikleri*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Dikmenli, M., Türkmen, L., Çardak, O., & Kurt, H. (2005). Biyoloji öğretmen adaylarının bazı genel biyoloji konularındaki kavram yanlışlarının iki aşamalı çoktan seçmeli bir araç ile belirlenmesi. *DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 365-370.
- Energy misconceptions. (n.d.). Retrieved February 3, 2021, from <https://www.nyserda.ny.gov/-/media/Files/EEWD/Schools/Lessons/Level-II-Lessons/energy-misconceptions-PDF.pdf>
- Eryılmaz, A., & Sürmeli, E. (2002). *Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi, Türkiye.
- Feller, R. J. (2007). Education: 110 misconceptions about the ocean. *The Oceanography Society*, 20 (4), 170-173.
- Fries-Gaither, J. (2009). *Common misconceptions about biomes and ecosystems*. Retrieved February 5, 2021, from <https://beyondpenguins.ehe.osu.edu/issue/tundra-life-in-the-polar-extremes/common-misconceptions-about-biomes-and-ecosystems>.
- Gülev, D. (2008). *Biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki kavram yanlışları, biyoloji öğretimine yönelik özyeterlik inançları ve tutumları*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gündüz, E., Yılmaz, M., Çimen, O., & Karakaya, F. (2019). 11. Sınıf biyoloji ders kitabındaki konuların bilimsel içerik bakımından incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (3), 999-1015.

- Güneş, B. (2007). *Fizikteki kavram yanlışları*. 4 Şubat 2021, <http://w3.gazi.edu.tr/~bgunes/files/kavramyanilgilari/kavramyanilgilari.html>
- Güneş, B. (2017). *Fizikteki kavram yanlışları*. 4 Şubat 2021, <http://w3.gazi.edu.tr/~bgunes/files/kavramyanilgilari/kavramyanilgilari.html>
- Karakuyu, Y., & Tüysüz, C. (2011). Misconceptions in Electricity and Conceptual Change Strategy. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 10 (2), 867-890.
- Leveille, M. (2012). *6 misconceptions about biological diversity and extinction*. Retrieved 10 February, 2021, from <http://biodiversityyouth.blogspot.com/2012/07/6-misconceptions-about-biological.html>.
- Life science knowledge base of concepts & misconceptions* (n.d). Retrieved February 3, 2021, from <http://www.homeofbob.com/science/concepts/physicalLife/lifeScienceConceptsAll.html#ecosystems>
- Malatyalı, E. (2008). *Biyoloji eğitiminde öğretmen adaylarının karasal ekosistem konusundaki kavram yanlışlarının araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- MEB (2007). *9. Sınıf Biyoloji Öğretim Programı*. 11.10.2007 tarihli ve 170 sayılı Talim ve Terbiye Kurulu Kararı Eki.
- Misconceptions*. (n.d.). Retrieved February 3, 2021, from <https://ecologycenter.org/plastics/ptf/report9/>
- Misconceptions about evolution*. (n.d). Retrieved February 7, 2021, from https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/misconceptions_faq.php
- Nacaroğlu, O., & Karaaslan, G. (2020). Özel yetenekli öğrencilerin iklim değişikliğine yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 11(Ek), 1-13.
- Oberoi, M. (2017). A study of misconceptions in biology at secondary school level. *International Journal of Current Research*, 9 (05), 50817-50819.
- Odum, E. P., & Garry, W. B. (2008). *Ekoloji'nin temel ilkeleri* (5). (K. Işık, Çev). Ankara: Palme Yayıncılık. (Orijinal çalışma basım tarihi 2005.)

- Oluk, S., & Oluk, E. (2016). Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin canlılarda enerji kavramıyla ilgili bazı kavram yanlışları. *International Journal of Social Science*, 51, 97-111.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C., & Geban, Ö. (2004). Facilitating conceptual change in students' understanding of ecological concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 13 (1), 95-105.
- Pınar, A., & Akdağ, H. (2012). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının iklim, rüzgâr, sıcaklık, yağış, erozyon, ekoloji ve harita kavramlarını anlama düzeyi. *İlköğretim Online*, 11 (2), 530-542.
- Population ecology review*. (n.d). Retrieved February 3, 2021, from <https://www.khanacademy.org/>
- Rogayan, D. V. Jr., & Albino, M. M. (2019). Filipino students' common misconceptions in biology: Input for remedial teaching. *Online Science Education Journal*, 4 (2), 90- 103.
- Soylu, H. (2006). *The effect of gender and reasoning ability on the students' understanding of ecological concepts and attitude towards science*. Master's thesis, The Graduate School Of Natural And Applied Sciences Of Middle East Technical University.
- Stamp, N., Armstrong, M., & Biger, J. (2006). Ecological misconceptions, survey III: the challenge of identifying sophisticated understanding. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 87 (2), 168-175.
- Şimşek, H. (2009). Eğitim tarihi araştırmalarında yöntem sorunu, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 42 (1), 35-51.
- Tekkaya, C., Çapa, Y., & Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (18), 140-147.
- Tekkaya, C. (2002). Misconceptions as barrier to understanding biology. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 259-266.
- Türk Dil Kurumu Sözlükleri*, 2021. <https://sozluk.gov.tr/>

- Uğulu, İ., Aydın, H., Doğan, Y., & Başlar, S. (2014). Yeniden kazanım eğitiminin ortaöğretim öğrencilerinin ekoloji konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi: Besin ağı ve besin piramidi örneği. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 24, 477-497.
- Uzunhasanoğlu, Ö. (2017). *Biyoloji öğretmen adaylarının bazı genel biyoloji kavram anlayışlarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Üniversite öğrencilerinin küresel ısınma ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi.*
(b.t). 6 Şubat 2021,
<https://renkliutopyaicinbilinclubirmerhaba.wordpress.com/kureselisinma/kavram-yanilgilari>
- Ürey, M., Şahin, B., & Şahin, N. F. (2011). Öğretmen adaylarının temel ekoloji kavramları ve çevre sorunları konusundaki yanlışları. *Ege Eğitim Dergisi*, 12 (1), 22-51.
- Yağbasan, R., & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (13), 102-120.
- Yıldırım, A., & Şimşek H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık. Ankara.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Diken, E. H., & Çimen, O. (2017). 8. Sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularının bilimsel içerik açısından incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (3), 17-35.
- Yurttaş, G. D. (2010). *Çevre sorunları ile ilgili bazı kavram yanlışlarının yapılandırılmış grid ile belirlenmesi ve giderilmesinde yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretimin etkisi (Muğla Üniversitesi Örneği)*. Yüksek lisans tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yücel Özata, E., & Özkan, M. (2015). Determination of secondary school students' cognitive structure, and misconception in ecological concepts through word association test. *Educational Research and Reviews*, 10 (5), 660-674.

EK-A: İncelenen Kaynaklar

- Ap bio misconceptions ecology*. (n.d.). Retrieved February 7, 2021, from <https://teachers.stjohns.k12.fl.us/lyons-s/files/2014/11/APBio-Misconceptions-Ecology.pdf>
- Aydın, F. (2014). Ortaöğretim öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Education*, 3 (4), 15-27.
- Aymen Peker, A., & Taş, E. (2020). 5. Sınıf öğrencilerinin “Canlılar dünyasını gezelim ve tanıyalım” ünitesi ile ilgili kavram yanlışları. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 643-670.
- Bozkurt, O., & Cansüngü, Ö. (2002). İlköğretim öğrencilerinin çevre eğitiminde sera etkisi ile ilgili kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 67-73.
- Budeli, E. M. (1998). *Misconceptions in ecology among senior secondary pupils in the Northern Province*. Master's Thesis, Faculty of Education and Nursing at the Rand Afrikaans University.
- Butler, J., Mooney Simmie, G., & O'Grady, A. (2015). An investigation into the prevalence of ecological misconceptions in upper secondary students and implications for pre-service teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 38 (3), 300-319.
- Common misconceptions about ecosystems*. (n.d.). Retrieved February 3, 2021, from <https://www.sites.google.com/site/scienceinanutshell/>
- Çalışkan, K. N. (2018). 5. Sınıf ortaokul öğrencilerinin hava, su ve toprak kirliliği ile ilgili kavram yanlışlarında anne-babanın rolü. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çardak, O. (2009). Science students' misconceptions of the water cycle according to their drawings. *Journal of Applied Sciences*, 9, 865-873.
- Darçın, S. E., Bozkurt, O., Hamalosmanoğlu, M., & Köse, S. (2006). Determination of elementary students' level of knowledge and misconceptions about greenhouse effect. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1 (2), 104-115.
- D'Avanzo, C. (2003). Research on learning: Potential for improving college ecology teaching. *Front Ecol Environ*, 1 (10), 533-540.

Dikmenli, M., Türkmen, L., Çardak, O., & Kurt, H. (2005). Biyoloji öğretmen adaylarının bazı genel biyoloji konularındaki kavram yanlışlarının iki aşamalı çoktan seçmeli bir araç ile belirlenmesi. *DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 365-370.

Energy misconceptions. (n.d.). Retrieved February 3, 2021, from <https://www.nyserda.ny.gov/-/media/Files/EEWD/Schools/Lessons/Level-II-Lessons/energy-misconceptions-PDF.pdf>

Feller, R. J. (2007). Education: 110 misconceptions about the ocean. *The Oceanography Society*, 20 (4), 170-173.

Fries-Gaither, J. (2009). *Common misconceptions about biomes and ecosystems*. Retrieved February 5, 2021, from <https://beyondpenguins.ehe.osu.edu/issue/tundra-life-in-the-polar-extremes/common-misconceptions-about-biomes-and-ecosystems>.

Gülev, D. (2008). *Biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki kavram yanlışları, biyoloji öğretimine yönelik özyeterlik inançları ve tutumları*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Gündüz, E., Yılmaz, M., Çimen, O., & Karakaya, F. (2019). 11. Sınıf biyoloji ders kitabındaki konuların bilimsel içerik bakımından incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (3), 999-1015.

Leveille, M. (2012). *6 Misconceptions About Biological Diversity And Extinction*. Retrieved 10 February, 2021, from <http://biodiversityyouth.blogspot.com/2012/07/6-misconceptions-about-biological.html>.

Life science knowledge base of concepts & misconceptions (n.d.). Retrieved February 3, 2021, from <http://www.homeofbob.com/science/concepts/physicalLife/lifeScienceConceptsAll.html#ecosystems>

Malatyalı, E. (2008). *Biyoloji eğitiminde öğretmen adaylarının karasal ekosistem konusundaki kavram yanlışlarının araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Misconceptions. (n.d.). Retrieved February 3, 2021, from <https://ecologycenter.org/plastics/ptf/report9/>

- Misconceptions about evolution.* (n.d). Retrieved February 7, 2021, from https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/misconceptions_faq.php
- Nacaroğlu, O., & Karaaslan, G. (2020). Özel yetenekli öğrencilerin iklim değişikliğine yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 11(Ek), 1-13.
- Oberoi, M. (2017). A study of misconceptions in biology at secondary school level. *International Journal of Current Research*, 9 (05), 50817-50819.
- Oluk, S., & Oluk, E. (2016). Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin canlılarda enerji kavramıyla ilgili bazı kavram yanılgıları. *International Journal of Social Science*, 51, 97-111.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C., & Geban, Ö. (2004). Facilitating conceptual change in students' understanding of ecological concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 13 (1), 95-105.
- Pınar, A., & Akdağ, H. (2012). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının iklim, rüzgâr, sıcaklık, yağış, erozyon, ekoloji ve harita kavramlarını anlama düzeyi. *İlköğretim Online*, 11 (2), 530-542.
- Population ecology review.* (n.d). Retrieved February 3, 2021, from <https://www.khanacademy.org/>
- Rogayan, D. V. Jr., & Albino, M. M. (2019). Filipino students' common misconceptions in biology: Input for remedial teaching. *Online Science Education Journal*, 4 (2), 90- 103.
- Soylu, H. (2006). *The effect of gender and reasoning ability on the students' understanding of ecological concepts and attitude towards science*. Master's thesis, The Graduate School Of Natural And Applied Sciences Of Middle East Technical University.
- Stamp, N., Armstrong, M., & Biger, J. (2006). Ecological misconceptions, survey III: the challenge of identifying sophisticated understanding. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 87 (2), 168-175.
- Tekkaya, C., Çapa, Y., & Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (18), 140-147.

- Tekkaya, C. (2002). Misonceptions as barrier to understanding biology. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 259-266.
- Uğulu, İ., Aydın, H., Doğan, Y., & Başlar, S. (2014). Yeniden kazanım eğitiminin ortaöğretim öğrencilerinin ekoloji konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi: Besin ağı ve besin piramidi örneği. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 24, 477-497.
- Üniversite öğrencilerinin küresel ısınma ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi. (b.t). 6 Şubat 2021, <https://renkliutopyaicinbilincliBirmerhaba.wordpress.com/kureselisinma/kavram-yanilgilari/>
- Ürey, M., Şahin, B., & Şahin, N. F. (2011). Öğretmen adaylarının temel ekoloji kavramları ve çevre sorunları konusundaki yanlışları. *Ege Eğitim Dergisi*, 12 (1), 22-51.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Diken, E. H., & Çimen, O. (2017). 8. Sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularının bilimsel içerik açısından incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (3), 17-35.
- Yurttaş, G. D. (2010). Çevre sorunları ile ilgili bazı kavram yanlışlarının yapılandırılmış grid ile belirlenmesi ve giderilmesinde yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretimin etkisi (Muğla Üniversitesi Örneği). Yüksek lisans tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yücel Özata, E., & Özkan, M. (2015). Determination of secondary school students' cognitive structure, and misconception in ecological concepts through word association test. *Educational Research and Reviews*, 10 (5), 660-674.

EK-B: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Tarih: 28/12/2020

Sayı:

E-35853172-101.02.02-00001376871



0001376871

Sayı : E-35853172-101.02.02-00001376871
Konu : Aysel BAŞ (Etik Komisyon İzni)

28.12.2020

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 10.12.2020 tarihli ve E-51944218-101.02.02-00001358978 sayılı yazı.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden **Aysel BAŞ**'ın **Prof. Dr. Salih Levent TURAN** danışmanlığında yürüttüğü "**Ekoloji Alanındaki Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Meta Analiz Çalışması**" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **22 Aralık 2020** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Vural GÖKMEN
Rektör Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 419DEA38-7BAC-4221-A373-D04CB19BBFA0

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/hu-ebys>

Adres: Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara

Bilgi için: Sevdâ TOPAL

E-posta: yazim@hacettepe.edu.tr İnternet Adresi: www.hacettepe.edu.tr Elektronik

Bilgisayar İşletmeni

Ağ: www.hacettepe.edu.tr

Telefon: 0 (312) 305 3001-3002 Faks: 0 (312) 311 9992

Telefon: 03123051008

Keş: hacettepeuniversitesi@hs01.kep.tr



EK-C: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

27/07/2021

Aysel BAŞ

EK-Ç: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

27/07/2021

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: EKOLOJİ ALANINDAKİ KAVRAM YANILGILARI ÜZERİNE NİTEL BİR ÇALIŞMA

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
27/07/2021	93	133,244	15/06/2021	%17.0	1624656249

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Aysel BAŞ

Öğrenci No.: N19131371

Ana Bilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Programı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Statüsü: ☒ Y.Lisans ☐ Doktora ☐ Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

(Prof. Dr. Salih Levent TURAN)

EK-D: Thesis/Dissertation Originality Report

27/07/2021

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Mathematics and Science Education

Thesis Title: A QUALITATIVE STUDY ON MISCONCEPTIONS IN THE FIELD OF ECOLOGY

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
27/07/2021	93	133,244	15/06/2021	%17.0	1624656249

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Aysel BAŞ
Student No.: N19131371
Department: Mathematics and Science Education
Program: Mathematics and Science Education
Status: ☒ Masters ☐ Ph.D. ☐ Integrated Ph.D.

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
(Prof. Dr. Salih Levent TURAN)

EK-E: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına ilişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

27/07/2021

Aysel BAŞ

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılmamış durumda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7. 2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.