



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN MİNERAL KAVRAMINA İLİŞKİN
METAFORİK ALGILARININ BELİRLENMESİ

ZÜBEYDE ÇALI
ORCID: 0000-0001-8272-1968

Danışman
Prof. Dr. Gökalg Özmen GÜLER
ORCID: : 0000-0003-4771-2489

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin boyunca beni destekleyen, tecrübesini ve bilgisini esirgemeyen, her konuda yardımcı olan çok kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Gökalg Özmen Güler'e sonsuz teşekkür ederim ve saygılarımı sunarım. Uygulama aşamasında sonuçların değerlendirilmesinde yardımlarını gördüğüm değerli hocam Prof. Dr. Hakan Kurt'a da teşekkür ederim. Ayrıca bu süreçte emeğini ve desteğini esirgemeyen her zaman yanımda olan saygıdeğer eğitim fakültesi hocalarının her birine ayrı teşekkür ederim. Beni her fırsatta destekleyen her hayalim için vazgeçmeden ilerlememi sağlayan bana olan inançlarıyla her zaman arkamda varlıklarını hissettiğim canım ailem babam, annem ve kardeşlerime bu süreçte bana anlayış gösterdikleri ve manevi olarak destekleri için teşekkür ederim. Anket çalışması sırasında desteğini esirgemeyen hocalarıma ve anketimi dolduran öğrencilere teşekkürlerimi sunarım.

Zübeyde ÇALI

Şubat 2025

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	v
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 Metafor Türleri	6
1.2. George Lakoff ve Mark Johnson’a Göre Metafor Türleri.....	6
1.3. Biyoloji Eğitiminde Metafor	8
1.4. Problem Durumu	10
1.5. Araştırmanın Amacı	10
1.6. Araştırmanın Önemi	11
1.7. Sayılılar	11
1.8. Sınırlılıklar.....	11
1.9. Tanımlar	11
2. ALAN YAZIN	13
2.1. Metafor	13
3. YÖNTEM	17
3.1. Araştırmanın Modeli	17
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	17
3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri	19
3.4. Verilerin Toplanması.....	20
3.5. Verilerin Çözümlemesi.....	20
4. BULGULAR	21
4.1. Metafor Çalışmasından Elde Edilen Veriler	21
4.2. Görüş Formu Çalışmasından Elde Edilen Veriler	59
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	81
5.1.1 Metafor Formundan Edilen Sonuçlar	81
5.1.2 Görüş Formundan Elde Edilen Sonuçlar.....	87
5.2. Sonuç	91
5.3. Öneriler.....	94
KAYNAKLAR	95



TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

“Üniversite Öğrencilerinin Mineral Kavramına İlişkin Metaforik Algılarının Belirlenmesi” başlıklı tez çalışmamın toplam **103** sayfalık kısmına ilişkin, 27/02/2025 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%12** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

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

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

27/02/2025

Zübeyde ÇALI

Prof. Dr. Gökalg Özmen GÜLER

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

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

27/02/2025

Zübeyde ÇALI

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

1K1: İlk yazılan 1 sınıf düzeyi (1. Sınıf). Ortaya yazılan K harfi cinsiyeti belirtiyor (kız öğrenci). Sonda yazan 1 o sınıftaki öğrenci sayısı (1. Öğrenci).

1E1: İlk yazılan 1 sınıf düzeyi (1. Sınıf). Ortaya yazılan E harfi cinsiyeti belirtiyor (erkek öğrenci). Sonda yazan 1 o sınıftaki öğrenci sayısı (1. Öğrenci).

E1K1: E harfi fakülteyi ifade ediyor (Eğitim Fakültesi). İlk yazılan 1 sınıf düzeyi (1. Sınıf). Ortaya yazılan K harfi cinsiyeti belirtiyor (kız öğrenci). Sonda yazan 1 o sınıftaki öğrenci sayısı (1. Öğrenci).

E1E1: E harfi fakülteyi ifade ediyor (Eğitim Fakültesi). İlk yazılan 1 sınıf düzeyi (1. Sınıf). Ortaya yazılan E harfi cinsiyeti belirtiyor (erkek öğrenci). Sonda yazan 1 o sınıftaki öğrenci sayısı (1. Öğrenci).

M1K1: M harfi bölümü ifade ediyor (Moleküler Biyoloji Ve Genetik Bölümü). İlk yazılan 1 sınıf düzeyi (1. Sınıf). Ortaya yazılan K harfi cinsiyeti belirtiyor (kız öğrenci). Sonda yazan 1 o sınıftaki öğrenci sayısı (1. Öğrenci).

M1E1: M harfi bölümü ifade ediyor (Moleküler Biyoloji Ve Genetik Bölümü). İlk yazılan 1 sınıf düzeyi (1. Sınıf). Ortaya yazılan E harfi cinsiyeti belirtiyor (erkek öğrenci). Sonda yazan 1 o sınıftaki öğrenci sayısı (1. Öğrenci).

B1K1: B harfi bölümü ifade ediyor (Biyoteknoloji Bölümü). İlk yazılan 1 sınıf düzeyi (1. Sınıf). Ortaya yazılan K harfi cinsiyeti belirtiyor (kız öğrenci). Sonda yazan 1 o sınıftaki öğrenci sayısı (1. Öğrenci).

B1E1: B harfi bölümü ifade ediyor (Biyoteknoloji Bölümü). İlk yazılan 1 sınıf düzeyi (1. Sınıf). Ortaya yazılan E harfi cinsiyeti belirtiyor (erkek öğrenci). Sonda yazan 1 o sınıftaki öğrenci sayısı (1. Öğrenci).

ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN MİNERAL KAVRAMINA İLİŞKİN METAFORİK ALGILARININ BELİRLENMESİ

Zübeyde ÇALI

Bu araştırmanın amacı, mineral kavramına yönelik üniversitede aktif öğrenim gören öğrencilerin kavramsal yapılarını belirleyerek mineral kavramını zihinlerinde nasıl organize ettiklerini ve alternatif kavramlarını belirlemektir. Bu çalışmada mineral kavramına yönelik öğrenci görüşleri de belirlenmiştir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden “Olgubilim” kullanılmıştır. 2023-2024 eğitim öğretim yılında yapılmış olan bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma Eğitim Fakültesinden Biyoloji Eğitimi öğrencileri ile Fen Fakültesinden Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencileri ve Biyoteknoloji Bölümü öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada her 3 bölümden de öğrencilerin farklı sınıf seviyelerinde katılımları sağlanmış ve elde edilen veriler bölüm, sınıf ve cinsiyete göre listelenmiştir. Veri toplama aracı olarak metafor formu ve yapılandırılmış form kullanılmıştır. Veriler, içerik analiz tekniğinden yararlanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada üniversite öğrencilerinin mineral kavramına yönelik metaforik algıları “Mineral..... gibidir. Çünkü; ...” şeklindeki bir metafor form aracılığıyla belirlenmiştir. Bu formda öğrencilerin 3 farklı metafor oluşturmaları istenmiştir. Oluşturulan metaforlar da belirlenen kategorilerden öne çıkan 2 kategori “*besin*” ve “*görev*” kategorileri olmuştur. En fazla kullanılan metaforlar *su*, *vitamin* ve *taş* olmuştur. Çalışmada geçersiz metaforlar değerlendirmeye katılmamıştır. Analiz sonucunda üniversite öğrencilerinin metafor formundan elde edilen veriler toplam 305 çeşit metafor ürettikleri belirlenmiştir. Üniversite öğrencilerinin görüş formunda elde edilen veriler analiz edildiğinde 5 kategori belirlenmiştir. Bu kategorilerde en fazla cevap alan 2 kategori “*mineral tanımı*” ve “*mineral örneği*” kategorileri olmuştur. Yapılan çalışmada Metafor formu ve yapılandırılmış formdaki verilen cevaplar öğrencilerin mineral kavramına yönelik kavram yanılgıları olabileceği yönündedir, eksik ve yanlış bilgileri bulunmaktadır. Lise biyoloji dersinde görmüş oldukları mineral kavramını yeterli düzeyde hatırlamayan öğrencilerin olduğu belirlenmiştir. Öğretim sırasında öğrencilerin daha somut ve akılda kalıcı yöntemlerle mineral kavramını öğrenmelerinin daha yararlı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: metafor, mineral, eğitim, öğrenci görüşleri, üniversite öğrencileri.

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Educational Sciences
Department of Mathematics and Sciences Education
Biology Education Program
Master Thesis

DETERMINATION OF UNIVERSITY STUDENTS' METAPHORICAL PERCEPTIONS REGARDING THE CONCEPT OF MINERALS

Zübeyde ÇALI

The aim of this research is to determine the conceptual structures of students who are actively studying at the university towards the concept of mineral and how they organize the concept of mineral in their minds and determine their alternative concepts. In this study, student opinions on the concept of mineral are also determined. "Phenomenology", which is one of the qualitative research designs, is used in the research. This study, which has been conducted in the 2023-2024 academic year has been carried out at Necmettin Erbakan University. This study is carried out in the students of Biological Education from Faculty of Education and, students of the department of Molecular Biology and Genetics and students of the department of Biotechnology from Faculty of Science. In this study, the participation of students from all 3 departments at different class levels are ensured and the obtained data is listed according to department, class, and gender. Metaphor form and structured form are used as data collection tools. The data are analysed by using the content analysis technique. In the study the metaphorical perceptions of university students towards the concept of mineral has been investigated. "Mineral is like" and "because it is" are determined through a metaphor form. In this form, students are asked to create three different metaphors. The two categories that stood out from the categories are "nutrient" and "task". The most used metaphors are water, vitamin and stone. Invalid metaphors are not included in the evaluation. As a result of the analysis, it is determined that university students produced a total of 305 different metaphors from the data obtained from the metaphor. As the data obtained from the university students' opinion form is analysed, five categories are determined. The two categories that received the most answers in these categories are "*mineral definition*" and "*mineral sample*". In the study, the answers given in the Metaphor form and structured form indicate that students may have misconceptions about the concept of mineral and have incomplete and incorrect information. It is determined that there are students who do not remember the concept of mineral sufficiently which they had seen in high school biology class. It is thought that it would be more beneficial for students to learn the concept of mineral with more concrete and memorable methods during education.

Keywords: metaphor, mineral, education, student opinions, university students.

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

İnsanlar hissettiklerini, fikirlerini ve bilgilerini aktarabilmek, karşı tarafa sunabilmek için farklı yollar arayışına girmektedir. Bir kültür içinde var olup, yaşayan canlılar olarak bizlerin farklı insanlarla iletişim halinde olma, fikir alışverişinde bulunmak gibi temel ihtiyaçlarımız bulunmaktadır. Tüm insanların birbirinden farklı fikirleri, duygu dünyası veya kişiliği bulunuyorsa bilgi birikimi de farklı olacaktır. Bu durumun temel nedeni her insanın durumları değerlendirmesi, olaylara bakış açısı farklı olmasıdır. İnsanlar yaşadıklarını kendi dünyasından bakarak algılayacaklar ve başkalarıyla paylaşırken de kendi dünyasıyla, kendi kelimeleriyle ifade edecektir. Birbirlerinden farklı olan kültürlerin sağlıklı bir şekilde iletişim kurabilmesi için benzer bir algıya sahip olmaları gerekmektedir (Kantekin, 2018).

Toplumlar da iletişimin üst düzeyde yaşandığı yerler okullardır. Okullar, çocukların ailelerinden ayrılıp topluma karıştıkları, kendilerini ifade etmek için iletişim kurmak zorunda kaldıkları yerlerdir. Her toplum, ihtiyaç duyduğu insan gücünü eğitim sistemleri vasıtasıyla yetiştirmeyi hedeflemektedir. Ülkenin yarınlarına şekil verecek olan genç kuşağın niteliklerini belirlemek ülke için önemlidir. Ülkenin yarınlarını planlamak için ön koşullardan biri de genç neslin eğitimidir (Mertol Yüceil, 2015).

Eğitimin gerçekleştiği okullar da aynı zamanda farklı bilimlerin öğretiminin gerçekleştiği yerdir. Liselerde verilmekte olan bilimlerden biri de biyolojidir. Biyoloji kelimesini Türk Dil Kurumu, (2023) Fransızca “biologie” olan bir kelimedir. Canlı organizmaların yapı, gelişim, büyüme ve üremelerini inceleyen bilim dalı olarak açıklanmaktadır.

Biyoloji bilimi canlıyı, canlılar arasındaki ilişkiyi, inceleyen bilim dalıdır. Biyoloji canlıyı daha özele indirgersek insanı inceler. İnsanın anatomik ve fizyolojik gelişim evrelerini, yaşam sürelerini vb. pek çok konuyu açıklamaya çalışır. İnsanların kendileriyle bu kadar ilgili olan derse ilgi duymaları ve bu alanda başarılı olmaları beklenmektedir.

Beklenen bu başarı okul sıralarında karşılığını bulamamaktadır. Bu durumun nedenini Güneş & Güven, (2011)'in yaptıkları çalışmada şu şekilde ifade etmişlerdir. Biyoloji biliminin araştırma alanı oldukça fazladır. Yaşam şartlarını birçok açıdan bizlere açıklamaktadır. Biyoloji bilimi temel bilimler arasında sürekli değişime ve gelişime açık dinamik bir bilim dalıdır. Bu gerekçeler sebebiyle en fazla terim üretimi biyoloji biliminde gerçekleşmektedir. Bir bilim dalında çağının ötesinde gelişmeler yaşanıyor ise o bilim dalında

hızlı bir terim artışı yaşanacaktır. Lise seviyesinde öğrenim gören öğrenciler, biyoloji dersinde günlük hayatta kullanmadıkları ve anlamlarını bilmedikleri kelimelerle karşılaşır. Daha önce duymadıkları terimleri öğrenmek için çok fazla çalışmaları gerekmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin biyoloji dersinde istenen başarıyı gösterememe nedenleri terimlerin yabancı kökenli olmasından kaynaklı kavramlar arasında istenen bağlantıların kurulamaması şeklinde açıklanabilir.

Öğrencilerin biyoloji dersinde anlatılan kavramları öğrenmede yaşadıkları zorluklarla ilgili Vekli (2018)'in örnek olay tarama yöntemiyle ulaştığı bilgileri şu şekilde açıklamaktadır. Lise seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin biyoloji öğrenmede yaşanan sorunları; öğrencilerin anlatılan konuları soyut bulmaları, biyolojide ders içeriğinde kullanılan kelimelerin Latince olması, ders içeriğinin yoğun ve sözel olmasıdır. Dersin sözel olması veya terimlerin yabancı olması gerekçelerin temelinde kavram öğrenimi bulunmaktadır. Bu çalışma verileri incelendiğinde öğrencilerin kavramlar arasındaki bağlantıları kurmakta zorlandıkları görülmektedir.

Kavramlar çok sayıdaki bilgiyi kullanılabilir birimlere dönüştürmeye yardımcı olur. İnsan zihninde olayları, nesnelere, varlıkları kategorilere ayırarak var ettiğimiz kavramlar oluşmamış olsaydı bütün algıladıklarımız belleğimizde ayrı ayrı yer kaplayacak, zihnimizde ol açacaktı. Bu durum düşünüldüğünde birbiri arasındaki fark anlaşılamayan ve birbiri arasında bağlantı kurulmamış binlerce bilgi yığını içinde kalan beynimiz aradığı bilgiye ulaşmada ve işlem yapmada zorlanacaktı (Kendirli, 2008).

Biyoloji dersinde ezberci anlayıştan uzaklaşarak kavramların anlamlı öğrenilmesi sağlanmalıdır. Bu durum öğrencinin bilgi alan olmaktan çıkıp bilgiye ulaşan olması yolunda önemlidir. Eğitim sisteminin amaçları arasında öğrencilerin bilgiye ulaşma ve bilgiyi üretme konusunda aktif olmaları yer almaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı, 2018).

Millî Eğitim Bakanlığınca hazırlanan Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nın belirlenmiş olan genel amaçları ve bu amaçlar özelinde hazırlanmış olan bazı temel beceriler bulunmaktadır. Bilim, teknoloji, toplum, çevre birbiriyle sıkı bir ilişki içerisinde. Bu durumdan dolayı öğrencilerin bilgi, beceri, yeterlilik ve değerlerin daha iyi seviyelere getirilmesi vurgulanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Biyoloji Dersi Öğretim Programı biyolojinin yasa, teori, uygulama ve kavramları; yenilik ve değişimler yapma, araştırma ve sorgulama, bilişim teknolojilerini kullanma, biyoloji ile günlük hayat arasında ilişki kurma,

sosyal farkındalık oluşturma vb. uygulamalara daha fazla yer verecek şekilde güncellenmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018).

Fen okuryazarı olarak nitelendirilen bireylerden beklentiler şu şekilde sıralanabilir, araştırma yapabilen, etkili ve doğru kararlar verebilen, karşılaşılan probleme çözüm üretebilen, etkili iletişim kurabilen, öz güven sahibi, işbirliğine açık, sorgulama yeteneği gelişmiş, sürdürülebilir kalkınma bilincine sahip, yaşam boyu öğrenebilen bireylerdir. (Zafer Balbağ, 2018)

Biyolojinin temel kavramlarından biri mineral kavramıdır. İnorganik maddelerden biri olan mineraller canlılarda organik moleküllerin yapısına katılmaktadır. Mineraller bazı bileşik enzimlerin yapısına katılır. Canlılar mineralleri üretemedikleri için yaşam alanlarından su ve besinlerle beraber mineralleri hazır olarak almaktadırlar. Her mineralin kendine özgü görevi vardır. Bu sebeple vücuttaki bir mineralin eksikliği başka bir mineral ile giderilemez. Mineral içeren besinler düzenli olarak vücuda alınması gerekir çünkü; mineraller idrar, ter ve dışkı ile vücut dışına atılmaktadır (Kabaoğlu vd., 2021).

Doğal ekosistem döngüleri içerisinde mineral içeren besin maddeleri, hayvanların oluşturdukları boşaltım atıkları ve ölü canlıların parçalanması ile mineral maddeler tekrar döngüye girmektedir. Örneğin yediğimiz sebzeler yetişmiş olduğu topraktaki mineralleri içermektedir. Bu sebzeyle beslenen canlının oluşturduğu atık maddelerle ilk kaynağından farklı ortama bırakılmaktadır. Bu şekilde minerallerin döngüsü gerçekleşmiş olur(Reece vd., 2017).

İletişim kuran her zaman dildir, dilin ifade şeklide metafordur. Metafor kelimesine yakından baktığımızda Grekçe metaphora kelimesinden geliştirilmiş olan “metafor”, meta; öte ve phrein, taşımak kelimelerinden türetilmiştir. Metafor bir yerden başka bir yere ulaştırmak anlamını verir (Lakoff ve Johnson, 2022).

Metaforun, genel anlamıyla söyleyişi güzelleştirmeyi amaçlayan bir söz sanatından oluştuğu kabul edilmekle birlikte önemi bundan çok daha fazladır. Metafor, yalnızca dilin karakteristiği olarak görülmemelidir. Farklı alanlarda yapılan çalışmalarda ulaşılan bilgiler gösteriyor ki metafor; düşünme şeklimiz, dilimiz ve bilimle ilgili olduğu kadar, kendimizi günlük konuşmada ifade edişimizi de şekillendirici bir etki oluşturmaktadır. Günlük konuşma dilimiz özünde metaforiktir (Mertol Yüceil, 2015).

Metaforlar kavram sistemini şekillendiren kavramsallaştırma süreçleri olarak tanımlanmaktadır. Metafor şekilsel tecrübelerle doğrudan bağlantı kuran kavramlar ile daha soyut kavramların ilişkilendirilmesi şeklinde ifade edilebilir. Kavramsal Metafor Teorisinde bir bilginin oluşturulmasını sağlayan bilgi alanı kaynak bilgi alanı olarak tanımlanır. Oluşturulan bilgi alanı ise hedef bilgi alanı olarak tanımlanmaktadır (Lakoff ve Johnson, 2022).

Kavramsal metafor teorisinde metaforlar çoğunluğun kabul ettiği gibi kavramlar arasında betimsel yönden kurulan benzerliklerden dolayı olmadığı üzerinde durmaktadır. Metaforların; iki farklı bilgi arasında oluşturulan korelasyonel ilişkilerdir, bilgilerin elde edilmesini sağlayan deneyimlerin benzerliklerinin fark edilmesi, hedef bilgi alanlarının oluşturulmasına kaynak bilgi alanının zemin hazırlaması gibi esaslardan oluştuğu ifade edilmektedir. Bu kavramsallaştırma süreçlerinde hedef bilgi alanının bazı alanları aydınlatılırken, bazıları da ifade edilmek istenenin dışında bırakılmaktadır. Aydınlatılan anlam sahası kavramsal metaforlar başka bir ifadeyle ilişki kurulan bilgi alanlarının karşılıklı birbirini örten kısımları üzerinden gerçekleşmektedir. Bu örtüşen kısımlar sayesinde oluşan ana kavramsal metafordan alt metaforlar da oluşturulabilmektedir (Özkurt, 2021).

Metafor sadece söylemi güzelleştirmeye yönelik bir söz sanatından ibaret değildir. Bireyin genel olarak dünyayı algılama şeklini ifade eden bir düşünme biçimi anlamına da gelmektedir. Metaforlar, okuyan ya da dinleyen bireyde bilişsel bir sürecin başlamasını neden olur. Bilişsel süreçteki değişimler duyuşsal etkiler yaratır. Bu da metaforların birey üzerindeki etkisinin gücüne işaret etmektedir (Girmen, 2007).

Metafor sadece bir kelime ya da dil sorunu olarak görülmemelidir. Metaforik bir kavram kullanırken bir şeyi başka bir şeye göre düşünmeyi gerektirmektedir. Metaforun günlük konuşma dilinde de düşünce üretmek içinde kullanılması doğası gereğidir. Bu bakış açısını Lakoff ve Johnson (2022) şu şekilde maddeleştirmiştir:

- Metafor kelimelerin değil, kavramların niteliğidir.
- Metaforun işlevi edebi ve felsefi kaygılar değil, ifade edilmek istenen kavramı daha anlaşılır hale getirmektir.
- Metaforun benzerliğe dayandırılma zorunluluğu yoktur.
- Büyük bir zihin faaliyeti gerektirmeksizin her insan kullana bilir.

- Metafor lisan için bir aksesuar değil akıl yürütme ve düşüncelerin ifade edilmesi için bir gerekliliktir.

Metafor üzerine çalışma yapan bilim insanları, insanların dünyayı algılayış şekilleri üzerinde metaforların önemli bir rol oynadığını savunmuşlardır. Bir metafor, bir varlığın özelliklerini farklı bir varlığa transfer edildiği kullanımı yaygın olan dil bilimsel araç olduğu söylenebilir. Metaforların genel kabul görme şeklinde mecazi dil olarak ifade edilse de düşünce biçimi olarak kavramsal bir karşılık bulmuştur (Mertol Yüceil, 2015).

Metaforlar, olayların gerçekleşmesi ve işleyişi süreciyle ilgili düşüncelerimizi şekillendiren ve yönlendiren güçlü bir zihinsel araçtır. Metaforlar soyut ya da kavramsal bir olguyu anlamlandırma ve açıklamada sürecinde bireyin kullanabileceği bir zihinsel araç olarak ifade edile bilmektedir. Farlı bir ifadeyle gündelik hayatın her alanında yer alan metaforların herhangi bir konuyu veya kavramı başka bir konu veya kavram yoluyla açıklamak için kullanılır. (Gülcan, 2021).

Metaforun açıklamasının ardından metaforları kullanım alanlarına bakalım. Mertol Yüceil, (2015) yapmış olduğu çalışmada metaforların kullanım alanlarını şu şekilde sıralamışlardır:

- Metaforlar sözlükte kendilerine yer edinmişlerdir. Sözcükler şeklinde kullanılırlar.
- Metaforlar temelde bir kavramın anlatımında üsluba ve süsleme amacına hizmet eder.
- Metaforun, öğrenilen kavramların anlamlı öğrenilmesine yönelik bir amacı da bulunmaktadır.
- Metaforlar, anlatılmak istenen mesajın içerdiği karmaşıklığı ortadan kaldırır. Verilmek istenen mesajı en kısa, etkili ve anlaşılır bir şekilde verilmesini sağlayan bir yoldur.
- Metaforlar, kavramlar arasındaki bazı önemli farkları gizleyerek de bir mesajı iletebilirler.
- Bir metaforun görevi; açıklanması amaçlanan bir kavramı dilin gerçek anlamı kullanılarak yapılamayan bir yolla açıklamaktır.

1.1 Metafor Türleri

Açıklanmak istenen benzeyenle zihinde var olan benzetilenin üstü kapalı yolla ya da açık bir şekilde ilişkilendirilmesi açısından, metaforun kalıplaşmış, günlük konuşma dilinde kendine yer edinmiş olması açısından, metafor dört (4) başlık altında incelenebilir. Mertol Yüceil, (2015)'in çalışmasında bu başlıklar şu şekilde belirtilmiştir.

a-Kapalı Metafor: Bu metafor türünde, anlatılmak istenen benzeyen anlaşılır bir şekilde belirtilmez, sezdirilir. Kapalı metaforda zihinde var olan benzetilenin üzerinde durulmaktadır. Tersisi durumda ise anlatılmak istenen benzeyen öne çıkar ve açık metafor olarak adlandırılır.

b-Karma Metafor: Bu metafor türünde, birden çok anlatılmak istenen yani benzetilen iç içe geçmiş olarak verilir.

c-Ölü Metafor: Bu metafor türü ise dilsel kullanımda verimliliğini yitirmiş metaforlardır. Dilimizde, çok fazla kullanımından dolayı ölü metafor haline gelmiş örnek sayısı oldukça fazladır. Birkaç örneğe değinecek olursak: “Kolum koptu”, “mızrak çuvala sığmaz” ve “politikanın nabzı” vb. Bunlar, çağrışım zenginlikleri ile anlatımı güçlendirirler fakat uzun süredir kullanıldıklarından sıradanlaşmışlardır, yazınsal yaratıcılıkları kalmamıştır.

d-Eksilteli Metafor: Bu metafor türü eğretilmelerle benzetmeler arasında önemli bir mantıksal fark yoktur.

1.2. George Lakoff ve Mark Johnson’a Göre Metafor Türleri

Metaforlar çoğunlukla dilin karakteristiği, düşünce veya eylem sorunundan çok kelimeler sorunu olarak tanımlanmaktadır. Bu düşünceye dayanarak pek çok insan metaforu kullanmadan da hayat sürebileceğini düşünür. Bu düşüncenin tam tersi olarak Lakoff ve Johnson, metaforun sadece günlük konuşma dilinde değil, düşünce ve eylemde de kendine yer bulduğunu ifade etmektedirler (Lakoff ve Johnson, 2022).

Algıladığımız şeyleri, diğer insanlarla iletişim kurma şeklimizi, önceden bilgi sahibi olduğumuz kavramlar anlamlı hale getirir. Bu bağlamda kavram dağarcığımız gündelik konuşma sırasında kendimizi ifade etmede önemli bir konumdadır. Eğer kavram dağarcığı büyük ölçüde metaforikse düşünme tarzımız, tecrübe ettiğimiz şeyler ve her gün yaptığımız şeyler bir metafor sonucudur. Lakoff ve Johnson’un ifade ettiği şekliyle, metafor sadece bir dil sorunu olarak ifade edilemez; tam aksine bireylerin düşünme süreci büyük ölçüde metaforiktir; bu nedenle kavram sistemi metaforik olarak belirlenir ve yapılandırılır. Lakoff

ve Johnson, metaforlar üç başlık altında inceler: Yönelim, ontolojik ve yapısal. Bütün metaforlar yapısaldır, çünkü yapıları diğer yapılarla eşleştirirler. Metaforlar ontolojiktir çünkü hedef alan şeyleri yaratırlar. Birçok metafor yönelimseldir, çünkü yönelim şemalarıyla eşleştirir (Lakoff ve Johnson, 2022).

a-Yönelim Metaforları (Orientational Metaphor)

Metaforik kavramın, bir kavramı diğer bir kavrama göre şekillendirmeden bütün bir kavramlar sistemini başka bir kavramlar sistemine göre organize eden metafor türüne yönelim metaforu denilmektedir. Yönelim metaforu bir kavrama uzay/mekân yönelimi verir; örneğin mutlu olan yukarıdadır. Mutlu kavramının yukarı yönelimli olması gibidir. Metaforik yönelimler keyfi değildir. Fiziksel ve kültürel yaşantılarımızda bir temeli vardır. Örneğin bazı toplumlarda gelecek önümüzde, fakat bazı toplumlarda arkamızdadır. Yönelim metaforuyla ilgili bazı örnekleri inceleyecek olursak;

- “Mutlu olan yukarıda; kederli olan aşağıdadır.”

Kendimi yukarıda hissediyorum. Ayaklarım yerden kesildi. Düşmüş hissediyorum.

Ruhen dibe vurdum.

Fiziksel temel: Eğilme davranışı çoğunlukla keder ve depresyona eşlik eder, dik duruş davranışı ise olumlu bir duygusal duruma eşlik eder.

- “Bilinçli olan yukarıda; bilinçsiz olan aşağıdadır.”

Dim dik ayaktayım. Sabah erkenden kalkar. Göz kapakları düşünce uykuya daldı. Yatağa düştü.

Fiziksel temeli: Birçok memeli yatarak uyur (Lakoff & Johnson, 2022 sf. 45-55).

b-Ontolojik/Varlıksal Metaforlar (Ontological Metaphor)

İnsanı uzay mekân tutumlarına ilişkin temel yaşantılarımız yönelim metaforlarını veriyorsa, fiziksel nesnelere olan yaşantılarımızda beklenmedik farklı ontoloji metaforlarına, yani olaylara, düşüncelere ve hislere bakma tarzlarına temel oluşturmaktadır.

Ontolojik metaforlar farklı amaçlara hizmet ederler. Hizmet etikleri amaç türlerini yansıtan farklı metafor türleri vardır.

- Enflasyon bir entitedir.

Enflasyon hayat standartlarımızı düşürür. Enflasyon bizi köşeye sıkıştırıyor.

Bu durumda enflasyonu bir entite olarak görmek bize onu bir neden olarak görme, ona göre eylemde bulunma, onun belirli bir boyutunu teşhis etme imkânı vermektedir (Lakoff & Johnson, 2022 sf. 61-71).

c-Yapısal Metaforlar (Structural Metaphor)

Yapı metaforları bize, basit yönelim metaforları ve ontoloji metaforlarıyla yaptığımız gibi yalnızca yönelim kavramlarıyla yaptığımızdan çok daha fazla şey yapma, onlara atıfta bulunma, onları nicelleştirme imkânı verir. Yüksek ölçüde yapıya kavuşmuş ve açıkça ifade edilmiş bir kavramı diğer bir kavramı yapıya kavuşturmak için kullanma imkânı da verir.

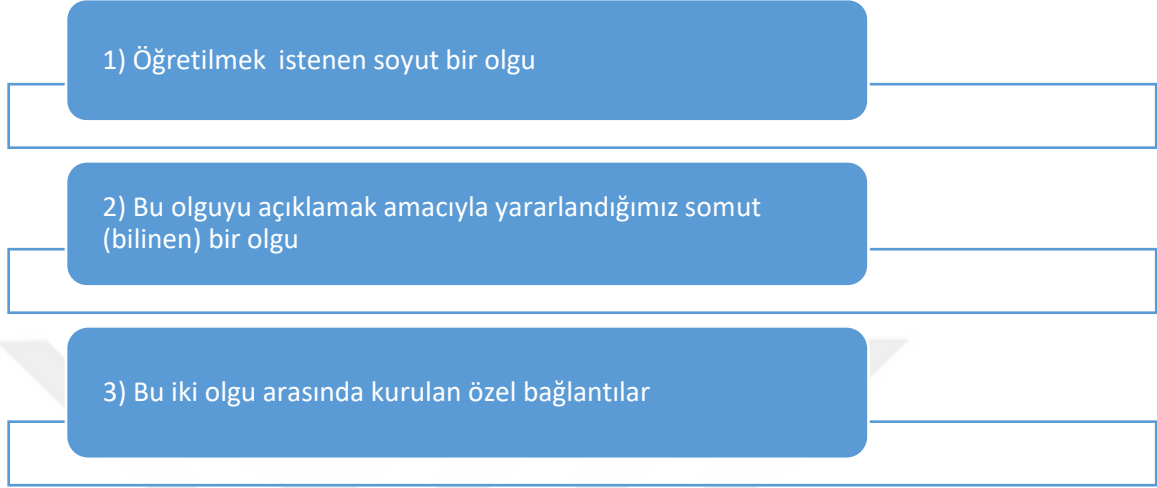
- Emek zamana göre ölçülebildiği ve bir endüstri toplumunda da genellikle böyle yapıldığı için zaman bir kaynaktır metaforunu temel alırız;
Zaman (soyut) bir töz türüdür.
Mümkün olduğu kadar nicelleştirilebilir. Her birime bir değer atfedilebilir.
Amaçlanan bir sonuca hizmet eder (Lakoff & Johnson, 2022 sf. 111-121).

1.3. Biyoloji Eğitiminde Metafor

Eğitim durumları sürecinde öğretim aracı olarak metaforların kullanılması çok eskilere dayanmaktadır. Öğretmenler öğretim sürecinde çoğu zaman yeni öğretilmek istenen fikirleri, kavramları ve soyut şeyleri sunabilmek için bilinçsiz olarak metaforları baş vurmaktadırlar. Sadece okullarda veya öğretmenlerle sınırlı değil benzer bazı yöntemlere günlük yaşamda da yer vermektedirler. Metaforlar, eski bilgiyle yeni bilgi arasında kurulan bir bağlantılardır. Fen eğitimi alanlarından biri olan biyoloji eğitiminde öğrenciye kazandırılmak istenen konuların içeriğinde soyut kavramları oldukça fazla bulunmaktadır. Öğrenciye verilmek istenen bu konuların daha iyi anlaşılabilmesi için ise soyut kavramların öğrenciler için somut kavramlara dönüştürülmesi ve bilgilerin kalıcı hale getirilmesi anlamlı öğrenme sağlanabilmesi için önemlidir. Metaforlar yardımıyla soyut olan bu kavramların veya olguların öğrencilerin zihinlerinde somut hale geldiğinde bilgilerin zihinde anlamlı ve hızlı bir şekilde özümlediği ifade edilebilir (Yücel Cengiz, 2016).

Metaforların kullanımıyla kazandırılmak istenilen bilgi ile var olan bilgi arasında güçlü bir ilişki kurulabilirse ve tam bir örtüşme elde edilebilirse yeni bilgi sağlam temeller üzerine yapılandırılmış olur. Bu sayede akılda tutma kolaylaştırılmış olur, öğretim sürecinin kalitesi yükselir (Alagöz, 2020).

Konuların somutlaştırılmasını sağlamada ve öğrenmelerin daha anlaşılır ve kalıcı hale getirilmesinde kullanılan süreçlerden biri metaforik düşünme sürecidir. Metaforik düşünme süreci, metafor kullanarak düşünme sürecidir. Bu süreç aşağıda belirtilen (Şekil 4) çeşitli aşamalardan meydana gelmektedir (Eraslan, 2011).



Şekil 4: Metaforik düşünme süreci

Yukarıda anlatılan basamaklar takip edildiğinde yeni öğrenilmekte olan soyut kavram ve somut olgu arasında bir bağlantı kurulmakta ve metafor ortaya çıkmaktadır. Bu bakış açısında öğrencinin daha önceden var olan bilgi ile yeni bilgi arasındaki benzerlikleri fark etmesi, daha sonra ise yeni öğrenilen bilgi ve onun metaforik ifadesi arasındaki farklılıkları ifade edebilmesinin gerekliliği vurgulanmaktadır (Eraslan, 2011).

Metaforlar bireylerin zihinlerinde var olan kavramların, doğrudan bir bağlantısı olmayan başka kavramlarla açıklamak için sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bireysel öğrenme süreci olarak değerlendirirsek metaforu; bireyler yaşamlarındaki deneyimlerinden yola çıkarak zihinlerinde var olan kavramlarla yeni öğrenme sürecinde olduğu kavramı eşleştirerek öğrenmesini kolaylaştırmaktadır. Birey zihninde kendine göre var olan bilgilerinden bir şema oluşturmakta, konuyu anlaya bileceği şekilde basitleştirmekte ve kendi için soyut olan kavramları somutlaştırabilmektedir. Görüldüğü gibi metaforlar öğretim ortamında bireysel öğrenmede de önemli bir yere sahiptir. Çünkü metaforlar, bireylerin zihinsel aktivitelerinin güçlenmesinde ve öğrencilere düşünme fırsatı vermede önemli bir yöntemdir. Yaratıcı düşünme ortamı oluşturulmasını sağlayan metaforlar öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Kaliteli bir öğretim ortamı sağlayan metaforlar, dünyaya ve öğrenilenlere derin bir bakış açısı kazandırır. Metaforlar bizi

farklı bir dünyaya götürerek bir şeyi başka bir şeymiş gibi düşünmemizi sağlar (Kantekin, 2018). Metaforlar aynı zamanda bireylerin sahip oldukları yaratıcılıklarının, yapmış oldukları gözlemlerinin, yaşantılarından elde ettikleri tecrübelerinin, bilgi birikimlerinin, içinde buldukları kültürel değerlerinin oldukça değerli ürünleridir (Ekici, 2016).

1.4. Problem Durumu

Metaforların kullanıldığı çok geniş bir yelpaze bulunmaktadır. Bu alanlardan biri olan Fen Eğitiminde, öğrencilerin günlük rutinleri içerisinde yer almayan fizik, kimya ve biyoloji alanlarına ait kavramların ve olguların öğretilmesinde metaforların etkisi oldukça fazladır. Metaforlar öğrencilerin öğrenmesi istenen bilgileri zihinlerinde anlamlı bütünler haline getirmelerine bu sayede anlamlı öğrenmelerine yardımcı olmaktadır (Yücel Cengiz, 2016). Biyoloji konuları makro ve mikro boyutları içinde barındırmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin konuları günlük hayatla ilişkilendirmeleri zaman zaman zor olabilmektedir. Öğrenciler için soyut kalan bu konuların somutlaştırılması gerekmektedir. Bunun için farklı süreçler tercih edilebilir. Öğrencilerin konuları günlük hayatla ilişki kurarak öğrenmeleri anlamlı öğrenme için önemlidir.

Problem durumu üniversite öğrencilerinin mineral kavramına ilişkin metaforik algıları nelerdir? Olarak belirlenmiştir. Yapılmış olan literatür taraması sonucunda bu kavramla ilgili çalışmanın yapılmamış olması çalışmanın önemini artırmaktadır.

1.5. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, üniversite öğrencilerinin biyoloji derslerinde anlatılan mineral kavramına yönelik metaforik algılarının ve görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Üniversite öğrencilerinin mineral kavramına ilişkin algılarının cinsiyet, sınıf ve bölüm değişkenlerinden etkilenip etkilenmediği incelenecektir. Aynı zamanda öğrencilerin görüşlerini almak için beş tane açık uçlu soru sorulacaktır.

Üniversite öğrencileriyle gerçekleştirilecek olan mineral kavramıyla ilgili bu çalışmanın alt problemleri literatür bilgileri de göz önüne alınarak aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. Üniversite öğrencilerinin mineral kavramına yönelik sahip oldukları metaforik algıları nelerdir?
2. Üniversite öğrencilerinin geliştirdiği metaforlar hangi kavramsal kategoriler altında toplanabilir?

3. Üniversite öğrencilerinin mineral kavramı ile ilgili metaforik algıları cinsiyete göre dağılımı nasıldır?
4. Üniversite öğrencilerinin mineral kavramı ile ilgili metaforik algıları sınıf düzeyine göre dağılımı nasıldır?
5. Üniversite öğrencilerinin mineral kavramı ile ilgili metaforik algıları bölümlere göre dağılımı nasıldır?

1.6. Araştırmanın Önemi

Öğrencilerin bu konudaki algıları üzerine henüz bir çalışma yapılmamış olması çalışmanın gerekliliğini göstermektedir.

1.7. Sayıtlar

- İstenmedik değişkenler her bireyi aynı oranda etkileyeceği kabul edilmiştir.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin mineral kavramıyla ilgili bilgi sahibi oldukları varsayılmıştır.
- Öğrencilerin metafor formunu istekli ve samimi doldurdıkları varsayılmaktadır.
- Araştırmada kullanılan örneklemin evreni temsil ettiği kabul edilmiştir.

1.8. Sınırlılıklar

- Araştırma 2023-2024 eğiti öğretim dönemiyle sınırlı olmuştur.
- Araştırma mineral kavramı ile sınırlı olmuştur.
- Formda belirlenecek olan metaforlar çalışmaya katılan öğrencilerle sınırlı olmuştur.
- Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi ve Fen Fakültesi öğrencileriyle sınırlı olmuştur.

1.9. Tanımlar

Öğretim:

Öğretim kavramı, belirli bir ortamda, belirli bir sürede, önceden belirlenmiş hedefler doğrultusunda yaşanan bir olgudur (Kulaberoğlu, 1999). Öğrenmede en önemli etken öğrencinin daha önce var olan bilgileri ile yeni öğrenilenler arasında bağlantılı kurabilmesidir. Öğretim ortamları da bu amaca hizmet edecek şekilde planlanmalıdır (Kulaberoğlu, 1999).

Kavram:

Kavram geniş bir açıdan incelendiğinde bir olay veya olgunun zihinde kurgulanan yapısıdır. Kavramlar, temel düşünce yapımızın ilk adımıdır. Kavramlar, bizim dünya bakış açısı geliştirmemizde temel yapıdır. Çevremizde meydana gelen gelişmeleri takip edip anlamlandırmamızı sağlar. Kişilere ve olaylar tepki vermemizi sağlar (Kurt, 2018 s. 10). Kavram arası bağlantı ne kadar iyi kurulursa anlama ve tepki verme süreci o kadar sağlıklı gerçekleşir.

Biyoloji:

Biyoloji canlıyı inceleyen bir bilim dalıdır. Biyoloji bilimi kavramların birbiriyle ilişkisine dayanır. Biyoloji bilgilerinin yaşam akışına entegre olması ve farklı alanlarında araştırma yapılması, yeniliklerin takip edilmesi elde edilen bilgilerin doğruluğu ve birbirini tamamlar nitelikte olması anlamlı öğrenilmesine bağlıdır. Bunun aksine kavramların birbirlerinden kopuk bağımsız parçalar halinde öğretilmesi öğrencinin bunları ezberleyerek öğrenmesini zorunlu kılmaktadır. Bilgiyi ezberleyerek almaya alışan öğrenci problem çözme, olaylar arasında bağlantı kurma gibi konularda yetersiz kalmaktadır. Biyoloji biliminde her bir konu birbiriyle bağlantılı neden ve sonuç şeklinde birbirlerini tamamlamaktadır (Çimen, 1995).

Metafor:

Metaforu en geniş ölçekte tanımlayacak olursak bir kavramı farklı yönlerden benzediği başka bir kavramla açıklamaktır. Bir kavrama en az birbirinden farklı iki içeriğin sığdırılmasıdır. Metaforlar, ifade edilmek isteneni daha az sözcükle, daha anlaşılır şekilde ifade etmeyi sağlar. Farklı bir ifadeyle, güçlü bir anlatımı daha az sözcükle ifade etme imkânı verir (Girmen, 2007).

Mineral:

Mineraller, canlılar tarafından sentezlenemez; vücuda asitler, bazlar, tuzlar ya da besinler yoluyla alınır. Mineraller, vücudun yapısına katılırken aynı zamanda düzenleyici (kofaktör) olarak da görev alır. Eksikliklerinde veya fazlalıklarında metabolik faaliyetler aksar (Acar vd., 2022).

BÖLÜM 2

2. ALAN YAZIN

Yapılan literatür taraması neticesinde metafor kavramı ve kelime ilişkilendirme ile ilgili yapılmış olan bazı çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

2.1. Metafor

Fen ve Biyoloji alanında metafor kavramı ile ilgili yapılmış olan bazı çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Ekici, (2016) yapmış olduğu çalışmada biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskop kavramına yönelik metaforik algılarını belirlenmek istemiştir. Yapmış olduğu çalışmayı nitel araştırma modelini dikkate alarak hazırlamış bu çalışmada olgubilim (fenomoloji) desenini kullanmıştır. Çalışma 2013–2014 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirmiştir. Araştırma Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesinin biyoloji öğretmenliği programında kayıtlı toplam 46 biyoloji öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma sürecinde verileri toplanması araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış metafor formuyla sağlanmıştır. Bu araştırmanın sonuç kısmı incelendiğinde biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskopla ilgili oldukça zengin, anlamlı ve farklı bakış açılarıyla ifade ettikleri metaforları ve açıklamaları görülmektedir. Mucit, genetik bilimi, insanlığa yararlı alet vb. örnek olarak verilebilecek metaforlardır.

Kalaycı ve Yoğun, (2018) yapmış oldukları bu çalışmada ortaokul da öğrenimine devam etmekte olan öğrencilerin “alyuvar”, “akyuvar” ve “kan pulcukları” kavramlarına yönelik sahip oldukları algıları, metaforlar yardımıyla ifade edilmesini sağlamışlardır. Bu çalışmayı 2016-2017 eğitim öğretim döneminde aktif öğrenim görmeye devam eden 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerle çalışmışlardır. Araştırma hazırlanırken yöntem olarak nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Bu çalışma ile elde edilen veriler analiz edildiğinde öğrencilerin sahip oldukları bilgi düzeyleri ortaya konulduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre araştırmacı Fen bilimleri dersinin öğretiminin kalıcı öğrenmeyi sağladığı, eğitim sürecinin verimli olduğuna değinmiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler dayanak gösterilerek öğrenciler kendileri için soyut olan karşılaştıkları yeni kavramları kendi yaşantılarına ve bilgi birikimlerine bağlı olarak, kendileri için somut ögelere benzeterek öğrenmişler ve zihinsel şemalarını oluşturduklarına değinilmiştir.

Ertaş Karaaslan, (2017) yapmış olduğu çalışmayı fen alanları öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin var olan metaforlarının ve görsel imajlarının belirlenmesi amacıyla hazırlamıştır. Çalışma hazırlanırken tercih edilen yöntem nitel araştırma modeli kapsamında olgu bilim desenine başvurmuştur. 2016-2017 ders yılı bahar yarıyılında Dicle üniversitesi Eğitim Fakültesi fen alanlarında (biyoloji, fizik, kimya, fen bilgisi) öğrenimine devam etmekte olan öğretmen adaylarıyla çalışmıştır. Öğretmen adaylarının var olan metaforik algılarına örnek olarak; Görünüş veya yapısal olarak değişime uğrama, zararlı etkilerinin olması, hem yararlı hem de zararlı etkilerinin olması, şeklinde oluşturulan kategorilerle değinilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının önemli bir kısmının GDO kavramına yönelik olumsuz tutumlara sahip oldukları görmüştür. Bazı kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlemiştir.

Harman ve Şeker, (2019) eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmen adaylarıyla 2017-2018 öğretim yılının ilk döneminde bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında ilk 2 yılını tamamlamış 68 öğretmen adayının gönüllük esasına dayalı katılımı ile bir çalışma yapmışlardır. Öğretmen adaylarının birinci ve ikinci sınıfta uygulamalı olarak almış oldukları laboratuvar derslerinde fizik, kimya ve biyoloji konularına yönelik yapmış oldukları deneylere bağlı olarak öğrencilerde oluşan algıların belirlenmeyi hedeflemişlerdir. Çalışma tamamlandığında kimya deneyleri için fizik ve biyoloji deneylerine nazaran daha az olumsuz metafor oluşturulduğunu belirlemişlerdir. Bu sonucun aksine alan yazında öğretmen adaylarının fizik, kimya ve biyoloji kavramları arasında daha çok kimya için olumsuz metaforlar oluşturdukları ortaya koyulmuşlardır.

Özcan, (2019) hazırlamış olduğu çalışmada 2018-2019 eğitim öğretim döneminde ülkemizde okutulmakta olan lise 12. Sınıf yeni müfredata uygun biyoloji ders kitabında bulunan metaforları analiz etmiştir. Bu çalışma nitel araştırma yöntemine uygun hazırlamıştır. Kitaptaki metaforlarla ilgili bulgular şu şekilde belirtilmiştir; genetik şifre, kalburlu boru, DNA, RNA ve hücre gibi öğrenciler için soyut olan biyolojik kavramlarda oluştuğunu belirlemiştir. Bu kavramların öğrencilerin anlayabileceği şekilde anlatılabilmesi için metafora kullanılması gerektiği üzerinde durulmuştur. Anlamlı öğrenme ve bilgilerin zihinde iyi yapılandırılması için biyoloji ders kitaplarında bir eğitsel araç olarak metafor kullanımının gerekliliği üzerinde durmuştur. Ders kitapları hazırlanırken metafor kullanımında rastgelelikten kaçınılmalı, amaca hizmet eden öğrenmeyi kolaylaştıran metaforlar kullanılması gerektiğini vurgulamıştır.

Yücel Cengiz & Ekici, (2019) yapmış oldukları çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji eğitimi laboratuvar dersine ilişkin metaforik algılarının belirlemeyi amaçlamışlardır. Nitel araştırma modeli olgu bilim desenini kullanmışlardır. Çalışma grubunu Gazi Üniversitesinde öğrenim görmekte olan Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalında 1., 3., 4. ve 5. Sınıf düzeylerinde öğrenimlerine devam eden 95 eğitim fakültesi öğrencisi ile 2014-2015 yılı bahar yarı yılında gerçekleştirmişler. Veri toplamak için en fazla kullanılan ve kabul gören yarı yapılandırılmış form kullanmışlar. Formun ikinci kısmında metaforik algılarını çizerek ifade etmeleri istemişler. Yapılan çalışmada elde edilen sonuç; eğitim fakültesi öğrencilerinin laboratuvar dersine yönelik toplam 88 metafor olmak üzere, 55 farklı metafor oluşturdukları belirlenmiştir. Belirlenen metaforların frekans dağılımları analiz edildiğinde: en fazla tercih edilen metaforun “mutfak” (f=15) olduğu, ikinci en fazla tercih edilenin “fabrika” metaforu olarak belirlenmiştir. “Lunapark” ve “yemek yapmak” metaforlarının sonrasında “dünya”, “evren”, “hastane”, “kiler”, “kütüphane” ve “türlü yemeği” metaforları yer almaktadır.

Gülcan, (2021) yapmış olduğu çalışmada 2019-2020 eğitim döneminde ülkemizde fen liselerinde okutulmakta olan tüm sınıf seviyelerindeki biyoloji ders kitaplarındaki metafor, analogi ve teleolojilerini incelemiştir. Çalışma hazırlanırken tercih edilen araştırma yöntemi nitel araştırma yöntemine dayanmakta olup, çalışmada belge inceleme tekniğinden de yararlanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde ders kitaplarında analogi, metafor ve teleoloji kategorileri arasından bir sınıflama yapıldığında en fazla metaforlara rastlanmıştır. Metafor kullanılarak yapılan anlatımlarda bilinen somut kavram ile yeni kazandırılmak istenen soyut kavram arasındaki ilişki kesin bir dille ifade edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Aksi durumda öğrenmeyi destekleyelim derken kavram yanlışlarına yol açılabilir. Metafor ve analogilerin öğrenmeyi olumlu etkileyecek şekilde kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Özalemdar ve Kır Yiğit, (2022) yapmış oldukları çalışmada pandemi ile hayatımızda yer edinen virüs, hastalık ve aşı kavramlarına yönelik biyoloji öğretmenlerinin metaforik algılarını ortaya koymayı hedeflemişlerdir. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmada, fenomenoloji deseni kullanmışlardır. Çalışmayı ortaöğretim kurumlarında çalışan 41 biyoloji öğretmeni yapmışlardır. Araştırmaya katılan biyoloji öğretmenleri; virüs kavramıyla ilgili 38 metafor üretmiştir. En sık görülen metaforlar canlı ve hayalet olarak

belirlenmiştir. Hastalık kavramıyla ilgili 39 metafor üretmiştir. En sık görülen metaforlar grip ve düşmandır.

Çetin ve vd., (2021) yapmış oldukları çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin 2020 yılında tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemi sürecinde ‘virüs’ kavramını nasıl bir çağrışım oluşturduğunu, metaforlar aracılığıyla belirlemişlerdir. Bu araştırmada Türkiye’nin farklı bölgelerinde görev yapmakta olan 50 fen bilimleri öğretmeni virüs kavramına yönelik metafor üretmiş ve toplam 43 farklı metafor elde etmişlerdir. Araştırma kapsamında elde edilen verilere göre fen bilimleri öğretmenlerinin pandemi sürecinde virüs kavramına yönelik üretmiş oldukları metaforlar en fazla “olumsuz bir yapı unsuru olarak virüs” kategorisinde toplamışlar. Yaşanan zorlu sürecin eve kapanma, farklı ekonomik sıkıntılar. Öğretmenlerin virüse yönelik metaforik algılarını da etkilediği görülmüştür.

BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

Bu çalışmada, yapılandırılmış form ile biyoloji dersi kavramlarından olan mineral kavramıyla ilgili öğrencilerin metaforik algıları belirlenmiştir. Elde edilen veriler cinsiyet, sınıf ve bölüm değişkenleri açısından incelenmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma nitel araştırma yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. İnsan var olan bilgisinin zamanla yeniden yapılandırmaktadır. Tamamlanmış bir bilgi söz konusu değildir. Yaşam, kişi ve nesnelere devamlı değişim içerisinde bundan dolayı elde edilen bilgilere her gün yenisi eklenmektedir (Sönmez ve Alacapınar, 2019).

Bu çalışmada, üniversite öğrencilerinin mineral kavramına yönelik algılarının metaforlar yardımıyla inceleneceği nitel araştırma yöntemlerinden olan olgubilim deseni çalışılmıştır. Olgu bilim deseni farkında olduğumuz fakat yüzeysel bilgi sahibi olduğumuz olgulara odaklanmaktadır. Olgu bilim araştırmalarında veri kaynakları, araştırmanın yoğunlaştığı olgunun farkında olan ve bu olguyu yansıtaabilecek kişi veya gruplardır (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın çalışma grubunu Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesinden Biyoloji Eğitimi ve Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Fakültesi'nden Moleküler Biyoloji ve Genetik ile Biyoteknoloji bölümünde öğrenim gören öğrenciler oluşturur. Üniversite öğrencilerinin metaforlarının belirlenmesinde nitel araştırmaya uygun amaçlı örneklem yöntemlerinden biri olan kolay ulaşılabilir durum örnekleme seçilmiştir. Bu yöntemde araştırmacıya yakın olan ve ulaşması kolay olan bir durum sunar. Kolay ulaşılabilir durum örnekleme nitel araştırma yapan araştırmacılar tarafından sıklıkla tercih edilir (Yıldırım & Şimşek, 2021).

Tablo 3.1 ve 3.2'de metafor çalışmalarına katılan üniversite öğrencilerinin bölüm sınıf düzeyi ve cinsiyete göre yüzde ve frekansı ile yapılandırılmış form çalışmalarına katılan üniversite öğrencilerinin bölüm sınıf düzeyi ve cinsiyete göre yüzde ve frekansı sunulmuştur.

Tablo3.1: Metafor çalışmalarına katılan üniversite öğrencilerinin bölüm sınıf düzeye ve cinsiyete göre yüzde ve frekansı

Değişken		Frekans	Yüzde
Bölüm	Biyoloji Eğitimi	56	18,42
	Moleküler Biyoloji ve Genetik	187	61,51
	Biyoteknoloji	61	20,06
Sınıf Düzeyi	1. Sınıf	60	19,73
	2. Sınıf	91	29,93
	3. Sınıf	96	31,57
	4. Sınıf	57	18,75
Cinsiyet	Kadın	237	77,96
	Erkek	67	22,03

Tablo3.2: Yapılandırılmış form çalışmalarına katılan üniversite öğrencilerinin bölüm sınıf düzeyi ve cinsiyete göre yüzde ve frekansı

Değişken		Frekans	Yüzde
Bölüm	Biyoloji Eğitimi	56	18,42
	Moleküler Biyoloji ve Genetik	187	61,51
	Biyoteknoloji	61	20,06
Sınıf düzeyi	1. Sınıf	60	19,73
	2. Sınıf	91	29,93
	3. Sınıf	96	31,57
	4. Sınıf	57	18,75
Cinsiyet	Kadın	237	77,96
	Erkek	67	22,03

3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri

Çalışma grubu olarak belirlenen üniversite öğrencilerine uygulama yapılmadan önce çalışmanın amacı ve nasıl yapılacağı anlatılmıştır. Veri toplamak için hazırlanmış olan yapılandırılmış form öğrencilere uygulanmıştır. Sağlıklı veri toplamak amacıyla öğrencilere bir kaç metafor da örnek gösterilerek öğrencilerin metaforu iyice anlamaları sağlanmıştır. “Mineral gibidir, çünkü” cümlesinin yer aldığı bir metafor formu öğrencilere uygulanmıştır. Bu şekilde öğrencilerden mineral kavramını ilişkin zihinlerinde canlanan kavramı çünkü ile bağdaştırmaları istenmiştir. Görüşmeler sınıf ortamında gerçekleşmiştir. Her öğrenciye 10 dakika süre tanınmış olup bu süre zarfında öğrencinin çalışmasını bireysel olarak yapmasına dikkat edilmiştir. Öğrencilere yöneltilen mineral kavramına yönelik form örneği şekil 3.1’ de sunulmuştur. Elde edilen veriler cinsiyet, sınıf ve bölüm değişkenleri açısından incelenmiştir.

Metafor Formu	
Kıymetli Katılımcı; Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği programında öğrenim gören öğrencilere ve Fen Fakültesi Biyoteknoloji Bölümü ile Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümünde öğrenim görmekte olan öğrencilere yöneliktir. “Mineral” kavramına yönelik metaforik algıların belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışmada sizlerden aşağıda üç (3) tane metafor belirleyip açıklamanız ve açık uçlu sorulara cevap vermeniz istenmektedir. Cevaplarınızın tamamen bilgi birikimlerinizi içermiş olması çalışmanın sağlıklı sonuçlanması için önemlidir. Bu formda kişisel bilgileriniz istenmemektedir.	
Katılımlarınız için teşekkür ederim.	
Bölüm:	
Sınıf:	
Yaş:	
Cinsiyet:	
Metafor:	
1) Mineral.....gibidir.	
<u>Çünkü:</u>	
.....	
.....	
2) Mineral.....gibidir	
<u>Çünkü:</u>	
.....	
.....	
3) Mineral.....gibidir.	
<u>Çünkü:</u>	
.....	
.....	

Şekil 3.1: Mineral kavramına yönelik metafor formu

Aynı zamanda öğrencilerin görüşlerini almak için beş tane açık uçlu sorudan oluşan bir görüş formu kullanılmıştır. Açık uçlu sorulara cevap vermeleri için de öğrencilere 10’ar dakikalık süre tanınmıştır. Açık uçlu sorular aşağıdaki verilmiştir:

- 1-) Mineral nedir?
- 2-) Minerallere örnek veriniz?
- 3-) Minerallerin görevleri nelerdir?
- 4-) Mineraller canlılar tarafından sentezlenebilir mi? Cevabınız evet ise sentezleyebilen canlılara örnek veriniz?
- 5-) Minerallerin enerji veriş yönleri hakkında bilgi veriniz.

Veriler derslik ortamında elde edilmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

Çalışma grubu olarak belirlenecek olan üniversite öğrencilerine uygulama yapılmadan önce süreçle ilgili bilgilendirme yapılmıştır. Öğrencilerin süreci net anlamaları için birkaç metafor örnek gösterilmiştir. Yukarıda bahsedildiği gibi mineral kavramına yönelik form ve görüş formu öğrencilere uygulanmıştır. Görüşmeler derslikte gerçekleşmiştir. Öğrencilerin bireysel cevap vermelerine dikkat edilmiştir. Her öğrenciye her bir form için on' ar dakika süre tanınmıştır.

3.5. Verilerin Çözümlemesi

Verilerin analizine başlamak için öncelikle öğrencilere verilen form kâğıtlarının sağ üst köşelerine numaralar yazılmış ve her öğrencinin açık uçlu sorulara verdiği cevaplar ve metafor ile ilgili form kâğıtları tek tek kontrol edilmiştir. Metafor formları ile ilgili verilerin çözümlemesinde içerik analiz yönteminden faydalanılmıştır. Bu şekilde geçerli metaforlar tespit edilmiş ve mineral kavramına dair geliştirilmiş olan metaforlar farklı kavramsal kategoriler altında toplanmıştır. Açık uçlu sorulara verilen cevapların değerlendirilmesinde de içerik analiz yöntemi kullanılmış ve bu şekilde cevaplar değerlendirilmiştir.

Veri analizine başlanmadan önce yapılandırılmış formların sağ üst köşesine numaralar yazarak etiketlenmiştir. Bu etiketleme çalışmaya katılan birey sayısını ifade edecek aynı zamanda tablo oluşturmada yardımcı olmuştur.

BÖLÜM 4

4. BULGULAR

Bu bölümde üniversite eğitimine aktif devam eden öğrenciler ile araştırma kapsamında gerçekleştirilen metafor formu ve yapılandırılmış formlardan elde edilen bilgiler doğrultusunda veriler sunulmuştur. Metafor formu ve yapılandırılmış formdan elde edilen veriler sırasıyla sunulmuştur. Belirlenmiş olan alternatif kavramlara ve yapılandırılmış forma verilen cevap ifadelerine yer verilmiştir. Son olarak mineral kavramı ile ilgili bilişsel yapı modeli oluşturulmuştur.

4.1. Metafor Çalışmasından Elde Edilen Veriler

Bu bölümde üniversitede aktif öğrenim gören öğrencilerin biyoloji dersinde görmüş oldukları mineral kavramına ilişkin oluşturdukları metaforları incelenmiştir. Oluşturulan metaforların “çünkü...” kısmında yapılan açıklamaya göre geçersiz ve geçerli olarak gruplandırılmıştır. Bölüm farklılıklarına bağlı olarak geçersiz metaforlar tablo 4.1, tablo 4.6 ve tablo 4.11’de gösterilmiş Tabloların altında geçersiz metafor örnekleri verilmiştir. Bölüm farklılıklarına ve sınıf düzeylerine bağlı olarak geçerli metaforlar incelenmiş tablo 4.2 – 4.5 de Biyoloji Eğitimi, tablo 4.7 - 4.10’da Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü ve tablo 4.12 – 4.15’de Biyoteknoloji Bölümü şeklinde gösterilmiştir. Farklı bölümlerde oluşturulmuş olan metaforlar İlgili kategoriler altında değerlendirilmesi ve oluşturulan kategorilere ait örnekler tablo 4.17 – 4.22’de sunulmuştur.

Biyoloji Eğitimi öğrencilerinin oluşturmuş oldukları metaforları incelenmiştir. Oluşturulan metafor kelimesiyle “çünkü...” kısmı tutarlılık olmayanlar geçersiz kabul edilmiştir. Oluşturulan metafor kelimesiyle ilgili “çünkü...” kısmını boş olanlar geçersiz kabul edilmiştir. Eğitim fakültesi öğrencilerinin geçersiz metaforları tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1 Biyoloji Eğitimi öğrencilerinin geçersiz metaforları

Metafor	Frekans	Yüzde	Katılımcı
Çeşme	1	1,6	1K
Küçük molekül	2	3,2	1K 2K
Dışardan alınan madde	1	1,6	1K
Kaynak	1	1,6	1K
Doğal kimyasal	1	1,6	1K
İlave edilen şey	1	1,6	1K
Gerekli olan şey	2	3,2	1K 2K
Vitamin	3	4,8	1K 2K 3K
Su	8	12,9	2K, 2K, 2K, 2K 3K, 3K, 3K, 3K
Tuz	5	8,0	2K, 2K, 2K 3K 4K
Yemek	5	8,0	2K, 2K, 2E 3K 4K
Sağlıklı şey	1	1,6	2K
Yaşam ürünü	1	1,6	2K
Yemek yeme	1	1,6	2K
Şelale	1	1,6	2K
Elma	1	1,6	2K
Soda	3	4,8	2E 3K, 3K
Homojen	1	1,6	2K
Katı	1	1,6	2K
Toprak	2	3,2	2K 4K
Ateş topu	1	1,6	2K
Limon	1	1,6	2K
Altın	2	3,2	3K, 3K
Su deposu	1	1,6	3K
Baloncuk	2	3,2	3K, 3K
Hava	3	4,8	3K, 3E 4K
Sağlık	1	1,6	3E
Hayat	2	3,2	3E 4K

Yer çekimi	1	1,6	3K
Çiçeğe verilen hayat suyu	1	1,6	4K
Doğal	1	1,6	4K
Deniz	1	1,6	4K
Hayvan	1	1,6	4K
Enstrüman	1	1,6	4K
Doping	1	1,6	4K
Toplam	62		

Biyoloji Eğitimi öğrencilerinin mineral kavramına yönelik üretmiş oldukları geçersiz metaforlara örnekler; “çeşme”, “küçük molekül”, “dışarıdan alınan madde”, “kaynak”, “doğal kimyasal”, “ilave edilen şey”, “gerekli olan şey”, “hava”, “baloncuk”, “toprak”, “soda”, “yemek”, “tuz”, “su”, “vitamin”, “taş”, “sağlıklı şey”, “yaşam ürünü”, “yemek yemek”, “şelale”, “elma”, “homojen”, “katı”, “toprak”, “ateş topu”, “limon”, “altın”, “su deposu”, “baloncuk”, “sağlık”, “hayat”, “çiçeğe verilen hayat suyu”, “doğal”, “deniz”, “hayvan”, “enstrüman”, “doping”, “yer çekimi” şeklindedir.

Geçersiz olarak belirlenmiş olan metaforlar geçerli olarak belirlenen metaforların bulunduğu tabloya dahil edilmemiş olup metaforlara göre dağılımında da herhangi bir yorumlanma işlemine katılmamıştır.

Biyoloji Eğitimi öğrencilerinin mineral kavramına yönelik geliştirdikleri geçersiz metafor örnekleri;

Su; “Mineral deyince aklıma gelen ilk şey.” (2K1)

“Çok fazla enerji vermez su gibi ama vücudun ihtiyacı vardır olmazsa olmaz.” (3K3)

“İhtiyaç halinde çok iyi gelir.” (3K8)

“Yapı olarak benzediğini düşünüyorum.” (3K9)

Tuz; “Organik molekül.” (2E9)

Yemek; “Enerji verir ve daha iyi hissettirir.” (2E14)

Baloncuk; “Bazı mineraller şeker açısından baloncuyu benzer.” (3E8)

Enstrüman; “*Bir sanatçının dokunuşuyla harikalar yaratabilir.*” (4E10)

Doping; “*Tam olduğunda enerjik hissettirir.*” (4E16)

Biyoloji Eğitimi öğrencilerinin oluşturmuş oldukları metaforları incelenmiştir. Oluşturulan metafor kelimesiyle “çünkü...” kısmı tutarlılık olanlar geçerli kabul edilmiştir. Biyoloji Eğitimi öğrencilerinin geçerli metaforları tablo 4.2-4.5’te gösterilmiştir.

Tablo 4.2 Biyoloji Eğitimi 1. sınıf öğrencilerinin geçerli metaforları

Metafor	Olumlu	Frekans	Yüzde
Gök kuşağı	+	2	28,5
Yaşam	+	1	14,2
Taş	+	1	14,2
O ₂	+	1	14,2
Vitamin	+	1	14,2
Su	+	1	14,2
Toplam 6 kod		7	

Tablo 4.3 Biyoloji Eğitimi 2. sınıf öğrencilerinin geçerli metaforları

Metafor	Olumlu	Frekans	Yüzde
Tuz	+	1	5,2
Raf	+	1	5,2
Hava	+	1	5,2
Taş	+	2	10,5
Arkadaş	+	1	5,2
Benzin	+	1	5,2
Vitamin	+	1	5,2
Yeniden başlamak	+	1	5,2
Su, Su damlası, Baloncuk	+	5	26,3
Maden	+	1	5,2
Doğallık	+	1	5,2
Mutluluk	+	1	5,2
Pırlanta, Kristal	+	2	10,5
Toplam 13 kod		19	

Tablo 4.4 Biyoloji Eğitimi 3. sınıf öğrencilerinin geçerli metaforları

Metafor	Olumlu	Frekans	Yüzde
Su	+	3	10.3
Protein	+	1	3.4
Yardımcı	+	1	3.4
Demir, Maden	+	1	3.4
Yer kabuğu katmanları	+	1	3.4
Enerji santrali, Yakıt, Güneş	+	3	10.3
Elektrik	-	1	3.4
Çimento	+	3	10.3
Ev	+	1	3.4
Uyku	+	1	3.4
Telefon tutacağı	+	1	3.4
İnsan kaynakları(şirket)	+	1	3.4
Tamir aleti	+	1	3.4
Yardımcı organ	+	1	3.4
Trafik polisi	+	1	3.4
Kristal	+	1	3.4
Besin	+	1	3.4
Yap-boz	+	1	3.4
Tekerlek	+	1	3.4
Yabancı	-	1	3.4
Ağaç	-	1	3.4
Futbol	+	1	3.4
Hayat	+	1	3.4
Toplam 23 kod		29	

Tablo 4.5 Biyoloji Eğitimi 4. sınıf öğrencilerinin geçerli metaforları

Metafor	Olumlu	Frekans	Yüzde
Müdür yardımcısı	+	1	3.3
Koruyucu bariyer	+	1	3.3
Ütü	+	1	3.3
Aşk	-	1	3.3
Baba, Anne, Kız kardeş, Akraba	+	4	13.3
Yaşam kaynağı	+	1	3.3
Dostluk	+	2	6.6
Küçük taşlar	+	1	3.3
Fabrika işçisi, Temizlikçi	+	2	6.6
Pizza	+	1	3.3
Pamuk şeker	+	1	3.3
Yara bandı	+	1	3.3
Maya	+	1	3.3
Su	+	1	3.3
Kitap	+	1	3.3
Baharat	+	1	3.3
Toprak	+	1	3.3
Güneş	+	1	3.3
Organizer	+	1	3.3
Takı	+	1	3.3
Aşk	+	1	3.3
Mantar	+	1	3.3
Kan	+	1	3.3
Trafik polisi	+	1	3.3
Anahtar	+	1	3.3
Toplam 25 kod		30	

Moleküler Biyoloji ve Genetik bölümü öğrencilerinin oluşturmuş oldukları metaforları incelenmiştir. Oluşturulan metafor kelimesiyle “çünkü...” kısmı tutarlılık olmayanlar geçersiz kabul edilmiştir. Oluşturulan metafor kelimesiyle ilgili “çünkü...” kısmını boş olanlar geçersiz kabul edilmiştir. Moleküler Biyoloji ve Genetik bölümü öğrencilerinin geçersiz metaforları tablo 4.6’da gösterilmiştir.

Tablo 4.6 Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencilerinin geçersiz metaforları

Metafor	Frekans	Yüzde	Katılımcı
Kristal	2	2.2	1K 3K
Sağlık	1	1.1	1K
Vitamin	3	3.3	1K 2K 3K
Benzin	5	5.6	1E, 1K, 1K, 1E 4K
Değişken	1	1.1	1K
Düzenleyici	1	1.1	1E
İnorganik	5	5.6	1E, 1K, 1K 3K 4K
Kalsiyum	1	1.1	1K
Meyve	1	1.1	1K
Onarıcı	1	1.1	1E
Taş	2	2.2	1E, 1K,
Endüstriyel kullanım	1	1.1	1E
Başyapıt	1	1.1	1E
Su	5	5.6	1K, 1K 2K 3K, 3K
Elmas	1	1.1	1K
Demir	2	2.2	1K 3K
ATP	3	3.3	1K 4K, 4K
İlaç	4	4.4	1K, 1K 2K 3K
Meyve	3	3.3	1K, 1K 3E
Temel ihtiyaç	5	5.6	1K, 1K, 1K 2K 3K
Ev	1	1.1	1E

Ders	1	1.1	1E
Tuz	5	5.6	1K, 1K 3E, 3K, 3E
Toprak	3	3.3	1K 2K, 2K
Çay	1	1.1	2K
Besin	2	2.2	2K 4K
Eski kıyafet	1	1.1	2E
Ara madde	1	1.1	2K
Hayat	3	3.3	2K, 2K 3K
Doğal oluşum	2	2.2	2K, 2K
Dünya	1	1.1	2E
Maden	2	2.2	3K, 3E
Ayakkabı	1	1.1	3K
Telefon	1	1.1	3K
Aile	1	1.1	3K
Gaz	1	1.1	3K
Maden suyu	1	1.1	3K
Antika	1	1.1	3E
Cila/ vernik	1	1.1	3K
Polen	1	1.1	3K
Ağaç	1	1.1	3K
Arkadaş	1	1.1	3K
İnsan	2	2.2	3K 4K
Bağışıklık organı	1	1.1	4K
Doğa	1	1.1	4K
Ocak	1	1.1	4K
Akü	1	1.1	4K
Elektrik	2	2.2	4K, 4K
Kaynak	1	1.1	4K
Toplam	89		

Moleküler Biyoloji ve Genetik bölümü öğrencilerinin mineral kavramına yönelik üretmiş oldukları geçersiz metaforlara örnekler; “kristal”, “sağlık”, “vitamin”, “besin”, “değişken”, “düzenleyici”, “inorganik”, “kalsiyum”, “meyve”, “onarıcı”, “taş”, “endüstriyel kullanım”, “başyapıt”, “su”, “elmas”, “demir”, “ATP”, “ilaç”, “temel ihtiyaç”, “ev”, “ders”, “tuz”, “toprak”, “çay”, “benzin”, “eski kıyafet”, “ara madde”, “hayat”, “doğal oluşum”, “dünya”, “maden”, “ayakkabı”, “telefon”, “aile”, “gaz”, “maden suyu”, “antika”, “cila, vernik”, “polen”, “ağaç”, “arkadaş”, “insan”, “bağışıklık organı”, “doğa”, “ocak”, “akü”, “elektrik” ve “kaynak” şeklindedir.

Geçersiz olarak belirlenmiş olan metaforlar geçerli olarak belirlenmiş olan metaforları un bulunduğu tatlı olarak dahil edilmemiş olup metaforlara göre dağılımında da herhangi bir yorumlanma işlemine katılmamıştır.

Moleküler Biyoloji ve Genetik öğrencilerinin mineral kavramına yönelik geliştirdikleri geçersiz metafor örnekleri;

Meyve; “Vücut için faydası olduğu kadar zararlıdır da.” (1K12)

Onarıcı; “Hücreyi besler beslenen hücre kendini onarır.” (1E15)

ATP; “Çoğu meyve sebze de bulunur.” (1K28)

“Eksikliğinde yorgun ve halsiz oluruz.” (1K28)

Benzin; “Canlıların ilerleyebilmesi ve yol alması için gereklidir.” (1K40)

“Canlıların düzgün bir biçimde hareket edebilmeleri için çok gereklidir.” (1E42)

İlaç; “Vücuda alınması gereken bir madde.” (2K13)

Toprak; “Bitkilerde minerale en az bizim kadar ihtiyaç duyar.” (2K54)

Kristal; “Sanırım yemek tuzunun yapısı kristale benzer.” (3K2)

Moleküler Biyoloji ve Genetik bölümü öğrencilerinin oluşturmuş oldukları metaforları incelenmiştir. Oluşturulan metafor kelimesiyle “çünkü...” kısmı tutarlılık olanlar geçerli kabul edilmiştir. Moleküler Biyoloji ve Genetik bölümü öğrencilerinin geçerli metaforları tablo 4.7-4.10’da gösterilmiştir.

Tablo 4.7 Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü 1. sınıf öğrencilerinin geçerli metaforları

Metafor	Olumlu	Frekans	Yüzde
Düzenleyici	+	3	6,9
Sevgili	+	1	2,3
Baba	+	1	2,3
Esansiyel	-	1	2,3
O ₂	+	1	2,3
Kolon (bina)	+	1	2,3
Kristal, Kaya, Taş	+	1	2,3
Patron	+	1	2,3
Vitamin	+	6	13,9
Selüloz	+	2	4,6
Hızlandırma makinesi	+	1	2,3
Kalbim	+	1	2,3
Koruma	+	1	2,3
Yapıtaşı	+	3	6,9
Kilit taşı	+	2	4,6
Elektrik kablosu	+	1	2,3
Kemik	+	1	2,3
Su	+	3	6,9
Maden, Değerli eşya, Mücevher, Elmas	+	5	11,6
Saf	+	3	6,9
Temel ihtiyaç	+	1	2,3
Atom	+	1	2,3
Sağlıklı taş	+	1	2,3
Toka	+	1	2,3
Toplam 24 kod		43	

Tablo 4.8 Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü 2. sınıf öğrencilerinin geçerli metaforları

Metafor	Olumlu	Frekans	Yüzde
Taş	+	1	3.2
Su	+	7	22.5
Denge	+	1	3.2
Çocuk	-	1	3.2
İyi insan	+	1	3.2
Değerli taş, Elmas	+	2	6.4
Hayat	+	3	9.6
İlaç	+	1	3.2
Yakın arkadaş	+	1	3.2
Aşk	+	1	3.2
Yaşam kaynağı	+	1	3.2
Demir	+	1	3.2
Ayrılmaz parça, Yapı taşı	+	2	6.4
Besin	+	1	3.2
Hayat pınarı	+	1	3.2
Terazi	+	1	3.2
Dişi kuş	+	1	3.2
Anne	+	1	3.2
Kadın	+	1	3.2
Takviye	+	1	3.2
Toprak dünya	+	1	3.2
Toplam 21 kod		31	

Tablo 4.9 Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü 3. sınıf öğrencilerinin geçerli metaforları

Metafor	Olumlu	Frekans	Yüzde
Market	+	1	1.6
Toprak	+	2	3.3
Yapıtaşı	+	1	1.6
Kristal	+	1	1.6
Yaşam maddesi, Besin, Temel ihtiyaç, Sebze	-	4	6.7
Su	+	8	13.5
Katalizör	+	1	1.6
Adres	+	1	1.6
Telefon	+	1	1.6
Arkadaş, Yoldaş	+	2	3.3
Hayat parçası	+	1	1.6
Besin, Çorba	+	2	3.3
Element	+	1	1.6
Vitamin, Takviye	+	7	11.8
Hayat	+	1	1.5
Periyodik tablo	+	1	1.6
Kişisel gelişim kitabı	+	1	1.6
Kumanda	+	1	1.6
Terazi	+	1	1.6
Haberci	+	1	1.6
Anahtar	+	2	3.3
Film yönetmeni	+	1	1.6
İç organ	+	1	1.6
Kafein	+	1	1.6
Nefes almak	+	1	1.6
Fosfat	+	1	1.6
Temel ihtiyaç	+	1	1.6
Maden	+	1	1.6
İlaç	+	1	1.6
Karınca	+	1	1.6
Santral	+	1	1.6

Taş	+	1	1.6
Ekmekle tuz	+	1	1.6
Anne	+	1	1.6
Motor yağı	+	1	1.6
Karadeniz hamsisi	+	1	1.6
Cümledeki kelimeler	+	1	1.6
İnsan	+	1	1.6
Motor	+	1	1.6
Toplam 39 kod		59	

Tablo 4.10 Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü 4. sınıf öğrencilerinin geçerli metaforları

Metafor	Olumlu	Frekans	Yüzde
Yapı taşı	+	3	10
Enzim, Katalizör, Kofaktör	+	5	16.6
Yardımcı	+	1	3.3
Hayat	+	1	3.3
Ruh	+	1	3.3
Başlatıcı gaz	+	1	3.3
Sürdürücü materyal	+	1	3.3
Besin	+	2	6.6
Kum	+	1	3.3
Katı madde	+	1	3.3
Beton, Zırh	+	2	6.6
Demir	+	1	3.3
Çimento	+	1	3.3
Doğal afet	+	1	3.3
Deniz	+	1	3.3
Madde	+	1	3.3
Renk	+	1	3.3
Su	+	1	3.3
Anne	+	1	3.3

Taş	+	2	6.6
Akü	+	1	3.3
Toplam 21 kod		30	

Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinin oluşturmuş oldukları metaforları incelenmiştir. Oluşturulan metafor kelimesiyle “çünkü...” kısmı tutarlılık olmayanlar geçersiz kabul edilmiştir. Oluşturulan metafor kelimesiyle ilgili “çünkü...” kısmını boş olanlar geçersiz kabul edilmiştir. Biyoteknoloji bölümü öğrencilerinin geçersiz metaforları tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11 Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinin geçersiz metaforları

Metafor	Frekans	Yüzde	Katılımcı
Tatlı	1	2	1K
Sağlık	1	2	1K
Kalsiyum	1	2	1K
İnorganik	1	2	1K
Yemek	1	2	1E
Hava	1	2	1E
Para	1	2	1K
Enerji	1	2	1K
İnternet	1	2	1K
Afyon (şehir)	1	2	1K
Mineral	1	2	1K
Baba	2	4.1	1E, 1E
Okey taşı	1	2	1K
Düzenleyici	2	4.1	1K 4K
Yapıcı onarıcı	2	4.1	1K 4K
Yaşam	2	4.1	1K 4K
Destekleyici	1	2	1K
Elmas	2	4.1	2K, 2K

Kömür	1	2	2K
Hayat	2	4.1	2K 4E
Bileşim	2	4.1	2K, 2K
Kaya	1	2	2K
Enerji yüklü taş	1	2	2K
İçecek	2	4.1	2K, 2K
Yaşam kaynağı	2	4.1	3E 4K
Su	3	6.2	3K 4K, 4K
Toprak	2	4.1	3K, 3K
Soda	1	2	3K
Periyodik cetvel	1	2	3K
Mutluluk	1	2	4E
Geçit	1	2	4K
Kıyafet	1	2	4E
Balık	1	2	4K
Süt ürünü	1	2	4K
Kemik	1	2	4K
İlaç	1	2	4K
Toplam	48		

Biyoteknoloji bölümü öğrencilerinin mineral kavramına yönelik üretmiş oldukları geçersiz metaforlara örnekler; “tatlı”, “sağlık”, “kalsiyum”, “inorganik”, “yemek”, “hava”, “para”, “enerji”, “internet”, “Afyon (şehir)”, “mineral”, “baba”, “okey taşı”, “düzenleyici”, “yapıcı onarıcı”, “yaşam”, “destekleyici”, “elmas”, “kömür”, “hayat”, “bileşim”, “kaya”, “enerji yüklü taş”, “içecek”, “yaşam kaynağı”, “su”, “toprak”, “soda”, “periyodik cetvel”, “mutluluk”, “geçit”, “kıyafet”, “balık”, “süt ürünü”, “kemik” ve “ilaç” şeklindedir.

Geçersiz olarak belirlenmiş olan metaforlar geçerli metaforların bulunduğu tablolara dahil edilmemiş olup metaforlara göre dağılımında da herhangi bir yorumlama işlemine dahil edilmemiştir.

Biyoteknoloji bölümü öğrencilerinin mineral kavramına yönelik geliştirdikleri geçersiz metafor örnekleri;

Tatlı; *“Mineralli maden suları meyveli tatlıdır.”* (1K2)

Para; *“Alınması gereken bazı mineraller zor alınabiliyor.”* (1K8)

Enerji; *“Canlı vücudunun en önemli kaynaklarından biridir enerji hep vardır.”* (1K9)

Baba; *“Evin reisi.”* (1E15)

Elmas; *“Doğanın olmazsa olmazı olan bu inorganik madde herhangi bir servete sahip olmasa bile doğa için paha biçilmez bir değere sahiptir tıpkı takıştırmak için aldığımız mücevherlere benzetebiliriz.”* (3K12)

Su; *“Suyun içerisinde anyon ve katyon onların yanında bulunmaktadır.”* (4K13)

İlaç; *“Vücudun isteklerini hastalıklarını azaltır.”* (4E18)

Biyoteknoloji bölümü öğrencilerinin oluşturmuş oldukları metaforları incelenmiştir. Oluşturulan metafor kelimesiyle “çünkü...” kısmı tutarlılık olanlar geçerli kabul edilmiştir. Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinin geçerli metaforları tablo 4.12-4.15’te gösterilmiştir.

Tablo 4.12 Biyoteknoloji Bölümü 1.sınıf öğrencilerinin geçerli metaforları

Metafor	Olumlu	Frekans	Yüzde
Besin	+	2	6.45
Kutu	+	1	3.2
Kitap rafı	+	1	3.2
Elmas	+	1	3.2
Atom	+	1	3.2
Maden suyu	+	2	6.45
O ₂	+	1	3.2
Su	+	7	22.5
Para	+	1	3.2
Kum tanesi	+	1	3.2
Ekmek	+	1	3.2
Hayat	+	1	3.2
Tamirci	+	1	3.2
Kontrol noktası	+	1	3.2
Enerji	+	1	3.2
Top	+	1	3.2
Hayat ağacı	+	1	3.2
Çöp poşeti	-	1	3.2
Ekmek	-	1	3.2
Vitamin	+	1	3.2
Asker	+	1	3.2
Anne	+	1	3.2
Para	-	1	3.2
Toplam 23 kod		31	

Tablo 4.13 Biyoteknoloji Bölümü 2. sınıf öğrencilerinin geçerli metaforları

Metafor	Olumlu	Frekans	Yüzde
Hayat	+	2	9
Yaşam	+	1	4.5
Tuz	+	1	4.5
O ₂	+	1	4.5
Su	+	1	4.5
Taş	+	2	9
Hap	+	1	4.5
Yağmur	+	1	4.5
Kömür	+	1	4.5
Balık	+	1	4.5
Parfüm	+	1	4.5
Eğitim	+	1	4.5
Küçük parça, Kum tanesi	+	2	9
Performans ödevi	-	1	4.5
Kum tanesi	+	1	4.5
Yıldız	+	1	4.5
Ex'im	-	1	4.5
Kum tanesi	-	1	4.5
Kredi kartı	+	1	4.5
Toplam 19 kod		22	

Tablo 4.14 Biyoteknoloji Bölümü 3. sınıf öğrencilerinin geçerli metaforları

Metafor	Olumlu	Frekans	Yüzde
Pamuk şekeri	+	1	10
Kapı	+	1	10
Eritrosit	+	1	10
Gökyüzü	+	1	10
Köprü	+	1	10
Kum tanesi	+	1	10
Hız	+	1	10
Editör	+	1	10
Kalem tıraşı	+	1	10
Su	+	1	10
Toplam 10 kod		10	

Tablo 4.15 Biyoteknoloji Bölümü 4. sınıf öğrencilerinin geçerli metaforları

Metafor	Olumlu	Frekans	Yüzde
Yaşam	+	1	7.1
Gökkuşuğu	+	1	7.1
Neşe	+	1	7.1
Der	+	1	7.1
Su	+	1	7.1
Yardımcı eleman	+	2	14.2
Düzenleyici	+	1	7.1
İskelet	+	1	7.1
Besin	+	1	7.1
Beyin	+	1	7.1
Arkadaş	+	1	7.1
Elmas	+	1	7.1
Güneş	+	1	7.1
Toplam 13 kod		14	

Üniversite öğrencilerinin lisede biyoloji dersinde ve/veya üniversitede anlatılmış olan mineral kavramını metafor yardımıyla anlatmaları istenmiştir. Öğrencilerin mineral kavramını açıklayabilmek için olumlu ve olumsuz duygu ifadelerine yer vermişlerdir. *Mutluluk, güneş, baba, anne, sevgi, renk* gibi olumlu duygu kelimelerini kullanarak ifade etmişler aynı zamanda *eski sevgili* gibi olumsuz ifadeler de yer vermişlerdir. Mineralin vücuttaki görevlerini günlük hayatta kullanılan eşyaların görevleriyle ilişkilendirerek tanımlama yoluna gitmişlerdir. Minerallerin vücuttaki düzenleyici görevinden yola çıkarak *rafa, organizatör, teraziye, kutuya, kontrol noktasına, telefon tutacağına, insan kaynaklarına* benzeterek tanımlamaya çalışmışlardır. Bazı öğrenciler mineralin vücuttaki önemine göz önünde bulundurarak *pırlanta, kristal, kilit taşı, yapı taşı, beyin, eğitim, kitap, elmas* gibi benzetmeler yaparak tanımlama yoluna gitmişlerdir. Mineralin vücuda alınması, alındığı maddeler göz önünde bulundurarak benzetim yoluna giden öğrenciler *vitamin, su, tuz, ilaç ve besin* gibi tanımlama yapmaya çalışmışlardır.

Üniversite öğrencilerinin mineral kavramı ile ilgili oluşturmuş oldukları metaforların açıklamaları göz önünde bulundurularak “çünkü...” ile başlayan kısımlar doğrultusunda toplam 6 kategoride sınıflama yapılmıştır. Tablo 4.16’ da üniversite öğrencilerinin “Mineral” kavramına yönelik oluşturmuş oldukları metaforların kategorilere göre dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 4.16 Üniversite öğrencilerinin mineral kavramına yönelik oluşturmuş oldukları metaforların kategorilere göre dağılımı

Kategoriler	Metafor sayısı	Yüzde %
1. Duygu ifadesi	54	17.70%
2. Görev	67	21.96%
3. Değer	41	13.44%
4. Dayanıklılık	24	7.86%
5. Besin	91	29.83%
6. Miktar	28	9.18%
Toplam	305	100

Üniversite öğrencilerinden mineral kavramına yönelik oluşturmaları istenilen metaforlar kategorize edildiğinde öğrencilerin en fazla “görev” ve “duygu ifadesi” kategorilerinde metafor oluşturdıkları belirlenmiştir. Tablo 4.16’da belirtilmiş olan kategorilerde yer alan metaforlara ve metaforlara yönelik yapılan açıklamalara İlgili tablo 4.17-4.22 ve tablo açıklamalarında yer verilmektedir. “Duygu ifadesi” kategorisinde yer alan metaforlar ve açıklamaları tablo 4.17’de gösterilmiştir.

Tablo 4.17 “Duygu ifadesi” kategorisinde yer alan metaforlar ve açıklamaları

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji ve Genetik		Biyoteknoloji		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
	Gökkuşuğu	1K1						2
	Yaşam	1K1				4K3	2E2	3
Duygu İfadesi	Arkadaş	2K7		3K13	2E17	4K17		7
		4K3		3K23				
		4K5						
	Yeniden başlamak	2K14						1
	Mutluluk	2K14						1
	Ev	3K5						1
	Güneş	3K6	4E7				4E18	3
	Yabancı	3K14						1
	Hayat	3K15		2K7		1K9	2E12	12
				2K10		1K13		
			2K38		2K1			
			2K54					
			3K15					
			3K18					
			4K3					
Futbol			3E17					1
Aşk	4K2				2E17			3
	4K13							
Baba	4K2				1E1			2
Anne	4K4			1K44		1K19		5
				3K44				
				4K21				
Kitap			4E10					1
Akraba	4K13							1
Sevgili					1E1			1
Kalbim					1E19			1

Tablo 4.17: “Duygu ifadesi” kategorisinde yer alan metaforlar ve açıklamaları (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji ve Genetik		Biyoteknoloji		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
	Çocuk			2K6				1
	Çiçek					2E55		1
	Ruh			4K3				1
	Renk			4K16				1
	İyi insan			2K7				1
	Kadın			2K44				1
	Eski sevgili						2K17	1
	Neşe						4K4	1
Toplam	26	20		23			11	54

“Duygu ifadesi” kategorisinde oluşturulmuş olan metaforların toplamına bakıldığında 54 tane metafor belirlenmiştir. Belirlenmiş olan metaforlar farklı kodlar altında bir araya getirilmiştir benzer ifadelerin yer aldığı toplamda 26 tane kod belirlenmiştir. 3 farklı bölümde öğrenim gören öğrencilere yapılmıştır. Metafor çalışmasında duygu ifadeleri kategorisiyle ilgili toplamda 12 tane metaforun erkek öğrenciler tarafından üretildiği belirlenmiştir. Metafor çalışmalarında duygu ifadeleri kategorisi ile ilgili toplamda 42 metaforu kız öğrencilerin ürettiği belirlenmiştir.

“Duygu ifadesi” kategorisiyle ilgili oluşturulan metaforlar da Eğitim Fakültesinden toplamda 20 farklı metafor üretilmiştir. Oluşturulmuş olan bu metaforların 17 tanesini kız öğrencilerin 3 tanesini erkek öğrencilerin oluşturduğu belirlenmiştir. Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencileri “Duygu ifadesi” kategorisine toplam 23 metafor oluşturmuşlardır. Oluşturulmuş olan metaforların 17 tanesini kız öğrenciler 6 tanesini erkek öğrencilerin oluşturduğu belirlenmiştir. Biyoteknoloji Bölümündeki öğrencilerden “Duygu ifadesi” kategorisiyle ilgili toplamda 21 metafor belirlenmiştir. Belirlenmiş olan metaforlar ardan 8 tanesini kız öğrencilerin 3 tanesini erkek öğrenciler oluşturmuştur.

“Duygu ifadesi” kategorisine ait baskın olan metaforik kavramlar “hayat”, “anne”, “aşk”, “gökkuşaağı”, “yaşam” ve “arkadaş” şeklindeyken frekansa bir olan metaforik kavramlar ise “ev”, “mutluluk”, “yeniden başlamak”, “yabancı”, “sevgi”, “kalp”, “çiçek”, “ruh”, “renk”, “iyi insan”, “futbol”, “kadın”, “hayat”, “neşe”, “eski sevgili” şeklindedir.

“Duygu ifadesi” kategorisine ait olan örnekler;

Arkadaş: “Yokluğunu tüm dengeler sarsılır.” (E4K3)

“İnsan dostuyla dertleşme eden ömrü devam ettiremez, eksikliğinde hayatı eskisi gibi olmayacak ve başka hiç kimse o boşluğu dolu duramayacaktır.” (E4K5)

“Fazlası da zarar azı da miktarı dozunda gerekli.” (M3K13)

“Arkadaşlar gibi hayatımızda olmazsa olmazdır. Bize enerji kılan arkadaşlarımız gibi olmazlarsa eksikliğini hep hissederiz.” (B4K17)

Güneş: “Güneş gibidir onlar olmadan da net olarak bir şey yapılamaz.” (E3K6)

“Güneş gibi ihtiyacımız vardır.” (B4E18)

Hayat: “Suyun içinde mineraller bulunmaktadır su nasıl hayatsa mineraller de hayattır.” (E3K15)

“Mineraller insanın enerjisini, modunu, ruh halini yüksek miktarda etkilemektedir.” (M4K3)

“Toprak, bitki, insan, hayvan bütün canlılar için gereklidir.” (M2K7)

“Onlarsız yaşam olmaz.” (B2E12)

Aşk: “Eksikliğinde ve fazlalığında bir takım rahatsızlıklar görülebilir”. (E4K13)

Onsuz yaşanmaz.” (M2E17)

Anne: “Annenin çocuklarını onarır, düzenlediği gibi mineraller de vücudu düzenler onarır.” (E4K4)

“Çocuğunun dağıttığı odasını toplayan anne gibi mineraller de düzenler.” (M2K44)

“Her anne destekleyici ve düzenleyici olur.” (B1K19)

Baba: “Tıpkı bir baba gibi insanın dayanağı denetleyicisidir.” (E2K2)

“Hücrede söz sahibidir denetleyicidir.” (M1E1)

Akraba: “Vücut için gerekli ama enerji vermezler.” (E4K13)

Çiçek: “Evet mineraller çiçek gibidir. Bildiğimiz kadarıyla bile çeşitlere bir hayli boldur. Gülün kokusundan nasiplenmek için efor harcayıp hatta bazen dikenine katlanmak gerektiği gibi mineral temin için de yer yer istemediğimiz tatlara katlanmayı mıyız.” (M2E55)

Neşe: “Çok minik ve önemsiz gözüktür. Günlük hayatta kapladığı yeri anlamayız ama bir o kadar temeldir.” (B4K4)

Biyoloji Eğitimi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinin “Görev” kategorisinde oluşturdukları metaforlar ve açıklamaları tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18: “Görev” Kategorisinde yer alan metaforlar ve açıklamaları

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji ve Genetik		Biyoteknoloji		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
	Raf	2K4						1
	Temizlikçi	4K13		4K2		4K10 4K17		4
	Benzin	2K7						1
	Yardımcı	3K2						1
	Mudur yardımcısı	4K1						1
	Enerji santrali	3K4						1
Görev	Yara bandı		4E7					1
	Çimento	3K4 3K11	3E17					3
	Elektrik	3K15						1
	Uyku	3K6						1
	Maya	4K8						1
	Telefon tutacağı	3K7						1

Tablo 4.18 “Görev” Kategorisinde yer alan metaforlar ve açıklamaları (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji ve Genetik		Biyoteknoloji		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
	Tekerlek	3K14						1
	Ütü	4K1						1
	Yardımcı organ	3K10						1
	Anahtar		4E16	3K24				2
	Trafik polisi	3K11 4K15						2
	Yap boz	3K13						1
	İnsan kaynakları	3K7						1
	Düzenleyici, organizör				1E1 1E4 1E15	4K10		4
	Toka			1K40				1
	Kumanda			3K22				1
	Patron					1E6		1
	Haberci			3K24				1
	Koruma					1E19		1
	Telefon			3K13				1
	Elektrik kablosu			1K23				1
	Denge, terazi			2K4 2K42 3K23				3
	Dişi kuş			2K44				1
	Katalizör, enzim			3K11 4K11 4K19 4K20		4E2 4E9		6
	Adres			3K12				1
	Motor			3K62				1
	Motor yağı					3E50		1
	Filim yönetmeni, editör			3K24			3K7	2
	Başlatıcı gaz			4K4				1
	Sürdürücü materyal			4K4				1
	Madde			4K16				1

Tablo 4.18 “Görev” Kategorisinde yer alan metaforlar ve açıklamaları (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji Ve Genetik		Biyoteknoloji		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
	AKÜ			4K23				1
	Asker					1K18		1
	Kutu					1K1		1
	Tamirci					1K10		1
	Kontrol noktası					1K10		1
	ATP					1K11		1
	Parfüm					2K14		1
	Eritrosit					3K2		1
	Kapı					3K1		1
	Köprü					3K3		1
	Kalem tıraş					3K7		1
	İskelet					4K11		1
Toplam	49	22		30		15		67

“Görev” kategorisiyle ilgili toplam 67 metafor oluşturuldu belirlenmiştir. Bu kategori altında oluşturulmuş olan metaforlar 49 kod şeklinde gruplandırılmıştır. 3 farklı bölümde öğrenim gören üniversite öğrencileriyle yapılmıştır. Çalışmada görev kategorisiyle ilgili oluşturulan metaforlardan toplamda 11 tanesini erkek öğrencilerin oluşturduğu, 56 tane metaforu ise kız öğrencilerin oluşturduğu belirlenmiştir.

“Görev” kategorisiyle ilgili oluşturulan metaforlardan 22 tanesini Biyoloji Eğitimi öğrencileri oluşturmuştur. Bu metaforları 3 tanesini erkek öğrenci 19 tanesini ise kız öğrenciler oluşturmuştur. Bu kategori ile ilgili 30 tane metaforunu Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencileri oluşturmuştur. Bu metaforlar ardan 7 tanesini erkek öğrenciler 19 tanesini kız öğrenciler oluşturmuştur. “Görev” kategorisi ile ilgili Biyoteknoloji Bölümünden oluşturulan metaforları un tamamını 15 tane kız öğrenci oluşturmuştur.

“Görev” kategorisine ait frekansı birin üzerinde olan metaforik kavramlar “temizlikçi”, “çimento”, “anahtar”, “trafik polise”, “düzenleyici”, “denge”, “katalizör, enzim”, “film yönetmeni” olarak belirlenmiştir. Frekansı bir olan metaforik kavramlar ise “raf”, “benzin”, “yardımcı”, “müdür yardımcısı”, “enerji santrali”, “yara bandı”, “elektrik kablosu”, “uyku”, “asker”, “maya”, “motor”, “telefon tutacağı”, “tekerlek”, “ütü”, “insan kaynakları”, “yapboz”, “toka”, “kumanda”, “patron”, “parfüm”, “haberci”, “koruma”, “telefon”, “adres”, “köprü”, “tamirci”, “kutu” olarak belirlenmiştir.

“Görev” kategorisine ait örnekler:

Temizlikçi; “Dışarıdan hazır alınır ve düzenleyicidir.” (E4K13)

“Enzimlere yardımcı olurlar.” (M4K2)

“Olmazlarsa hayatımıza devam edemeyiz vücudunuzdaki düzenlemede yardımcı olurlar.” (B4K17)

Çimento; “Kemiklerin ayakta tutulabilmesi için gerekli.” (E3K4)

Uyku; “İhtiyaç olarak karşılaştığımızda kendimizi iyi hissederiz.” (E3K6)

Patron; “Hücre içerisindeki kimyasal olayları düzenler.” (M1E6)

Kumanda; “kocaman organizma (televizyon) o kumanda olmadan istediğimiz şekilde çalışmaz.” (M3K22)

Haberci; “Minerallerle ki iyonlar vücudumuzdaki hücrelerde haberci olarak görev yapar.” (M3K24)

Katalizör; “Kimyasal reaksiyonlarda katalizör gibi reaksiyon hızını artırır. Katalizör de mineral gibi reaksiyonda değişmeden kalır.” (M4E9)

Kapı; “Yeterli mineral alınca dinç ve dik duruyoruz.” (B3K1)

Biyoloji Eğitimi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinin “Değer” kategorisinde oluşturdukları metaforlar ve açıklamaları tablo 4.19’de verilmiştir

Tablo 4.19 “Değer” kategorisinde yer alan metaforlar ve açıklamaları

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji ve Genetik		Biyoteknoloji		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
	Maden	3K9	2E10	3K31				3
	Doğal	2K11		1K28 1K32 1K33 1K34				5
	Pırlanta	2K15						1
Değer	Kristal	2K15 3K11		3E6				3
	Yakıt	3K6						1
	Koruyucu bariyer	4K1						1
	Kan	4K14		1E20 1E21				3
	Kilit taşı			1E23				1
	Ayrılmaz parça			2K30				1
	Yapıtaşı			2K31 3K5 4K1	1E20 3E6 4E2			6
	Olmazsa olmaz			3K29				1
	Yaşam kaynağı			2K26				1
	Elmas			1K31 2K10			4E18	3
	Kitap					1K1		1
	Para					1K19	1E6	2
	Çöp poşeti						1E14	1
	Kömür					2K14		1
	Eğitim					2K15		1
	Pamuk şeker					3K1		1
	Beyin						4E15	1
Toplam		20	9	20		9		38

“Değer” kategorisinde oluşturulmuş olan metaforları toplamına bakıldığında 438 tane metafor belirlenmiştir. Belirlenmiş olan metaforlar farklı kodlar altında bir araya getirilmiştir. Benzer ifadelerin yer aldığı toplam 20 kod belirlenmiştir. Metafor çalışmasında “Değer”

kategorisi ile ilgili toplam 12 metaforu erkek öğrencilerin ürettiği, 26 metaforu ise kız öğrencilerin ürettiği belirlenmiştir.

“Değer” kategorisiyle ilgili oluşturulan metaforlar da Eğitim Fakültesinden toplam 9 farklı metafor üretilmiştir. Oluşturulmuş olan bu metaforların bir tanesine erkek öğrenci 8 tanesi kız öğrenciler üretmiştir. Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencileri “Değer” kategorisine toplam 20 farklı metafor oluşturmuştur. Oluşturulan bu metaforların 7 tanesini erkek öğrenciler oluştururken 13 tanesini kız öğrenciler oluşturmuştur. Biyoteknoloji Bölümü öğrencileri “Değer” kategorisiyle ilgili toplamda 9 farklı metafor oluşturmuşlardır. Oluşturulan bu metaforların 4 tanesini erkek öğrenciler 5 tanesini kız öğrenciler oluşturmuştur.

“Değer” kategorisine yönelik oluşturulmuş olan metaforların un öne çıkanları “doğal”, “yapı taşı”, “elmas”, “maden”, “kristal”, “kan”, “para” şeklinde belirlenmiştir. “Değer” kategorisi ile ilgili oluşturulan metaforlar ardan frekansı bir olan metaforik kavramlar “pırlanta”, “yakıt”, “koruyucu bariyer”, “kilit taşı”, “ayrılmaz parça”, “olmazsa olmaz”, “yaşam kaynağı”, “kitap”, “çöp poşeti”, “kömür”, “eğitim”, “pamuk şeker”, “beyin” şeklindedir.

“Değer” kategorisine ait örnekler:

Doğal; “Doğal bir şekilde oluşur” (E3K11)

“Hazır alındığı gibi kullanılır” (M1K32)

Yapı taşı; “Mineraller hayatımızda oldukça önemlidir sağlığımız için gereklidir” (M3K5)

“Hayati önem taşır eğer olmazsa fizyolojik sıkıntılar yaşarız” (M3E6)

“Hücrelerin metabolizmasında, gelişiminde ve canlı yaşamına katılırlar.” (M4K1)

“Vücudun homeostazi seni sağlamada önemli bir rolü vardır.” (M4E2)

Elmas; “Canlı vücudu için değerlidir.” (M1E1)

“Vücudun ihtiyacının yanı sıra değerli bulunmasa kesinlikle azlığının da yokluğunda sıkıntıya sebep olduğu için değerli bir taş gibidir vücudumuzda.” (M2K10)

Kristal; “Geometrik şekli değişiklikler gösterir.” (E2K15)

“İçindeki iyonik bağlar sayesinde kristal bir yapı kazanır.” (E3K11)

Maden: “Mineraller de madenler gibi gizli görevler yürütürler.” (E3K9)

“Bir kaynağı varmış gibi hissettiriyor.” (M3K31)

Kilit taşı: “Enzimleri koenzim olarak katılır eksikliğini de önemli aksaklıklar meydana gelir reaksiyon için gereklidir” (M1E23)

Para: “İkisi de yaşam için gerekli.” (B1E6)

“Kendimiz üretemeyiz dışarıdan hazır olarak almamız gerekir her ikisini de.” (B1K19)

Beyin: “İnsan sağlığına beyin kadar etki eder çünkü.” (B4E15)

Biyoloji Eğitimi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinin “Dayanıklılık” kategorisinde oluşturdukları metaforlar ve açıklamaları tablo 4.20’de verilmiştir

Tablo 4.20 “Dayanıklılık” kategorisinde yer alan metaforlar ve açıklamaları

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji ve Genetik		Biyoteknoloji ve		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
	Taş	1K2		1K8	1E17	2K8		11
		2K6		2K3		2K11		
		2K7		3K36				
				4K21				
				4K22				
	Baloncuk	2K18						1
	Demir	3K2		2K24				3
				4K10				
Dayanıklılık	Ağaç	3K14						1

Tablo 4.20 “Dayanıklılık” Kategorisinde yer alan metaforlar ve açıklamaları (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji ve Genetik		Biyoteknoloji ve		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
	Pamuk şeker	4K6						1
	Kolon				1E4			1
	Kristal			1K5				1
	Katı madde			4K7				1
	Beton			4K8				1
	Zırh			4K8				1
	Çimento			4K10				1
	Top					1K12		1
Toplam	12		7		14		3	24

“Dayanıklılık” kategorisinde oluşturulmuş olan metaforların toplumuna bakıldığında 24 metafor belirlenmiştir. Belirlenmiş olan metaforlar farklı kategoriler altında bir araya getirilmiş benzer ifadelerin yer aldığı toplamda 12 kategori elde edilmiştir. Çalışmasında “Dayanıklılık” kategorisiyle ilgili toplamda 2 erkek öğrencinin metafor oluşturduğu belirlenmiştir. Metaforu çalışmasında “Dayanıklılık” kategorisi ile ilgili oluşturulan metaforları büyük çoğunluğunu 22 farklı metaforlarla kız öğrenciler oluşturmuştur.

“Dayanıklılık” kategorisiyle ilgili oluşturulan metaforlar da Eğitim Fakültesinde kız öğrenciler 7 farklı metafor üretmiştir. Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümündeki öğrencileri 14 farklı metafor oluşturmuşlardır. Oluşturulmuş olan metafor çeşitlerinden 2 tanesini erkek öğrenciler oluştururken geriye kalan 12 tanesini kız öğrenciler oluşturmuştur. Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinden “Dayanıklılık” kategorisiyle ilgili sadece kızların oluşturduğu 3 farklı metafor belirlenmiştir.

“Dayanıklılık” kategorisiyle ilgili üretilmiş olan metaforları frekansı yüksek olanları “taş”, “demir” şeklindedir. Oluşturulmuş olan metaforlar ardan frekansı bir olanlar ise “baloncuk”, “ağaç”, pamuk şeker”, “kolon”, “kristal”, “katı madde”, “beton”, “zırh”, “çimento” ve “top” şeklindedir.

“Dayanıklılık” kategorisine ait olan örnekler.

Taş: “Kati ve doğal yolla bulunur” (E1K2)

“Doğada bulunur.” (M4K21)

“Sadece vücutta değil dünyanın yapısında yer alır. Birçok taş toprak su mineral yönünden zengin kaynaklardır.” (M4K22)

“Kimyasal olarak sert olduğuna inanıyorum” (B2K8)

“Kendiliğinden oluşur çok zor bozular baskı uygulanırsa küçük parçalara ayrılabilir.” (B2K11)

Demir: “Kemiğimizin yapısına katılan kalsiyum olmasaydı dik durma hareket etme gibi olaylar olmazdı demir gibi vücudumuza sağlamlık verir.” (E3K2)

“Kemiğe katılan kalsiyum kemiğe sağlamlık verir sertleştirir” (M2K24)

Biyoloji Eğitimi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinin “Besin” kategorisinde oluşturdukları metaforlar ve açıklamaları tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21 “Besin” kategorisinde yer alan metaforlar ve açıklamaları

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji ve Genetik		Biyoteknoloji		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
Su	1K3	3E11	1K27 1K40 2K3 2K10 2K20 2K25 2K33 2K39 2K48 3K8 3K9 3K19 3K31 3K44 4K21 4K22	1E42 2E16 3E39 3E55	K8 1K11 1K12 2K17 3K10	1E5 1E6 1E7 1E15 1E16 4E8	40	
	2K9							
	2K16							
	2K17							
	2K18							
	3K1							
	3K2							
	4K8							

Tablo 4.21 “Besin” kategorisinde yer alan metaforlar ve açıklamaları (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji Genetik	Biyoteknoloji ve		Toplam
		K	E		K	E	
	O ₂	1K3		1K3		1E5 2E6	4
Besin	Vitamin	1K3 2K9		1K9 1K10 1K23 1K24 1K33 1K37 3K17 3K20 3K25 3K30 3K53	1K18		14
	Tuz, ekmek	2K4		3K36	1K8	1E1 2E2	5
	Hava	2K6					1
	Protein	3K1					1
	Besin, hazır besin		3E12	2K33 3K9 3K10 3K17 4K5 4K17	1K1	1E5 4E15	10
	Pizza	4K5					1
	Mantar	4K14					1
	Çorba			3K33			1
	Kafein			3k26			1
	Sebze				3E28		1
	Takviye			2K45 3K26 3K44			3
	balık	Hamsi,		3K51	2K14		2
		Selüloz		1K9 1K10			1
		İlaç		2K16 3K31	2K11		3
	Maden suyu				1K3 1K18		2
Toplam	17	18		46		24	88

“Besin” kategorisinde oluşturulmuş olan metaforların toplamına bakıldığında 88 metafor belirlenmiştir. Belirlenmiş olan metaforlar farklı kodlar altında bir araya getirilmiştir. Benzer ifadelerin yer aldığı toplamda 17 tane kod belirlenmiştir. Metafor çalışmasında “Besin” kategorisi ile ilgili toplam 19 tane metaforu erkek öğrencilerin oluşturduğu belirlenmiştir. Besin kategorisiyle ilgili oluşturulan 69 tane metaforu kız öğrencilerin oluşturdu belirlenmiştir.

“Besin” kategorisiyle ilgili oluşturulan metaforlar da Eğitim Fakültesinden 18 farklı metafor oluşturulduğu belirlenmiştir. Oluşturulmuş olan metaforların 2 tanesini erkek öğrenciler, 16 farklı metafora ise kız öğrenciler oluşturmuştur. Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencileri “Besin” kategorisiyle ilgili toplamda 46 farklı metafor oluşturmuşlardır. Oluşturulan bu metaforların 5 tanesini erkek öğrenciler, 41 tanesine kız öğrenciler oluşturmuştur. Biyoteknoloji Bölümü öğrencileri “Besin” kategorisiyle ilgili toplamda 24 metafor oluşturmuşlardır. Oluşturulan bu metaforların 12 tanesini erkek öğrenciler, 12 tanesine kız öğrenciler oluşturmuştur.

“Besin” kategorisine ait oluşturulmuş olan metaforların frekansı yüksek olanlar “su”, “vitamin”, “besin”, “tuz, ekmek”, “oksijen”, “takviye”, “ilaç”, “hamsi, balık”, “maden suyu” şeklindedir. “Besin” kategorisi ne ait oluşturulmuş olan metaforların frekansı düşük olanlar “hava”, “protein”, “pizza”, “mantar”, “çorba”, “kafein”, “sebze” şeklindedir.

“Besin” kategorisiyle ilgili olan örnekler:

Su: “Yapısında güneşi oluşturan moleküller suyun yapısındaki hidrojen oksijen atomlarına benzer.” (E2K9)

“Nasıl ki su olmadan yaşam olmazsa mineraller olmadan ya da eksik olduğunda hastalıklar ortaya çıkar ve hayat kalitemiz düşer.” (E3K2)

“Eğer yeryüzünde sular olmasaydı canlılık diye bir şey olmazdı Ya da yeterli seviyede olmasaydı canlılık neslini uzun süre sürdüremez. Ayrıca yapısal olarak da tam sağlıklı bir gelişim gösteremezler. Tıpkı minerallerin canlı vücudundaki etkisi gibi” (E4K8)

Vitamin: “Canlılarda düzenleyici rol oynar her ikisi de.” (M3K53)

“Vitaminler gibi enzimlerin yapısına katılır.” (M1K24)

Besin: “Canlılar hayatını sürdürmek için kullanır.”(B1E5)

“Nasıl ki oruç tuttuğunuzda ya da uzun süre aç yaşadığımızda halsiz kalıyor, yorgun düşünüyorsak hatta uzun süre bu süreç devam ettiğinde hastalanarak vücudun temel metabolik aktiviteler içinde gerekli olan magnezyum gibi mineraller alınmadığında vücutta farklı sorunlar ortaya çıkabilir.” (M3K9)

Ekmek, tuz: “Mineral bir şeylerin yanında eşlik etmeden alınamaz.” (B1K8)

“Tuz gibi belirli bir kimyasal bileşimi vardır ve kristal şeklindedir.” (B2E2)

Oksijen: “Her canlı için gereklidir.” (B1E5)

İlaç: “Vücuttaki çoğu şeyi düzenleme görevi yaparlar ikisi de.” (M2K16)

Protein: “Vücudumuz için ne kadar protein gerekliyse o kadar mineral de önemlidir.” (E3K1)

Biyoloji Eğitimi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinin “Miktar” kategorisinde oluşturdukları metaforlar ve açıklamaları tablo 4.22’de verilmiştir

Tablo 4.22 “Miktar” kategorisinde yer alan metaforlar ve açıklamaları

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji Genetik		Biyoteknoloji ve		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
	Yer kabuğu	3K1						1
	Yaşam kaynağı	4K3						1
	Küçük taşlar (parça)	4K4				2K15		2
Miktar	Fabrika işçisi	4K5						1
	Baharat		4E11					1
	Toprak		4E11	3K4				3
	Esansiyel			3K38				1
	Hayat pınarı			1K3				1
	Hazine				2K27			1
						2E55		1

Tablo 4.22 “Miktar” Kategorisinde yer alan metaforlar ve açıklamaları (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji Genetik		Biyoteknoloji ve		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
	Market			3K2				1
	Periyodik tablo			3K18				1
	Cümledeki kelimeler					3E56		1
	Kum				4E6	2K17	1E7 2E16 3E4	4
	Doğal afet			4K10				1
	Deniz			4K11				1
	Yıldız						2E16	1
	Hız						3E5	1
	Atom					1K2		1
	Yağmur					2K13		1
	Performans ödevi					2K15		1
	Gökyüzü					3K3		1
	Deri					4K4		1
Toplam	22	6	11	12	28			

“Miktar” kategorisiyle ilgili oluşturulmuş olan meteorların toplamına bakıldığında 28 metafor belirlenmiştir. Belirlenmiş olan metaforların farklı kategoriler altında bir araya getirilmesiyle benzer ifadelerin yer aldığı toplam 22 kod elde edilmiştir. Metafor çalışmasında “Mineral” kategorisi ile ilgili toplamda 10 tane metaforu erkek öğrencilerin oluşturduğu 19 tane metaforu ise kız öğrencilerin oluşturduğu belirlenmiştir.

“Mineral” kategorisiyle ilgili oluşturulan metaforlar da Biyoloji Eğitimi öğrencilerinin 6 farklı metafor ürettiği belirlenmiştir. Öğretilmiş olan metaforların 2 tanesini erkek öğrenci 4 tanesine kız öğrenciler üretmiştir. Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencileri “Miktar” kategorisiyle ilgili toplamda 11 farklı metafor üretmişlerdir. Üretilen bu metaforları un 3 tanesini erkek öğrenciler 8 tanesine kız öğrenciler üretmiştir. Biyoteknoloji

Bölümü öğrencileri “*Miktar*” kategorisiyle ilgili toplamda 12 farklı metafor üretmişlerdir. Üretilen bu meteorların 5 tanesini erkek öğrenciler 7 tanesine kız öğrenciler üretmiştir.

“*Miktar*” kategorisine ait metaforları yüksek frekanslı olanları “*kum*”, “*toprak*” ve “*küçük taşlar*” şeklindedir. Frekansa bir olan metaforik kavramlar ise “*yer kabuğu*”, “*yaşam kaynağı*”, “*fabrika işçisi*”, “*baharat*”, “*esansiyel*”, “*hayat pınarı*”, “*hazine*”, “*market*”, “*periyodik tablo*”, “*cümledeki kelimeler*”, “*doğal afet*”, “*yıldız*”, “*hız*”, “*atom*”, “*yağmur*”, “*performans ödevi*”, “*gökyüzü*” ve “*deri*” şeklindedir.

“Miktar” kategorisine ait olan örnekler:

Toprak: “*Topraksız mineral ya da mineralsiz toprak düşünülemez*” (M3K4)

Market: “*Her besinin içindeki farklı mineraller yönünden vücudu yarar sağlar*” (M3K2)

Atom: “*Küçük önemli maddelerdir*” (B1K2)

Kum: “*Gözle görülemeyecek kadar küçük yapılardır.*” (B1E7)

Yağmur: “*Olmaması gereken zaman da olmazsa denge bozulur.*” (B2K13)

4.2. Görüş Formu Çalışmasından Elde Edilen Veriler

Bu bölümde üniversitede aktif öğrenim gören öğrencilerin mineral kavramına ilişkin görüş formlarından elde edilen sonuçlar analiz edilmiştir. Görüş formuyla öğrencilere yöneltilmiş olan 5 soruya verilen anlamlı cevaplar değerlendirilmiştir. Sonuç olarak; mineral kavramına ilişkin 5 kategoride verilen anlamlı cevaplar değerlendirilmiştir. Soru bazında oluşturulan kategoriler ve her kategoride üretilen cevap kelimeleri tablo 4.23 da gösterilmiştir.

Tablo 4.23 Üniversite öğrencilerinin görüş formuna verdikleri cevapların kategorilere göre dağılımı

Kategori	Kod sayısı	Frekans
Mineral tanımı	32	457
Mineral örneği	30	805
Mineralin görevi	13	346
Mineral sentezi	2	260
Mineralden enerji eldesi	2	170

Tablo 4.23'e göre, üniversite öğrencilerinin Biyoloji derslerinde görmüş oldukları mineral kavramına ilişkin görüş formundan 5 farklı soruya verilen cevaplar değerlendirilerek 5 farklı kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler "*Mineral tanımı*" ilgili toplamda 32 farklı kod ile değerlendirilmiş olup 457 anlamlı cevap belirlenmiştir. "*Mineral örneği*" kategorisiyle ilgili kod belirlenmiş olup 805 Cevap belirlenmiştir. Bir öğrenci birden fazla örnek verdiği için elde edilen cevap sayısı artmıştır. "*Mineralin görevi*" kategorisiyle ilgili 13 kod belirlenmiş olup 346 tane anlamlı cevap belirlenmiştir. "*Mineral sentezi*" kategorisiyle ilgili 2 kod belirlenmiş olup 260 anlamlı cevap oluşturulmuştur. "*Mineralden enerji eldesi*" kategoride kategorisiyle ilgili 2 kod belirlenmiş olup 160 anlamlı cevap elde edilmiştir.

Biyoloji Eğitimi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinin "*Mineral tanımı*" kategorisine yönelik görüşleri tablo 4.24'de verilmiştir.

Tablo 4.24: “Mineral tanımı” temasına yönelik görüşler

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji ve Genetik		Biyoteknoloji		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
Vücuda hazır olarak dışarıdan alınan şey	1K1	4E10	1K8	2E15	1K10	2E6	70	
	2K5		1K10	2E16	2K4	2E12		
	3K5		1K19	3E50	2K8	2E16		
	3K6		1K24		2K14	2E18		
	3K14		1K39		2K17			
	4K2		1K41		3K4			
	4K4		2K3		3K7			
	4K5		2K9		3K8			
	4K6		2K12		3K10			
	4K8		2K21		3K11			
	4K12		2K24		4K2			
	4K13		2K28		4K3			
	4K14		2K35		4K4			
			2K39		4K11			
			2K42		4K12			
			2K44		4K13			
			2K45					
			2K54					
			3K10					
			3K11					
			3K12					
		3K13						
		3K18						
		3K23						
		3K26						
		3K34						
		3K38						
		3K46						
		3K52						
		3K54						
		4K3						
		4K5						
		4K22						
Mineral tanımı	Bileşim olarak homojen	1K2	4E11	1K5	1K4	2E2	18	
				1K12		1E15		
				1K34		2E12		
				1K43	1K11	2E18		
				2K2	2K1			
				2K27	3K1			
				4K15				
				4K18				
Doğal yolla oluşur. (Organik)	Doğal yolla oluşur	1K2	2E10	1K23	1E16	1K4	1E15	52
		1K5	3E55	1K33		1K11	1E16	
		1K9	3E66	3K1		1K13	4E18	
		1K12	3E37	3K17		1K19		
		1K13		3K54		2K1		
		1K17	2E10	3K58		2K5		
		1K34		4K5		3K1		
		1K36		4K10		3K3		
		1K43		4K11		3K12		
		2K2		4K18				
		2K3		4K21				
		2K23						
		2K24						
		2K27						
		2K29						
		2K42						
		2K50						
		2K54						
		2K55						
		3K8						
		3K16						
3K27								
3K65								

Tablo 4.24: “Mineral tanımı” temasına yönelik görüşler (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi	Moleküler Biyoloji ve Genetik	Biyoteknoloji	Toplam	
Sıvı olabilir		1K2			2	
Vücudun yapı taşlarından biridir	1K3 2K2 2K4 2K5 2K8 2K9 2K12 2K14	3E17		1E7 2K9 2K10 2K15	14	
		2K18				
Kimyasal maddedir	1K4 3K1	4E16	1K5 1K12 1K33 1K34 1K36 1K37 1K43 2K6 2K27 2K55 3K24 3K34 4K15	3E39 3E51 4E9	1K2 1K11 2E18 2K11 3K1 3K11 4K5 4K9 4K11	30
				4K16		
İnorganik maddedir (Organik olmayan)	1K4 2K3 2K6 2K11 2K14 2K13 2K16 2K17 2K18 3K2 3K4 3K6 3K10 3K14 4K1 4K2 4K4 4K5 4K6 4K12 4K14	2E1 2E7 4E7 4E10	1K5 1K9 1K10 1K11 1K12 1K13 1K14 1K20 1K24 1K25 1K27 1K32 1K34 1K39 1K43 2K1 2K2 2K3 2K4 2K5 2K10 2K19 2K24 2K31 2K32 2K36 2K38 2K44 2K49 2K53 2K54 2K55 3K1	1E4 1E6 1E21 1E22 2E15 2E18 3E28 3E55 3E66	1K2 1E5 1E6 1E15 1K13 1E16 1K17 2E2 2E6 2E12 2K7 2E16 2K13 2E18 3K1 3E4 3K12 3E5 4K4 4E7 4K6 4K9 4K11 4K12	112
		4K15				

Tablo 4.24: “Mineral tanımı” temasına yönelik görüşler (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi	Moleküler Biyoloji ve Genetik	Biyoteknoloji	Toplam	
			3K9 3K11 3K12 3K30 3K31 3K34 3K35 3K52 3K54 3K58 4K8 4K10 4K12 4K13 4K15 4K17 4K18 4K19 4K20 4K23			
Düzenleyicidir	1K5 3K8 3K9 3K10 3K11 4K3 4K4 4K9 4K12 4K13 4K15	1K5 3K8 3K9 3K10 3K11 4K3 4K4 4K9 4K12 4K13 4K15	1K3 1K8 1K10 1K24 1K25 1K32 2K2 2K19 2K44 3K7 3K11	1E1 1E6 1E15 1E22 2E18 3E28 3K11	1K1 1K3 4K10	32
Hayatın devamlılığı için gereklidir (Vücut için gerekli)	1K5 2K3 3K1	3E12 3E17 3K5	1K28 1K30 3K4 3K44 3K46 4E14	2E17 3E6 3E14 3E64 4E6	1K5 1K6 1K7	20
Kofaktör olarak görev alır	2E7		1K3 1K19 3K21 3K34 3K36	3E50	1K10 3K7	9
Kristalleşmiş maddedir	1K2 4E16	2E10	1K12 1K13 1K25 1K29 1K30 1K31 1K34 1K43 2K2 2K27 3K65 4K7 4K15 4K16 4K17 4K18 4K19 4K20 4K21 4K23	1E4 1E16 1E21	1K17 1E15 2K1 2E12 2K5 4E7 2K11 3K1 4K2	35

Tablo 4.24: “Mineral tanımı” temasına yönelik görüşler (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi	Moleküler Biyoloji ve Genetik	Biyoteknoloji	Toplam
Sağlık için gereklidir (Yapıya katılır)	2K2 2K8 4K3	4K8	3K21 4K12	2K3 4K13 4K22	9
Doğada bulunur.	2K4 2K18	3K13			3
Elementlerden alınır	2K6 2K15	2K16	1E41	1K4	5
Besinlerden alınır	2K8	3K5	3K15 3E49	1K8 1K9	7
Mineral sudur	2K9	2K15			2
Mineral vitamindir		2K9		1K18	2
Mineral elementtir		3E12		3K13 1E14	5
		4E11		4E8	
Kemik, oluşumunda önemlidir	diş 3K3 4K3	4K9	2K22	4K3	5
Depo edilir		3K4			1
Enerji ihtiyacı için kullanılır	3K4	3K14	3K19 2E16		4
Sindirilemeyen maddelerdir		3K8		1K10	2
Desteklelik sağlar	3K11	3K14	1K26	2K8	4
Elektrolit dengesini sağlar (Kas ve sinir sistemi)	3K15 4K3	4K9	2K33 3K3 3K31 3K43	4K4	8
Yapım onarım yapar		4K4			2
Enerji vermezler	4E7	4K13	2K21	2E17 2K32	5
Vücutta üretilmez	4K2	4K14		3K13 1K10	4
Homeostaziyi sağlar. (Kan değerlerini düzenler.)	4K3	4K6	1K40 2K49 3K5 3K23	1E42 3E50 4E2 3K27	10
Monomer maddedir		4K8			1
Eksikli fazlalığı hastalık nedenidir.		4K13	1K23	4K3	3
Esansiyeldir.			2K11 2K14 2K20 2K26 2K39 2K47 2K52	2K53	8
Asit veya hava ile parçalanır				1K8 1K9	2
Büyüme gelişmeyi sağlar				3E9	1

“Mineral tanımı” temasına yönelik olan ifadelerden frekansı onun üzerinde olan ifadeler, “Vücuda hazır olarak dışarıdan alınır”, “bileşim olarak homojendir, “doğal yolla

oluşur”, “vücudun yapı taşlarından biridir”, “kimyasal maddedir”, “inorganik maddedir”, “düzenleyicidir”, “hayatın devamlılığı için gereklidir”, “kristalleşmiş katı maddedir”, “homeostaziyi sağlar” şeklindedir. Frekansı onun(10) altında olan ifadeler; “Sıvı olabilir”, “Kofaktör olarak görev alır”, “sağlık için gereklidir”, “doğada bulunur”, “elementlerden alınır”, “besinlerden alınır”, “mineral sudur”, “mineral vitamindir”, “mineral elementtir”, “Kemik dış oluşumunda önemlidir”, “depo edilir”, “enerji ihtiyacı için kullanılır”, “sindirilemeyen maddelerdir”, “destekledik sağlar”, “elektrolit dengesini sağlar”, “yapım onarım yapar”, “enerji vermez”, “vücutta üretilmez”, “homeostaziyi sağlar”, “monomerler maddedir”, “eksikliği fazlalığı hastalık nedenidir”, “esansiyel eldir”, “asit ve hava ile parçalanır”, “büyüme gelişmeyi sağlar” şeklindedir.

“Mineral tanımı” temasına yönelik bazı örnekler:

“Mineral, doğal yolla var olan kimyasal, inorganik maddelerdir.” (E14K)

“Sağlığımız için gerekli olan, vücudumuzun ihtiyacı olan ve almamız gereken madde.” (E2K2)

“Elementlerden oluşan inorganik bir bileşendir.” (E2K6)

“Mineral, vücutta düzenleyici ve sindirilemeyen maddelerdir.” (E3K8)

“Bulunduğu yapıya destek sağlar, düzenleyicidir.” (E3K11)

“Vücutta üretilmeyen fakat yaşamak için dışarıdan almaya ihtiyaç duyduğumuz inorganik maddelerdir.” (E4K2)

“Doğada hazır olarak bulunan canlıların yaşam faaliyetlerini sürdürmede hayati öneme sahip, canlıların üretilmediği bileşiklerdir.” (E4K3 ok)

“İnorganik maddelerdir. Dışarıdan hazır olarak alınırlar. Düzenleyicileridir.” (M1K10)

“İnsan vücudunda üretimi bulunmayan, insan vücuduna hazır girer ve enzim yapısına katılarak koenzim olur.” (M1K19)

“Mineral doğal şekilde oluşan, homojen, belirli kimyasal bileşime sahip, iğne organik, kristalleşmiş katı bir maddedir.” (M1K34)

“Mineraller, vücudun ihtiyaç duyduğu elementler, bileşiklerdir.” (M1K37)

“Vücutta olması gereken ve çoğu reaksiyonun devamlılığı için gereken yapı taşı diyebiliriz.” (M2K6)

“Yapıya katılan, enerji vermeyen, yaşayan canlılar için önemli bileşiklerdir.” (M2E17)

“Mineral vücut fonksiyonlarınızı geliştirmek için iç organlarımızı destekleyen ve dışarıdan hazır almamız gereken maddelerdir. Enerji vermezler.” (M2K21)

“Vücudumuz için gerekli dışarıdan almamız gereken maddelerdir, esansiyeldir” (M2K39)

“Vücudumuzda belirli miktarda bulunması gereken fakat vücudumuzda sentez denemeyen dışardan günlük belirli miktarda almamız gereken maddelerdir.” (M3K13)

“Vücudumuzda gerek indirimler için kofaktör, gerek gelişimimiz için faydalı olan elementlerdir.” (M3K21)

“Besinlerde sulara bulunan çeşitli bağlar kurarak atomların oluşturduğu bileşiklerdir.” (M3K24)

“Dışarıdan hazır olarak alınabilen maddelerdir. Metabolizmaları düzenleyici rol üstlenirler. Enzimlerin yapısına katılarak reaksiyonları hızlandırırlar.” (M3E50)

“Doğada kendiliğinden oluşan inorganik maddelerdir.” (M4K10)

“İnorganik, kristalleşmiş katı madde.” (M4K19)

“Vücutta üretilmeyen, tüm canlılar tarafından dışarıdan alınan, enzimlerin ve bazı güneşli günlerin yapısına katılan küçük moleküllerdir. Hücre zarından kolayca geçerler, sindirilmezler.” (B1K10)

“Doğal şekilde oluşan, homojen, belirli kimyasal bileşime sahip, inorganik kristalleşmiş katı maddedir.” (B1E15)

“Vücutta sentezlenmeyen ama vücudun ihtiyaç duyduğu inorganik maddelerdir.” (B2E6)

“Organik olmayan vücutta üretilmeyen ya da çok az üretildiği için dışarıdan alınan maddelerdir.” (B2K14)

“Vücutta düzenleyici rol oynar. Enzimlerin çalışması için gereklidir. Vücut mineralleri kendi üretmez.” (B3K7)

“Mineraller, vücudun gelişmesi, büyümesi için gerekli olan maddelerdir. Örneğin dişlerin gelişmesi için kullanılır.” (B3E9)

“İnorganik moleküllerdir. Dünyada var olan canlıların kullandığı ama üretmediği moleküllerdir.” (B4K4)

“Kalsiyum, sodyum gibi elementlerdir.” (B4E8)

Biyoloji Eğitimi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinin “Mineral örneği” kategorisine yönelik görüşleri tablo 4.25’de verilmiştir

Tablo 4.25 “Mineral örneği” temasına yönelik görüşler.

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji ve Genetik		Biyoteknoloji		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
Su	1K1		2E1	1K3	3E64	2K9		28
	1K4		2E10	2K26		3K3		
	2K8			2K53		4K10		
	2K14			3K12				
	2K17			3K34				
	2K18			3K35				
	3K4			3K44				
	3K6			4K11				
	3K13			4K16				
	3K14			4K22				
	3K15							
	4K3							

Tablo 4.25 “Mineral örneği” temasına yönelik görüşler (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi	Moleküler Biyoloji ve Genetik	Biyoteknoloji	Toplam					
Potasyum		1K3	2E7	1K20	1E4	1K3	1E5	90		
		2K6	3E17	1K24	1E6	1K4	1E14			
		2K8	4E16	1K26	1E7	1K9	1E15			
		2K11		1K37	1E17	1K10	1E16			
		2K12		1K39	1E22	1K12	4E18			
		2K14		1K1	1E42	1K13				
		2K16		1K4	2E17	1K17				
		3K10		1K5	2E18	2K1				
		3K11		1K6	3E14	2K4				
		4K1		1K8	3E49	2K11				
		4K6		1K11	3E50	3K1				
		4K8		1K12	3E55					
			4K9	1K21	3E56					
				1K33	3E57					
				1K38	4E6					
				1K38	4E14					
				1K47						
				1K48						
				1K49						
				3K1						
				3K3						
				3K5						
				3K7						
				3K9						
				3K10						
				3K13						
				3K18						
				3K27						
				3K29						
				3K33						
				3K34						
				3K36						
				3K43						
				3K46						
				3K52						
				3K53						
				3K59						
				3K65						
				4K1						
				4K3						
				4K5						
					4K12					
	Çinko		1K3	2E7	1K12	4E2	1K3		1E6	44
			1K4	3E12	1K43		1K8		1E7	
		2K3	4E10	1K30		1K9	2E6			
		2K15	4E11	1K31		2K7	2E12			
		3K8		1K32		2K11	2E16			
		4K4		1K34		2K14	2E18			
		4K12		2K10		2K17	3E4			
			4K13	2K24		3K7	4E15			
					2K29	3K7				
						4K2				
						4K3				
						4K5				
						4K11				
						4K12				

Tablo 4.25 “Mineral örneği” temasına yönelik görüşler (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi	Moleküler Biyoloji ve Genetik	Biyoteknoloji	Toplam		
Kalsiyum	1K4	2E7	1K12	1E4	1K2	1E5	153
	2K2	3E17	1K19	1E15	1K3	1E6	
	2K3	4E7	1K20	1E42	1K4	1E7	
	2K4	4E10	1K24	2E15	1K9	1E15	
	2K5	4E16	1K25	2E16	1K10	1E16	
	2K6		1K26	2E18	1K13	1E3	
	2K11		1K27	2E51	1K18	1E12	
	2K12		1K28	3E14	1K19	3E4	
	2K13		1K29	3E39	2K1	3E5	
	2K14		1K32	3E41	2K11	3E9	
	2K15		1K37	3E55	3K1		
	2K16		1K40	3E56	3K7		
	3K3		1K43	3E61	3K10		
	3K4		2K1	4E14	4K2		
	3K6		2K2		4K3		
	3K7		2K3		4K4		
	3K8		2K4		4K5		
	3K9		2K5		4K6		
	3K10		2K6		4K11		
	3K11		2K8		4K12		
	3K14		2K9		4K17		
	4K1		2K11				
	4K2		2K12				
	4K3		2K19				
	4K4		2K20				
	4K5		2K21				
	4K6		2K22				
	4K8		2K24				
	4K9		2K28				
	4K12		2K29				
	4K13		2K31				
	4K14		2K32				
		4K15	2K33				
			2K36				
			2K37				
			2K38				
			2K39				
			2K40				
			2K41				
			3K1				
			3K3				
			3K5				
		3K10					
		3K11					
		3K13					
		3K19					
		3K21					
		3K22					
		3K23					
		3K24					
		3K27					
		3K30					
		3K35					
		3K33					
		3K36					
		3K43					
		3K45					
		3K52					
		3K53					
		3K65					
		4K1, 4K3					
		4K7, 4K10					
		4K13, 4K15					
		4K17, 4K19					
		4K20, 4K23					

Tablo 4.25 “Mineral örneği” temasına yönelik görüşler (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi	Moleküler Biyoloji ve Genetik	Biyoteknoloji	Toplam	
Sodyum	1K4 2K16 3K11 3K14 4K1 4K6 4K8 4K9	4E11	1K8	1E4	84	
			1K11	1E6		
			1K13	1E7		
			1K14	1E22		
			1K19	1E42		
			1K23	2E16		
			1K24	2E17		
			1K26	2E18		
			1K28	2E51		
			1K37	3E28		
			2K3	3E37		
			2K6	3E41		
			2K9	3E57		
			2K14	3E61		
			2K19	4E6		
			2K21	4E14		
			2K28			
			2K33			
			2K37			
			2K44			
			2K49			
			3K1			
			3K3			
			3K5			
			3K7			
			3K8			
			3K9			
			3K19			
			3K27			
			3K29			
			3K34			
			3K36			
3K38						
3K45						
3K46						
3K52						
3K53						
3K54						
3K58						
3K59						
4K1						
4K3						
4K12						
			4K13			
Tuz	2K17 2K18 3K5 3K13 3K15 3K16	2E1 2E10 4E11	1K12	1E21	2K8	25
			1K39	2E55	2K9	
			1K41	3E14	4K10	
			1K43	3E63		
			2K10	3E64		
			2K26			
		4K3	3K15			
İyot	3K2 4K4 4K5 4K6 4K8 4K12 4K13	2E1 2E10	1K29	1E4	1E7	22
			2K4	3E51		
			2K5			
			2K20			
			3K26			
			3K33			
			3K46			
			3K59			
		4K14	4K3			

Tablo 4.25 “Mineral örneği” temasına yönelik görüşler (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi	Moleküler Biyoloji ve Genetik	Biyoteknoloji	Toplam		
Magnezyum	1K4	2E7	1K8	1E4	1K2	1E5	137
	2K4	3E12	1K11	1E6	1K3	1E15	
	2K5	3E17	1K13	1E7	1K10	1E16	
	2K6	4E7	1K14	1E15	1K12	2E3	
	2K9	4E10	1K19	1E16	1K17	2E16	
	2K14	4E11	1K20	1E17	1K18	3E4	
	2K16		1K23	1E22	1K19	3E9	
	3K3		1K26	1E42	2K1	4E15	
	3K4		1K27	2E17	2K10		
	3K5		1K29	2E51	2K11		
	3K6		1K31	3E37	2K15		
	3K7		1K32	3E41	2K17		
	3K8		1K33	3E49	3K1		
	3K9		1K36	3E50	3K7		
	3K10		1K39	3E57	3K11		
	3K11		1K40	4E14	4K2		
	3K14		1K41		4K3		
	4K1		2K2		4K4		
	4K3		2K4		4K5		
	4K4		2K8				
	4K5		2K9				
	4K9		2K10				
	4K12		2K11				
	4K13		2K10				
		4K15	2K19				
			2K20				
			2K21				
			2K24				
			2K28				
			2K31				
			2K32				
			2K36				
			2K40				
			2K44				
			2K47				
			2K48				
			2K49				
			2K54				
			3K1				
			3K4				
			3K5				
			3K7				
		3K9					
		3K11					
		3K13					
		3K19					
		3K21					
		3K24					
		3K27					
		3K31					
		3K38					
		3K33					
		3K44					
		3K45					
		3K59					
		4K3					
		4K10					
		4K12					
		4K13					
		4K15					
		4K17					
		4K20					
				4K23			

Tablo 4.25 “Mineral örneği” temasına yönelik görüşler (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi	Moleküler Biyoloji ve Genetik	Biyoteknoloji	Toplam		
Kükürt	1K4				8		
	4K4						
	4K5						
	4K6						
	4K8						
	4K9						
	4K12						
		4K13					
Demir	2K3	3E12	1K12	1E22	1K8	1E6	69
	2K8	4E7	1K23	1E15	1K9	1E7	
	2K9	4E10	1K30	1E18	2K7	2E6	
	2K15	4E11	1K31	3E39	2K11	2E12	
	2K16		1K34	3E41	2K13	2E16	
	3K5		1K43	3E50	2K14	2E18	
	3K8		2K3	3E56	2K15	3E4	
	3K9		2K9	3E66	3K11	3E9	
	3K11		2K19	4E2	4K2	3E13	
	4K1		2K24		4K4	4E15	
	4K2		2K29			4K12	
	4K3		2K31				
	4K4		2K47				
	4K5		2K48				
	4K6		3K35				
	4K8			4K15			
	4K12						
	4K13						
			4K15				
Fosfor	2K6	4E7	1K32	2E18	1K2	1E5	46
	2K11	4E16	1K43	3E50	1K3	1E14	
	3K3		2K2		1K4	1E15	
	3K4		2K3		1K12		
	3K8		2K4		1K13		
	4K1		2K9		1K17		
	4K2		2K19		1K18		
	4K4		2K22		1K19		
	4K5		2K38		2K1		
	4K6		2K40		2K11		
	4K12		2K54		4K2		
			4K13	3K1	4K6		
				3K11		4K11	
					3K43		
Asit-Baz	2K17					2	
		2K8					
Klor	2K16		1K33	3E55	1K3	1E7	28
	3K5		2K4	4E6	2K17	1E15	
	4K1		2K10		3E9		
	4K3		2K19				
	4K5		2K20				
	4K6		2K28				
		4K12	3K13				
			3K44				
			3K45				
			3K53				
			4K1				
		4K3					
		4K4					
			4K12				
Altın		3K3	1K34	2E55	1K11	3E13	8
				2K28	2K14		
Gümüş		3K3	1K34	2E55		3K3	5
				2K28		1K11	

Tablo 4.25 “Mineral örneği” temasına yönelik görüşler (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi	Moleküler Biyoloji ve Genetik	Biyoteknoloji	Toplam	
	Elmas		2E55		1	
	Flor	4K3	4K6	1K12 1K27 2K10 2K36 3K13 3K53 4K3 4K15 4K17	2E12 3E9	14
	Mangan		4K20		1	
		4E16				
	Silisyum				1	
		4E17				
	Bor		1K33 3K21		3	
			4K21			
	Soda		3K25	1E1 3K27	3	
Besin (yumurta, balık, et, patates, suyu)		(süt, maden)	1K2 1K5 4K22	1K1 4K9	8	
	Mika			1K25	1	
	Hidrojen		4K3		3	
		2E18		4K5		
	Oksijen			4K5	2	
		2E41				
	Azot		4k4		2	
				4k5		
	Krom			3K4	1	
	Karbon		3K20		2	
				3K31		
	Vitamin		3K8	4K10	3	
				3K12		
	Bakır			1K3 1K11 2K14 3K3	4E15	6
				4K5		

“Mineral örneği” temasına yönelik olağan ifadelerden frekansı onun (10) üzerinde olan ifadeler, “su”, “potasyum”, “çinko”, “kalsiyum”, “sodyum”, “magnezyum”, “kükürt”, “tuz”, “iyot”, “demir”, “fosfar”, “klor”, “flor” şeklindedir. Frekansı onun (10) altında olan ifadeler, “Asit bas”, “altın”, “gümüş”, “elmas”, “mangal”, “silisyum”, “bor”, “soda”, “Besin”, “mika”, “hidrojen”, “oksijen”, “azot”, “krom”, “karbon”, “bakar” şeklindedir.

“Mineral örneği” temasına yönelik bazı örnekler:

“Potasyum, çinko.” (E1K3)

“Kalsiyum, potasyum, magnezyum.” (E2E7)

“Tuz, iyon, su“ (E2E10)

“Su, kalsiyum, magnezyum, vb.” (E3K6)

“Kalsiyum, sodyum, magnezyum” (E3E17)

“Kalsiyum, potasyum, stadyum magnezyum, kolar, demir.” (E4K1)

“Kalsiyum, magnezyum, demir, köpürt, iyon, flor, sodyum, potasyum” (E4K8)

“Tuz, kalsiyum, fosfor, demir, çinko” (M1 K43)

“Altın, gümüş, bakır, çinko, demir” (M1K34)

“Elmas, gümüş, altın, tuz” (M2E55)

“Magnezyum, kalsiyum, fosfor” (M2K40)

“Tuz, su” (M3E64)

“Magnezyum, sodyum, potasyum,”(M3K59)

“Sodyum, kalsiyum, potasyum, magnezyum” (M4E14)

“Fosfor, kalsiyum, magnezyum” (M4K20)

“Kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, bakır, fosfor, klor, potasyum” (B1K3)

“Maden suyu, fosfor, potasyum” (B1E14)

“Demir, çinko, fosfor, kalsiyum, potasyum, magnezyum” (B2K11)

“Magnezyum, demir, çinko” (B2E16)

“Kalsiyum, potasyum, magnezyum” (B3K1)

“Kalsiyum, magnezyum, potasyum, sodyum, demir” (B3E9)

“Kalsiyum, demir, çinko” (B4K12)

“Sodyum, kalsiyum” (B4K17)

Biyoloji Eğitimi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinin “*Mineral görevi*” kategorisine yönelik görüşleri tablo 4.26’de verilmiştir.

Tablo 4.26 “Mineralin Görevi” temasına yönelik görüşler

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji ve Genetik		Biyoteknoloji		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
Düzenleyici olma		1K1	2E1	1K2	1E4	1K1	1E6	88
		1K5	4E16	1K3	1E6	1K8	1E7	
		2K4		1K5	1E7	1K9	1E14	
		2K6		1K8	1E15	1K10	1E15	
		2K8		1K10	1E16	1K11	1E16	
		2K9		1K11	1E17	1K18	2E16	
		2K13		1K19	1E22	2K15	2E18	
		2K16		1K20	3E49	3K2	3E4	
		3K6		1K24	3E55	3K7	3E5	
		3K8		1K32	3E56	3K10	3E9	
		3K9		1K33	3E57	4K4	4E8	
		3K10		1K36	3E61	4K6		
				1K37	3E66	4K10		
				1K39		4K11		
				1K43		4K12		
				2K1		4K17		
				2K3				
				2K8				
				2K9				
				2K11				
				2K12				
				2K19				
				2K25				
				2K39				
				2K44				
				2K49				
			3K39					
			3K53					
			3K54					
			4K3					
			4K10					
			4K13					
			4K19					
			4K22					

Tablo 4.26 “Mineralin Görevi” temasına yönelik görüşler (Devamı)

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi	Moleküler Biyoloji ve Genetik	Biyoteknoloji	Toplam
		4K5 4K9 4K13 4K15	4K16 4K18	4K5 4K10 4K11 4K12	
Sistemlerin çalışmasını sağlama	1K4 2K16 2K17 3K8 3K9 3K11 4K3 4K9 4K11 4K14	2E7 3E12 3E17 4K15	1K12 1K23 1K24 1K25 1K26 2K6 2K21 2K27 2K42 2K47 2K31 2K35 3K1 3K3 3K4 3K15 3K22 3K26 3K27 3K31 3K33 3K43 3K44 3K46 4K4 4K5 4K11 4K12 4K13 4K16 4K17	3E37 1K3 1K11 1K13 2K4 2K14 4K2 4K11 4K12	58
Sistemlerin çalışmasını sağlama					
Enzimlerin çalışmasında görev alır	3K9 4K1 3E2	2E4 3E12 2E7	1K3 1K19 1K20 1K24 1K25 1K31 1K40 2K21 2K39 2K44 2K48 3K1 3K13 3K21 3K33 4K12	4K23 1E7 1E42 3E37 3E39 4K2 4K14	1K10 3E13 1K17 2K7 3K10
Hormonların çalışmasını düzenler	2K6 2K16	4K1			3

Tablo 4.26 “Mineralin Görevi” temasına yönelik görüşler (Devamı)

Tema	Kod	Eğitimi	Biyoloji	er	Molekül Biyolojive	noloji	Biyotek	Toplam
Tedavi kullanılır	amaçlı	4K4 4K6 4K8 4K13	2E10				2K11	6
Çeşidine (ihtiyaca göre alır	göre göre)	2K2 2K5			3K8			4
Sağlık önemlidir	için	2K3 3K3 3K4 3K5 3K7 3K14 3K15	2K15	2K8 2K14 2K28 2K33 3K19		3E9	3K18	15
			4K1					
Homeostazi sağlar		3K16 4K2 4K3 4K6	4E10 4E11	1K27 1K28 1K29 1K30 1K31 1K41 2K5 2K44 3K11 3K12 3K17 3K23 3K25 3K38 4K17 4K20	4E2	2K9	1E7 2K11	28
			4K8					
					4K23			
Büyüme sağlar	gelişmeyi	4E7 4E16	3K8			2E3	1K12	5
Enerji verir		3K4 3K14		1K11 1K14 1K28 2K19 2K37 3K5 3K19	1E4 2E16 3E28	2K9	1E14 2K10	17
			4K13					
					3K20			
Metabolizmada görev alır				2K30 2K31 2K49 3K9 3K23	2E15 3E56	3K11 4K1	1E7 4K13	12
					3K24			
Denge sağlar				2K1 2K4 2K10 2K25 2K29 2K38 2K42 2K49 2K52	2E15 3E35 3E41 3E66	2K1 2E12	1E5 2K13	17

“Mineralin görevi” temasına yönelik olan ifadelerden frekansı onun (10) üzerinde olan ifadeler, “düzenleyici olma”, “yapıya katılma”, “sistemlerin çalışmasını sağlama”, “enzimlerin çalışmasını sağlama”, “sağlık için önemlidir”, “Homeostaziyi sağlar”, “enerji verir”, “metabolizmada görev alır”, “denge sağlar” şeklindedir. Frekansı onun (10) altında olan ifadeler, “hormonların çalışmasını sağlar”, “tedavi amaçlı kullanılır”, “çeşidine göre görev alır”, “büyüme gelişmeyi sağlar” şeklindedir.

“Mineralin görevi” temasına yönelik bazı örnekler:

“Düzenleyici, yapıya katılır.”(E1K1)

“Enzimlerin çalışmasında görev alır, kemik ve dişlerin yapısına katılır. Düzenleyicidir.”(E2K4)

“Kofaktör olarak görev yapar. Enzimlerin çalışmasına yardımcı elemanlardır. Sinir iletiminde görev alır.”(E2E7)

“Vücutta düzenleyici olarak görev alır.”(E3K6)

“Magnezyum; kloroplast in yapısına katılır. Kalsiyum, flor; kemik yapısına kattılar. Sodyum, kalsiyum; sinirsel aktivitelerde rol oynar. Demir; hemoglobinin yapısına katılır.”(E3K11)

“Enzimlerin yapısına katılırlar. (Düzenleyici olarak) vücuttaki asit baz dengesinin sağlanmasında katkıları vardır. Hormon ve enzimlerin yapısına katılırlar. Vücudun savunmasında etkilidirler.” (E4K1)

“Düzenleyici ve yapıya katılırlar. Kemik ve dişlerin sertliğini, kan değerlerinin düzenlemesini, kas kasılmasını, hücre içi ve dişe sıvı dengesini ayarlanmasında önemlidirler.”(E4K3)

“Enerji vericidir. Düzenleyicidir. Yapıcı ve onarıcıdır.”(M1E4)

“Hücrede düzenleyici rol alır.” (M1E15)

“Vücudumuzda bazı sistemler için gereklidir. Asit baz dengesinde görev alır.” (M2K4)

“Bağışıklığa destekledik sağlamak. Düzenleyici olarak görev alır.” (M2K8)

“Düzenleyicidirler. Kofaktör olarak görev alırlar. Homeostaziyi sağlama da etkilidirler.” (M2K44)

“Vücutta iyon dengesinin sağlarlar. Enzimlere bağlanabilirler. Demir hemoglobinin yapısında bulunur. Potasyum kanım pıhtılaşmasında görev alır.” (M2K48)

“Kemik ve dişlerin yapısına katılır. Kas ve sinir sisteminin uyarılmasını sağlar. Enzimlerin yapı ve çalışmasında görev alır.” (M3K1)

“Hastalıklara karşı direnci artırır. Enerji verir.” (M3K19)

“Enzimlerin yapısına kofaktör olarak katılır. Kemik gelişiminde önemlidir.”(M3K21)

“Vücutta düzenleyici göreve sahiptir.” (M3E57)

“Hücreler arası iletişimde, kas katılmasında, sinir sistemi uyarı iletilmesinde görevlidir.”(M4K4)

“Enzimlerin yapısına kofaktör olarak görev alır. Cehennem vücudunda çeşitli biyolojik fonksiyonlarda görev alır.” (M4K12)

“Kemik ve diş gelişimi, kas kasılması, kanın yapısı, organların normal fonksiyonlarının yerine getirmede önemli rol oynar. Sinir sisteminde ne bağışıklık sisteminde de etkilidir.” (B1K3)

“Enzimlerin çalışmasını düzenler. Destekleyici ve düzenleyicidir.” (B1K10)

“Hücrelerin dengede olmasını sağlar. Kemik ve dişlerin yapısında yer alır” (B2K1)

“Hücre içi ve dışı sıvıların dengesini sağlar. Kemik ve dişlerin yapısında yer alır.” (B2E12)

“Yapıya katılır. Vücutta düzenleyici rol oynar. Sinir sisteminde karşıyım görev alır. Kanan pıhtılaşmasında da görev alır.” (B3K7)

“Bağışıklığı destekler. Vücut sisteminin düzenlenmesini sağlar. Organların verimli çalışmasını sağlar.” (B3E9)

“Farklı amaçlar için farklı mineraller kullanılabilir. Kesin cevap veremem.” (B4E7)

“Düzenleyici, yapıcı onarıcı gibi görevleri vardır.” (B4K10)

Biyoloji Eğitimi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinin “*Mineral sentezi*” kategorisine yönelik görüşleri tablo 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.27: “Mineral Sentezi” temasına yönelik görüşler

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji ve Genetik		Biyoteknoloji		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
Mineral Sentezi	Canlılar sentezler	3K	1E	15K	6E	12K	4E	41
	Canlılar sentezlemez	40K	8E	101K	26E	29K	15E	219

“*Mineral sentezi*” temasında canlılar tarafından sentezlenir görüşünü savunan toplamda 41 öğrenci belirlenmiştir. 30 kız öğrenci, 11 erkek öğrenci canlıların mineral sentezi yaptığını söylemiştir. Biyoloji Eğitiminden 4 öğrenci, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümünden 21 öğrenci, Biyoteknoloji bölümünden 26 öğrenci “*mineral sentezinde*” temasında canlılar tarafından mineralin sentezlenebildiğini söylemişlerdir.

“*Mineral sentezi*” temasında canlılar sentez yapmadığı görüşünü savunan toplamda 219 öğrenci olmuştur. 170 kız öğrenci, 49 erkek öğrenci canlıların mineral sentezi yapmadığını söylemiştir. Biyoloji Eğitiminden 48 öğrenci, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümünden 127 öğrenci, Biyoteknoloji Bölümünden 44 öğrenci “*mineral sentezi*” temasına yönelik olarak canlıların mineral sentezi yapamadığını söylemişlerdir.

Biyoloji Eğitimi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinin “*Mineral enerji eldesi*” kategorisine yönelik görüşleri tablo 4.28’de verilmiştir

Tablo 4.28 “Mineralden Enerji Eldesi” temasına yönelik görüşler

Tema	Kod	Biyoloji Eğitimi		Moleküler Biyoloji ve Genetik		Biyoteknoloji		Toplam
		K	E	K	E	K	E	
Mineralden Enerji Eldesi	Enerji verir.	11K	1E	16K	4E	5K	5E	42
	Enerji vermez.	32K	8E	47K	12E	18 K	11E	128

“Mineralden enerji sentezi” temasında mineraller enerji verir görüşünü savunan toplamda 42 öğrenci belirlenmiştir. Bu öğrencilerden 32 tanesi kız 10 tanesi erkek öğrencidir. *“Mineralden enerji sentezi”* temasıyla ilgili Biyoloji Eğitiminden 12, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümünden 20 öğrenci, Biyoteknoloji Bölümünden 10 öğrenci mineraller enerji verir görüşünü savunmuşlardır.

“Mineralden enerji sentezi” temasın da mineraller enerji vermez görüşünü savunan toplam 128 öğrenci belirlenmiştir. Bu öğrencilerden 97 tanesi kız, 31 tanesi erkek öğrencidir. *“Mineralden enerji sentezi”* temasıyla ilgili Biyoloji Eğitiminden 40 öğrenci Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümünden 59 öğrenci, Biyoteknoloji Bölümünden 29 öğrenci mineralden enerji vermediği görüşünü savunmuşlardır.

BÖLÜM 5

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1.1 Metafor Formundan Edilen Sonuçlar

Araştırma sonucunda üniversite öğrencilerinin metafor kapsamında “*Mineral*” kavramına yönelik toplamda 504 metafor ürettikleri belirlenmiştir. Üniversite öğrencilerinin oluşturmuş oldukları metaforların 199 tanesinin geçersiz olduğu belirlenmiştir. Geçersiz metaforlar belirlenirken “çünkü...” kısmında yapılan açıklamalar dikkate alınmıştır. Geçersiz olarak tanımlanan metaforların açıklama kısmı ya boş bırakılmış ya da mineral kavramıyla ilgili yapılan benzetme arasında anlamlı bir ilişki kurulmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin çünkü kısmında yaptıkları açıklamalar doğrultusunda 305 öğrencinin geçerli metafor oluşturduğu belirlenmiştir.

Üniversite öğrencilerinin mineral kavramına ilişkin zihinlerinde oluşan ilk algılarının “*su*” (14), “*vitamin*” (14), “*taş*” (11), “*hayat*” (11), “*besin*” (10), “*arkadaş*” (7) “*katalizör, enzim*” (6), “*yapı taşı*” (6) “*anne*” (5), “*doğal*” (5), “*kum*” (4) şeklinde olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin büyük bir kısmı mineral kelimesini duyduğunda ilk akıllarına gelen su olmuştur.

Oluşturulan metaforlar üniversite öğrencilerinin ne ile ilişkilendirdiklerini “Çünkü...” bölümünde yapmış oldukları açıklamalara bakarak 6 farklı kategoride değerlendirilmiştir. Oluşturulmuş olan metaforik kelime bazen anlamsız bazen de birden fazla kategoride kullanıldığı görülmektedir. Bu durumun nedeni “çünkü...” bölümünde yapılan açıklamalarda anlamsal tutarlılık ve farklı açılardan ilişkilendirmeler yapılmasından kaynaklanmaktadır. Oluşturulan kategoriler tablo 4.16 da görülmektedir. Kategoriler frekans yoğunluğuna göre “*Beslenme*” (91), “*görev*” (67), “*duygu ifadesi*” (54), “*değer*” (41), “*miktar*” (28), “*dayanıklılık*” (24) şeklinde sıralanmaktadır.

Yapılan bu tez çalışmasına katılan bazı öğrenciler metafor oluşturmadığı için elde edilen veriler azalmıştır. Aynı zamanda metafor üreten bazı öğrencilerin çünkü kısmını boş bıraktığı görülmektedir. Metafor üretmiş olan bir grup öğrencinin ise çünkü kısmına yaptıkları açıklama oluşturdukları metaforlarla ya da mineral kavramıyla örtüşmemesinden kaynaklı olarak geçersiz sayılmıştır. Yapılan çalışmadaki elde edilen geçerli metafor sayısının kategorilerin toplamına bakıldığında 305 olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.16 e göre “*Besin*” kategorisinde yer alan metaforların tekrar etme sayısının diğerlerine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Tablo 4.21 e göre “*Besin*” kategorisinde toplam 17 farklı kod oluşturulmuştur. Toplamda 88 metaforu “*Besin*” kategorisinde üretildiği görülmektedir. Oluşturulan metafor sayısına kıyasla oluşturulan kod sayısının az olması öğrencilerin benzer kelimeler etrafında toplanmasından kaynaklıdır.

“*Besin*” kategorisine genel olarak bakıldığında oluşturulan 19 metaforun erkek öğrenciler tarafından oluşturuldu 69 metaforunu ise kız öğrenciler tarafından oluşturulduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak kız öğrenci sayısının her 3 bölümde de fazla olması oluşturulan metafor sayısını cinsiyet yönünden etkilemiştir. Oluşturulan metaforlar cinsiyet bakımından kendi içerisinde değerlendirildiğinde oransal olarak erkek öğrencilerin daha çok ilişkilendirdiği belirlenmiştir.

“*Besin*” kategorisiyle ilgili oluşturulmuş olan metaforların 18 tanesi Biyoloji Eğitimi öğrencileri tarafından üretilmiştir. Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencileri oluşturulan meteorların 46 tanesini oluşturmuşlardır. Biyoteknoloji Bölümü öğrencileri oluşturulan meteorların 24 tanesini oluşturmuşlardır. Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencilerinin minerali besinlerle ilişkilendirme konusunda anlamsal çağrışımların daha yüksek olduğu görülmüştür. Bölümler kendi içerisinde değerlendirildiğinde her sınıf düzeyinden öğrencilerin besin kategorisiyle ilgili metaforik algıları bulunmaktadır. Bunun sebebinin öğrencilerin mineral kavramını daha çok besinlerle ilişkilendirmesinden kaynaklanmaktadır. Mineral kavramı lisede Biyoloji dersinde öğretilirken hangi besinlerden alınabileceği konusu üzerinde durulmaktadır. Öğretimin besinler üzerinden olmasından da kaynaklı olarak aynı zamanda öğretim esnasında birbirine yakın zamanlarda işlenen konulardan da etkilenmeler oldu görülmektedir. Örneğin inorganik bileşikler konu başlığı altında su, asit baz, tuz ve mineraller birlikte verilmektedir. Bu öğrenim şekli öğrencilerde oluşan algılamayı da etkilemektedir. Yapılan bu tez çalışmasında öğrencilerin ilişkilendirme yaparken öğretim yapılırken konuların sırası birbiriyle bağlantı kurulması durumdan da etkilendikleri görülmektedir. Öğrencilerin oluşturdukları metaforu çünkü kısmında açıklamaları incelendiğinde “*su*” kavramı ile ilişkilendiren öğrenciler günlük hayatta mineralli su kavramından çağrışım yaptıklarını söylemişlerdir. Aynı zamanda işleme sırasında su ve mineralin arka arkaya işlenmesinden kaynaklı bağlantı kurduklarını gösteren tanımlamalar da bulunmaktadır. Benzer durum mineralin “*vitamin*” ile ilişkilendirilmesine de söz konusudur. Bu ilişkilendirmeyi yapan birçok öğrenci vitamin ve mineralin aynıymış gibi

işlendiğine dile getirmiştir. Bazı öğrenciler vitamin ve mineral aynı algıladıkları için vitamin gibidir açıklamasını yapmışlardır. Bazıları ise vitamin gibi işle görür açıklamasını kullanmışlardır.

“Görev” kategorisiyle ilgili tablo 4.18 de oluşturulan kodları, bölüm ve her bir bölümün sınıf düzeylerinin oluşturduğu metafor sayısı ile ilgili veriler gösterilmiştir. “Görev” kategorisiyle ilgili 49 farklı kod oluşturulmuştur. Bu kategori için oluşturulan kod sayısı ile metafor sayısı arasında çok büyük bir fark olmadığı görülmektedir. Bu durumun gerekçesi olarak öğrencilerin mineral kavramını işlevsel yönü olarak farklı algı düzeylerinde değerlendirmelerinden kaynaklandığı görülmüştür. Benzer görevler yapan kişi, eşya vb. farklı öğrenciler tarafından minerallerle ilişkilendirildiği tablo 4.18 de görülmektedir.

“Görev” kategorisiyle ilgili tüm metaforlara bakıldığında oluşturulmuş olan metaforların 11 tanesini erkek öğrencilerin 56 tanesini ise kız öğrencilerin oluşturduğu görülmüştür. Oluşturulmuş olan metaforların 22 tanesini Eğitim Fakültesi öğrencileri oluşturmuştur. Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencileri 30 metafor oluşturmuşlardır. Biyoteknoloji Bölümü öğrencileri ise 15 metafor oluşturmuşlardır. Eğitim fakültesindeki öğrencilerin mineral kavramını daha çok işlevi yönünden değerlendirdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin metaforu vitamin ve enzimler ile ilişkilendirerek reaksiyonlara hızlandırma katalizör olma görevleri üzerinden değerlendirmişlerdir. Farklı görevler verseler de temelde düzenleyici olma mantığını vurgulamışlardır.

“Duygu ifadesi” kategorisiyle ilgili tablo 4.17 de oluşturulan kodlar, bölümlerin sınıf düzeyinde oluşturuldukları metafor sayıları gösterilmiştir. “Duygu ifadesi” kategorisiyle ilgili 26 farklı kod oluşturulmuştur. Bu kodlardan “hayat” (12), “arkadaş” (7), “anne” (5) metaforları ön plana çıkmaktadır. Eğitim Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Ve Biyoteknoloji Bölümlerinde bu terimlerin ortak olarak kullanıldığı görülmektedir. Bölümler ve sınıf düzeyleri farklı olsa da öğrencilerin duygusal olarak ilişkilendirdikleri terimler benzerlik göstermiştir. Bu 3 terimle ilişkilendirilebilecek yakın terimlerin (“baba”, “dost”) kullanıldığı da görülmüştür. Öğrencilerin mineral kavramıyla ilgili duygusal yönden benzer metaforik algılar oluşturdukları görülmüştür.

“Duygu ifadesi” kategorisiyle ilgili oluşturulmuş olan toplam metaforların 12 tanesini erkek öğrenciler 42 tanesine kız öğrenciler oluşturmuştur. Cinsiyet yoğunlukları farklı olması göz önünde bulundurulmuştur. Erkek öğrencilerin oluşturmuş oldukları metaforlarda

duygusal ifadelerle daha fazla yer vermişlerdir. Mineral kavramını duygularla eşleştirme konusunda erkek öğrenciler daha başarılı olmuştur. “*Duygu ifadesi*” kategorisiyle ilgili oluşturulan metaforların 20 tanesini Eğitim Fakültesi öğrencileri oluşturmuştur. Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencileri 23 tane metafor üretmişlerdir. Biyoteknoloji Bölümü öğrencileri ise 11 tane metafor üretmişlerdir. Üretilen metaforlar bölümler kendi içerisinde değerlendirildiğinde Eğitim fakültesinde duygu ifadesi daha fazla kullanılmıştır.

“*Değer*” kategorisi ile ilgili tablo 4.19 de oluşturulan kodlar, bölüm ve sınıf düzeylerinin oluşturduğu metafor sayıları verilmiştir. “*Değer*” kategorisiyle ilgili toplam 20 kod oluşturulmuştur oluşturulan bu kodlar minerallerin doğada oluşumu, vücutta üretilmemesi, dışarıdan hazır alınması üzerine yoğunlaşmaktadır. Ön planda olan terimler “*doğal*”(5), “*yapı taşı*”(6), “*maden*”(3), “*kristal*”(3) şeklindedir. Oluşturulan bu metaforların “*çünkü...*” kısmına bakıldığında doğada hazır olarak bulunduğu açıklaması ön plandadır. Mineralin yapı olarak kristal şeklinde oldu hem oluşturulan metaforlar da hem de görüş geliştirme formuna verilen cevaplarda görülmektedir. Minerallerin kalsiyum, magnezyum, demir gibi element olarak anlatılan terimlerden oluşuyor olması öğrencilere bir maden olduğu algısını ve kimyasal olarak işlev gördüğü çağrışıma üzerinde durmuşlardır ve bu çağrışım minerallerin ekonomik değeri üzerinde algı oluşturmuştur. Elementlerden oluşuyor olmaları miktar olarak çok fazla olduğu algısını oluşturmuş ve bu algıdan yola çıkarak “*toprak*”, “*kum*” gibi metaforlar üretilmiştir nasıl ki kum taneleri sayısı çoksa meteorların sayısı da bu kadar fazladır vurgusu yapılmıştır.

“*Değer*” kategorisi ile ilgili oluşturulan metaforların toplamına bakıldığında 12 tanesini erkek öğrenciler oluşturmuştur. 26 metafor oda kız öğrenciler oluşturmuştur. Oluşturulan metaforlar bölüm bazında değerlendirildiğinde Eğitim Fakültesinden 9 metafor oluşturulmuştur. Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü Öğrencileri ise 20 metafor oluşturmuşlardır. Biyoteknoloji Bölümü öğrencileri “*Değer*” kategorisiyle ilgili 9 metafor oluşturmuşlardır. “*Değer*” kategorisiyle ilgili her 3 bölümde de çok fazla metafor oluşturulmamış her 3 bölümde de ortak olarak görülen terim “*yapı taşı*” olmuştur. Sistemlerin çalışmasında enzimlerin çalışmasında görev almasından dolayı ve yapı olarak çok küçük oldu algısından dolayı kullanılmıştır.

“*Miktar*” kategorisi ile ilgili tablo 4.22 de oluşturulan kodlar, bölüm ve sınıf düzeylerinin oluşturduğu metafor sayıları verilmiştir. “*Miktar*” kategorisi ile ilgili toplam 22 kod oluşturulmuştur. Oluşturulmuş olan bu kodlar minerallerin doğada bulunma miktarlarını

öğrencilerin algılama düzeyine bağlı oluşturdukları görülmüştür. Ön planda olan terimler “*kum*” (4) ve “*toprak*” (3) şeklindedir. Oluşturulan bu metaforlar “çünkü...” kısmına bakıldığında doğada bulunma miktarı ya da vücut için ihtiyaç duyulma oranı ön plandadır. Her 3 bölümde de öğrencilerin mineral ve ilgili algılarının toprak, yer kabuğu, element gibi yapılardan oluştu yönünde olmakla birlikte sayılarının çok fazla olduğu yönündedir. Fabrika işçileri kadar düzenli oldukları ve sayılarının fazla olduğu algısı öğrenciler tarafından ifade edilmiştir (“Fabrika işçileri”). Topraktan elde edilebileceği ve miktarının da toprak kadar fazla olduğu ifade edilmiştir (“Toprak”). Yemeklere katılan baharatlarla ilişkilendiren öğrencilerimiz olmuştur (“baharat”). Vücut için çok az miktarda ihtiyaç duyulan mineraller de olduğu için bazı öğrencilerimiz esansiyel metaforunu üretmişlerdir (“esansiyel”). Bazı öğrenciler minerallerin kum taneleri kadar küçük ve çok olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin üretmiş olduğu metaforlar da minerallerin doğada bulunma miktarı, doğada elde edilen ortamla ilişkilendirerek çok miktarda olabileceği düşüncesi, vücudun ihtiyaç duyma özelliğine bağlı olarak miktarının vurgulandığı metaforlar belirlenmiştir.

“*Miktar*” kategorisi ile ilgili oluşturulan metaforların toplamına bakıldığında 10 tanesini erkek öğrenciler oluşturmuştur. 19 tane metaforun ise kız öğrenciler tarafından oluşturulduğu belirlenmiştir. Oluşturulan metaforlar bölüm bazında değerlendirildiğinde Eğitim Fakültesinden 6 tane metafor oluşturuldu görülmüştür. Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencilerinin 11 metafor oluşturduğu belirlenmiştir. Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinin 12 tane metafor oluşturdukları belirlenmiştir. Bu kategori ile ilgili oluşturulmuş olan metafor sayısının diğer kategorilere oranla daha az olduğu belirlenmiştir.

“*Dayanıklılık*” kategorisi ile ilgili tablo 4,20 de oluşturulan kodlar bölünmesini düzeylerinin oluşturduğu metafor sayıları verilmiştir. “*Dayanıklılık*” kategorisi ile ilgili toplam 12 kod oluşturulmuştur. Oluşturulmuş olan bu kodlar minerallerin doğadaki şartlara karşı gösterebileceği direnç ön planda olduğu belirlenmiştir. Ön planda olan terimler “*taş*” (11) ve “*demir*”(3) şeklindedir. Oluşturulan bu metaforlar “çünkü...” kısmında yapılan açıklamalarda daha minerallerin ne kadar sağlam dayanıklı ve benzeri anlamlara gelebilecek kavramlar bir arada toplanarak oluşturulmuştur. Her 3 bölümde de öğrencilerin mineral ile ilgili algılarının minerallerin dayanıklılık özelliğine karşı farklı düşüncelerde oldukları görülmüştür. Bazı öğrenciler “*baloncuk*”, “*pamuk şeker*” gibi kelimeleri kullanarak minerallerin daha kırılgan, dayanıksız bir özellik içerdiğini ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler ise minerallerin vücut için “*kolon*” gibi destek sağladığını ifade etmişlerdir. Bir diğer metafor

kelimesi ise “beton”, “çimento” ve “taş” kelimeleri olmuştur buradaki yapılan açıklamalarda öğrenciler yapıya katılması yapıya sağlamlık vermesi anlamlarına gelen ifadelerle çünkü kısmını tamamlamışlardır.

“Dayanıklılık” kategorisi ile ilgili oluşturulan metaforların toplumuna bakıldığında 2 tane metaforunu erkek öğrenciler tarafından oluşturulduğu, 22 tane metaforunu ise kız öğrenciler tarafından oluşturulduğu belirlenmiştir. Oluşturulan metaforlar bölüm bazında değerlendirildiğinde Biyoloji Eğitimi öğrencilerinin 7 metafor oluşturduğu belirlenmiştir. Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencilerinin 14 metafor geliştirdiği belirlenmiştir. Biyoteknoloji bölümü öğrencilerinin ise sadece 3 metafor oluşturduğu belirlenmiştir. Biyoteknoloji bölümünde öğrenciler minerallerle ilgili oluşturdukları metaforlar da “dayanıklılık” kategorisiyle ilgili çok az metafor oluşturmuşlardır.

5.1.2 Görüş Formundan Elde Edilen Sonuçlar

Üniversite öğrencilerine mineral kavramı ile ilgili oluşturmuş oldukları metafor algılarıyla birlikte mineral kavramına yönelik görüşleri de alınmıştır.

Üniversite öğrencileriyle yapılan bu araştırma araştırma sonucunda üniversite öğrencilerinin mineral kavramına ilişkin görüş formunda elde edilen verilerin analizi ile sonrasındaki toplamda 5 kategoride oluşturulmuştur. Bu kategorilerle ilgili anlamlı cevapların oluşturduğu 79 kod belirlenmiştir. Her bir koda yönelik verilen cevapların toplamına bakıldığında 2.038 anlamlı ifade belirlenmiştir. Soruların göz önünde bulundurularak oluşturduğum kategoriler ve her bir kategoriye yönelik anlamlı cevap kelimeleri tablo 4.23 de gösterilmiştir. Bu tabloda verilen kategoriler; “*mineral tanımı*” (457), “*mineral örneği*” (805), “*mineralin görevi*” (346), “*mineral sentezi*” (260), “*mineralden enerji eldesi*” (170) olarak belirlenmiştir. Görüş formu için oluşturulan kategoriler verilen anlamlı cevapların farklı olması; yöneltilmiş olan soruların açıklanmasının istenmesi, örnek verilmesinin istenmesi ya da net cevaplı olması cevaplama oranını etkilemiştir. Üniversitede aktif öğrenim gören öğrencilerle yapılmış olan bu çalışmada bazı öğrencilerin her soruya cevap vermediği görülmüştür. Bazı öğrencilerin ise vermiş oldukları cevaplar anlamsal olarak soruyla örtüşmemesinden dolayı burada değerlendirmeye alınmamıştır.

Tablo 4.23 de görüldüğü gibi “*Mineral tanımı*” kategorisine yönelik toplamda 32 farklı kod belirlenmiştir. 3 farklı bölümle yapılmış olan görüş formu ile “*Mineral tanımı*” kategorisine yönelik oluşturulmuş olan anlamlı ifadelerin toplamı 457 olarak belirlenmiştir. Tablo 4.24’de görüldüğü gibi “*Mineral tanımı*” kategorisinde belirlenmiş olan ifadeler; “*İnorganik maddedir.*” (112), “*Vücuda hazır olarak dışarıdan alınan şey.*” (70), “*Doğal yolla oluşur. (Organik)*” (52), “*Kristalleşmiş katı maddedir.*” (35), “*Düzenleyicidir.*” (32), “*Kimyasal maddedir.*” (30), “*Hayatın devamlılığı için gereklidir.*” (20), “*Bileşim olarak homojen.*” (18), “*Vücudun yapı taşlarından biridir.*” (14), “*Homeostaziyi sağlar.*” (10), “*Kofaktör olarak görev alır.*” (9), “*Elektrolit dengesini sağlar.*” (8), “*Esansiyeldir.*” (8), “*Besinlerden alınır.*” (7), “*Elementlerden alınır.*” (5), “*Enerji vermezler.*” (5), “*Yapıya katılır.*” (9), “*Mineral elementtir.*” (5), “*Kemik, diş oluşumunda önemlidir.*” (5), “*Enerji ihtiyacı için kullanılır.*” (4), “*Desteklelik sağlar.*” (4), “*Vücutta üretilmez.*” (4), “*Doğada bulunur.*” (3), “*Eksikli fazlalığı hastalık nedenidir.*” (8), “*Sıvı olabilir.*” (2), “*Mineral sudur.*” (2), “*Mineral vitamindir.*” (2), “*Sindirilemeyen maddelerdir.*” (2), “*Yapım onarım yapar.*” (2), “*Asit veya hava ile parçalanır.*” (2), “*Depo edilir.*” (1), “*Monomer maddedir.*”

(1), “*Büyüme gelişmeyi sağlar.*” (1) şeklinde olduğu belirlenmiştir. Belirlenmiş olan bu ifadeler dikkate alındığında üniversite öğrencilerinin mineral kavramını tanımlama konusunda; vücuda nasıl alındığı, vücutta nasıl kullanıldığı, minerallerin nasıl bir yapıya sahip olduğu, nasıl oluşturuldu konuları üzerinden tanımlama yaptıkları belirlenmiştir.

“*Mineral tanımı*” kategorisiyle ilgili verilen cevaplar değerlendirildiğinde her 3 bölümdeki öğrencilerin anlamlı ve tutarlı cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Mineralleri tanımlama konusunda çoğunlukla başvurdukları kelimeler minerallerin bir inorganik madde olduğu yönünde olmuştur. Birçok öğrencinin minerali tanımlamada kullanmış olduğu bir diğer tanım ise vücuda hazır olarak dışarıdan alınması yönünde olmuştur. Bu tanımlamanın da desteklendiği doğada hazır olarak bulunuyor olması, insan vücudunda üretilemez olması, besinlerle dışarıdan alınıyor olması üniversite öğrencilerinin ortak bir çerçeveye etrafında doğru tanımlamalar kullandıkları belirlenmiştir. Yapılan çalışmada her 3 bölüm için de öğrencilerin minerali tanımlama konusunda yüzdeler olarak anlamlı cevaplar verdikleri ve bu kategoriyi boş bırakan öğrenci sayısının her bölüm için 10 öğrenciyi geçmediği belirlenmiştir. Lise eğitiminde Biyoloji dersi adı altında inorganik bileşikler başlığıyla incelenen mineral kavramının öğrenciler de tanımlama konusunda büyük bir problem olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.25 de görüldüğü gibi “*Mineral örneği*” kategorisinde belirlenmiş olan ifadelerinden bazıları; “*Kalsiyum*” (153), “*Magnezyum*” (137), “*Potasyum*” (90), “*Sodyum*” (84), “*Demir*” (69), “*Fosfor*” (46), “*Çinko*” (44), “*Su*” (28), “*Klor*” (28), “*Tuz*” (25), “*İyot*” (22), “*Flor*” (14), “*Kükürt*” (8), “*Bakır*” (6) şeklindedir. Çalışmanın yürütülmüş olduğu Eğitim Fakültesi, Moleküler Biyoloji Ve Genetik Bölümü Ve Biyoteknoloji Bölümlerindeki aktif öğrenim gören öğrencilerin tamamına yakınının bu soruya cevap verdiği belirlenmiştir. Bu kategori de en yüksek frekans sahip olan “*kalsiyum*” ve “*magnezyum*” olmuştur.

Öğrencilerin “*Mineral örneği*” kategorisi için kullanmış oldukları örneklerin diğer kategorilerde yapmış oldukları tanımlama ve görevini açıklama sorularına verdikleri cevaplarla uyumlu oldu görülmüştür. Öğrencilerin vermiş oldukları örneklerin günlük hayatta ve lise biyoloji eğitiminde sıklıkla kullanılanlar olduğu görülmüştür. Biyoloji dersi sırasında farklı konuların işlenmesinde sistemlerin, anlatılan hastalıkların öğrencilerin mineral örneği vermesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4.26 da görüldü gibi “mineralin görevi” kategorisiyle ilgili belirlenmiş olan ifadelerden bazıları; “Düzenleyici olma.” (88), “Yapıya katılma.” (60), “Sistemlerin çalışmasını sağlama.” (58), “Enzimlerin çalışmasında görev alır.” (33), “Homeostazi sağlar.” (28), “Enerji verir.” (17), “Denge sağlar.” (17), “Sağlık için önemlidir.” (15), “Metabolizmada görev alır.” (12), “Tedavi amaçlı kullanılır.” (6), “Büyüme gelişmeyi sağlar.” (5), “Hormonların çalışmasını düzenler.” (3) şeklindedir. Bu kategoride her 3 bölüm öğrencilerinin de ortak olarak görev tanımında “düzenleyici olma” ifadesini kullanmışlardır.

“Mineralin görevi” kategorisiyle ilgili verilen cevaplarda mineral tanımı ve minerallerle verilen örneklerle ilgili tutarlı görev tanımları yapılmıştır. Mineralin göreviyle ilgili verilen cevaplar enzimin yapısına katılması bu yüzden de düzenleyici olması yönündedir. Minerallerin enzimin yapısına katılması; metabolizmanın düzenlenmesi, kararlı iç dengenin sağlanması ve hormonların çalışması konusunda görev aldıkları yönünde olmuştur. Mineral takviyeleri, hastalıkların tedavi edilmesi ve bağışıklığın güçlenmesi konusunda destekli sağlamasından dolayı doktor tavsiyesiyle kullanılıyor olması öğrencilerin mineral görevlerinin ne tanımlarken etkilenmelerine neden olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4.27 de görüldüğü gibi “Mineral sentezi” kategorisiyle ilgili belirlenmiş olan 2 ifade vardır. Bu ifadeler; “Canlılar sentezler.” (41) ve “Canlılar sentezlemez.” (219) şeklindedir. Bu kategoride öğrencilerin yüksek bir çoğunluğu minerallerin canlılar tarafından sentezlenemeyeceği görüşünü ifade ettikleri belirlenmiştir.

“Mineral sentezi” kategorisiyle ilgili yapılan çalışma Biyoloji Eğitimi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü ve Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinden de minerallerin herhangi bir canlı tarafından sentezlenebileceği görüşünü savunan öğrenciler olmuştur. Minerallerin sentezleyebilen canlıların bitkiler olacağı bu görüşü savunan çoğu öğrencinin verdiği örnek olmuştur. Bitkiler dışında mineral sentezi yapabilecek olan canlıların bakteri veya arke olabileceği de söylenmiştir. Bu yanlış öğrenmenin mineral ve vitamin terimlerinin her zaman birlikte kullanıldığını ifade eden öğrenciler olmuştur. Bu ifadeden yola çıkarak mineral ve vitamin kavramlarının birbirlerine eş değermiş gibi algılanabileceği düşünülmektedir. Görüş formunda verilen cevaplar incelendiğinde hem vitamin hem de mineralin enzim yapısında kullanılıyor olması da mineral ve vitaminin birbiriyle ilişkilendirilmesinin de etkili olduğu düşünülmektedir. Görüş formundaki sorulara cevap verme yüzdesine bakıldığında öğrencilerin mineral sentezi sorusuna yönelik cevap vermede çekimser oldukları belirlenmiştir.

Tablo 4.28 de görüldüğü gibi “*Mineralden enerji eldesi*” kategorisi ile ilgili belirlenmiş olan 2 ifade vardır. Bu ifadeler; “*Enerji verir.*” (42) ve “*Enerji vermez.*” (128) şeklindedir. Öğrencilerin yüksek bir çoğunluğu mineralin enerji vermeyeceğini ifade etmişlerdir. Oransal olarak az da olsa bazı öğrencilerin minerallerden enerji elde edilebileceği görüşünü savundukları belirlenmiştir.

“*Mineralden enerji eldesi*” kategorisinde 2 ayrı fakültenin 3 bölümünde yapılmış olan görüş geliştirme formu çalışmasında “*mineral sentezi*” kategorisine canlılar tarafından sentezlenemez cevabını veren öğrencilerin mineralin enerji veremeyeceğini söyleyen öğrenciler oldukları belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada istisna olarak canlılar tarafından mineral sentezlenemez ifadesini kullanan öğrencilerin minerallerin enerji vereceği görüşünü söyledikleri de belirlenmiştir. Minerallerin de enerji verebileceği görüşünü savunan öğrencilerin vücuda alınan her besinden enerji üretilmesi gerektiği görüşüne sahip olduklarını düşündürecek ifadeleri vardır. Dışardan alındığı için enerji vermesi gerekir şeklinde ifadeler belirlenmiştir.

5.2. Sonuç

Bu tez çalışması Necmettin Erbakan Üniversitesinde iki farklı fakültede gerçekleştirilmiştir. Eğitim Fakültesinden Biyoloji Eğitimi ile Fen Fakültesinden Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü ve Biyoteknoloji Bölümü öğrencilerinden birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf düzeylerinde aktif öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada öğrencilerin lise veya üniversite eğitimlerinde Biyoloji dersi içerisinde inorganik bileşikler konu başlığı altında ve farklı konu içeriklerinde görmüş oldukları mineral kavramı üzerinde durulmuştur.

Bu araştırmanın amacı üniversitede aktif öğrenim gören öğrencilerin mineral kavramına yönelik kavramsal yapılarını belirleyerek mineral kavramının zihinlerinde nasıl bir çerçeve oluşturduğunu belirlemektir. Hedeflenen bu amaç için araştırma yöntemi olarak nitel araştırma desenlerinden olgu bilim kullanılmıştır. Atalay Akil, (2022) yapmış olduğu çalışmasında lise öğrencileriyle gerçekleştirmiştir. Bu tez çalışmasıyla izlemiş olduğu yöntem bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Lise öğrencilerinin ödev kavramına yönelik metaforik algıları belirlenmek istenmiştir. Bu çalışmada öğrencilerin metafor formu ve görüş formu doldurmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin ödev kavramıyla ilgili zihinsel yapıları metafor çalışmasıyla açığa çıkarılmak istenmiştir. Görüş formuyla öğrencilerin ödev kavramını nasıl açıkladıkları ve zihinsel yapıları belirlenmiştir. Yapılandırılmış formda birbirlerini destekler nitelikte veriler sağlamıştır. Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin mineral kavramına ilişkin zihinsel yapıları açığa çıkarılmada benzer bir yol izlenmiştir. Öğrencilere sunulmuş olan metafor formunda “mineral..... gibidir. Çünkü.....” şeklinde bir form oluşturularak öğrencilerin doldurmasını sağlanmıştır. Bu formda üniversite öğrencilerinden 3 farklı metafor oluşturmaları beklenmiştir. Her 3 bölüm öğrencilerinin de metafor üretimi konusunda zorlandıkları belirlenmiştir. Her 3 kısmı da boş bırakan öğrenci yüzdesi her 3 bölüm için de yaklaşık olarak%10 dur. Kantekin, 2018 yılında yapmış olduğu çalışmada Eğitim Fakültesinden 3 farklı bölümle çalışmıştır. Metafor üretme konusunda her bölümün aynı başarıyı gösteremediğini çalışmanın sonuç kısmında belirtmiştir.

Bu çalışmada metafor oluşturan öğrencilerin mineralin benzettiği kavramı “çünkü...” kısmında nasıl açıkladığına bağlı olarak geçerli veya geçersiz olacağı belirlenmiştir. Geçerli olarak belirlenen metaforlar “çünkü...” kısmındaki açıklamalara bağlı kalarak farklı kategorilere yerleştirilmiştir. Kategoriler frekans yoğunluğuna göre “Besin” (91), “görev” (67), “duygu ifadesi” (54), “değer” (41), “miktar” (28), “dayanıklılık” (24) şeklinde

sıralanmaktadır. Elde edilen kategorilerde öğrencilerin mineral kavramına ilişkin zihinsel yapıları belirlenmiştir.

Üniversite öğrencileri oluşturmuş oldukları metaforlarda besin gruplarını kullanmışlardır. Zihinsel çerçeveleri minerallerle besinin yakın ilişkili olduğu yönündedir. Besin gruplarından “su” ve “vitamin” çok fazla kullanılan kavramlar olmuştur. Bu kavramların tercih edilmesi mineral kavramıyla birlikte kullanılmasından kaynaklanır. Ders anlatım sırasında konu içeriği olarak arka arkaya verilen işleme zamanları birbirine yakın olan konu içerikleri olması ilişkilendirmeyi arttırmıştır. Günlük hayatta mineralli su, takviye gıda olarak vitamin ve mineral kullanımı öğrencilerin daha sık bir arada duydukları terimleri daha fazla ilişkilendirme yapmalarına neden olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada öğrencilerin minerallerle ilgili duygusal ifadelerden de yararlandıkları görülmüştür. Duygusal kavramların kullanılmasında vücudu için vazgeçilmez olan minerali hayatlarındaki vazgeçemeyeceği sıfatlarla ilişkilendirme yapmışlardır. Oluşturdukları kavramsal çerçeve oldukça başarılıdır. Bir diğer kategori olan görev kategorisi de öğrencilerin tercih ettikleri bir diğer başlık olmuş tur. Bu kategoride sayıları fazla olan ve sistemli çalışan sıfatlarla eşleştirme yapmışlardır. Örneğin fabrika işçisi, evdeki yardımcı birey, düzenleyici eşyalar. Öğrencilerin görev kategorisinde düzenlemek işlevini yerine getiren farklı sıfatta ki kelimeleri tercih ettikleri belirlenmiştir. Öğrenciler mineralin vücuttaki temel görevinin düzenleme olduğunu özümsemişler.

Bu çalışmada öğrencilerin yaratıcılık konusunda çok başarılı olamadıkları görülmüştür. Benzer kelimeler tercih edilmiştir. Mineral kavramının öğretimin sırasında kullanılan kelimeler etrafında metafor oluşturmayı tercih etmişlerdir. Bu durumun sebebi mineral kavramını tam anlamıyla öğrenemedikleri için bağlantı kurma ve yaratıcı olma konusunda başarılı olamamışlardır.

Alagöz (2020) karma araştırma deseni kullanmış olduğu çalışmasında ortaokul öğrencileriyle çalışmıştır. Yapmış olduğu çalışmada 5 haftalık bir etkinlik programı hazırlamıştır. Araştırması sürecinde farklı testler uygulamıştır. Sürecini tamamlarken öğrencilerin görüşlerine başvurduğu görüş formunu kullanmıştır. Bu sayede öğrencilerin görüşleri ile yapmış olduğu araştırmayı desteklemiştir. Bu tez çalışmasında mineral kavramına yönelik üniversite öğrencilerinin geliştirdiği metafor belirlenmiş ve bu çalışma görüş formuyla da desteklenmiştir.

Üniversite öğrencileriyle yapılmış olan bu tez çalışmasında öğrencilerin mineral kavramına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla 5 sorudan oluşan bir görüş formu doldurmaları talep edilmiştir. Sorularla ilgili oluşturulan kategoriler; “*mineral tanımı*” (457), “*mineral örneği*” (805), “*mineralin görevi*” (346), “*mineral sentezi*” (260), “*mineralden enerji eldesi*” (170) olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplarda örnek vermek konusunda zorlanmadıkları görülmüştür. Mineralleri tanımlama konusunda ve göreviyle ilgili açıklama yapma konusunda “inorganik” kelimesi kullanılmış ve bu kelimeyle ilgili kelimeler tercih edilmiştir. Lise eğitiminde biyoloji dersinde inorganik bileşikler başlığı altında minerallerin veriliyor olması sorulara verilen cevapların nedenine bize açıklamaktadır. Öğrencilerin bir kısmı minerallerin herhangi bir canlı tarafından sentezlendiği görüşünü savunarak bir kavram yanlışlığı olduğu belirlenmiştir. Minerallerden enerji eldesi konusunda bazı öğrencilerin minerallerden enerji elde edilebileceği görüşünü savunarak bir kavram yanlışlığı olduğu belirlenmiştir.

Bazı öğrencilerin yöneltmiş olan görüş formundaki sorulara cevaplamaktan kaçındıkları belirlenmiştir. Mineralin tanımı istendiğinde boş bırakan öğrenciler olmuştur. Mineral sentezi ve mineralden enerji eldesi sorularını boş bırakan öğrenciler olmuştur. Bu 2 soruya bilmiyorum cevabını veren öğrenciler de olmuştur. Öğrencilerin minerallerle ilgili bilgi eksiklikleri ve yanlış öğrenmelerin olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen veriler öğrencilerin mineral kavramını soyut olarak algıladıkları sonucunu vermiştir. Mineral kavramını açıklama ve tanımlama konusunda öğrencilerin zorlandıkları belirlenmiştir. Vücut için çok gerekli olduğu bilinmekle birlikte nerde ne iş yaptığı tam olarak çözümlenemediği görülmüştür. Bu bağlantısal kopukluğun öğrencilerin minerallerle ilgili metafor oluşturma ve görüş formundaki soruları cevaplandırma da zorlandıklarını, ikilemde kaldıklarını göstermektedir.

5.3. Öneriler

- Mineral kavramı öğrenciler için çok soyut kaldığı anlaşıldığından öğretim sırasında konuyu kavramalarını sağlayacak yöntem ve teknikler tercih edilebilir. Aktif öğrenme yöntemi kullanılabilir.
- Sistemler konusu anlatılırken minarelerin görev aldığı kısımlar üzerinde durularak anlatılabilir. Mineralin bu sistemdeki görevi verilirken minerallerle ilgili hatırlatma yapılabilir.
- Ulusal sınavlarda mineral doğrudan sorulmadığı için öğrenciler üzerinde durmamaktadır. Sınavlarda minerallerle ilgili soru kalıpları da kullanılabilir.
- Sağlık bilgisi dersinde beslenme konusuyla ilgili mineral içeriklerinden ve nasıl alındığından daha fazla bahsedilebilir.
- Günlük hayattaki mineral içeriği yüksek olan besinlerden örnekler verilerek kalıcılık sağlanabilir.
- Mineral eksikliğinin oluşturabileceği sorunlarla ilgili görselin ve günlük hayat örneklerinin fazla olduğu anlatımlar tercih edilebilir.
- Beraber anlatılan konuların kavram yanılgısına neden olmaması için net tanımlamalar kullanılabilir. Kavramlar arasındaki ayrımlar üzerinde durulabilir.
- Ders anlatımı sırasında metafor tekniği öğretim yöntemine eklenerek öğrencilerin zihinsel yapılarında bağlantı kurmaları sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Acar, B., Tosun, Z. D., Vurgun, A., & Sarız, M. (2022). *Biyoloji Dersi 9 Sınıf Ders Kitabı* (H. Soran, Ed.).
- Alagöz, N. B. (2020). *Metaforlarla Programlama Öğreniyorum: Metaforların Programlama Üzerine Etkisi* [Yüksek lisans Tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi .
- Atalay Akil, M. (2022). *Lise öğrencilerinin biyoloji dersi ile ilgili ödev kavramına ilişkin görüşleri ve metaforik algıları* [Yüksek lisans]. Necmettin Erbakan Üniversitesi .
- Çetin, İ., Timur, S., & Pehlivan, H. (2021). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Covid-19 Pandemi Sürecinde “Virüs” Kavramına Yönelik Metaforik Algılarının İncelenmesi. *International Journal of Eurasia Social Sciences* , 12(43), 47–59. <https://doi.org/10.35826/ijoess.2864>
- Çimen, S. (1995). *Ortaöğretim öğrencilerinin (12-17) fen ve biyoloji derslerinde öğrendikleri “canlı enerji ilişkisi” ile ilgili kavramların doğruluk, zamanlama ve bağlantılılık açısından incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Ekici, G. (2016). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Mikroskop Kavramına İlişkin Algılarının Belirlenmesi: Bir Metafor Analizi Çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 615–636.
- Eraslan, L. (2011). Sosyolojik metaforlar. *Uluslar Arası Hakemlik Sosyal Bilimler E- Dergisi*, 27. <http://www.akademikbakis.org>
- Ertaş Karaaslan, Z. (2017). *Fen alanları öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin metaforları ve görsel imajları* [Yüksek Lisans Tezi]. Dicle Üniversitesi.
- Girmen, P. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin konuşma ve yazma sürecinde metaforlardan yararlanma durumları* [Yüksek Lisans Tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Gülcan, B. K. (2021). *Fen lisesi biyoloji ders kitaplarındaki metaforların analogilerin ve teleolojilerin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Güneş, G., & Güven, T. (2011). Biyoloji öğretiminde yabancı terim sorunu. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi Güz*, 9(4), 775–798.

- Harman, G., & Şeker, R. (2019). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik, Kimya ve Biyoloji Deneylerine Yönelik Algılarının Metaforlar Aracılığı İle İncelenmesi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 153–174. <https://doi.org/10.18026/cbayarsos.475162>
- Kabaoğlu, B., Aktaş, E., Demiray, F., Bozbey, F., Baştan, mecit, & Yılmaz Kaçar, M. (2021). *Fen Lisesi Biyoloji 9. Sınıf Ders Kitabı* (A. Doğru, Ed.).
- Kalaycı, S., & Yoğun, C. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin “Alyuvar”, “Akyuvar” ve “Kan Pulcukları” Kavramları Hakkındaki Algılarının Metafor Yoluyla İncelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 1–29. <https://doi.org/10.26466/opus.364107>
- Kantekin, S. (2018). *Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Sosyal Bilgiler, Tarih Ve Coğrafya Kavramlarıyla İlgili Metaforik Algılarının Metafor Analizi Yoluyla İncelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Kara Deniz Üniversitesi .
- Kendirli, B. (2008). *Fen ve teknoloji dersinde kavram haritası kullanımının öğrenci tutumu, başarısı ve bilgi kalıcılığına etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kulaberoğlu, N. (1999). *İlköğretim 2. kademe fen derslerinde kavram karitalarının başarıya etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Kurt, M. (2018). Kavram haritalarının fen öğretiminde kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 68(68), 39–61. <https://doi.org/10.16992/ASOS.13569>
- Lakoff, G., & Johnson, M. (2022). *Metaforlar Hayat Anlam ve Dil : Vol. Minotot kitap* (E. Uzun, Ed.; 1st ed.).
- Mertol Yüceil, H. (2015). *Üniversite Öğrencilerinin Kadına İlişkin Metaforik Algıları* [Yüksek Lisans Tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Milli eğitim bakanlığı. (2018). *Biyoloji ders programı*. Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı <https://Mufredat.Meb.Gov.Tr/Programlar.aspx>.

- Özalemdar Lütfiye, & Kır Yiğit Mine. (2022). Biyoloji öğretmenlerinin virüs, hastalık ve aşı kavramlarına yönelik metaforik algıları. *Ekev Akademi Dergisi*, 26–89. <https://doi.org/10.01.2022>
- Özcan, E. Ş. (2019). *Lise yeni 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan metaforlar ve analogiler üzerine bir araştırma* [Yüksek Lisans Tez]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Özkurt, Ö. (2021). *Kavramsal Metaforik Teorisinde Teatral Bütünlüğe: Şahika Karanlık Korkusu, On Adımda Unutmak (Anti- Prometheus) ve IQ Oyunlarında Sahneleme Ögelerinin Bağlantısallığına Metaforik Bir Yaklaşım* [Yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2017). *Campell Biyoloji* (E. Gündüz & İ. Türkan, Eds.). Palme.
- Sönmez, V., & Alacapınar, F. (2019). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (7th ed.). Anı Yayıncılık.
- Türk Dil Kurumu. (2023). <https://sozluk.gov.tr/>. Sözlük.
- Vekli, G. S. (2018). Türkiye’de biyoloji öğretiminde yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri: akademisyen perspektifi. *Mediterranean Journal of Educational Research*, 12(26), 311–329. <https://doi.org/10.29329/mjer.2018.172.16>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal Bilimlerde Nitel araştırma yöntemleri* (12th ed.). Seçkin Yayıncılık.
- Yücel Cengiz, İ. (2016). *Biyoloji öğretmen adaylarının laboratuvar kavramına ilişkin metaforları ve görsel imajlar* [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Yücel Cengiz, İ., & Ekici, G. (2019). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Biyoloji Eğitimi Laboratuvar Dersine İlişkin Metaforik Algılarının İncelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*. <https://doi.org/10.26466/opus.538351>
- Zafer Balbağ, M. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Hız ve Sürat Kavramlarına İlişkin Bilişsel Yapıları: Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) Uygulaması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 38–47. <https://doi.org/10.14582/duzgef.1875>

EKLER

EK-1 Mineral Kavramına Ait Metafor Formu

Metafor Formu

Kıymetli Katılımcı;

Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği programında öğrenim gören öğrencilere ve Fen Fakültesi Biyoteknoloji Bölümü ile Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümünde öğrenim görmekte olan öğrencilere yöneliktir. "Mineral" kavramına yönelik metaforik algıların belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışmada sizlerden aşağıda üç (3) tane metafor belirleyip açıklamanız ve açık uçlu sorulara cevap vermeniz istenmektedir. Cevaplarınızın tamamen bilgi birikimlerinizi içermiş olması çalışmanın sağlıklı sonuçlanması için önemlidir. Bu formada kişisel bilgileriniz istenmemektedir.

Katılımlarınız için teşekkür ederim.

Bölüm:

Sınıf:

Yaş:

Cinsiyet:

Metafor:

1) Mineral.....gibidir.

Çünkü.....
.....
.....

2) Mineral.....gibidir.

Çünkü.....
.....
.....

3) Mineral.....gibidir.

Çünkü.....
.....
.....

EK-2 Mineral Kavramına Yönelik Metafor Form Örneği E4K3

Metafor Formu

Kıymetli Katılımcı,

Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği programında öğrenim gören öğrencilere ve Fen Fakültesi Biyoteknoloji Bölümü ile Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümünde öğrenim görmekte olan öğrencilere yöneliktir. "Mineral" kavramına yönelik metaforik algıların belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışmada sizlerden aşağıda üç (3) tane metafor belirleyip açıklamanız ve açık uçlu sorulara cevap vermeniz istenmektedir. Cevaplarınızın tamamen bilgi birikimlerinizi içermiş olması çalışmanın sağlıklı sonuçlanması için önemlidir. Bu formada kişisel bilgileriniz istenmemektedir.

Katılımlarınız için teşekkür ederim.

Bölüm: Şifoloji Öğretmenliği
Sınıf: 4
Yaş: 22
Cinsiyet: K

Metafor:

1) Mineral... yaşam kaynağı gibidir.
Çünkü... etisikliğinde tüm vücut etkileniyor ve hastalıklara davetçiyi çıkarıyor.

2) Mineral... besinler gibidir.
Çünkü... Enerji vermemelerine rağmen vücutta çok önemli yere sahiptirler.

3) Mineral... destek gibidir.
Çünkü... Yatılıp da tüm deneyler başarısız.

EK-3 Mineral Kavramına Yönelik Metafor Form Örneği M4K3

Metafor Formu

Kıymetli Katılımcı;

Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği programında öğrenim gören öğrencilere ve Fen Fakültesi Biyoteknoloji Bölümü ile Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümünde öğrenim görmekte olan öğrencilere yöneliktir. "Mineral" kavramına yönelik metaforik algıların belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışmada sizlerden aşağıda üç (3) tane metafor belirleyip açıklamanız ve açık uçlu sorulara cevap vermeniz istenmektedir. Cevaplarınızın tamamen bilgi birikimlerinizi içermiş olması çalışmanın sağlıklı sonuçlanması için önemlidir. Bu formada kişisel bilgileriniz istenmemektedir.

Katılımlarınız için teşekkür ederim.

Bölüm: Moleküler Biyoloji ve Genetik

Sınıf: U.Sınıf

Yaş: 23

Cinsiyet: Kadın

Metafor:

1) Mineral... hayat gibidir.

Çünkü... mineral... insanın... enerjisini... modunu, ruh... halini... yüksek... miktarında... etkilemektedir.

2) Mineral..... ruh gibidir.

Çünkü..... bedende..... almadık esen... hayda..... sağladık esen... sonra... bir... beşer... yaktır.

3) Mineral..... gibidir.

Çünkü.....

EK4- Mineral Kavramına Ait Görüş Formu

Görüş Formu

Bölüm:

Sınıf:

Yaş:

Cinsiyet:

1-) Mineral nedir?

2-) Minerallere örnek veriniz?

3-) Minerallerin görevleri nelerdir?

4-) Mineraller canlılar tarafından sentezlenebilir mi? Cevabınız evet ise sentezleyebilen canlılara örnek veriniz.

5-) Minerallerin enerji veriş yönleri hakkında bilgi veriniz.

EK5- Mineral Kavramına Ait Görüş Formu örneği E4K3

Görüş Formu

Bölüm: Biyoloji Öğretmenliği
Sınıf: 4
Yaş: 22
Cinsiyet: K

1-) Mineral nedir?

Dopada hazır olarak bulunan canlıların yaşam faaliyetlerinin sürdürmede hayati öneme sahip canlıların üretilmediği bileşenlerdir.

2-) Minerallere örnek veriniz?

Kalsiyum, demir, su, tuz, magnezyum, flor, klor

3-) Minerallerin görevleri nelerdir?

- Beslenmeyi ve yapıya katkıları. Kemikler ve dişlerin sertliğini, kan değerlerini düzenlenmesinde, kas kasılmalarında, hücre içi ve dışı sıvı dengesinde önemli bir yerdedir.

4-) Mineraller canlılar tarafından sentezlenebilir mi? Cevabınız evet ise sentezleyebilen canlılara örnek veriniz.

Canlılar mineralleri sentezleyemezler. Dopada hazır olarak bulunan mineralleri kullanırlar.

5-) Minerallerin enerji veriş yönleri hakkında bilgi veriniz.

Mineraller enerji vermezler.

EK6- Mineral Kavramına Ait Görüş Formu örneği M4K3

Görüş Formu

Bölüm: Moleküler Biyoloji ve Genetik
Sınıf: 4.Sınıf
Yaş: 23
Cinsiyet: Kadın

1-) Mineral nedir?
Vücudumuz için esaslı olarak dışarıdan olarak kullanılmasını
gereken bir maddedir. Vücudumuzun aktif işleyişinde rol
oynarlar. Yaşamımızda Esaslı olarak vücudumuzda selenyum
gibi minerallerdir.

2-) Mineralere örnek veriniz?
Ca, Li, Br, Mg, Zn, K, H, He, C, Na, F, O, Cl, I

3-) Minerallerin görevleri nelerdir?
Mineraller vücudumuzda enerji harcama hızını, günlük
işlevlerimizi düzenlemekte önemli rol oynamaktadır.

4-) Mineraller canlılar tarafından sentezlenebilir mi? Cevabınız evet ise sentezleyebilen
canlılara örnek veriniz.
Sentezlenemez. Dışarıdan alınması gerekir.

5-) Minerallerin enerji veriş yönleri hakkında bilgi veriniz.
Hücre içinde enerji harcama hızını bile ayarlanabilir
işlevleri vardır.