



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MİKROSKOBİK CANLILAR HAKKINDAKİ  
DÜŞÜNCELERİ**

Neslihan ERTAN GÜNDÜZ  
ORCID: 0000-0002-7444-7142

Danışman  
Prof. Dr. Osman ÇARDAK  
ORCID: 0000-0001-5598-3364

Konya – 2022

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam sırasında tecrübe, birikim ve alan hâkimiyeti ile her zaman yol gösterici ve rehberlik eden değerli danışman hocam Prof. Dr. Osman ÇARDAK hocama en içten dileklerle teşekkürlerimi sunarım.

Bu günlere ulaşmam da bana her zaman desteklerini eksik etmeyen, her zaman yanımda olan değerli annem ve babam Ayşe ERTAN ve Adem ERTAN' a teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitim dönemi ve tez yazım döneminde desteğini, sabrını ve yardımını eksik etmeyen değerli eşim Gökhan GÜNDÜZ' e teşekkürlerimi sunarım.

Neslihan ERTAN GÜNDÜZ

Haziran 2022

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	v
TABLolar DİZİNİ .....	vii
TEZ ÇALIŞMASI ORİJİNALLİK RAPORU .....	viii
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ .....	ix
ÖZET .....	x
ABSTRACT .....	xi
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1.Problem Durumu .....	4
1.2.Araştırmanın Amacı .....	4
1.3.Araştırmanın Önemi .....	4
1.4. Sayıtlar .....	6
1.5. Sınırlılıklar.....	6
1.6. Tanımlar .....	6
<b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....</b>	<b>7</b>
2.1.Kuramsal Çerçeve .....	7
2.1.1.Kavram nedir ve kavram geliştirme süreçleri .....	7
2.1.2.Kavram öğrenme .....	8
2.1.3.Kavram öğretiminde kullanılabilecek öğrenme ve öğretme araçları.....	9
2.1.4.Kavram yanılgıları.....	13
2.2.İlgili Araştırmalar .....	14
<b>3. YÖNTEM.....</b>	<b>24</b>
3.1.Nitel Araştırma .....	24
3.1.1.Durum (vaka) çalışması.....	24
3.2.Araştırmanın modeli.....	25
3.3.Araştırmanın Çalışma Grubu.....	25
3.4.Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri.....	25
3.5.Verilerin Toplanması.....	26
3.6.Verilerin Çözümlemesi (Verilerin Analizi).....	28
3.6.1.“Mikroskobik canlılar” hakkındaki çizimlerin incelenmesi .....	28
3.6.2.Kelime çağrışım testinde elde edilen verilerin incelenmesi .....	31
3.6.3.Açık uçlu sorulardan elde edilen verilerin incelenmesi .....	33
3.6.4.Yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilen verilerin incelenmesi....	34
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>36</b>

4.1.Çizimlerden Elde Edilen Bulgular .....	36
4.1.1.Çizime rastlanılmayan .....	37
4.1.2.Temsili olmayan çizimler .....	38
4.1.3.Kavram yanlışlığı içeren çizimler.....	39
4.1.4.Kısmi kabul gören çizimler .....	46
4.1.5.Kabul gören çizimler .....	47
4.2.Kelime Çağrışım Testinden Elde Edilen Bulgular .....	49
4.2.1.İlişkilendirilen örneklerin kategori, frekans ve yüzdeleri.....	49
4.3.“Mikroskobik canlı nedir? Açıklayınız “Açık Uçlu Soruna Verilen Cevaplardan Elde Edilen Bulgular.....	55
4.3.1.Açık uçlu sorulardan elde edilen kavram yanlışlığı.....	58
4.4.Yarı Yapılandırılmış Görüşme İle Elde Edilen Bulgular .....	60
<b>5. TARTIŞMA , SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>65</b>
5.1. Tartışma.....	65
5.2. Sonuç .....	69
5.3. Öneriler.....	72
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>73</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>83</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Kavram Ağı örneği.....	10
Şekil 2.2. Kavram haritası örneği .....	12
Şekil 2.3. Kavram haritası örneği (MEB, 2011 : 207 ).....	12
Şekil 3.1. Çizime rastlanılmayan (Ö-274).....	30
Şekil 3.2. Temsili olmayan çizim (Ö-8).....	30
Şekil 3.3. Kavram yanılgısı içeren çizimler (Ö-74).....	30
Şekil 3.4. Kısmi kabul gören çizimler (Ö-5) .....	31
Şekil 3.5. Mikroskopik canlı kavramını temsil eden çizimler(Ö-6).....	31
Şekil 3.6. Mikroskopik canlı kavramını temsil eden çizimler(Ö-229).....	31
Şekil 4.1. Çizime rastlanılmayan (Ö-274).....	31
Şekil 4.2. Temsili olmayan çizimler (Ö-146).....	31
Şekil 4.3. Temsili olmayan çizimler (Ö-276).....	31
Şekil 4.4. Temsili olmayan çizimler (Ö-232).....	39
Şekil 4.5. Temsili olmayan çizimler (Ö-8).....	39
Şekil 4.6. Virüs canlıdır (Ö-270).....	41
Şekil 4.7. “Omurgasız hayvanlar mikroskopik canlıdır”(Ö-139).....	41
Şekil 4.8. “Omurgasız hayvanlar mikroskopik canlıdır”(Ö-18).....	42
Şekil 4.9. “Omurgasız hayvanlar mikroskopik canlıdır”(Ö-65).....	42
Şekil 4.10. Mikroskopik canlılar insanlarda olduğu gibi (Ö-6).....	41
Şekil 4.11. “Mikroskopik canlılar insanlarda olduğu gibi (Ö-46).....	43
Şekil 4.12. Paramecium öglena gibi kamçı bulundurur (Ö-181).....	41
Şekil 4.13. Paramecium öglena gibi kamçı bulundurur (Ö-92).....	41
Şekil 4.14. Bitki ve hayvan hücre modelleri mikroskopik canlı çizimleridir ( Ö-200) 41	
Şekil 4.15. “Amip çok çekirdekli yapıdadır.”(Ö-222) .....	44
Şekil 4.16. “ Bakteri bir virüştür” (Ö-108).....	45
Şekil 4.17. “ Virüs bir mikroptur” (Ö-30) .....	45
Şekil 4.18. “ Amip,bakteri ve virüs benzer şekildedir ”(Ö-107) .....	45
Şekil 4.19. “Ağaç, güneş, bulut çizimleri mikroskopik canlı çizimleridir.”(Ö-64).....	46
Şekil 4.20. “ Kromozom , DNA, gen çizimleri mikroskopik canlıdır ”(Ö-255) .....	45
Şekil 4.21. Şapkalı mantar ve parazit çizimleri mikroskopik canlıdır (Ö-142).....	45
Şekil 4.22. Kısmi kabul gören çizimler (Ö-5) .....	45
Şekil 4.23. Kısmi kabul gören çizimler (Ö-108) .....	45

Şekil 4.24. Kısmi kabul gören çizimler (Ö-76) .....	45
Şekil 4.25. Kabul gören çizimler (Ö-269) .....	45
Şekil 4.26. Kabul gören çizimler (Ö-229) .....	45
Şekil 4.27. Mikroskopik canlılar öğrenci örneği (Ö-105) .....	45
Şekil 4.28. Mikroskopik canlılar öğrenci örneği (Ö-273) .....	45
Şekil 4.29. Kavram yanılgısı içeren öğrenci kağıdı (Ö-232).....	59
Şekil 4.30. Kavram yanılgısı içeren öğrenci kağıdı (Ö-247).....	59
Şekil 4.31. Kavram yanılgısı içeren öğrenci kağıdı (Ö-262).....	59



## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. 1. 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında Mikroskobik canlı Kavramının 3.Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Veriliş Şekli .....	2
Tablo 1. 2. 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında Mikroskobik canlı Kavramının 5.Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Veriliş Şekli .....	2
Tablo 2. 1. Anlam çözümleme örneği .....	10
Tablo 4. 1. Mikroskobik canlı kategorilerinin sayı ve oranları(%) .....	36
Tablo 4. 2. Mikroskobik canlı kavram yanılgıları kategorilerinin sayı ve oranları(%)	40
Tablo 4. 3. Kelime ilişkilendirme kategorileri frekans ve oranları(%) .....	49
Tablo 4. 4. Kelime ilişkilendirme kategorilerinin sayı ve oranları(%).....	50
Tablo 4. 5. Mikroskobik canlı açık uçlu soru kategorilerinin sayı ve oranları(%).....	55
Tablo 4. 6. Mikroskobik canlı açık uçlu soru kategorileri içeriklerinin sayı ve oranları(%) .....	56
Tablo 4. 7. Mikroskobik canlı açık uçlu sorulardan tespit edilen kavram yanılgıları(%) .....	58
Tablo 4. 8. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları frekans ve oranı (%).....	63

## GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 4. 1. Mikroskobik canlı çizim kategori ve oranları (%) .....	37
Grafik 4. 2. Kavram yanılgısı tespit edilen çizimlerin içerikleri oranları (%).....	41
Grafik 4. 3. Kabul gören çizim içeriği frekansları.....	48
Grafik 4. 4. Kelime ilişkilendirme kategori oranları (%) .....	51
Grafik 4. 5. Kategorilerle ilişkilendirilen kelime sayısı .....	53
Grafik 4. 6. En fazla çağrışım yapılan kelime ve oranları (%).....	54
Grafik 4. 7. En fazla çağrışım yapılan kelime ve frekansları .....	54

## TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

*Ortaokul Öğrencilerinin Mikroskopik Canlılar Hakkındaki Düşünceleri* başlıklı tez çalışmamın toplam **74** sayfalık kısmına ilişkin, 23/06/2022 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%7** 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.

23/06/2022

Neslihan ERTAN GÜNDÜZ

Prof. Dr. Osman ÇARDAK

## **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.

23/06/2022

Neslihan ERTAN GÜNDÜZ

## ÖZET

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

### ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MİKROSKOBİK CANLILAR HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELERİ

Neslihan ERTAN GÜNDÜZ

Fen bilimleri dersi öğrencilerin anlamakta zorlandıkları, kavram yanlışlarının oluştuğu birden fazla soyut konuyu içermektedir. Kavram yanlışlarının oluşmasını engellemek için öncelikle kavram yanlışlarının sebeplerinin ne olduğu ve nasıl çözülebilmesi için fikir sahibi olunması gerekmektedir. Kavram yanlışlarının tespitinde bazı yöntemler kullanılmaktadır. Çizim, kelime çağrışım testi, açık uçlu sorular, mülakat örnek olarak verilebilir. Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin mikroskopik canlılar hakkındaki düşüncelerinin incelenmesidir. Çalışmanın katılımcılarını Konya ili Kadınhanı ilçesi Çeşmecik Vali Kemal Katıtaş Ortaokulu 2020-2021 eğitim- öğretim yılı öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmaya 276 öğrenci katılım sağlamıştır. Çalışmanın yöntemi nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışması örneği olarak belirlenmiştir. Verilerin değerlendirilmesi için içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizi sonucunda öğrenci verileri kavramsallaştırılarak akılcı bir biçimde organize edilmiştir. Veri toplama aracı olarak öğrencilere çizim, kelime çağrışım testi, açık uçlu soru ve yarı yapılandırılmış görüşme teknikleri uygulanmıştır. Öğrencilerden çizim tekniği ile mikroskopik canlı çizimleri yapmaları istenmiştir. Çizim tekniği verileri ile öğrencilerin mikroskopik canlı kavramı ile fikir sahibi oldukları fakat bilgi eksikliklerinin oldukları tespit edilmiştir. Çizim tekniği sonucunda öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarının en fazla öğrencilerin virüs kavramını canlı olarak ifade ederek mikroskopik canlı olarak sınıflandırıldığı tespit edilmiştir. Bir diğer kavram yanlışlığı ise omurgalı-omurgasız hayvanları mikroskopik canlı olarak nitelendirmesidir. Kelime ilişkilendirme testi verileri analizi sonucu katılımcılar en fazla mikroskopik canlı çeşitleri ve zararları ile ilgili kelimeler ilişkilendirmiştir. Katılımcılar mikroskopik canlı çeşidi olarak en fazla “bakteri” ve “mikrop” kavramlarını ilişkilendirmiştir. Mikroskopik canlıların zararları ile ilişkilendirilen kelime ise “hastalık” olarak tespit edilmiştir. Açık uçlu soruların analizi sonucunda en fazla frekansa sahip iki kategori mikroskopik canlıların büyüklüğü ve zararları olarak belirlenmiştir. Yapı yapılandırılmış mülakat uygulanmıştır. Sonuç olarak uygulanan diğer teknikler ile benzer bulgulara ulaşılmıştır. Katılımcılar mikroskopik canlıların çeşitleri, zararları, büyüklüğü gibi özellikler hakkında fikir sahibi oldukları tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük bir kısmı mikroskopik canlıların zararlı ve hastalık yapıcı özelliğe sahip olduğunu belirtmiştir. Öğrenci cevapları analiz edildiğinde öğrencilerin az da olsa mikroskopik canlıların yararlı olduğu hakkında fikir sahibi olduklarını söyleyebiliriz. Uygulanmış olan teknikler ile öğrencilerdeki kavram yanlışları, bilgi eksiklikleri, yanlış öğrenmeler ortaya çıkarılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Mikroskopik canlı, Çizim tekniği, Kelime ilişkilendirme testi, Açık uçlu soru, Görüşme.

## ABSTRACT

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

### SECONDARY SCHOOL STUDENTS' IDEAS ABOUT MICROSCOPIC LIVING THINGS

Neslihan ERTAN GÜNDÜZ

The science course includes more than one abstract subject that students have difficulty in understanding and misconceptions about. In order to prevent the occurrence of misconceptions, first of all, it is necessary to have an idea about what the causes of misconceptions are and how to solve them. Some methods are used to detect misconceptions. Drawing, word association test, open-ended questions, interview can be given as examples. The aim of this study is to examine the thoughts of secondary school students about microscopic living things. The participants of the study are the 2020-2021 academic year students of Çeşmecik Vali Kemal Katıtaş Secondary School in the Kadınhanı district of Konya. 276 students participated in the study. The method of the study was determined as a case study sample, which is one of the qualitative research designs. Content analysis technique was used to evaluate the data. As a result of the content analysis, the student data was conceptualized and organized in a rational way. As data collection tools, drawing, word association test, open-ended question and semi-structured interview techniques were applied to the students. Students were asked to make microscopic living drawings using the drawing technique. With the drawing technique data, it was determined that the students had an idea about the concept of microscopic living things, but they lacked knowledge. As a result of the drawing technique, it was determined that the students' misconceptions were mostly classified as microscopic living things by expressing the concept of virus as alive. Another misconception is that he characterizes vertebrate-invertebrate animals as microscopic creatures. As a result of the analysis of the word association test data, the participants mostly associated words with microscopic species and their harms. Participants mostly associated the concepts of "bacteria" and "microbe" as microscopic living species. The word associated with the harms of microscopic living things has been determined as "disease". As a result of the analysis of open-ended questions, the two categories with the highest frequency were determined as the size and damage of microscopic creatures. A structured interview was applied. As a result, similar findings were obtained with other techniques applied. It has been determined that the participants have an idea about features such as types, damages, and sizes of microscopic creatures. Most of the students participating in the research stated that microscopic organisms have harmful and disease-causing properties. When the students' answers are analyzed, we can say that the students have a little idea about the usefulness of microscopic creatures. With the applied techniques, students' misconceptions, lack of knowledge, and wrong learning were revealed.

**Keywords:** Microscopic creature, Drawing technique, Word association test, Open-ended question, Interview.

# BÖLÜM 1

## 1. GİRİŞ

Bireyi belirli bir amaç doğrultusunda yetiştirilmesi sürecine eğitim denir (Fidan, 2012). Eğitim ile insanlara yeni davranış ve kazanımlar kazandırmak amaçlanır. Günümüzde eğitimin en önemli ögesi okuldur. Fakat eğitimi sadece okullar ile sınırlandıramayız. İnsanların ortak olarak buldukları ortamlar ve gruplar bireylerin kültürlenmesinin bir parçasını oluşturur. Eğitimi formal ve informal olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Formal eğitim amaçlı olarak öğretmen tarafından planlama, uygulama ve sonuçların izlenmesini kapsar. İnfomal eğitim ise yaşam içerisinde kendiliğinden olan süreçtir. Plan program yapılmadan kendiliğinden oluşur (Fidan, 2012).

MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 2004 yılında yapılan değişiklikler kapsamında “bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi” vizyon olarak kabul edilmiştir. Nitelikli bir fen öğretiminin amacı bilim, teknoloji ve toplumun birinin diğerinden nasıl etkilendiğini anlayan ve bilgisini günlük karar verme mekanizmasını kullanabilen bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmektir (Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş, 2009).

Öğrenci yeni bir bilgi öğreneceği zaman öğrenmiş olduğu bilgileri kullanarak yeni kavramı eski bilgilerin üzerine inşa eder. Öğrenilen bilgiyi belirli bir mantığa koyarken bilimsel olarak hata yaptığını fark etmez. Bu durum karşımıza kavram yanılgılarını çıkarır. Kavram yanılgıları öğrencilerde öğrenme zorluğu olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrenemediği bilgiyi ezberleyerek öğrenmeye çalıştığından eğitimde istenilen verim alınamamaktadır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Fen eğitimi sırasında öğrencilere öğretmen tarafından verilen her bilgi ve tecrübe bireylerde farklı şekilde yorumlanma ve öğrenmeye neden olmaktadır (Cansüngü Koray ve Bal, 2002).

Günümüzde kavram yanılgılarının öğrencilerde tespit edilmesi için çeşitli yöntem ve teknikler kullanılmaktadır. Bu uygulamalar faydalı olduğu gibi bazı durumlarda da yetersiz kalmaktadır (Güngör ve Özgür, 2009). Kavram yanılgılarının tespit etmek için kavram haritaları, mülakat, kelime ilişkilendirme, çizim tekniği gibi teknikler kullanılmaktadır (Atasoy, 2004; Özarslan ve Çetin, 2014). Çizimler bireyin zihnindeki bilgi ile kavramları zihninde oluşturdukları biçimleri ortaya çıkarır. Çizim yöntemi araştırmacının görünmeyeni görmesini sağlar (Çardak, 2009; Dikmenli, 2010). Kelime çağrışım bireyde var olan bilişsel yapıyı ve

kavramları arasında bulunan ilişkiyi belirlemek amacıyla kullanılan tekniktir. Bireyin zihnindeki bilgilerin yeterli düzeyde olup olmadığı ve anlamlılığı tespit etmede kullanılan tekniklerden birisidir (Çardak ve Dikmenli, 2018). Açık sorular ile bilgi toplama bireylerden kendi kelime ve cümleleri ile özgür olarak veri toplanması amacı ile uygulanır. Araştırmacının araştırma konusu ile ilgili daha ayrıntılı ve geniş bilgi edinilmesi tekniğin avantajlı yönüdür. Araştırma verisinin toplanma aşamasında her soru için uzun süreler verilmesi durumu tekniği dezavantajı olarak belirtilebilir (Büyüköztürk, 2005).

Gözle görülemeyecek kadar küçük ve tek hücreli canlılara mikroorganizmalar denir (Uğraş, Keskin, Sipahi ve Dursun, 2017). Fen müfredatı incelendiğinde mikroskobik canlı kavramı ilkökul 3. Sınıf “canlılar dünyasına yolculuk” ünitesi olarak verilmektedir.

**Tablo 1. 1.** 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında Mikroskobik canlı Kavramının 3. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Veriliş Şekli (MEB, 2018)

Sınıf	Ünite	Kazanım
3. sınıf	Canlılar Dünyasına Yolculuk	F.3.6.1.1. Çevresindeki örnekleri kullanarak varlıkları canlı ve cansız olarak sınıflandırır.
<b>Mikroskobik canlı kavramı ne düzeyde öğretiliyor?</b>		

- 1-Canlıların sistematik sınıflandırılmasına girilmez.
- 2- Canlı türlerinden sadece bitki ve hayvan olarak söz edilir.
- 3-Canlı ve cansız kavramını literatürdeki kavram yanılgılarına dikkat edilir.

Ortaokul müfredatı incelendiğinde mikroskobik canlı kavramı 5. Sınıfta konusu olarak karşımıza çıkmaktadır.” Canlılar dünyası” ünitesi ile öğrencilere “mikroskobik canlı” kavramını vermektedir.

**Tablo 1. 2.** 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında Mikroskobik canlı Kavramının 5. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Veriliş Şekli (MEB, 2018)

Sınıf	Ünite	Kazanım
5. sınıf	Canlılar Dünyası	F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırılır.
<b>Mikroskobik canlı kavramı ne düzeyde öğretiliyor?</b>		

- 1-Canlılar; bitki, hayvanlar, mantarlar ve mikroskobik canlı olarak sınıflandırılır.
- 2-Mikroskobik canlılar (bakteri, amip, öglena, paremecium) ve şapkalı mantara örnekler verilir ancak yapısal ayrıntıya girilmez.

Canlıları 1959 yılında Whittaker tarafından bitkiler, hayvanlar, mantarlar, protaktistler ve monerler olmak üzere beş grupta sınıflandırmıştır. Bitkiler, hayvanlar ve mantarlar ökoryatik, monerler ise prokoryatik hücreye sahiptir (Kiraz, 2011). Bu canlı gruplarının yanı sıra belirli bir hücre yapısına sahip olmayan tek başına metabolik faaliyet gösteremeyen virüsler, bitki ve hayvanlarda hastalıklara sebep olan viroidler ve prionlar bulunmaktadır (Kiraz, 2011).

Hücre yapısına göre organizmalar prokaryot ve ökoryot olarak ayrılmaktadır (Onat ve Kabil, 2020). Prokaryotik hücreler de çekirdek yoktur. Sitoplazmasında ribozom bulunur. Prokaryotik hücre tipine sahip olan mikroorganizmalar arkebakteriler, siyanobakteriler ve bakterilerdir. Bakteriler ancak mikroskop ile görülebilir (Kiraz, 2011, s.s. 13-14). Işık mikroskobu altında bakteriler incelendiğinde şekilleri, kamçı durumları, beslenmeleri, boyanmaları gibi faktörlere göre sınıflandırılır. Arkeler ise bakteriler ile çok benzer hücre yapısına sahiptirler. Aralarındaki belirgin fark hücre duvarını oluşturan yapının farklı olmasıdır. Arkeler çok zorlu şartlarda yaşayabilen canlılardır. Buzullarda, kaplıcalarda, çok tuzlu ortamlarda, çok asitli ortamda yaşayabilirler (Hastürk, 2019).

Ökaryotik hücreler çekirdek zarı ile çevrelenmiş çok sayıda kromozom bulunduran gelişmiş çekirdeğe sahip yapılardır. Sitoplazmasında ribozomlar, mitokondri, lizozom, golgi aygıtı ve endoplazmik retikulum bulundurlar. Hareketleri kamçı, yalancı ayak ve kirpik ile sağlarlar. Ökaryotik mikroorganizmalar algler, protozoonlar ve mantarlardır. Mantarlar fotosentez yapmayan canlılardır. Besinlerini buldukları ortamdan karşılarlar. Mantarlar morfolojik olarak iki gruba ayrılır. Bunlar mayalar ve küflerdir. Genellikle koloni kurarak çoğalırlar. Küfler ise iplikcikler şeklinde dallanmış yapılardır (Kiraz, 2011).

Mikroorganizmalar toprak oluşumu, peynir, yoğurt, ekmek gibi gıdaların oluşumu, atmosfer gazlarının oluşumunu sağlayan yapılardır (Kiraz, 2011). Bu canlılar için toplumdaki genel kanı zararlı oldukları yönündedir. Bakteriler, mikroalgler, mayalar ve küfler mikroorganizma olarak kabul edilir. Yapılan hata mikroorganizmaların hepsinin zararlı olduğuna yönelik düşüncedir. Oysaki yüzyıllardır insanlar sirke, şarap, yoğurt, kefir vb. yapımında bu canlılardan faydalanmaktadır (Uğraş ve diğerleri, 2017).

Virüsler de hücre yapısı olmayan, orta büyüklükte bir bakteri hücresinden bin kat küçük ve elektron mikroskobu ile görülemeyen organizmadır. Canlı hücre dışında bulduklarında canlı özelliği göstermeyen varlıklardır. Virüslerin nükleik asitleri protein kılıfla sarılır. Bu kılıfa

kapsül denilmektedir. Bitki, hayvan, insan ve bakteri virüsleri olarak gruplandırılırlar. Virüsler zorunlu olarak parazit şekilde bulunurlar (Onat ve Kabil, 2020). Mikroorganizmaların doğada ne görevlerinin olduğu, doğayı nasıl temizledikleri, enerji üretimi, zararları hakkında toplumda önemli boyutta bilgi eksikliği bulunmaktadır (Uğraş ve Diğerleri, 2017).

Literatür taraması yapıldığında mikroskobik canlıların incelendiği ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmalarda mikroorganizmaların zararlı ve hastalık yapıcı olduğunu (Karadon ve Şahin, 2010; Wersing, Padillo –Gamino ve Bruno, 2010), Bakteri kavramının bitki ve hayvan olarak sınıflandırıldığı ayrıca virüs ve bakteri kavramının aynı kavram olduğu (Büyük, 2017), bakteri ve virüs kavramlarının okulda öğretilen bilgilerden çok okul dışı bilgilerden etkilendikleri ve bu kavramlar hakkında bilgi sahibi olmadıkları (Gürler ve Önder, 2014) belirlenmiştir. Öğrencilerin “mikrop” kavramını kötü, hastalık yapıcı ve insani özellik vererek ifade ettikleri belirlenmiştir (Uzunkaya, 2007; Jones ve Rua, 2006); Wersing, Padillo- Gamino ve Bruno, 2010) bu durum çalışmalar öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarını destekler niteliklerdedir. Lise öğrencileri virüsler hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıkları (Dumais ve Hasni, 2009) belirtmişlerdir. Covid-19 döneminde ortaokul öğrencileri zihninde bulaşıcı ve ölümcül olduğu (Görgülü Arı ve Arslan, 2020) belirtilmiştir. Literatür tarandığında ortaokul öğrencilerinin covid-19 süresince mikroskobik canlıların zihinlerinde nasıl ifade edildiği net olarak belirtilmemiştir. Bu sebeple bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin mikroskobik canlılar hakkındaki düşünceleri tespit edilmesi amaçlanmıştır.

### **1.1. Problem Durumu**

Ortaokul öğrencilerinin mikroskobik canlılar hakkında düşünceleri nelerdir?

#### **Alt problemler:**

- 1) Ortaokul öğrencilerinin zihinlerinde mikroskobik canlıların şekli nasıldır?
- 2) Ortaokul öğrencilerinin “mikroskobik canlı” kavramı neleri çağrıştırmaktadır?
- 3) Ortaokul öğrencileri mikroskobik canlılar hakkında verdikleri bilgiler nelerdir?

### **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışma da ortaokul öğrencilerinin mikroskobik canlılar hakkındaki düşüncelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Fen, fiziksel ve biyolojik olaylara belirli bir anlam yükleme ve aydınlatmayı amaçlayan insan ile ilgili çalışmadır. Fen sadece insan ile gerçeklerin toplamı değildir. Deneye dayalı

kriterleri, akla uygun muhakeme edebilmeyi, sürekli sorgulamayı, temelinde araştırma ve fikir üretme yoludur (MEB, 2004). Fen eğitiminin amacı bireyin çevresindeki problemleri tanınması, gözlem yapması, deney yapması, sonuç çıkarması, analiz etmesi, genelleme yapması ve elde ettiği bilgi ve beceriyi uygulamasıdır (Aktamış ve Ergin, 2006). Fen bilimleri günlük yaşamla iç içe bulunan bir içeriğe sahiptir (Enginar, Saka ve Sesli, 2002). Yapılan çalışmalar incelendiğinde fen bilimleri dersinde öğrenilen kavramların günlük hayata aktarılmada problemler yaşandığı belirlenmiştir (Anagün, Ağır ve Kaynaş, 2010; Balkan Kıyıcı ve Aydoğdu, 2011). Fen eğitiminin en önemli amacı soyut, karmaşık kavramları en doğru biçimde bireylere öğretilmesidir. Fen kavramlarının geneli karmaşık ve soyut olduğundan öğrenme zorlaşmaktadır (Soner, 2006). Bireylerin bilgileri kendilerine göre anlamdıkları ve bilimsel açıdan doğru olmayan kavramlara kavram yanılgısı denir (Demirel, 2008). Öğrenciler bilimsel kavramları öğrenmede zorlanmaktadır. Kavram sayısı arttıkça öğrencilerde ezberleme tercih olarak görülmektedir. Ezber ve kavramların yanlış ve yetersiz öğrenilmesi kavram yanılgılarına sebep olmaktadır (Yılmaz, Tekkaya, Geban ve Özden, 1999). Kavram yanılgılarının sebebi öğretmen, ders kitabı, daha önceki öğrenmeler ve eksik öğrenmeler olarak sayılabilir. Soyut fen kavramlarına bireyler yanlış anlamlar yüklemektedirler. Öğrencilerin bu yanlışlarını düzeltmek çok zordur. Bu yanlışlar sonraki öğrenmeleri etkileyerek zaman geçtikçe daha çok kavram yanılgısına sebep olmaktadır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Mikroorganizma konusunda bireylerin mikroorganizma kavramını kavrayamadıkları gözle görülmeyen canlılar olduklarında soyut kavramları tam olarak kavrayamadıkları bu sebeple kavram yanılgılarına sebep olmaktadır. Hayatın bütün alanlarında mikroorganizmalar var olduğu bilinmektedir. Fakat mikroorganizma kavramının öğretmesi de bir o kadar da zordur (Lazarowitz ve Penso, 1992; Tömer, Çimer, Gürbüz ve Ergen, 2014). Öğrencilerin öğrenmekte güçlük çektiği konular arasında mikroskopik canlılarda bulunmaktadır. Bu konu ile ilgili bireylerde oluşan ortak sorun dili düzgün kullanamayıp, düşüncelerini aktaramadıkları olmuştur. Bireyler konu hakkında bilgi sahibi değil iken bakteri ve virüs kavramının aynı olduğunu belirtmişlerdir. Konu öğretildikten sonra iki kavramında farklı kavram olduklarının farkına varmışlardır (Özcan, 2014). Bakteriler ile ilgili kavram yanılgılarının tespitinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun bakterilerinin zararlı olduğunu, bakterilerin bitki ya da hayvan olduğunu, bakterilerin virüsler ile aynı kavram olduğu yönünde kavram yanılgıları belirlenmiştir. Bakterilerin soğukta tamamen öldükleri belirtilmiştir. Sıcak su ile besinlerimizi neden yıkadığımız konusunda öğrencilerin fikir sahibi olmadığı araştırmada belirtilmiştir. Öğrencilerin bir kısmının ise bakterilerin canlı varlıklar olmadığı yönünde düşüncelerinin varlığı belirlenmiştir. Bireylerde bilgisayar virüsü ile bakteriler arasında bağlantı kurdukları belirlenmiştir. Bakterilerin sadece

pis ve kirli ortamlarda yaşadıkları fikirleri ortaya atılmıştır. Mikrop kavramı ise öğrencilerde daha fazla kavram yanlışlığına sebep olduğu belirtilmiştir. Mikrop kavramının ne olduğu açıklamakta zorlandıkları belirlenmiştir (Büyük, 2017). Bu nedenle günlük hayatta öğrencilerin mikroskobik canlılar hakkında ne düşündükleri, zihinlerindeki mikroskobik canlı görüntüsü nasıl olduğu merak edilen bir olgudur. Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin mikroskobik canlılar hakkındaki düşüncelerine cevap aranacaktır.

#### **1.4. Sayıtlar**

- 1) Toplanan veriler gerçeği yansıttığı varsayılmaktadır.
- 2) Kapsam geçerliliği için uzman görüşü yeterli olduğu varsayılmaktadır.

#### **1.5. Sınırlılıklar**

- 1) 2020-2021 eğitim öğretim yılı Konya ili ile sınırlıdır.
- 2) Bu çalışma Konya ili Kadınhanı ilçesi ortaokul öğrencilerinin görüşleri ile sınırlıdır.

#### **1.6. Tanımlar**

**Mikroorganizma:** Gözle görülemeyecek kadar küçük ve tek hücreli canlılara mikroorganizmalar denir (Uğraş, Keskin, Sipahi ve Dursun, 2017).

**Kavram Yanılgısı:** Birey yeni bir bilgi ile karşılaştığında önceden var olan bilgileri kullanarak öğrenmeyi gerçekleştirir. Bazı durumlarda eski bilgiler yanlış öğrenmelere sebep olmaktadır. Bu duruma kavram yanlışlığı denilmektedir (Baki, 1999).

## BÖLÜM 2

### 2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 2.1. Kuramsal Çerçeve

##### 2.1.1. Kavram nedir ve kavram geliştirme süreçleri

Bireylerin ortak özellik barındıran nesne ve olayların sözcüklerle ifade edilmesine kavram denilmektedir (Çeliköz, 1998; Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Bireyin sınıflandırdığı olay, nesne gibi yapılar zihinde düşünce gruplarını oluşturur. Oluşan bu gruplar kavramı oluşturur (Kaptan, 1999). Kavramlar somut ve soyut olarak sınıflandırılır. Duyu organları ile algılanmayan ve bireyden bireye değişen kavramlara soyut kavram denir. Duyu organları ile algılanabilen kavramlara ise somut kavram denir (Sayın, 2014). Kavramlar bilgiye ulaşılması için gerekli temel yapılar olarak ifade edilmektedir. Öğretimin etkili ve kalıcı olabilmesi için kavramların önemi büyük rollerdedir (Duman, 2015). Bilgi değerine sahip olan olgular hatırlanması ve kullanılması için kavramsallaştırılır (Karadüz, 2003). Bir bireyin hayatı boyunca yeni bilgiler elde etmede, eğitim öğretim durumlarında kavramların yeri önemlidir (Tuncel ve Ayva, 2010). Kavram bilginin gruplandırılmış halidir (Atasayar, 2008).

Birey kavram geliştirme sürecinde birden fazla yol izler. Bunlar tümdengelim, tümevarım, genelleme olarak örneklendirilebilir. Kavram geliştirme aşamasında bireyin var olan zihinsel yapısı ve yaşadığı ortam son derece önemlidir. Kavramlar bireyin maruz kaldığı yeni ortam ve deneyimlerle sürekli değişime uğrar (Binbaşıoğlu, 1990).

Kavram geliştirme süreçlerini şu şekilde sınıflandırmıştır.

**Genelleme:** İncelenilen alandaki varlıkları ortak olarak gruplama ve isim verme aşamasıdır. Genelleme basit bir olay değildir. Genelleme aşamasında hatalar oluşabilir. Genelleme yapılırken bütün varlıklara ulaşmak mümkün olmayabilir. Genelleme bireyin karşılaştığı ve deneyimlediği kısıtlı imkânlarla geliştirilir (YÖK Dünya Bankası, 1997; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003; Gürlek ve Demirkuş, 2020).

**Ayırım süreci:** Genelleme aşamasından sonra varlıkların özelliklerine göre sınıflandırma aşamasıdır. Genellemeler birbirine benzeme ve benzememe durumlarına göre sınıflandırılır (YÖK Dünya Bankası, 1997; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003; Gürlek ve Demirkuş, 2020)

**Tümevarım:** Genelleme yoluyla kısıtlı bilgiler ile bireyin sonuca ulaşma aşamasıdır (Gürlek ve Demirkuş, 2020).

**Tanımlama:** Kavramı sözcükler kullanılarak en özgün ve en uygun şekilde tanımlama aşamasıdır. Yani kavramı sözcükler yoluyla anlatma aşamasıdır (YÖK Dünya Bankası, 1997; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003; Gürlek ve Demirkuş, 2020).

**Tümdengelim:** Kavramı oluşturma aşamasında genelden özele doğru bilgi verme sürecidir. Kavramı anlatıcı ve ayırıcı özellikler titizlikle seçilmelidir (Gürlek ve Demirkuş, 2020).

Kavram sınıflandırılması önceden belirlenmiş özelliklere göre sınıflandırmaktır. Kavram aşamalılığı ise kapsam dar olan kavramın geniş kapsama sahip olmasını niteler (Demirkuş,1999).

### **2.1.2. Kavram öğrenme**

Kavramların birey yani öğrenci tarafından öğrenilip ilişki kurulmasını sağlamak eğitim ve öğretimin temel amaçlarından birisidir (Köseoğlu, Atasoy, Kavak, Akkuş, Budak, Tümay, Kadayıfçı ve Taşdelen, 2003). Birey çocukluk döneminden itibaren kavramları öğrenir, gruplandırır ve ilişkilendirir. Bireyin hayatı boyunca devam eden bir süreçtir (Ecevit ve Özdemir Şimşek, 2017). Kavram öğretimi iki yol ile gerçekleşir. Bunlar gözlem ve çağrışımdır. Kavramların öğrenilmeye başlanması okul dışı ortamlarda başlar. Birey tecrübe kazandıkça kavramları sınıflandırır ve özümser (Moore, 2001). Kavramlar dünyayı anlamamızı, iletişim kurmamızı sağlayan elemanlardır (Senemoğlu, 1997). Bu durum kavramların öğretilmesine sebep ortaya koyar (Baysen, Güneyle ve Baysen, 2012). Kavram öğretimi zihinde bilgiyi yapılandırılma sürecidir (Morgan,1977). Fen eğitiminde kavram öğretiminde kavramı hem yapısal hem de anlam olarak öğretilmesi gerekmektedir. Bu sebeple fen eğitiminde kavramları doğru, anlamlı ve özümseyerek öğrenmesi gerekmektedir (YÖK/ Dünya bankası, 1997).

Kavram eğitimi ikiye ayrılır (Kaptan, 1999);

- 1- Sunuş yoluyla kavram öğretimi: Bu yöntem öğretmenin kavramı öğrenciye vermesi le başlar. Daha sonra öğrenciye verilmiş olan kavram tanımlanır. Kavramın ayırt edici özellikleri ve dâhil olduğu ve olmadığı örneklerin verilmesi ile tamamlanır.
- 2- Buluş yoluyla kavram öğretimi: öğrencinin kavramı keşfederek bulması temeline dayanan bir öğretim biçimidir. Şu şekilde gerçekleşir;

- Öğrenciye öncelikle kavramı en anlatan örnek verilir.
- Ardından daha başka örnekler verilir.
- Verilen örneklerin ortak özellikleri bulunur.
- Kavramlar genellemeye gidilir.
- Kavramla ilgisi olmayan daha başka örnekler verilir.

- Öğrenci kavramla ilgi olmayan örneklerden kavramı ayırt eder.

Ülgen'e göre kavram öğretimi:

1) Süreç olarak öğretim: Bilişsel yaklaşımı benimseyen araştırmacılara göre kavram öğretimi anlam ağı kurma, şema geliştirme ve ilkeleri geliştirme olarak ifade edilmektedir. Davranışçı yaklaşımı benimseyen araştırmacılar ise kavram öğretimini uyarıcı ve tepkiler arasında ilişki kurma sürecidir.

2) Ürün olarak öğretim: Bilişsel yaklaşımı benimseyen araştırmacılar kavram öğretimini bireyin daha önceden öğrenmiş olduğu bilgilerin hatırlanıp ve yeniden şekil verilme süreci olduğu ifade etmiştir. Davranışçı yaklaşımı benimseyen araştırmacılar kavram öğretimini ifade etme, tanımlama, sınıflama, karşılaştırma ve yeni gruplara dâhil etme olarak ifade etmiştir (Ülgen, 2001).

Konu ile ilgilenen konu uzmanları birden fazla yol önermiş olsalar da hepsinin ortak olarak değindiği nokta öğrenci merkezli olarak kavram öğretimi yapılması ve kavramlar öğrenciye devamlı ve somut örnekler verilerek gerçekleştirilmesi hakkında ortak görüş bildirmektedirler (Yılmaz, 2008).

### **2.1.3. Kavram öğretiminde kullanılacak öğrenme ve öğretme araçları**

Kavram öğretimi gerçekleştirilebilmesi için uygun yöntem ve teknik önemli rol oynamaktadır (Tural, 2011). Çetinkaya, (2010) fen eğitimi için bazı kavram öğrenme ve öğretme araçları kullanılmaktadır. Bunlar;

- Anlam çözümlene tablosu
- Kavram ağları
- Zihin haritaları
- Kavram haritaları
- Kavramsal değişim metinler

#### **o Anlam çözümlene tablosu**

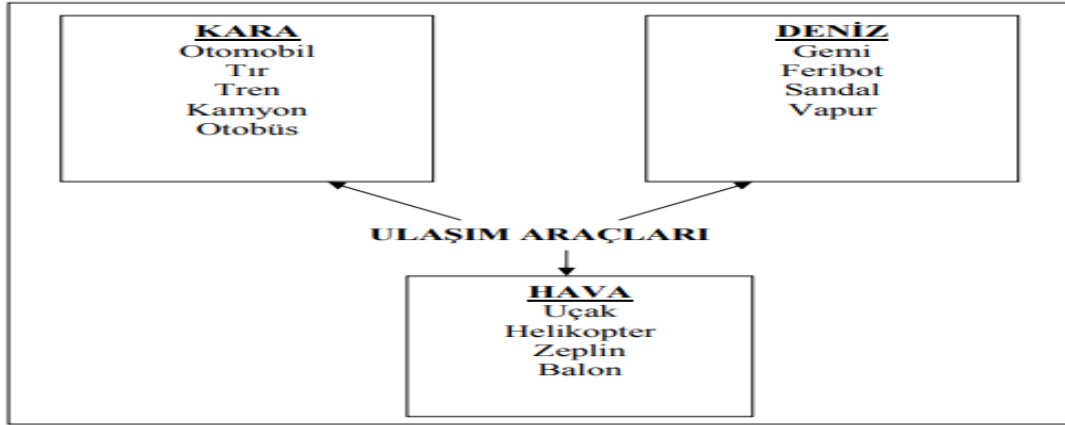
Anlam çözümlene tablosu ilk olarak Amerikalı bilim insanları tarafından “şematik özellik analizi” terimiyle ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin katılımıyla çizelge hazırlanmasına dayanmaktadır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997). Çizelgenin bir boyutunda kavramlar ve diğer boyutunda ise özellikleri sınıflandırılır (Çepni ve ark. 1997).

**Tablo 2. 1.** Anlam çözümlene tablosu örneği

ÖZELLİKLER			
Madde	Katı	Sıvı	Gaz
Su		X	
Hava			X
Plastik	X		
Kömür	X		

○ **Kavram ağları**

“Şematik ağ” olarak adlandırılan kavram ağları öğrencilerde bulunan geçmiş bilgilerin ortaya çıkarılması, yeni kavramların oluşturulması, var olan kavramlar arasında ilişkiler kurulması ve kavramların daha iyi anlaşılması ve kavranması için kullanılan grafik araçlardır (Ayas, 2007). Kavram ağları ders işlenirken konu başında kullanılacağı gibi konu sonunda da kullanılabilir (Kaptan,1999).



**Şekil 2. 1** Kavram ağı örneği

\*Dündar (2007) aynen alınmıştır.

○ **Zihin haritaları**

Hatırlanması zor olan kavramların etkili not alma ile hatırlanma tekniği olarak ifade edilebilir (Buzan, 2003). Beynin saklı kalmış işlevini ortaya çıkarmak amacı ile araştırmacı Tony Buzan farklı bir not alma tekniği olarak zihin haritalarını geliştirmiştir (Birkmann, 2003). Zihin haritalarını gün ışığına benzetilebilir. Merkeze ana konu yerleştirilir. Dallar yardımıyla ara konular belirtilir. Bilgilerin somutlaştırılması amaçlanmıştır (Karataş, 2010). Zihin haritaları örümcek ağına benzetilebilir. Unutulmayı önlemek amacıyla ilişkili konuların ilişkilendirildiği yapıya zihin haritası denilmektedir (Gelb, 1995).

Zihin haritalama tekniği hafızayı olumlu olarak etkilemektedir. Beynin farklı çalışmasını ve hafızayı destekler niteliktedir (Buzan, 2008). Buzan (2008- s.s. 124) zihin haritası hazırlama tekniğini şu şekilde sıralamıştır;

- Yatay şekilde tutulan kâğıdın merkezine renkli, dikkat çekici öge yerleştirilmelidir (renkli olması zihnin yapılanması olumlu yönde etkilemektedir).
- Resim, şekillerle birlikte kelimelerinde kullanımına özen gösterilmelidir.
- Ana merkeze yerleştirilen ögelerden etrafa dağılan çizgiler bulunmalıdır.
- Dağılan çizgiler üzerine kelimeler yerleştirilmelidir.
- Haritanın renkli olması önemlidir.

Zihin haritasının kullanım alanları çok geniş bir alana yayılmaktadır. Öğrenme ve öğretim aracı, sunum aracı olarak ifade edilebilir. Bu araçların yanı sıra zihin haritasının bir teknik olduğuna yönelik görüşler vardır. Zihin haritalarının nasıl isimlendirildiğine bakılmadan öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırıcı yapısına vurgu yapılmaktadır (Kan, 2012).

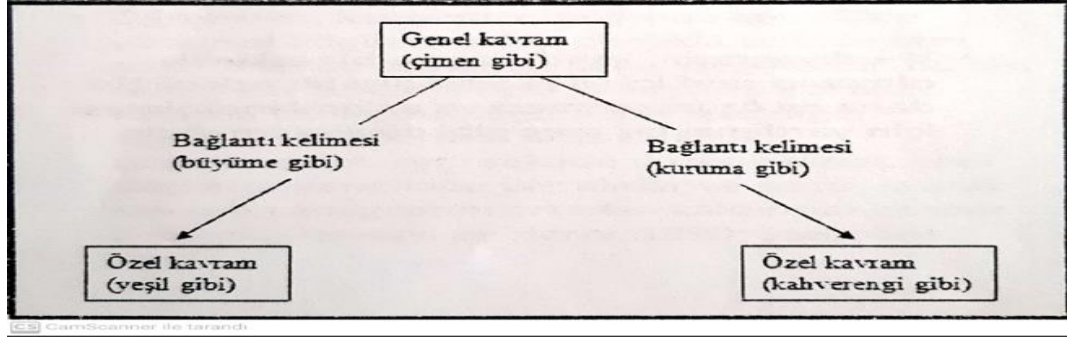
#### o **Kavram haritaları**

Kavram haritaları 1970’li yıllarda tasarlanmıştır. Kavram haritaları kavramlar ile oluşturdukları bağları belirtmek amacıyla tasarlanmış şemadır (Şahin, 2002). Kavram haritaları usulüne uygun hazırlandığında bütün öğretim düzeylerinde kullanılabilir (Ayas, 2007). Turgut, Baker, Cunnigham ve Riburn (1997) kavram haritası hazırlanmasında bazı önemli noktaları belirtmişlerdir;

- Öğretilecek olan konu belirlenir ve kavramlar listelenir.
- Kavramlar genelden özele doğru sınıflandırılır.
- Kavram kutu ve yuvarlak içine alınır.
- Kavramlar arasındaki ilişkiler kutu ve yuvarlak içine alınırlar.

Bahar (2002)’ ye göre kavram haritalarının özellikleri aşağıda olduğu gibi sıralanmıştır;

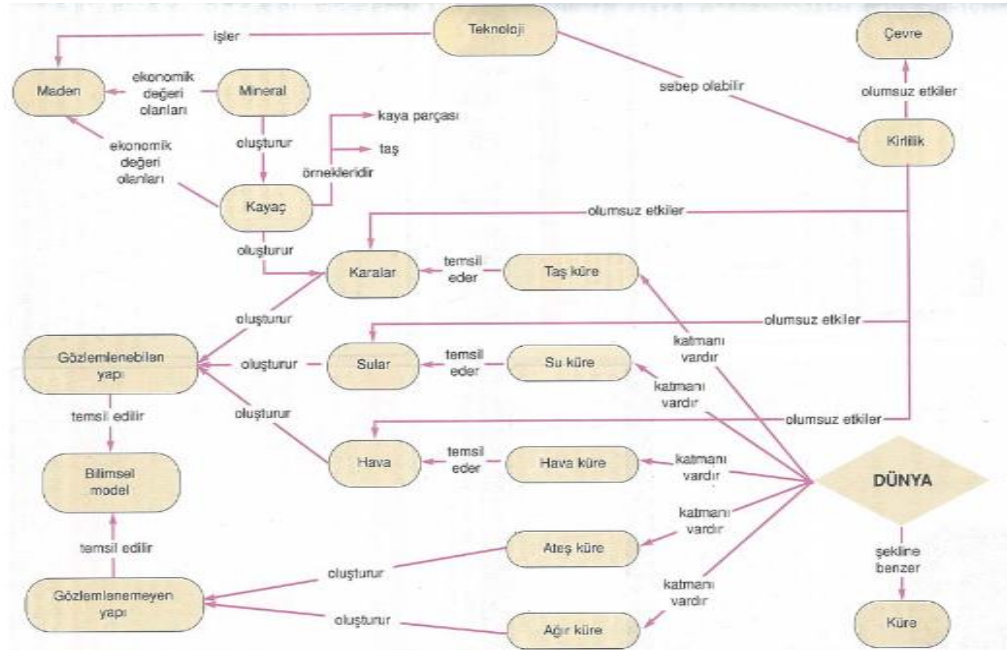
- Kavramların belirlenmesi
- Genelden özele doğru kavramları hiyerarşik olarak sıralama
- Kavramlar arasında bağlantıların gösterilmesi
- Çapraz olarak bağlantıların gösterilmesi
- Bağlantıların isimlendirilmesi (bağlar üzerine ilişki gösteren ibarelerin yazılması)



Şekil 2. 2 Kavram haritası örneği

Kaptan (1998) kavram haritasının amaçlarını aşağıda olduğu gibi sıralamıştır.

- Kavram haritaları öğrencilerin ders öncesi ön bilgilerini belirlemek amacıyla kullanılabilir.
- Öğrencilerin öğretim sonunda neyi ne kadar öğrendiğini belirlemek için kullanılabilir.
- Öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarının tespiti için kullanılabilir.
- Konular arası bağlantı kurma amacıyla kullanılabilir.
- Öğrenimi zor olan kavramların tespiti için kullanılabilir.
- Dersin başında ve sonunda neyi ne kadar öğrendiği tespit edilebilir.
- Değerlendirme amacı olarak kullanılabilir.



Şekil 2. 3. Kavram haritası örneği (MEB, 2011: 207)

Var olan bilginin öğrencinin zihninde somutlaşarak ve görsel haliyle şema edilmiş yapılara kavram yanlışları olarak ifade edilir (İnceç, 2008). Kavram haritalarını Novak ve Gawin uygulama sırasında bireyin aktif olarak katılım sağlaması gerektiğini savunmaktadır (Özdemir, Ülker, Uyuç, Huyugüzel, Çavaş & Kesercioğlu, 2002).

#### o **Kavramsal değişim metinleri**

Kavramsal değişim metinlerinin iki farklı işlevi vardır. Birincisi var olan ön bilgiler yerine yeni bilgiler yerleştirilmesi, ikinci olarak ise kavram yanlışlarının doğru bilimsel bilgilerle değiştirilmesi olayıdır. Öğrencilerin kavram yanlışlarını belirleyip onları yeni bilgilerle değiştirmek zor bir süreçtir. Öğrencilerdeki bu direncin kırılabilmesi için ön bilgilerinin doğru olmadığını özümsemeleri gerekmektedir (Altuntaş Aydın, 2011).

Kavramsal değişimi metinlerinin uygulanmasında öncelikle kavram yanlışlarının belirlenmesi amacıyla bir tane soru sorulur. Belirlenen kavram yanlışlığı belirtilir ve neden yanlış olduğu bireye açıklanır. Bireyin bilgilerini sorgulaması amaçlanır. Yeni bilgiler verilir ve açıklaması yapılır (Guzetti, Synder ve Glass, 1992). Kavramsal değişim metinlerinde soyut kavramların öğreniminin gerçekleşmesi için görsellik göz önünde tutulmalıdır (Özkan, Yılmaz, Tekkaya ve Geban, 2001).

#### **2.1.4. Kavram yanlışları**

Kavram yanlışları kişinin yanlış öğrenmeleri (Baki, 1999) veya bireysel olgular sonucunda bilimsel verilerle uyuşmayan bilgilerin öğrenilmesi sonucu ortaya çıkan durumu ifade etmektedir (Çakır ve Yürük, 1999).

Bireyin öğrenmesi gereken kavram sayısı arttıkça birey kavramları ezberlemeye yönelir. Ezber sayısı arttıkça kavramların bilimsel tanımından uzaklaşarak kavram yanlışlarına sebebiyet verir (Yılmaz vd. 1999).

Kavram yanlışlarının oluşum sebepleri iki gruba ayrılarak sınıflandırılabilir. İlk grup olarak ders kitapları, öğrencilerde bulunan ön öğrenmeler ve eksik öğrenmeler, öğretmen olarak sıralanabilir. İkinci grup ise öğrencide meydana gelmesi beklenen kavramsal değişimin gerçekleşmemesi olarak ifade edilebilir (Fisher, 1985).

Bazı araştırmacılara göre kavram yanlışları oluşum sebebi öğrencilerin uzmanlar tarafından tanımlanmış kavramları mantıklı bulmamasından kavram yanlışlarının oluştuğu yönünde fikir belirtilmiştir. Öğrenciler bakış açılarını değiştirmediklerinden bu durum kavram

yanılgılarına sebep olmaktadır (Hamza ve Wickman, 2008). Bu sebeple öğretim başlamadan kavram yanılgıları tespit edilmelidir. Öğrencilerde bulunan yanlış öğrenmeler diğer öğrenilmiş öğeleri de etkilemektedir (Çalık ve Ayas, 2005).

Kavram yanılgıları bireyin hayatında bazı sorunlara sebep olmaktadır;

- Yeni kavramların oluşumunda sorunların ortaya çıkması ve yeni bilgilerin öğrenilmesinde boşlukların oluşmasına neden olur.
- Kavram yanılgıları bireyin kendi oluşturduğu düşünce yapılarından meydana geldiğinden kavram yanılgılarının değiştirilmesi oldukça zordur (Meşeci, Tekin ve Karamustafaoğlu, 2013).

Kavram yanılgılarının tespit edilebilmesi için birden fazla araç bulunmaktadır. Bu araçlar mülakat, kelime ilişkilendirme, çizim, kavram haritası, yapılandırılmış Grid, V diyagramı, çalışma yaprakları olarak sıralanabilir. Mülakat tekniği birey ile birebir etkileşim halinde olduğundan kavram yanılgılarını net olarak ortaya çıkarabilmektedir. En etkili sonuç elde edilmesi için mülakat yapan kişinin deneyimli olması oldukça önemlidir (Kaya, 2010).

## 2.2. İlgili Araştırmalar

Büyük (2017) “İlköğretim öğrencilerinde bakteri ile ilgili karşılaşılan kavram yanılgıları” çalışmasında elde edilen verilere göre öğrencilerde bakteriler konusunda kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Bu kavram yanılgıları bakterilerin hepsinin zararlı olduğu, bakterilerin bitki ya da hayvan olduğu, bakterilerin virüsler ile aynı olduğu yönünde cevaplar alınmıştır. Bir başka durum ise bazı öğrencilerin bakterileri canlı olmadıklarını söylemişlerdir. Öğrenciler genellikle hastalık ile bakterileri beraber nitelendirmiştir. Bu durum medya ve toplumdaki ilişkilendirmelerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Derslerde bakterilerin yoğurt, peynir yapımında kullanıldığı anlatıldığı halde öğrencilerdeki zararlı olduğu algısının değişmediği görülmüştür.

Kartal (2019) “Fen ve Teknoloji dersindeki mikroskopik gözlemlerin öğrencilerin mikroorganizma algıları üzerine etkisi” çizimsel ifadelerin analizi ile belirlenmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin mikroskopik canlılar hakkındaki bilgi düzeylerinin arttığı belirlenmiştir. Mikroskopik gözlem öncesi çizilen resimler ile sonrasında çizilen resimlerin arasında belirgin farkların olduğu belirlenmiştir. Çizimlere bakarak kavram yanılgılarının azaldığı görülmüştür. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre mikroskopik canlılar için hastalık yapıcı ifade çok sık kullanıldığı tespit edilmiştir.

Bektaşlı (2018) “Fen bilgisi ve biyoloji öğretmen adaylarının bakteri, arke bakteri ve protista âlemleri ile ilgili kavram yanlışlarını ve bilgi düzeyi tespiti” çalışmasında yarı yapılandırılmış mülakat ve çizim tekniği kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre öğretmen adayların her üç âlem için yetersiz bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen adayları bu bilgi eksiklikleri ile öğretmenlik mesleği icra etmeleri durumunda öğrencileri olacak bireylerde ciddi kavram yanlışları ve eksik öğrenmelerin görülebileceğine değinmiştir.

Gürler ve Önder (2014) “7. Sınıf Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrendikleri “Bakteri ve Virüs” Kavramlarını Günlük Yaşamda İlişkilendirme Durumlarının Belirlenmesi” çalışmasında öğrencilerin büyük bir kısmının kavram hakkında bilgi sahibi olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu kavramların okulda öğrenildiği halinden çok günlük hayattaki kullanımıyla ilişkilendirilmiş olduğu ortaya çıkmıştır.

Eser, Çetin, Özarslan ve Işık (2015) “Biyoloji öğretmen adaylarının mikroplara ilişkin olarak görüşlerinin çizme-yazma tekniğine göre incelenmesi” çalışmasında katılımcıların mikroplara örnek olarak bakteri ve virüsü verdikleri görülmüştür. Katılımcılar mikroplar hakkında pis su, çamur, hasta eden gibi kavramlarla ifade etmişlerdir. Kavram yanlışlarının tespiti için farklı yöntem ve teknikler kullanılarak dersin işlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Uzunkaya (2007) “Kavram yanlışlığı ve çoklu zekâ alanlarının ilişkilendirilmesine dayalı bir öğretiminin kavram yanlışlarının giderilmesine etkisinin incelenmesi “mikroorganizmalar” çalışmasında 6. Sınıf öğrenciler ile çalışmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerde bazı kavram yanlışları belirlenmiştir. Mikrop şekillerinin canavar ve yaratığa benzetildiği, mikropların insanlarda olduğu gibi ağız, kulak, dişler... gibi yapılara sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bir başka yanlış ise aşının mikropların en büyük düşmanı olduğu yönündedir. Öğrenciler mikropların sadece hasta olduğumuzda vücudumuzda bulunduğunu belirtmişlerdir. Verilen cevaplar arasında mikropların hastalık yapar, yararlı olanları yoktur, mikropların tek görevi insanları hasta etmektir gibi kavram yanlışları öğrencilerde tespit edilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerde mikroplar ile ilgili olumsuz düşüncelerin büyük oranda azaldığı tespit edilmiştir. Öğrenciler mikrop denildiğinde canavara benzeyen, ağız, burnu olan canlılar hayal etmişlerdir. Çalışma sonunda mikrop kavramı sorulduğunda bakteri, virüs, mantar, protista gibi kavramların belirtmişlerdir. Öğrenciler grip hastalığına sebep etmenin virüs olduğunu belirtmişlerdir.

Umdu Topsakal (2009) "Tematik öğretimin canlı ve cansız varlıklarla ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde etkililiği" çalışması 4. Sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Öğrencilere "açıkta kalan yemek neden bozulur" sorusu yöneltildiğinde öğrenciler havanın sıcak olması, açıkta kalması gibi cevaplar vermişlerdir. Öğrencilere "sonbahar da dökülen yapraklara ne oldu" sorusuna ise öğrencilerin büyük bir kısmı cevap verememiş, bir kısmı ise toprak demiştir. Çalışma sonunda öğrencilerde mikroorganizmalar hakkında farkındalık oluşmuştur.

Uğraş ve diğerleri (2017) yaptığı çalışmada mikroorganizmaların zararından çok yararlı yönlerine dikkat çekmiştir. Çağımızın sağlık sorunu olan yanlış antibiyotik kullanımı konusunda öğrencilere bilgilendirme yapılmıştır. Enfeksiyonlara karşı yapılabilecek en iyi yöntemin vücut direncimizi artırarak ve doğal yöntemlerle desteklenmesi olduğu öğrencilere aktarılmıştır. Öğrencilerin gözle göremediğimiz bir dünyanın varlığı belirtilmiştir.

Bozdemir Yüzbaşıoğlu ve Sarıkaya (2019) çalışmada öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları araçlarda mikroskobik canlıları çıplak gözle görünemeyeceğini fakat büyüteç yardımı ile görülebileceği belirtmişlerdir. Bu sonuçtan yola çıkarak öğrencilerde mikroskobik canlıların yararları, zararları, yapısı, şekli... hakkında fikri olanların yanında olmayanlarında olduğu belirlenmiştir.

Gülen (2020) 5. sınıf öğrencilerinin canlıları sınıflandırılması istenilen çalışmada öğrencilerin canlı sınıflandırmasına sadece hayvanları aldığı belirlenmiştir. Mikroskobik canlılar, mantarlar, bitkiler gruplarını ise canlı olarak tanımlamamışlardır.

Erdem, Yalçın ve Telli (2017) çalışmada "İlkokul 3. Sınıf öğrencilerinin mikroskop kullanımı" incelenmiştir. Öğrencilerin %48,4 ü hayatında daha önce mikroskop gördüğünü, %51,6 sınıfın ise daha önce hiç mikroskop görmediğini tespit etmişlerdir. 3. Sınıf müfredatında henüz mikroskop ve mikroskobik canlılar olmamasına rağmen bu konu üzerine %48,4 ünün farkındalığı olduğu belirtilmiştir. Mikroskobun işlevi sorulduğunda büyük bir çoğunluğunun mikropları görmek için kullanıldığı yönünde cevap vermiştir.

Özarlan, Işık, Çetin ve Eser (2018) 9. Sınıf öğrencilerinin sağlık hakkındaki düşüncelerini tespit etmek amacıyla çizme yazma tekniği kullanılmıştır. Öğrenci çizimlerine göre sağlığı etkileyen etmenler sağlıklı bireyin vücudunda mikrobun bulunmayacağı, mikropsuz olmak hastalık olmak olduğu ve vücudun bakterilerden korunmasına sağlık denildiği

gibi tespitlerde bulunulmuştur. Öğrencilerde görülen büyük bir eksikliğin ise sağlık için temizliğin önemine yeteri kadar bilgi sahibi olmadıkları tespit edilmiştir.

Karadon ve Şahin (2010) çalışmada 7. Sınıf öğrencilerine “mikroorganizma ve hijyen bilgisi anketi “uygulamışlardır. Öğrencilerin mikroorganizmalar ile ilgili bilgileri genellikle TV, çizgi film, reklam... Araçlarla elde ettiklerini belirtmişlerdir. Elde ettikleri bu bilgiler ise mikroorganizmaları hastalık yapıcı, zararlı oldukları yönündedir. Öğrenciler mikroorganizmaları gözle göremediklerinin farkında olduklarını fakat mikroorganizmaların endüstriyel olarak hangi alanda kullanıldıklarını bilmediklerini tespit edilmiştir.

Eryılmaz Muştı ve Ucer (2018) “ortaokul öğrencilerinin atom kavramına ilişkin bilişsel yapılarının araştırılması” konulu çalışmada ortaokul öğrencilerine atom ile ilgili çizim ve iki adet açık uçlu soru yöneltilmişti. Çalışma sonucunda öğrencilerin atom kavramını doğru olarak çizemedikleri ve zihinlerindeki atom kavramında kavram yanlışlarının buldukları tespit edilmiştir. Bu sebeple öğrenim materyallerinin öğrencilerde kavram yanlışlarının en aza indirmek amaçlanarak kullanılması önerisinde bulunmuştur.

Görgülü Arı ve Arslan (2020) “Ortaokul Öğrencilerinin Covid-19’a Yönelik Metaforik Algıları” adlı çalışma 100 tane ortaokul öğrencisi ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerde pandemi döneminde bazı yargılar tespit edilmiştir. Öğrenciler covid-19 un “bulaşıcı “olduğunu ve en fazla frekans “bit” olarak cevaplanmıştır. Ardından “ölümcül” olduğu, “hatalık yapıcı” etkiye sahip olduğu ve hastalığa sebep olan “bakteri” ve “mikrop” olduğu yönünde cevaplar alınmıştır.

Usta Yüksek ve Gökcan (2020) “Çocukların ve annelerinin gözünden Covid-19” isimli çalışmada öğrenci ve annelerden görüşme ve çizim tekniği ile veri toplanmıştır. Çizilen resimlerim odak noktasına bakıldığında virüs modelinin ağır bastığı söylenebilmektedir. Virüs modellerine el, kol, gülen yüz gibi insanı tanımların yapıldığı belirlenmiştir. Görüşme de çocuklar genellikle virüsü tanımlanmış ve zararlı ve kötü olduğuna değinilmiştir. Fakat görüşme il çizimler arasında tutarsızlık olduğu durumlarında var olduğuna değinilmiştir. Çizimde güler yüzlü bir virüs çizilmiş iken görüşme de virüsün kötü olduğunu ifade eden bulgular bulunmuştur.

Cömert ve Şahin Çakır (2021) yapmış oldukları çalışma da öğretmenlerden metafor, çizim ve görüşme yoluyla veri toplanmıştır. Çalışma sonucuna göre öğretmenlerle yapılan görüşmeye göre” virüsün özellikleri” ile ilgili cevapların çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir.

Tehlikeli olduğu, salgına sebep olduğu, gözle görülmediği sonucuna varılmıştır. Çizim sonuçları incelendiğinde “ateş, yayılma hızı, virüs şekli, görünmez olması ve her yerde olması” olduğu yargıları ağır basmaktadır.

Tiryaki, Zengin ve Çınar (2021) “Çocukların COVID-19 pandemisine ilişkin algılarının çizdikleri resimlere yansıması” isimli çalışma da öğrencilerin çizimleri incelendiğinde öğrenciler virüse karşı alınması gereken önlemler, kızgın yüzlü virüs çizimleri ve temizlik önemine değinildiği belirtilmiştir.

Töman ve Çeker (2019) “mikroorganizmaların özelliklerini anlama düzeylerinin belirlenmesine yönelik gelişimsel bir çalışma” incelendiğinde öğrencilere mikroorganizmaların canlı olup olmadığı sorulduğunda mikroorganizmaların canlılık özelliği barındırdığını belirtmişlerdir. Mikroorganizma çeşitlerinin ne olduğu sorulduğunda bakteri, virüs, küf, amip, yosun, paramycium, alg olarak cevapları alınmıştır. Mikroorganizmaların hangi ortamda bulunduğu sorusu sorulduğunda öğrencilerden hava, su, toprak, nemli ortam, bataklık, çöp, pis yerler cevabı alınmıştır.

Wersing, Padillo –Gamino ve Bruno (2010) çalışmada mikrop kavramına yönelik bireylerin tamamına yakınında yanlış anlaşılmanın olduğun belirtmiştir. Mikrop kavramı hastalık yapan, kötü, pis olgular olduğuna yönelik düşünceleri belirtmiştir. Bu çalışmada öğrencilere “senin mikrobun hangisi?” sınıf etkinliği öğrencilere uygulanmıştır. Etkinlikte öğrencilere odalarının dağınık olma ve olmama durumuna göre verilen seçeneklere göre seçim yapmaları istenmiştir. Çalışmada öğrencilerin “mikrobiyal ruh eşini” bulması amaçlanmıştır. İkinci etkinlik olarak öğrencilere “mikrobunu yap” etkinliği uygulanmıştır. Bu iki etkinlik sonucunda çocukların hayal gücünün gelişmesi ve Dünya’nın ilginç ve gizemli noktalarına dikkat çekilmiştir.

Görün ve Kara (2021) “Covid-19 Pandemisi Sürecinde “Virüs” Kavramına Yönelik Bilişsel Algıların Metaforik Açıdan Değerlendirilmesi” isimli çalışma 218 üniversite öğrencisine uygulanmıştır. Çalışma sonucuna göre üniversite öğrencileri pandemi döneminde “virüs” kavramını en fazla “zarar verici ve tehlikeli olma” kategorisinde belirtmişlerdir. İkinci olarak “virüs” kavramını “bulaşıcı olma” kategorisi takip etmektedir. “Esaret altına alma”, “kurtulması zor” ve “ölümcül olma” olarak gruplandırılmıştır. Çalışmaya göre üniversite öğrencilerinin virüs kavramına yönelik olumsuz yargı da oldukları tespit edilmiştir.

Dumais ve Hasni (2009) çalışmada “10. Sınıf öğrencilerin virüsler hakkındaki anlayışlarının” tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ön test ve son test uygulanarak veri toplanmıştır. Ön testten elde edilen veriler öğrencilerdeki eksikliklerin ortaya çıkması için önemli olmuştur. Yetişkinler grip, SARS ve AIDS (HIV) virüsleri hakkında çeşitli uyarılar sayesinde yeterince bilgiye sahip oldukları belirtilmiştir. Öğrencilerin ise yeteri kadar uyarana maruz kalmadıkların için bu bilgiler açısından eksikliklerinin olduğu tespit edilmiştir.

Jones ve Rua (2006) çalışmada üç farklı grup çalışması yapmıştır. Öğrenci, öğretmen ve tıp uzmanları incelenmiştir. Öğrenci grubunu “acemi” olarak nitelendirip öğretmen ve tıp uzmanları grubunu “uzman” olarak sınıflandırmıştır. Acemi düzeyinde sahip olunan kavramları ile uzman olarak nitelendirilen gruptaki bireylerin zihnindeki kavramları belgelemek amaçlanmıştır. Halk arasında hastalık yapabilen mikroorganizmalar çeşitli kavramlara denk gelmektedir. Bunlar bir tanesi “mikrop” kavramıdır. Mikrop kavramına tıp uzmanları arasında bile çeşitli tanım karmaşası bulunmaktadır. Bir uzman “mikrop” kavramına “hastalık yapan patojen” derken başka bir uzman “hastalık yapan patojen” teriminin virüs olduğunu savunmaktadır.

Çardak ve Dikmenli (2018) çalışmada “ortaokul öğrencilerinin sindirim sistemi hakkındaki düşünceleri” sorulmuştur. Bu çalışmada öğrencilerden veriler çizim tekniği ile toplanmıştır. Araştırma Konya ilinde 185 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmada sonuç olarak öğrencilerde sindirim sistemi ile kavram yanlışlarının olduğu tespit edilerek öğrencilerde sindirim sistemi ile eksik bilgilerin olduğu yönünde çıkarımda bulunulmuştur.

Çardak (2009) çalışmasında da çizim ve görüşme tekniğini kullanarak üniversite öğrencilerinde su döngüsü ile ilgili kavram yanlışlarının tespiti amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda öğrenciler atmosferik su döngüsü ile yeraltı su döngüsü arasında ilişki kuramamıştır.

Dikmenli (2010c) “biyoloji öğretmenlerinde hücre bölünmeleri ile ilgili kavram yanlışlarının tespiti” amacıyla görüşme ve çizim tekniği kullanılarak veri toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerde kavram kargaşalarının bulunduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerde hücre bölünmesi ile ilgili birden farklı bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Görüşme ve çizim tekniğinin bir arada kullanılması örneklimin büyük ve genişlemesini sağlamıştır.

Dikmenli (2010a) biyoloji öğretmenliği okuyan öğrencilerin biyoçeşitlilik ile ilgili kavram çerçevelerini araştırmaya yönelik çalışmada kelime ilişkilendirme testinden

faýdalanılarak veri toplanmıştır. Kelime ilişkilendirilme testi analizinde en fazla tekrar edilen kelimeler seçilmiştir. Kelime seçiminde u defadan daha az sayıda tekrarlanmış kelimeler çalışma dışında bırakılmıştır. Çalışma sonucunda oğrencilerde biyoçeşitlilik ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir.

Dikmenli (2010b) “biyoloji oğrencilerinin küresel ısınma ile ilgili kavram yapılarının tespiti” amaçlanan çalışmada oğrencilerden veri toplama aracı olarak kelime ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Kelime ilişkilendirme tekniği bireylerdeki kavram yapılarını belirlemek amaçıyla kullanılmaktadır. Çalışma sonucunda küresel ısınma ile ilgili bilgilerin oğrencilerde basit ve sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Oğrenciler küresel ısınma hakkında sadece tek yönlü bilgiye sahiptirler. Oğrenciler küresel ısınma ile ilgili karmaşık modeller yerine basite modeller oluşturdukları tespit edilmiştir.

Aydoğdu, Uluçınar Sağır ve Değirmenci (2014) “5. Sınıf oğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkındaki kavram yanılığlarının tespit edilmesi” çalışmasında orum ilinde 2012-2013 eğitim ve oğretim yılında 5. Sınıfta oğrenim gören 40 oğrenci ile çalışma yrtlmştir. Ozel durum çalışması yöntemi ile yapılan araştırma çizimler ve açık uçlu sorulardan oluşan 6 soruluk bir test ile veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre oğrencilerin %67,5 inin Güneş, Dünya ve Ay’ın şekillerini tam olarak doğru cevap verememişlerdir. Güneş, Dünya ve Ayın büyüklük sıralamasını bir oğrenci hariç tüm oğrenciler doğru yanıt vermiştir. Yazma konusunda oğrencilerin sorulara doğru yanıt verdiği fakat çizme konusunda büyük oranda verilen cevaplarda kavram yanılığları tespit edilmiştir. Dönme kavramında kavram yanılığının olmadığı fakat dolanma kavramında kavram yanılığının olduğu tespit edilmiştir. Ay’ın evreleri konusunda büyük kavram yanılığlarını tespit edilmiştir.

Eyceyurt Türk vd. (2014) “Fen bilgisi oğretmen adaylarının oznme ile ilgili imajları çalışmasında” Fen bilgisi oğretmen adaylarının iyonik ve moleküler oznme konusunda imajlarını belirlemek ve imajlar yoluyla alternatif kavramları ortaya konması amaçlanmıştır. Katılımcılar 2011-2012 akademik yılının gz döneminde iç Anadolu bölgesinde bir üniversitede de oğrenim gören 107 fen bilgisi oğretmen adayı oluşurmaktadır. oznme konusundaki kavramlarla çizim ve açıklama yaptırın çalışma yaprakları ve yarı yapılandırılmış görüşme formları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre hiçbir oğretmen adayında bilimsel olarak kabul edilen modele uygun doğru imaj yoktur. Doğru izim yapılmamıştır. Oğretmen adaylarının iyonik ve moleküler oznme konusundaki imajları

yetersizdir sonucu çıkmıştır. Öğrencilerin zihninde imaj yanlış olduğunda öğrenciler kavramı zihninde canlandıramamakta, kavram ile bağ kuramamakta ve tam olarak öğrenmemektedir.

Kıryak, Candaş, Karanisoğlu ve Özmen (2019) “yedinci sınıf öğrencilerinin enerji dönüşümlerine yönelik bilgi düzeylerinin çizim aracılığıyla belirlenmesi” çalışmasında 25 yedinci sınıf öğrencisi katılım sağlamıştır. Öğrenciler Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında Enerji dönüşümleri konusuna yönelik öğretim sürecini tamamlayıp resim atölyesinde bir ders saati boyunca çalışmaları sağlanmıştır. Enerji dönüşümleri konusunda zihinlerinde canlanan olayları resim ve yazılı olarak açıklamaları öğrencilerden istenmiştir. Kinetik enerji, Potansiyel enerji, sürtünme kuvveti kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşıldığı çizim ve yazılı açıklamalardan belirlenmiştir. Çizimlerde daha çok kinetik enerji ve potansiyel enerjinin çizildiği sürtünme kuvveti, hava ve su direncine daha az yer verildiği görülmüştür. Bu çalışmaya göre çoktan seçmeli sorular öğrencilerin yaratıcı düşünme, edindiği bilgileri yorumlama, günlük hayatla ilişkilendirmede yetersiz kalmaktadır. Fakat çizim yönteminde ise öğrenciler kendilerini daha özgür biçimde ifade edebildiğine değinilmiştir. Çizim yöntemi ile öğrencilerin edindikleri bilgilerin zihindeki yansımalarına, nasıl yorumladıklarına, günlük hayatta nasıl ilişkilendirdiklerini açığa çıkarmaktadır. Çizim tekniği fen açısından bir ölçme değerlendirme aracı olarak kullanılabilmesine değinilmiştir.

Ormancı ve Balım (2014) “Ortaokul öğrencilerinin madde konusuna yönelik fikirleri: Çizim yöntemi” çalışmasında çizim yönteminin analizi üzerinde durulmuştur. Öğrencilerde konuya ilişkin anlamalarının ve sahip olunan kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Bilecik ili Pazaryeri ilçesinde bir ortaokulda çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 16 altıncı sınıf, 22 yedinci sınıf olarak 38 öğrenci yer almıştır. Veri toplama aracı olarak dört sorudan oluşan çizim testi kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre öğrenci fikirlerini belirlemede çizim yönteminin önemli bir yere sahip olduğuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin atom-hücre kavramlarını ayrı ayrı çizebildikleri ancak çizim yaparken boyutlarını uygun çizemedikleri görülmüştür. Öğrenciler fiziksel ve kimyasal değişim konusunda çizimlerin doğruluğu üst düzeyde, kimyasal değişimlerin çizimleri orta ve alt düzeyde olduğu belirlenmiştir. Kimyasal değişimin hem ayırt etmede hem de tanecik gösterimi boyutunda sorunlar olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların madde konusunda bilgi sahibi oldukları fakat derinlemesine öğrenmenin gerçekleşemediği belirlenmiştir. Çalışmada madde konusunda sahip olunan kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla çizim yöntemi kullanılmıştır.

Özsoy (2012)” ilköğretim öğrencilerinin çevre algılarının çizdikleri resimler aracılığıyla incelenmesi” çalışmasında 68 dördüncü sınıf, 78 beşinci sınıf, 97 altıncı sınıf ve 101 sekizinci sınıf toplam 429 öğrenci katılım sağlanmıştır. Veriler çiz-anlat tekniği ile toplanmıştır. Öğrencilerden çevre ile resim çizmeleri ve resimleri anlatmaları istenmiştir. Çevre algılarını belirlemek amacıyla öğrencilerin çizdikleri resimler kullanılmıştır. Çizimlerde insan, hayvan, bitki, güneş, nehir, dağ gibi faktörlere yer verilmiştir. Çizimlerdeki bitki ve hayvan çeşitliliğinin az olduğu görülmüştür. Bunun sebebi çevrelerinde gördükleri yaşadıkları çevrenin kısıtlı olmasından kaynaklandığı söylenmiştir. Çizimlerde insan figürleri bulunmaktadır. İnsan figürü çevreyi kirleten ya da çevreyi temizleye çalışırken resmedilmiştir. Çocukların çizimleri kavram yanlışlarının belirlenmesinde rahatlıkla kullanılabilceği söylenmiştir.

Harman (2012) “İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin mitoz bölünme konusundaki bilgilerinin çizim yöntemi ile incelenmesi” çalışmasında 8. Sınıfa devam eden 71 öğrenci katılmıştır. Mitoz bölünme ile ilgili çizim ve konusunu yazılı olarak açıklanması öğrencilerden istenmiştir. Çalışma sonucuna göre öğrencilerin %16,9 u mitoz bölünme ile ilgili teorik bilgi veremedi, %26,7 si yanlış bilgi verdi ve %47,8 i mitoz bölünme çizimlerini yanlış çizdiği saptanmıştır. Bu konu ile ilgili öğrencilerden yanlış ve eksik bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Anlamlı öğrenmeyi sağlamak için görsel materyaller, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlayan öğrencinin unutmamasını engelleyici materyaller tasarlanması önerilmiştir. Çizim yönteminin öğrencide mitoz bölünme konusu hakkında bilgi düzeyinin tespitinde etkili olduğu ortaya konulmuştur.

Koraş (2019)” ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin çevre sorunlarına ilişkin algılarını yaptıkları çizimler aracılığıyla belirlenmesi” çalışmasında 2017-2018 eğitim öğretim yılında Konya ili Kadınhanı ilçesinde dokuz farklı ortaokulda öğrenim gören 1065 öğrenci ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara A4 kâğıdın ön yüzüne çevre sorunları ile ilgili çizim yapmaları ardından arka yüzünde bulunan yarı yapılandırılmış görüşme formundaki soruları cevaplandırmaları istenmiştir. Öğrenciler bu çalışmayı 40 dakika süre içerisinde kuru boya, pastel boya, kara kalem kullanarak tamamlamışlardır. Öğrencilerin çizimleri incelendiğinde çevre sorunlarının farkında oldukları tespit edilmiştir. En çok çizilen çevre sorunu çöp-atık olmuştur. Ardından hava kirliliği, su kirliliği takip etmektedir. Öğrenci çizimlerinde insan figürü çizdikleri görülmüştür. Erkek insan figürü genellikle yere çöp, izmarit atan olarak resmedilmiş olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler sosyal hayatlarındaki öğeleri çizimlerine dâhil ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça sosyal bilgi düzeyleri ve kaygılarının arttığı çizimlerde tespit edilmiştir.

Çelikler ve Kara (2012) “ilköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının periyodik çizelge konusunda bilgilerinin çizim yoluyla saptanması” çalışmasında fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfta öğrenim gören 163 öğretmen adayı katılım sağlanmıştır. Katılımcılardan periyodik tabloyu çizerek grup ve periyot boyunca değişen özellikleri yazmaları istenmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının periyodik tablo konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları ortaya çıkmıştır. Katılımcıların sahip oldukları bilgiyi belirlemede çizim yönteminin etkili bir yöntem olduğu belirtilmiştir.

Işık ve Çetin (2014) “11. Sınıf öğrencilerinin yaşadıkları çevreye ilişkin görüşleri” çalışmasında İstanbul ilinde bir Anadolu lisesinde 11. Sınıf öğrencilerinde 27 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerden yaşadıkları çevreye ilişkin görüşlerini çizme ve yazmayla ifade etmeleri istenmiştir. Çalışma sonucuna göre öğrencilerin geneli çevre adı altında yaşadıkları bölgeyi çizmişlerdir. Çizimlere bakıldığında öğrencilerin çevreye olan sorumluluklarının bilincinde olmadıkları önem vermedikleri ortaya çıkmıştır.

## BÖLÜM 3

### 3. YÖNTEM

Bu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışmasıdır. Ortaokul öğrencilerinin mikroskopik canlılar hakkındaki düşüncelerinin derinlemesine araştırılması amaçlanmıştır. Bu bölümde çalışma desenini oluşturan başlıklar ve bölümlerin içerikleri ile ilgili bilgi verilmektedir.

#### 3.1. Nitel Araştırma

Nitel araştırma içerik olarak çok geniş alanları kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Nitel araştırma tam olarak bir tanım ile ifade edilememektedir. Araştırmacı, toplamış olduğu verileri birbiri içerisinde ilişkilendirerek modelleme sürecini oluşturmaktadır. Araştırmacının tümevarımcı bir yaklaşım izleyerek çalışması gerekmektedir. Nitel araştırmada toplanabilen bilgi türleri sırasıyla algı, süreç bilgileri ve çevresel bilgiler olmaktadır. Nitel araştırma sürecinde kullanılan en yaygın ölçme araçları görüşme, gözlem ve yazılı doküman incelemesidir. En sık kullanılan ise gözlem tekniğidir. Araştırmacılar görüşme, gözlem tekniklerini destekler boyutta yazılı doküman incelemede uygulayabilmektedirler (Yıldırım, 1999).

##### 3.1.1. Durum (vaka) çalışması

Durum (vaka) çalışması karmaşık işlemler yerine bir konuyu derinlemesine inceleyen çalışma olarak ifade edilmektedir. Durum (vaka) çalışması birden fazla kaynak ile konunun anlaşılmasını sağlar (Baxter & Jack, 2008). Karmaşık olan bir durum hakkında bilgi edinmek için kullanılan bir yöntemdir. Bir konuyu anlamak için ne, niçin ve nasıl sorularını yönelterek sonuca ulaşmayı hedefler (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Durum çalışması araştırmacının çoklu kaynaklardan elde ettiği verileri derinlemesine inceleyen çalışma türüdür. Çoklu kaynaklara örnek olarak görüşme, mülakat, yazılı kaynaklar verilebilir (Creswell, 2007). Çalışma araştırılan konu hakkında zengin bilgiye ulaşmamızı sağlar. Katılımcıların görüşleri, açıklamaları ve daha başka veri kaynaklarından elde edilen bilgiler toplanarak çalışılan durum hakkında bir karara varılır (Hancock ve Algozzine, 2006: Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019)

Durum çalışması kendi içinde çeşitlere ayrılmıştır. Bunlar tarihsel ve gözlemsel vaka çalışması, içsel ve araçsal vaka çalışması ve çoklu vaka çalışması olarak sınıflandırılmıştır (Merriam, 2018). Bir başka sınıflandırmayı Stake (1995) yapmıştır. Durum çalışmasını araştırmacının ilgi alanına göre üç türlü olarak ifade etmiştir. Bunlar içsel, araçsal ve bütünlük

olarak ifade edilmiştir. Çoklu vaka çalışması birden fazla vakadan veri toplamaya dayanır (Merrriam, 2018). Stake (1995) göre çoklu vaka çalışması bir konu seçimi yapılır ve bu konuları örneklendirmek için birden fazla durum çalışması yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Bu araştırma ortaokul öğrencilerinin mikroskobik canlılar hakkındaki düşüncelerini belirlemek amacıyla nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışmasıdır. Durum çalışmalarından çoklu durum çalışmasına göre çalışılmıştır. Verilerin çözümlenmesi için içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Bu çalışma nitel bir çalışma olduğundan öğrencilerin mikroskobik canlılar hakkındaki düşüncelerini tespit etmek için çizim, kelime çağrışım, açık uçlu soru ve yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak inceleme yapılmıştır.

### **3.2. Araştırmanın modeli**

Bu araştırma ortaokul öğrencilerinin mikroskobik canlılar hakkındaki düşüncelerini belirlemek amacıyla nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışmasıdır. Verilerin çözümlenmesi için içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Bu çalışma nitel bir çalışma olduğundan öğrencilerin mikroskobik canlılar hakkındaki düşüncelerini tespit etmek için çizim, kelime çağrışım, açık uçlu soru ve yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak inceleme yapılmıştır.

### **3.3. Araştırmanın Çalışma Grubu**

Bu çalışma örnekleme araştırmacının görev yaptığı Konya ili Kadınhanı ilçesi Çeşmecik Vali Kemal Katıtaş Ortaokulu 2020-2021 eğitim öğretim yılında 5.6.7 ve 8. Sınıfa devam eden öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmaya gönüllü olarak katılan 276 öğrenci dâhil olmuştur. Örneklem seçimi rastgele (random) olarak yapılmıştır. Araştırmacının görüşme olanağının kısıtlı olmadığı, istediği zaman ulaşılabilir olması sebebiyle ve katılımcı öğrencilerin gönüllü olarak katılım sağlaması için çalışma grubu seçimi yapılmıştır. Araştırmaya toplam 276 adet öğrenci katılım sağlamıştır. Okulda bulunan sınıfların mevcutları farklılık gösterdiğinden her sınıf düzeyinden farklı katılımcı sayısı bulunmaktadır. Ortaokul öğrencileri “mikroskobik canlı” kavramını 5. Sınıf “Canlılar ve Dünyası” ünitesinde işlemişlerdir. Bu çalışmada 5, 6, 7 ve 8. Sınıf öğrencilerinde “mikroskobik canlılar” hakkındaki düşüncelerinin neler olduğu tespiti amaçlanmıştır.

### **3.4. Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri**

Öğrencilere mikroskobik canlılar hakkında görüşlerini belirlemek için mikroskobik canlı çizimleri, kelime çağrışım ve açık uçlu sorudan oluşan veri toplama aracı uygulanmıştır.

Daha sonra net veriye ulaşmak için rastgele seçim yapılarak 12 öğrenciye yarı yapılandırılmış görüşme uygulanarak veri toplanılmıştır.

### 3.5. Verilerin Toplanması

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin mikroskobik canlılar hakkındaki görüşlerine tespit etmek için çizim tekniği, kelime çağrışım tekniği, açık uçlu sorular ile veri toplanmıştır. Çalışmaya katılan 12 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Veri toplanırken ilk olarak öğrencilere 3 soru yöneltilen veri toplama formu yöneltilmişti. Veri formunda hangi soruların bulunduğu aşağıda belirtilmiştir.

**1-Çizimle açıklayınız:** Aklınıza gelen “mikroskobik canlının” şeklini çizerek kısımlarını gösteriniz.

**2-Kelime çağrışım ile açıklayınız:** “Mikroskobik canlı” kavramı size ne çağrıştırdığını herhangi bir kelime yazarak aşağıya yazınız.

Mikroskobik canlı:

Mikroskobik canlı:

Mikroskobik canlı:

Mikroskobik canlı:

Mikroskobik canlı:

Mikroskobik canlı:

Mikroskobik canlı:

Mikroskobik canlı:

Mikroskobik canlı:

Mikroskobik canlı:

**3-Açık uçlu soru ile açıklayınız:** Mikroskobik canlılar hakkında bilgi veriniz.

Öğrencilere yarı yapılandırılmış mülakat soruları hazırlanıp, mülakat ile görüşleri alınmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları 12 öğrenciye uygulanmıştır. Hazırlanan (çizim tekniği, kelime çağrışım, açık uçlu) sorular ve yarı yapılandırılmış mülakat soruları fen eğitimi alanında 3 uzman tarafından incelenmiş ve geçerliliği alınmıştır.

**Çizim Tekniği:** Çizimler bireyin zihnindeki bilgi ile kavramları zihninde oluşturdukları biçimleri ortaya çıkarır. Çizim yöntemi görünmeyeni görmeyi, karmaşık olanı kolaylaştırmayı sağlar. Bireyin zihninde var olanı araştırmacının daha kolay görmesini sağlar (Çardak, 2009; Dikmenli, 2010). Çizim analizlerine bakılarak bireyin bilişsel yapısı, kavram yapılandırma düzeyleri, psikolojik durumları, sosyolojik durumları hakkında bilgi sahibi olunabilir (Türkoğuz, Balım ve Deniz Çelikler, 2014).

**Kelime ilişkilendirme testi:** Birey de bulunan bilişsel yapının, kavramların birbirleri arasındaki bağlarını belirlemek için kullanılan metoda kelime iletişim denilmektedir (Bahar ve Özatlı, 2003). Literatür incelendiğinde kelime çağrışım testi kavram yanılıklarını belirlemede,

kavramsal değişimleri tespit etmede, farklı bilişsel yapıların ortaya çıkarılmasında kullanılan bir tekniktir (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999; Nakiboğlu, 2008). Kelime ilişkilendirme ile birey ki kavram yapılarının belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır (Dikmenli, 2010). Kelime çağrışım testinde ilk olarak anahtar kelime belirlenir. Kullanılan anahtar kelime kişinin belleğinde kazandığı anlam aranmasına kelime çağrışım testi denir (Kazancı, Doğan Bora& Katırcıoğlu, 2005). Kelime çağrışım testi ile yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu fen alanında yapılan çalışmalardır (Dikmenli, 2010). Bu çalışmada öğrencilere mikroskobik canlı kavramı onlarda ne gibi çağrışım yaptığı belirlenmiştir. Bu sebeple öğrencilerden mikroskobik canlı kavramı onlar için ne çağrıştırdığını belirlemek için kelime çağrışım için boş bırakılan yerlere yazmaları istenmiştir. Öğrencilere 15 dakika süre tanınmıştır. Tekniğin amacı öğrencinin aklına gelen ilk kelimelerin yazılmasını istenmesinden dolayı bu süre yeterli gelmektedir.

**Açık uçlu soru:** Açık sorular ile bilgi toplama, bireylerden kendi kelime ve cümleleri ile özgür olarak veri toplanması amacı ile uygulanır. Araştırmacının araştırma konusu ile ilgili daha ayrıntılı ve geniş bilgi edinilmesi tekniğin avantajlı yönüdür. Araştırma verisinin toplanma aşamasında her soru için uzun süreler verilmesi durumu tekniği dezavantajı olarak belirtilebilir (Büyüköztürk, 2005). Araştırmacının araştırmak istediği konu ile ilgili geniş bilgi sahibi olmasını ve önemli noktaların gözden kaçmasını önleyen bir tekniktir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Öğrencilere dağıtılmış olan veri toplama aracının 3. Sorusunu oluşturmaktadır. Öğrencilerden “mikroskobik canlı nedir? Açıklayınız.” Sorusuna cevap vermeleri istenmiştir.

**Görüşme:** Görüşme ile önceden belirlenmiş bir konu hakkındaki düşünceleri, algıları, tutumları, bir tutuma karşı görüşler ve deneyimler amaca uygun kişilerle veri toplama sürecidir. Yarı yapılandırılmış görüşme de görüşmedeki soruların önceden hazırlanmış fakat görüşmenin akışına göre soruların yeri, sırasında esneklik yapılabilen görüşmelerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırma da uygulanan görüşme tekniği yarı yapılandırılmış olarak belirlenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme 6 sorudan oluşmaktadır. Öğrenciye yönlendirilme yapılmaması için “bu konuda fikrin nedir “olarak sorular yöneltilecektir. Öğrenciler ile görüşme uygulanmadan önce uygun ortam hazırlanmıştır. Öğrenci ile görüşme yaklaşık 20 dakika sürmüştür. Görüşme esnasında öğrencinin vermiş olduğu cevaplar öğrencinin izni doğrultusunda ses kaydına alınmıştır. Öğrencilerin kimliklerinin korunması için öğrencilere “Ö-1, Ö-2, Ö-3 vb. “kod numaraları verilmiştir.

### 3.6. Verilerin Çözümlemesi (Verilerin Analizi)

Çizim tekniği, kelime çağrışım, açık uçlu sorular ve yarı yapılandırılmış görüşme içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Veri toplama formunda ilk soru olarak katılımcıların çizim yapmaları istenmektedir. İkinci olarak kelime çağrışım testine cevap vermeleri istenmiştir. Üçüncü olarak açık uçlu soruya açıklama yapmaları istenmiştir. Katılımcılardan veri toplama formuna cevaplar verildikten sonra rastgele 12 öğrenci ile görüşme yapılmıştır.

İçerik analizinde temel amaç toplanmış olan verileri açıklamak için verilerle ilgili kavram ve ilişkilere ulaşmaktır. İçerik analizi ile tespit edilmiş olan verilerin içerisinde nelerin saklı olduğunu bulmaya çalışır. İçerik analizinde uygulanması gereken bazı aşamalar vardır. Verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların yorumlanması olarak sıralayabiliriz (Yıldırım ve Şimşek, 2018). İçerik analizinin güvenilir sonuçlar vermesi için %70 oranında güvenilir olması gerekmektedir. Bunun için tutarlılığın “Görüş Birliği/(Görüş Birliği+ Görüş Ayrılığı) x 100” formülü kullanılır (Miles ve Huberman, 1994).

#### 3.6.1. “Mikroskobik canlılar” hakkındaki çizimlerin incelenmesi

Çalışmaya katılan öğrencilerden elde edilen çizim tekniği sonucu oluşan veriler aşağıdaki basamaklara göre analiz edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

- 1- Verilerin ayıklanma ve kodlama aşaması,
- 2- Kategorilere ayırma aşaması
- 3- Geçerlilik ve güvenilirliğin sağlanması
- 4- Nitel veri analizi için verilerin yorumlanması

**1-Verilerin Ayıklanması ve Kodlanması Aşaması:** Katılımcıların çizimleri gruplanarak kodlanmıştır. İlişkili olmayan cevaplar incelenerek kapsam dışı bırakılmıştır. Öğrencilerin veri formuna birden fazla çizim yaptıkları tespit edilmiştir. Çizimler ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Katılımcılara uygulanan 276 adet kâğıttan 3 tanesinde çizimin yapılmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen 276 adet öğrenci çizim verilerinden 377 adet farklı çizim elde edilmiştir.

**2- Kategorilere Ayırma Aşaması:** Katılımcıların çizmiş olduğu çizimler “mikroskobik canlı” kavramının özellikleri bakımından incelenmiştir. Mikroskobik canlı ile ilgili çizimler analiz edilerek 5 farklı kategori belirlenerek sınıflandırılmıştır. Analizler (Yıldırım ve Şimşek, 2018) içerik analiz tekniğine göre ayıklanarak yapılmıştır.

**3-Geçerliliğin ve Güvenirliliğin Sağlanması:** Nitel araştırmalarda geçerlilik araştırmacının araştırılan olguyu en doğru ve yansız olarak gözlemesi olarak açıklanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Araştırmacı geçerliliği sağlayabilmesi için analiz ve yorumlama aşamasında tarafsız olması gerekmektedir. Geçerliliğin yüksek olması için ulaşılan sonuçların açık bir dille, anlaşılır bir biçimde rapor haline getirilmelidir (Keser, 2017). Yapılan analiz sonucunda kategori haline getirilen temaların doğruluğuna ilişkin uzman görüşü alınarak karşılaştırılma yapılmıştır. Bu durum çalışmanın iç geçerliliğine katkı sağlamaktadır. Verilerin analizi sırasında veriler bozulmadan rapor haline getirilmiştir. Bu durum çalışmanın dış geçerliliğine (aktarılabirlik) olumlu yönde etki etmektedir.

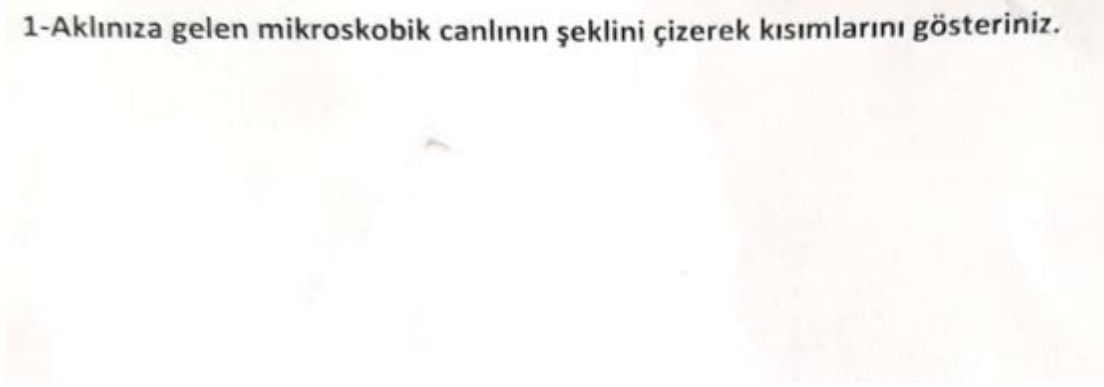
Verilerin kodlanması ve analiz aşamaları ve kategorilendirme aşamaları detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Elde edilen bulgular alan yazı taraması yapılarak tartışılmıştır. Çalışma etik kuralları çerçevesinde katılıncının rızası alınarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara istediklerinde çalışmadan ayrılabilirleri ifade edilmiştir. Çalışma Covid-19 döneminde gerçekleştirildiğinde veri toplaması esnasında salgın tedbirlerine uyulmuştur. Bu önlemler çalışmanın iç tutarlılığına katkı sağlamaktadır.

Güvenirliliğin sağlanmasından birden fazla etken vardır. Bunlar fiziksel ortamın yeterliliği ve uygunluğu, öğrencilere veri toplanması aşamasında yeterli zamanın verilmesi, dikkat dağıtıcı etmenlerin ortadan kaldırılması, araştırmacının objektif davranması güvenirliliğin yük olması için bazı etmenlerdir (Baki, 2008).

Araştırmada güvenirliliğin sağlanması konusunda uzman görüşü alınmıştır. “fikir birliği” ve “fikir ayrılığı” yönünden tartışılmıştır. Yapılan analiz sonucunda kategori haline getirilen temaların doğruluğuna ilişkin uzman görüşü alınarak karşılaştırılma yapılmıştır. Güvenirliliğin sağlanması için (Miles ve Huberman,1994) Görüş birliği/ (Görüş birliği+ Görüş ayrılığı) x 100 formülü kullanılmıştır. Bu formül ile araştırma %89 oranında güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2018) göre güvenirlilik %70 ve üzerinde hesaplanması durumunda güvenirliliğe ulaştığın ifade etmektedir.

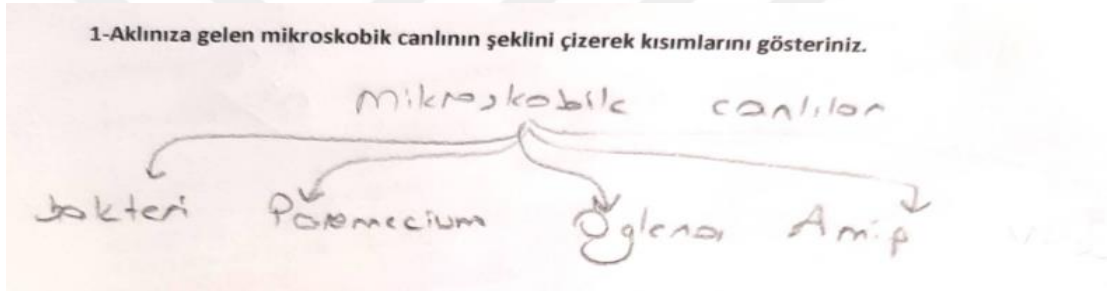
**4-Nitel Veri Analizi için Verilerin Yorumlanması:** Toplam 276 adet çizim kodlanmıştır. Beş farklı kategori oluşturulmuştur. Her bir kategorideki çağrışım sayısı (f) ve yüzdesi (%) hesaplanmıştır. Kâğıtların içeriklerine göre çizimler beş farklı kategori olarak sınıflandırılmıştır. Kategorilerin özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

**Kategori 1- Çizime rastlanılmayan:** Çizim yapılmasını istenilen bölümü boş olarak bırakan ya da bilmediğini yazan öğrenciler. (Şekil 3. 1.)



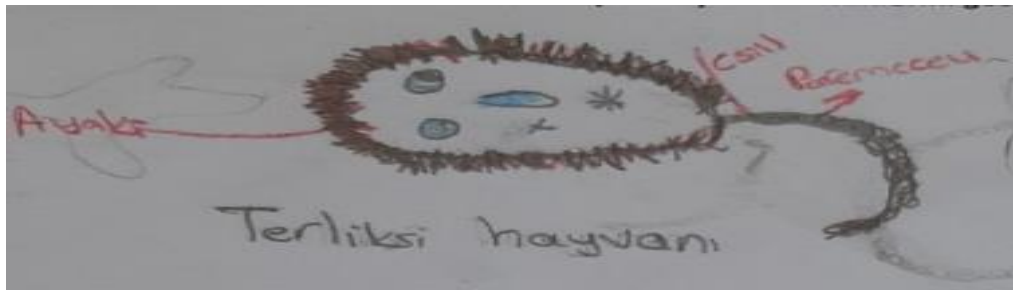
Şekil 3.1. Çizime rastlanılmayan (Ö-274)

**Kategori 2- Çizimlerin temsili olmayan:** Temsili olmayan çizimler daha çok mikroskobik canlılardan ile bilgiler içermesine rağmen daha çok diyagram gibi ifadeleri bulunduran kategoridir. (Şekil 3. 2.)



Şekil 3.2. Temsili olmayan çizim (Ö-8)

**Kategori 3- Kavram yanlışlığı barındıran çizimler:** Bu kategorideki çizimler mikroskobik canlıları doğru olarak ifade etmekle birlikte kavram yanlışlıkları barındırmaktadır. (Şekil 3. 3.)



Şekil 3.3. Kavram yanlışlığı içeren çizimler (Ö-74)

**Kategori 4- Mikroskobik canlılara ait kısmi olarak kabul gören çizimler:** Öğrencilerin çizimlerinin kısmi olarak kabul temsil eden çizimlerdir. (Şekil 3. 4.)

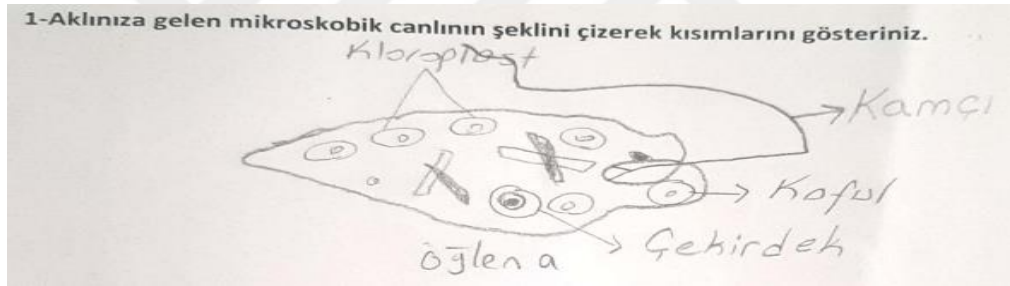


Şekil 3.4. Kısmi kabul gören çizimler (Ö-5)

**Kategori 5- Mikroskopik canlı olarak kabul gören çizimler:** Çizimlerin kabul gördüğü çizimlerdir. (Şekil 3. 5. ve Şekil 3. 6.)



Şekil 3.5. Mikroskopik canlı kavramını temsil eden çizimler(Ö-6)



Şekil 3.6. Mikroskopik canlı kavramını temsil eden çizimler(Ö-229)

### 3.6.2. Kelime çağrışım testinde elde edilen verilerin incelenmesi

Kelime Çağrışım testine verilen cevapların analizi ve yorumlanması aşağıdaki basamaklara göre yapılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

- 1- Verilerin ayıklanma ve kodlama aşaması,
- 2- Örnek çağrışım listesi oluşturulması
- 3- Kategorilere ayırma aşaması
- 4- Geçerlilik ve güvenilirliğin sağlanması
- 5- Nitel veri analizi için verilerin yorumlanması

**1-Verilerin Ayıklanması ve Kodlama Aşaması:** İçerik analizin ilk basamağı verilerin kodlanmasıdır. Araştırmada elde edilen veriler incelenip anlamlı bir çerçevede organize edilir. Elde edilen veriler anlamlı bir cümle, metin ya da cümle olarak kodlama yapıldı (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Örneğin mikroskopik canlıların “mikroskopik canlı çeşitleri” , ”mikroskopik

canlıların habitatları”, “mikroskopik canlıların yararları” mikroskopik canlıların zararları” ,”mikroskopik canlıların özellikleri” ve “diğer” olarak 6 kategori de gruplanmıştır. Açıklandığı gibi konu dışında olan kavramlar konu dışı bırakılmıştır. Kelime çağrışım testi uygulanan kâğıtlardan 4 tanesinde kelime çağrışım testi bölümünün boş olduğu, 3 öğrencinin kâğıdındaki kelime çağrışım örnekleri anlamsız olarak sınıflanmıştır.

**2-Örnek Çağrışım Listesi Oluşturulması:** “Mikroskopik canlılar” kavramı ile oluşturulan kelime çağrışım aşamasında örnek bir liste belirlenmiştir. Örnek liste oluşturulan çağrışımlar öğrencilerden alınan cevaplar neticesinde korunmuştur. Verilen cevaplar açısından elimizdeki kâğıtlardan örnek bir kâğıt seçilerek örnek liste olarak belirlenmiştir.

**3- Kategorilere Ayırma Aşaması:** Temaların ortaya çıkarılması için öncelikle kodlar bir araya getirilir. Kodların ortak noktası bulunmaya çalışılır. Veriler bu yöntem ile kategorilere ayrılır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). “Mikroskopik canlılar” ile toplanan veriler ışığında örnek çağrışım listesi kullanılarak 6 adet kategori oluşturulmuştur.

**4-Geçerlilik ve Güvenirliliğin sağlanması:** Nitel araştırmalarda geçerlilik araştırmacının araştırılan olguyu en doğru ve yansız olarak gözlemesi olarak açıklanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Araştırmacı geçerliliği sağlayabilmesi için analiz ve yorumlama aşamasında tarafsız olması gerekmektedir. Geçerliliğin yüksek olması için ulaşılan sonuçların açık bir dille, anlaşılır bir biçimde rapor haline getirilmelidir (Keser, 2017). Yapılan analiz sonucunda kategori haline getirilen temaların doğruluğuna ilişkin uzman görüşü alınarak karşılaştırılma yapılmıştır. Bu durum çalışmanın iç geçerliliğine katkı sağlamaktadır. Verilerin analizi sırasında veriler bozulmadan rapor haline getirilmiştir. Bu durum çalışmanın dış geçerliliğine (aktarılabirlik) olumlu yönde etki etmektedir.

Verilerin kodlanması ve analiz aşamaları ve kategorilendirme aşamaları detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Elde edilen bulgular alan yazı taraması yapılarak tartışılmıştır. Çalışma etik kuralları çerçevesinde katılıncının rızası alınarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara istediklerinde çalışmadan ayrılacakları ifade edilmiştir. Çalışma Covid-19 döneminde gerçekleştirildiğinde veri toplaması esnasında salgın tedbirlerine uyulmuştur. Bu önlemler çalışmanın iç tutarlılığına katkı sağlamaktadır.

Güvenirliliğin sağlanmasından birden fazla etken vardır. Bunlar fiziksel ortamın yeterliliği ve uygunluğu, öğrencilere veri toplanması aşamasında yeterli zamanın verilmesi, dikkat dağıtıcı etmenlerin ortadan kaldırılması, araştırmacının objektif davranması güvenirliliğin yük olması için bazı etmenlerdir (Baki, 2008).

Araştırmada güvenilirliğin sağlanması konusunda uzman görüşü alınmıştır. “fikir birliği” ve “fikir ayrılığı” yönünden tartışılmıştır. Güvenirliğin sağlanması için (Miles ve Huberman, 1994) Görüş birliği/(Görüş birliği+ Görüş ayrılığı) x 100 formülü kullanılmıştır. Bu formül kullanılarak araştırmanın güvenilirliği %94 olarak hesaplanmıştır. Yıldırım ve Şimşek, (2018) göre güvenilirlik %70 ve üzerinde hesaplanması durumunda güvenilirliğe ulaştığını ifade etmektedir.

**5-Nitel Veri Analizi için Verilerin Yorumlanması:** Toplam 276 öğrenciden toplanan veriler kodlanmıştır. Farklı 6 kategori oluşturulmuştur. Her bir kategorideki çağrışım sayısı (f) ve yüzdesi (%) hesaplanmıştır.

### 3.6.3. Açık uçlu sorulardan elde edilen verilerin incelenmesi

Açık uçlu sorulardan elde edilen veriler aşağıdaki gibi analiz edilmiştir.

- 1- Verilerin ayıklanma ve kodlama aşaması,
- 2- Kategorilere ayırma aşaması
- 3- Geçerlilik ve güvenilirliğin sağlanması
- 4- Nitel veri analizi için verilerin yorumlanması

**1-Verilerin Ayıklanması ve Kodlama Aşaması:** Katılımcıların verdikleri yanıtlar gruplanarak kodlanmıştır. İlişkili olmayan cevaplar incelenerek kapsam dışı bırakılmıştır. Çalışmaya katılan 276 öğrencinin vermiş oldukları cevaplar Öğrencilerden 5 tanesi vermiş oldukları cevaplar anlamsız olarak sınıflandırılmış olmakla birlikte değerlendirmeye alınmamıştır.

**2-Kategorilere Ayırma Aşaması:** Mikroskobik canlılar hakkında verilen bilgiler kavramın içeriği yönünde incelenmiştir. “Mikroskobik canlılar” ile verilmiş cevaplar incelenip ortak özelliklerine göre irdelenmiştir. Analiz sonucunda açık uçlu soru cevapları 6 farklı kategori de sınıflandırılmıştır. Bazı öğrencilerin açık uçlu sorulara detaylı yanıtlar verdikleri belirlenmiştir. Bu sebeple verilen cevaplar birden fazla “mikroskobik canlı” kategorisine dâhil olmuş edilmiştir.

**3-Geçerlilik ve Güvenirliğin Sağlanması:** Nitel araştırmalarda geçerlilik araştırmacının araştırılan olguyu en doğru ve yansız olarak gözlemesi olarak açıklanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Araştırmacı geçerliliği sağlayabilmesi için analiz ve yorumlama aşamasında tarafsız olması gerekmektedir. Geçerliliğin yüksek olması için ulaşılan sonuçların açık bir dille, anlaşılır bir biçimde rapor haline getirilmelidir (Keser, 2017). Yapılan analiz sonucunda

kategori haline getirilen temaların doğruluğuna ilişkin uzman görüşü alınarak karşılaştırılma yapılmıştır. Bu durum çalışmanın iç geçerliliğine katkı sağlamaktadır. Verilerin analizi sırasında veriler bozulmadan rapor haline getirilmiştir. Bu durum çalışmanın dış geçerliliğine (aktarılabirlik) olumlu yönde etki etmektedir.

Verilerin kodlanması ve analiz aşamaları ve kategorilendirme aşamaları detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Elde edilen bulgular alan yazı taraması yapılarak tartışılmıştır. Çalışma etik kuralları çerçevesinde katılıcının rızası alınarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara istediklerinde çalışmadan ayrılacakları ifade edilmiştir. Çalışma Covid-19 döneminde gerçekleştirildiğinde veri toplaması esnasında salgın tedbirlerine uyulmuştur. Bu önlemler çalışmanın iç tutarlılığına katkı sağlamaktadır.

Güvenirliliğin sağlanmasından birden fazla etken vardır. Bunlar fiziksel ortamın yeterliliği ve uygunluğu, öğrencilere veri toplanması aşamasında yeterli zamanın verilmesi, dikkat dağıtıcı etmenlerin ortadan kaldırılması, araştırmacının objektif davranması güvenirliliğin yük olması için bazı etmenlerdir (Baki, 2008).

Araştırmada güvenirliliğin sağlanması konusunda uzman görüşü alınmıştır. “fikir birliği” ve “fikir ayrılığı” yönünden tartışılmıştır. Güvenirliliğin sağlanması için (Miles ve Huberman,1994) Görüş birliği/ (Görüş birliği+ Görüş ayrılığı) x 100 formülü kullanılmıştır. Formül kullanılarak araştırmanın güvenirliliği %94 olduğu tespit edilmiştir. Yıldırım ve Şimşek, (2018) göre güvenirlilik %70 ve üzerinde hesaplanması durumunda güvenirliliğe ulaştığını ifade etmektedir.

**4- Nitel Veri Analizi için Verilerin Yorumlanması:** Toplam 276 adet çizim kodlanmıştır. Beş farklı kategori oluşturulmuştur. Her bir kategorideki çağrışım sayısı (f) ve yüzdesi (%) hesaplanmıştır. Kâğıtların içeriklerine göre çizimler dört farklı kategori olarak sınıflandırılmıştır.

#### **3.6.4. Yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilen verilerin incelenmesi**

##### **1- Verilerin Ayıklanması, Kodlama Aşaması ve Kategorilere Ayırma Aşaması**

Yarı yapılandırılmış görüşme soruları 5 adet olarak belirlenmiştir. Fakat görüşmenin seyrine göre sorulan soru sayısında farklılık oluşabilmektedir. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları 12 öğrenciye uygulanmış olup verilmiş cevaplar doğrultusundan 12 adet öğrencinin cevapları yazıya geçirilmiştir. Yarı yapılandırılmış mülakat soruları öğrencilere yöneltildiğinde öğrenciler tarafında anlaşılmadığı durumlarda aynı soru farklı şekilde de öğrenciye yöneltilmiş, açıklama yapılarak öğrencinin daha net cevaplar vermesi sağlanmıştır. Öğrencilerin izni

doğrultusunda ses kayıt cihazı ile ses kaydı alınmıştır. Görüşmede elde edilen veriler ayrıntılı olarak incelenmiştir. Belirlenen kavramların tekrarlama sıklığına göre kodlar oluşturulmuştur.

## **2-Yarı yapılandırılmış görüşme geçerlilik ve güvenilirlik**

Nitel araştırmalarda geçerlilik araştırmacının araştırılan olguyu en doğru ve yansız olarak gözlemesi olarak açıklanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Görüşme sırasında katılımcıların stres faktörünün etki etmemesi için görüşmenin yapılacağı önceden yeri ve saati katılımcılara bildirilmiştir. Katılımcıların rahat olması için görüşme ortamının sessiz ve dışarıdan uzak bir ortam olması sağlanmaya çalışılmıştır. Çalışma görüşme verileri Covid-19 döneminde toplandığından dolayı görüşme salgı tedbirlerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Söz edilen önlemler araştırmanın iç tutarlılık (iç güvenlik) açısından oldukça önem arz etmektedir. Araştırmanın bütün verileri gerek duyulduğunda incelenmesi için ham halde saklanmaktadır. Bu önlemler araştırmanın dış güvenliğine katkı sağlamaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler uzun süre incelenmiş ve irdelenmiştir. Araştırma verileri uzaman tarafından tarafsız olarak incelenmesi yapılmıştır. Alınan tedbirlerden bir diğeri olarak söylenebilir. Araştırma verileri bozulmaya uğramadan sonuçlar rapor haline getirilmiştir. Bu durum dış geçerliliği destekleyen niteliklerdendir. Araştırmada güvenilirliğin sağlanması konusunda uzman görüşü alınmıştır. “fikir birliği” ve “fikir ayrılığı” yönünden tartışılmıştır. Yapılan analiz sonucunda kategori haline getirilen temaların doğruluğuna ilişkin uzman görüşü alınarak karşılaştırılma yapılmıştır.

## BÖLÜM 4

### 4. BULGULAR

Bu çalışma ortaokul öğrencilerinin mikroskopik canlılar hakkındaki düşüncelerini çizim yöntemi, kelime çağrışım tekniği, açık uçlu soru ve görüşme tekniği kullanılarak tespiti amaçlanmıştır. Bu sebeple ortaokul öğrencilerinden 276 adet veri toplanmıştır. Toplanan veriler içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Bulgular Tablo ve Grafiklerle yorumlanmıştır.

#### 4.1. Çizimlerden Elde Edilen Bulgular

Çalışmaya 276 öğrenci katılmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin kâğıtlarından toplam 376 farklı çizim elde edilmiştir. Kâğıtlardan 3 tanesinde çizim yapılmadığı tespit edilmiştir. Çizimler 5 farklı kategori olarak sınıflandırılmıştır.

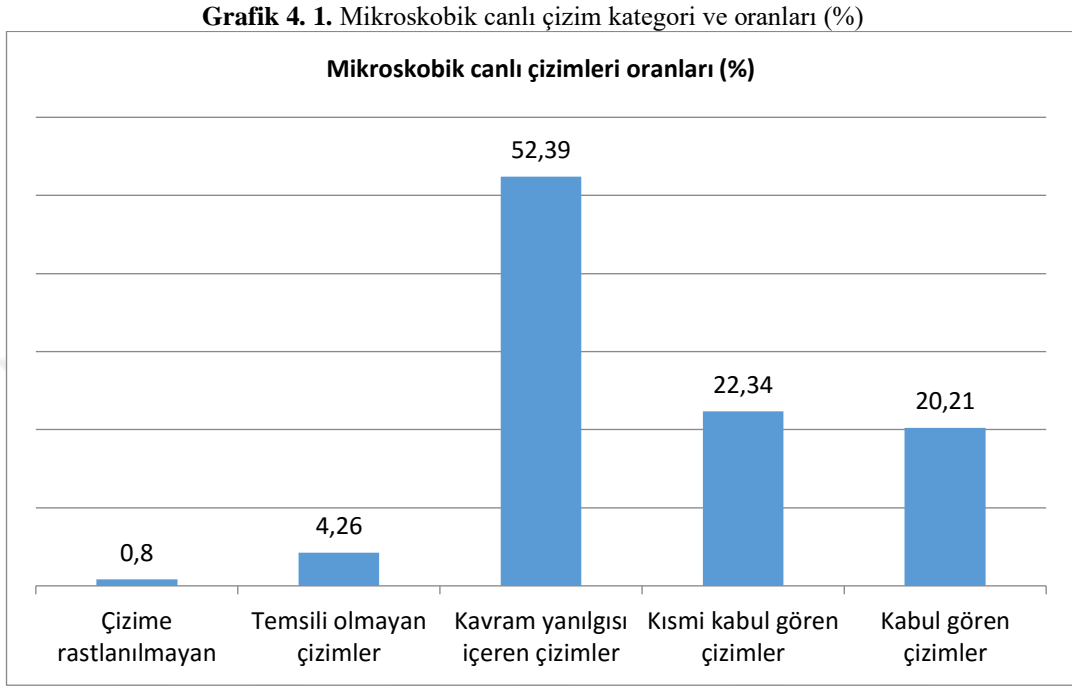
Kategoriler oluşturulurken ortaokul öğrencilerinin “mikroskopik canlı” kavramını 5. Sınıf “Canlılar Dünyası” ünitesinde işleniş biçimine göre değerlendirilmiştir. “Canlılar dünyası” ünitesinde canlıları sistematik olarak sınıflandırmışlardır. Mikroskopik canlıları (bakteri, öglena, paramecium ve amip) çeşitlerine örnekler verilmiş fakat yapısal özelliklerine değinilmemiştir (MEB, 2018). Kategorilerin içeriği Tablo 4. 1 de açıklanmıştır.

**Tablo 4. 1.** Mikroskopik canlı kategorilerinin sayısı ve oranları (%)

Çizim kategori	Frekans	%
1. Kategori: Çizime rastlanılmayan	3	0,80
2. Kategori: Temsili olmayan çizimler	16	4,26
3. Kategori: Kavram yanlışlığı içeren çizimler	197	52,39
4. Kategori: Kısmi kabul gören çizimler	84	22,34
5. Kategori: Kabul gören çizimler	76	20,21
<b>Toplam</b>	<b>376</b>	<b>100</b>

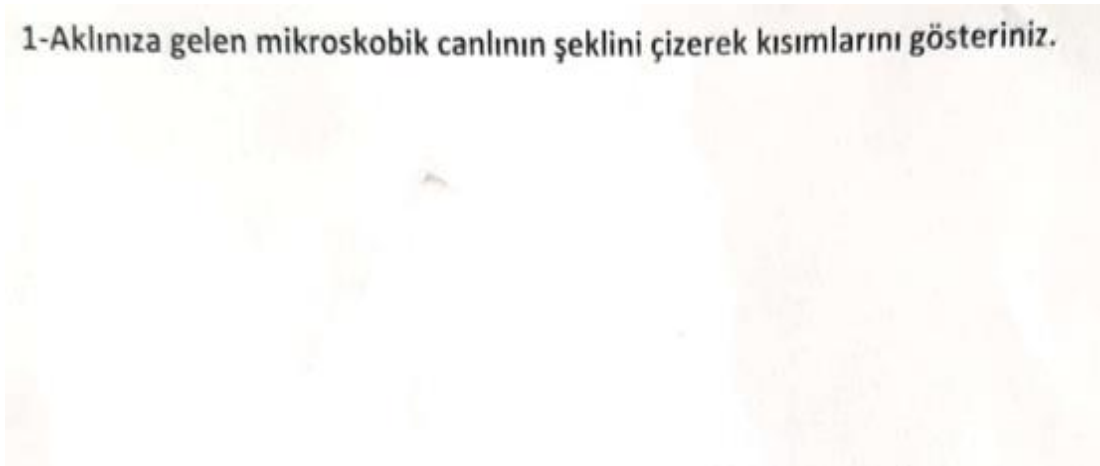
Tablo 4. 1. incelendiğinde en fazla oranda olan kategori “kavram yanlışlığı içeren çizimler” kategorisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerde mikroskopik canlı kavramına yönelik kavram yanlışlıklarının bulunduğu tespit edilmiştir. İkinci olarak “kısmi kabul gören çizimler” kategorisidir. Bu durum ise öğrencilerde mikroskopik canlı kavramının bulunduğu ve eksik bilgilerinin varlığı kabul edilebilir.

Çizim ile elde edilen veriler Grafik 4. 1. de verilmiştir. Kategoriler incelendiğinde en fazla oranın “kavram yanlışsı içeren çizimler” kategorisinin olduğu görülmektedir. Ardından “kısmi kabul gören çizimler” kategorisi takip etmektedir. Bu sırayı “kabul gören çizimler”, “temsili olmayan çizimler” ve “çizime rastlanılmayan” kategorileri oluşturmaktadır.



#### 4.1.1. Çizime rastlanılmayan

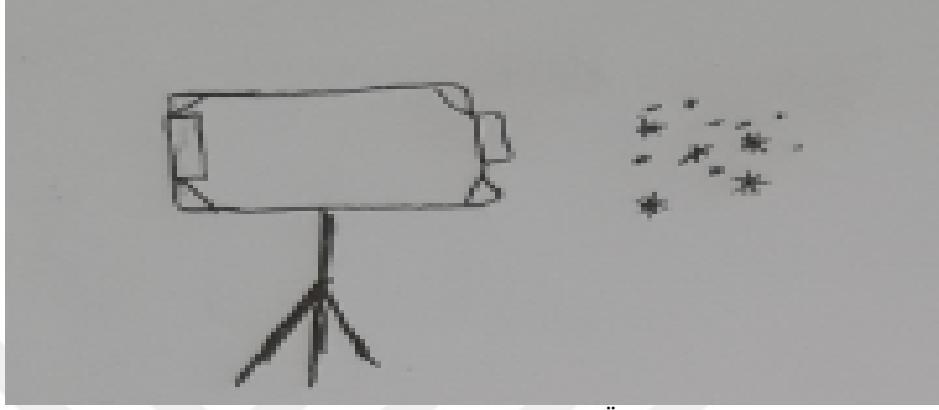
Tablo 4. 1. de belirtildiği gibi çizime rastlanılmayan kâğıt (%0,8) oranındadır. Öğrencilerden toplanan veriler içerisinde 3 adet kâğıda çizim yapılmamıştır. Şekil 4.1. aşağıda verilmiştir.



**Şekil 4. 1. Çizime rastlanılmayan (Ö-274)**

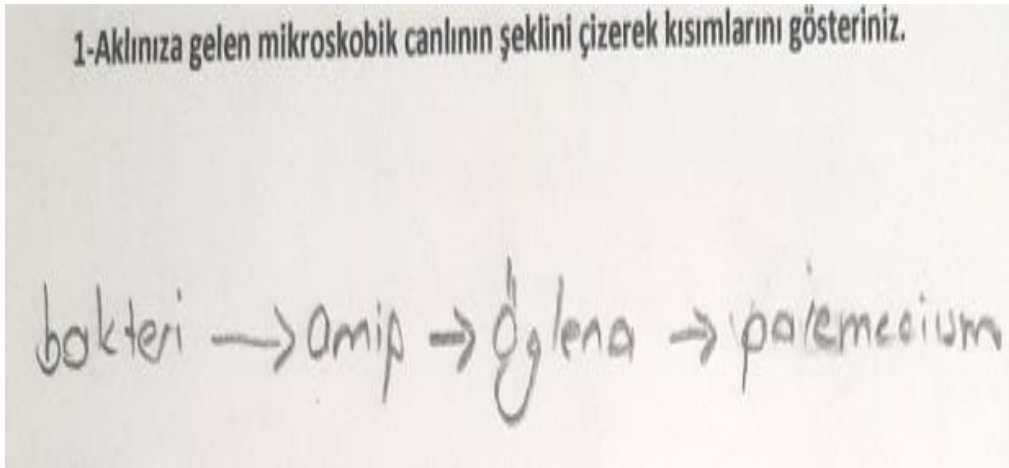
#### 4.1.2. Temsili olmayan çizimler

Tablo 4. 1.de belirtildiği gibi temsili olmayan çizimler (%4,26) oranındadır. Temsili olmayan çizimler daha çok mikroskobik canlılardan ile bilgiler içermesine rağmen daha çok diyagram gibi ifadeleri bulunduran kategoridir. Temsili olmayan çizim örnekleri Şekil 4. 2. Şekil 4. 3. Şekil 4. 4. ve Şekil 4. 5. olarak belirtilmiştir.



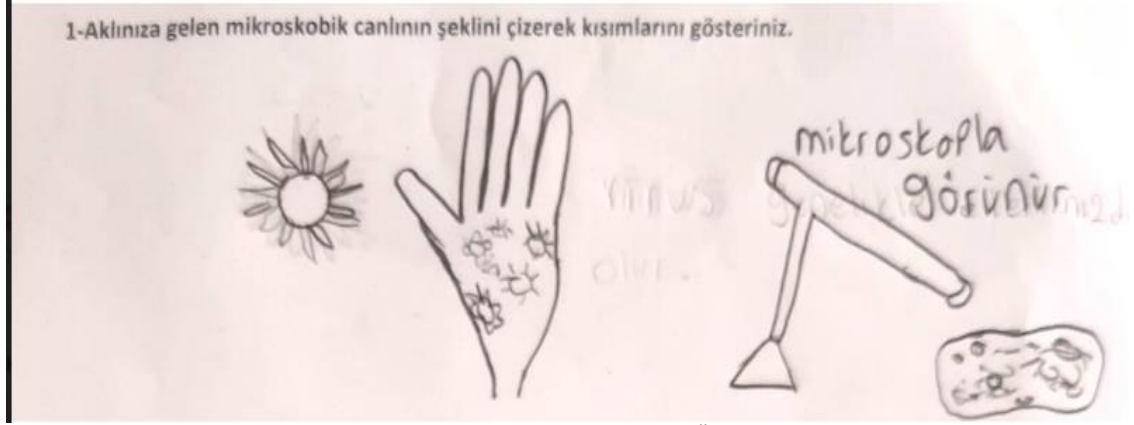
Şekil 4. 2. Temsili olmayan çizimler(Ö-146).

Öğrencilerden Ö-146 çizimini diyagram ile ifade etmiştir. Çiziminde mikroskop ile mikroskobik canlıların görüldüğünü yansıtmıştır. Diyagram kullanımı sebebiyle bu çizim temsili olmayan çizimler kategorisine dâhil edilmiştir.



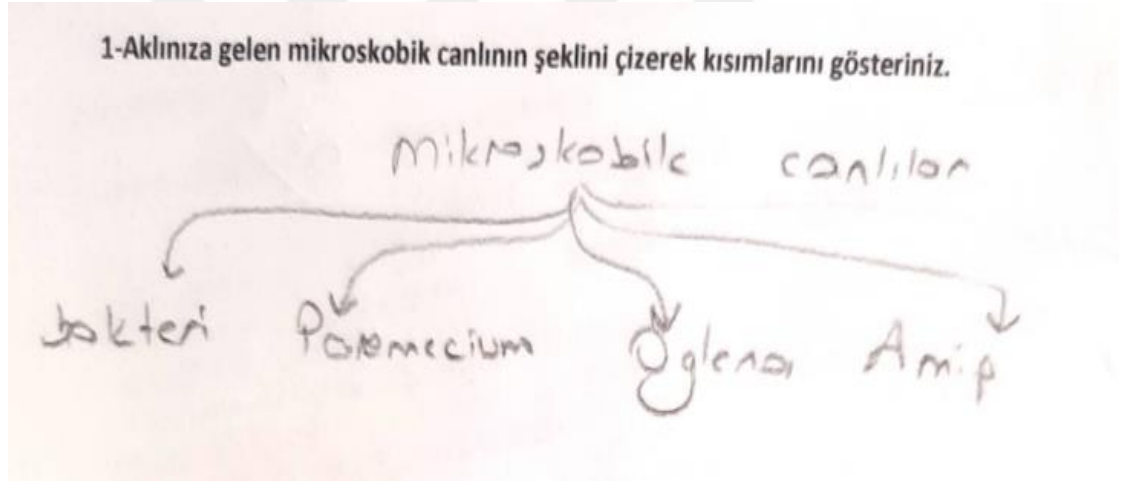
Şekil 4.3. Temsili olmayan çizimler(Ö-276)

Öğrencilerden Ö-276 diyagram çizerek ifade ettiği çiziminde mikroskobik canlı çeşitlerini ok ile göstererek yansıtmaya çalışmıştır. Öğrencinin yapmış olduğu çizimde diyagram kullandığından temsili olmayan çizimler kategorisine dâhil edilmiştir.



Şekil 4.4. Temsili olmayan çizimler (Ö-232)

Öğrenci Ö-232 çiziminde diyagram kullanmıştır. Mikroskobik canlıların ellerde bulunduğu belirtmiştir. Mikroskobik canlıların gözle görülemeyeceğini mikroskop ile görüleceğini belirtmiştir. Diyagram kullanımından dolayı çizim temsili olmayan çizimler kategorisinde dâhil edilmiştir.



Şekil 4.5. Temsili olmayan çizimler (Ö-8)

Öğrencilerden Ö-8 çiziminde diyagram kullanmıştır. Çiziminde mikroskobik canlıları bakteri, paremeccium, öglena ve amip olarak sınıflandırılarak belirtilmiştir. Çiziminde diyagram kullanımından dolayı bu çizim temsili olmayan çizimler kategorisine dâhil edilmiştir.

#### 4.1.3. Kavram yanlışlığı içeren çizimler

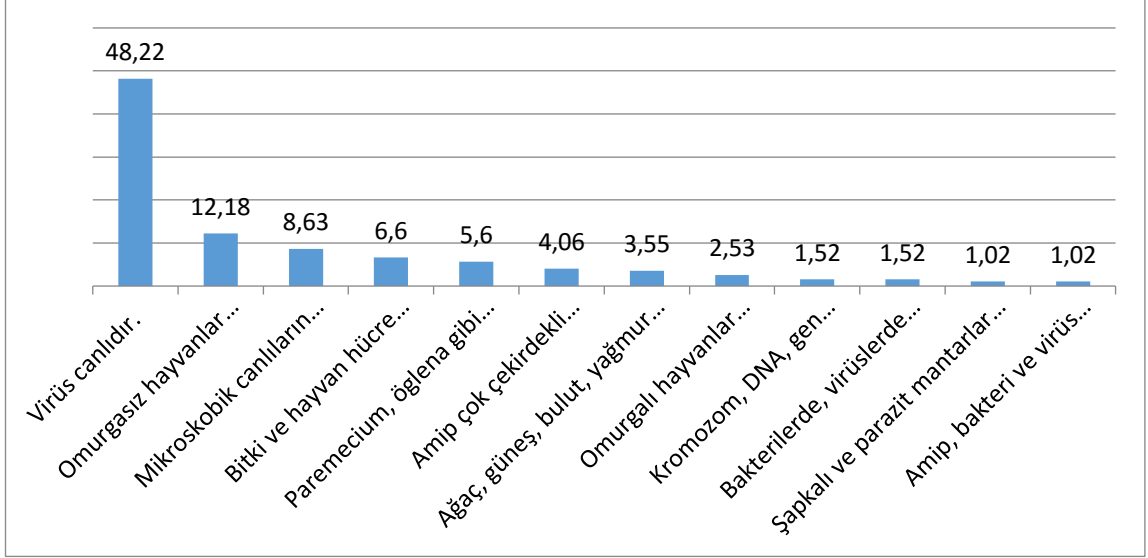
Öğrencilerden elde edilen 376 ayrı çizimden 197 adet kavram yanlışlığı elde edilmiştir. Kavram yanlışlıkları (%52,39) oranında hesaplanmıştır. İncelenen kavram yanlışlıklarının frekans ve yüzdeleri Tablo 4. 2. de verilmiştir.

**Tablo 4. 2.** Mikroskobik canlı kavram yanlışları kategorilerinin sayısı ve oranları (%)

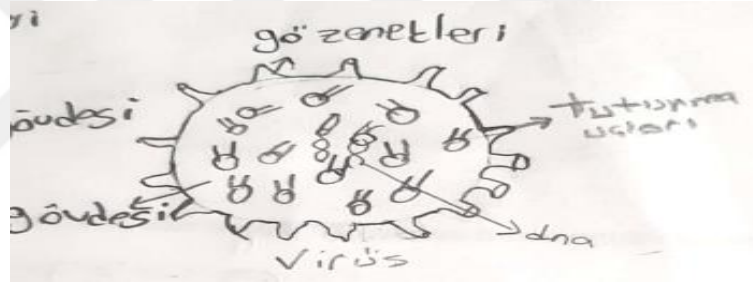
<b>KAVRAM YANILGILARI</b>	<b>Frekans</b>	<b>%</b>
1-Virüs canlıdır.	95	48,22
2- Omurgasız hayvanlar mikroskobik canlıdır.	24	12,18
3- Mikroskobik canlıların (amip, bakteri, paremecium, öglena...) insanda olduğu gibi el, kol, göz vb. organları bulunur.	17	8,63
4- Bitki ve hayvan hücre modelleri mikroskobik canlılardır.	13	6,6
5- Paremecium, öglena gibi kamçı bulundurur.	11	5,6
6- Amip çok çekirdekli yapıdadır.	8	4,06
7- Ağaç, güneş, bulut, yağmur mikroskobik canlı çizimleridir.	7	3,55
8- Omurgalı hayvanlar mikroskobik canlıdır.	5	2,53
9- Bakterilerde, virüslerde olduğu gibi tutunma uçları bulundurur.	3	1,52
10- Bakteri, paremecium gibi şekli oval ve sillere sahiptir.	2	1,02
11- Kromozom, DNA, gen mikroskobik canlıdır.	3	1,52
12- Virüs ve amip bir mikroptur.	2	1,02
13- Amip, bakteri ve virüs şekilleri aynıdır.	2	1,02
14- Şapkalı mantarlar mikroskobik canlılardır.	2	1,02
15- Mikroskobik canlılar sinir hücresi (nöron) görünüşüne sahiptir.	2	1,02
16- Öglena, paremecium da olduğu gibi sillere sahiptir.	1	0,51
<b>Toplam</b>	<b>197</b>	<b>100</b>

Tablo- 4. 2 de verildiği gibi mikroskobik canlılar ile ilgili kavram yanlışlığı içeren 197 çizim tespit incelendiğinde en yüksek oran %48,22 “virüs canlıdır” çizimleri baskın kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. %12,18 “omurgasız hayvanlar mikroskobik canlılardır” %8,63 “mikroskobik canlıların insanlar gibi el, kol, göz, ağız gibi organları vardır” cümlesi tespit edilmiştir. Kavram yanlışlığı oranlarının ve içeriğinin daha net görülebilmesi için Grafik 4. 2. oluşturulmuştur.

**Grafik 4. 2.** Kavram yanlışlığı tespit edilen çizimlerin içerikleri oranları (%)



Kavram yanlışları örnekleri aşağıda verilmiştir. Kavram yanlışları örnekleri 16 farklı resim örneğinden oluşmaktadır.



**Şekil 4. 6.** “Virüs canlıdır” (Ö-270)

Ortaokul öğrencilerinden Ö-270 virüs çizimi yapmıştır. Yapılan görüşmede mikroskobik canlıyı günlük hayatımızda bulunan canlı türleri olarak belirtmiştir. İlk aklına gelen mikroskobik canlıyı Korona virüs olarak ifade etmiştir. Korona virüsün bizi hastalandırıldığını ifade etmiştir. Öğrencinin verdiği cevaplar ve çizimine göre Ö-270 virüs canlı sınıfına alarak mikroskobik canlı olarak sınıflandırmıştır.

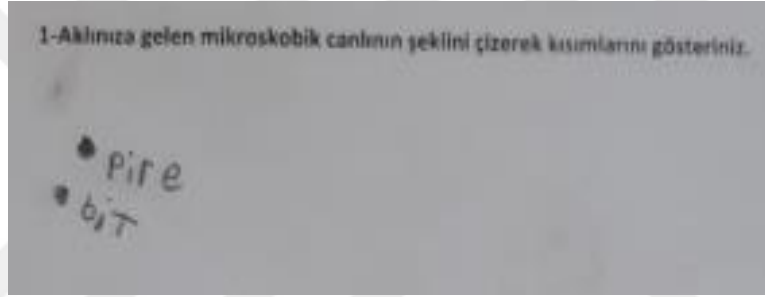


**Şekil 4.7.** “Omurgasız hayvanlar mikroskobik canlıdır” (Ö-139)



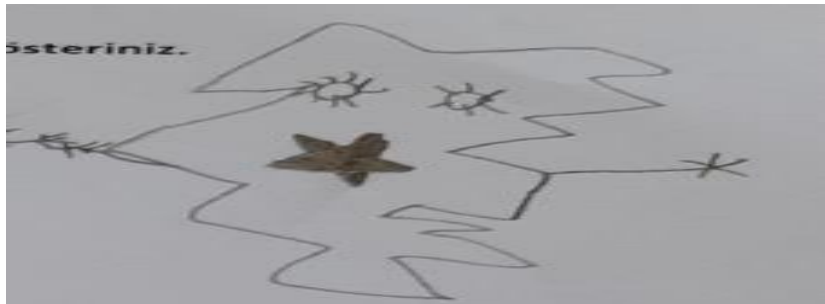
Şekil 4.8. “Omurgasız hayvanlar mikroskobik canlıdır” (Ö-18)

Öğrencilerden Ö-139 mikroskobik canlı çizimine “kırkayak” omurgasız hayvanının çizimini yapmıştır. Öğrenci mikroskobik canlıları omurgasız küçük canlılar ile karıştırdığı ortaya çıkmıştır. Öğrenci Ö-18 ise mikroskobik canlı çizimine kelebek ve böcek çizimi yapmış olduğu belirlenmiştir. Belirlenen kavram yanılgılarında dolayı bu çizimler kavram yanılgısı içeren çizimler kategorisine dâhil edilmiştir.

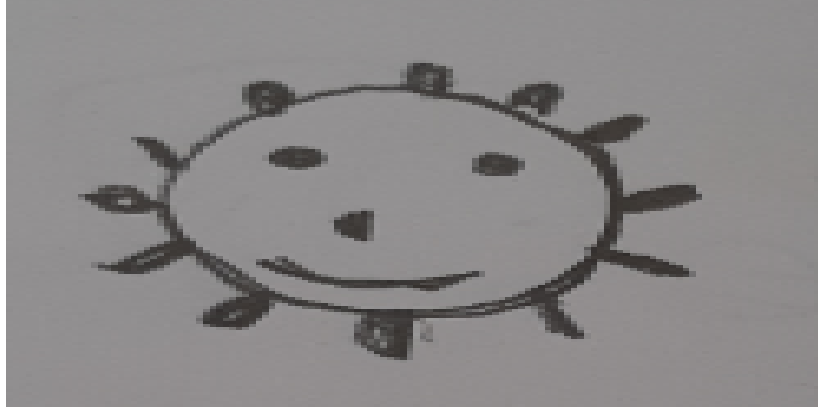


Şekil 4.9. “Omurgasız hayvanlar mikroskobik canlıdır” (Ö-65)

Ortaokul öğrencilerinden Ö-65 mikroskobik canlı çizimine “bit” ve “pire” canlılarını çizdiğini ifade etmiştir. Ö-65 mikroskobik canlı kavramını küçük omurgasız hayvanlar ile karıştırmakta olduğu belirlenmiştir. Ö-65 ile yapılan görüşmede mikroskobik canlılara genel olarak mikrop olarak ifade etmektedir. Aklına gelen ilk mikroskobik canlının pire olduğunu belirtmiştir. Mikroskobik canlıları yararlı ve zararlı olduğunu ifade etmiştir. Yararlı yönünün midemiz için iyi geldiğini belirtmiştir.

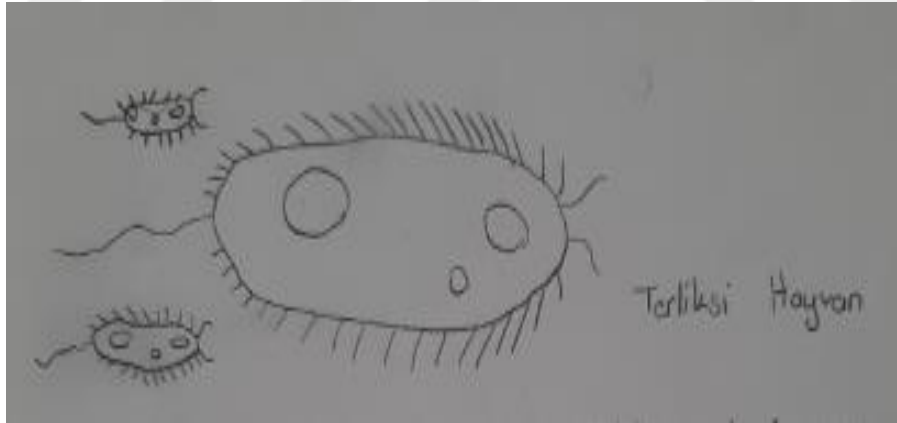


Şekil 4.10.” Mikroskobik canlılar insanlarda olduğu gibi el, kol, göz gibi organlar bulundurur”(Ö-6)



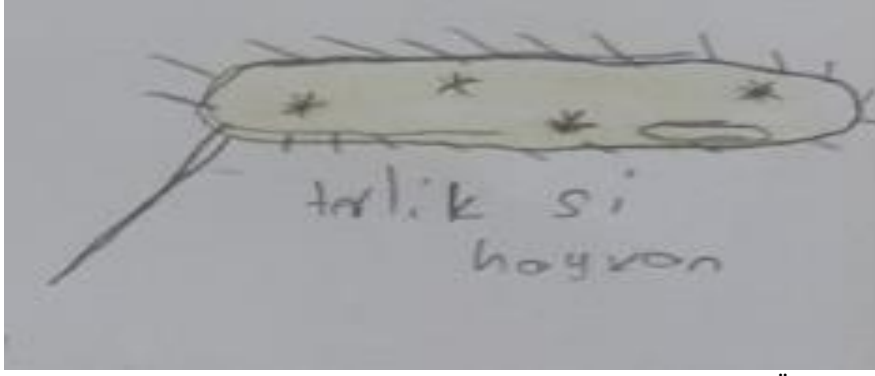
**Şekil 4.11.** “Mikroskopik canlılar insanlarda olduğu gibi el, kol, göz, gibi organlar bulundurur”(Ö-46)

Ortaokul öğrencisi Ö-46 virüs çizimi yapmıştır. Fakat virüs çizimine insani özellikler eklemiştir. Göz, burun ve gülen yüz eklemiştir. Bu sebeple öğrencinin çizimi kavram yanılgıları içeren çizimler kategorisine dâhil edilmiştir. Ö-46 ile yapılan görüşme de ilk aklına gelen mikroskopik canlının mikrop olduğu belirtmiştir. Mikroskopik canlıları bizlerin göremeyeceğini sadece doktorların görebileceğini söylemiştir. Mikroskopik canlıların yararlı olmadığını sadece zararlı olduğu nitelendirmiştir. Bizim hastalanmamıza sebep olduğu bu sebeple beslenmemize dikkat etmemizi belirtmiştir.



**Şekil 4.12.** “Paramecium, öglene gibi kamçı bulundurur” (Ö-181)

Ortaokul öğrencilerinden Ö-181 Paramecium çizimini yapmış fakat öglene da bulunan kamçıyı çizime eklemiştir. Bu yanılgıdan dolayı kavram yanılgısı içeren çizimler kategorisine dahil edilmiştir. Ö-181 ile yapılan görüşme de öğrencinin ilk aklına gelen canlının bakteri olduğunu ve en basit yapıları canlı olduğunu ifade etmiştir.

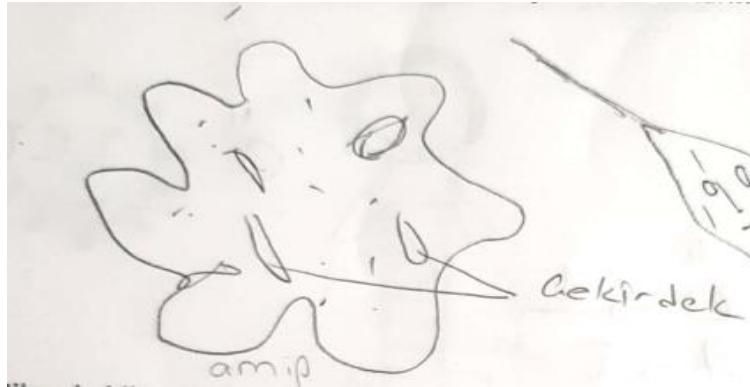


Şekil 4.13. "Paramecium, öglene gibi kamçı bulundurur" (Ö-92)



Şekil 4.14. "Bitki ve hayvan hücre modelleri mikroskopik canlı çizimleridir." (Ö-200)

Öğrencilerden Ö-92 öglene çizimi yapmıştır. Fakat yapmış olduğu çizimi terlik si hayvan olarak belirtmiştir. Ö-200 ise mikroskopik canlı çizimi olarak bitki hücresi modeli çizmiştir. Çizimlerde bulunan kavram yanlışlarından dolayı çizimler kavram yanlışlığı tespit edilen çizimler kategorisine dâhil edilmiştir.



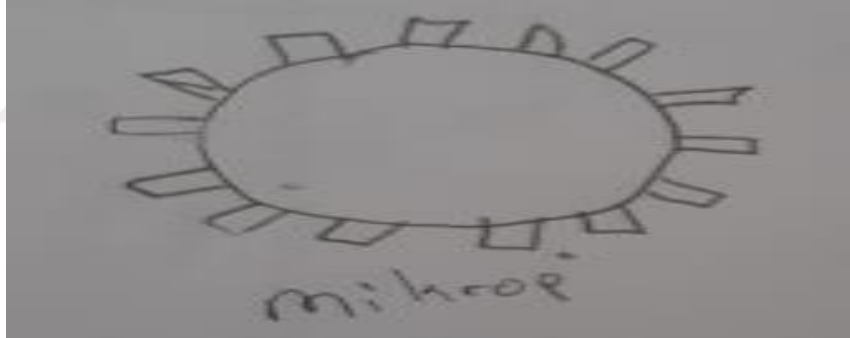
Şekil 4.11. "Amip çok çekirdekli yapıdadır." (Ö-222)

Ortaokul öğrencilerinden Ö-222 amip çizimi gerçekleştirmiş. Çizdiği amip canlısına birden fazla çekirdek olarak nitelendirilen bölümler eklemiştir. Tespit edilen durum neticesinde kavram yanlışlığı içeren çizimler kategorisine dâhil edilmiştir. Öğrenci ile yapılan görüşmede mikroskopik canlıları gözle görülmeyen canlılar olarak ifade etmiştir. İlk aklına gelen canlıları virüs ve bakteri olarak ifade etmiştir.



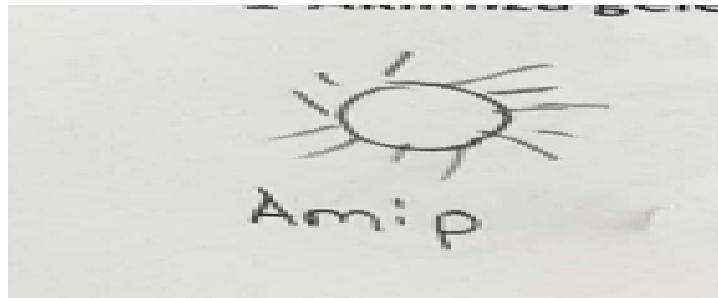
Şekil 4.16. “Bakteri bir virüştür” (Ö-108)

Ortaokul öğrencilerinden Ö-108 bakteri çizimi yapmıştır. Yapmış olduğu bakteri çizimini “virüs” olarak ifade etmiştir. Kabul edilen virüs çizimine benzer olarak çizildiğinden kavram yanlışlığı içeren çizimler kategorisine dâhil edilmiştir. Ö-108 ile yapılan görüşme verilerine göre ilk aklına gelen mikroskobik canlının terliksi hayvan olduğunu ifade etmiştir. Mikroskobik canlıların yararlı ve zararlı olarak ifade etmiştir.



Şekil 4.17. “Virüs bir mikroptur” (Ö-30)

Öğrencilerden Ö-30 virüs çizimi yapmıştır. Fakat çizimini mikrop olarak tanımlamıştır. Bu sebeple bu çizim kavram yanlışlığı içeren çizimler kategorisine dahil edilmiştir.

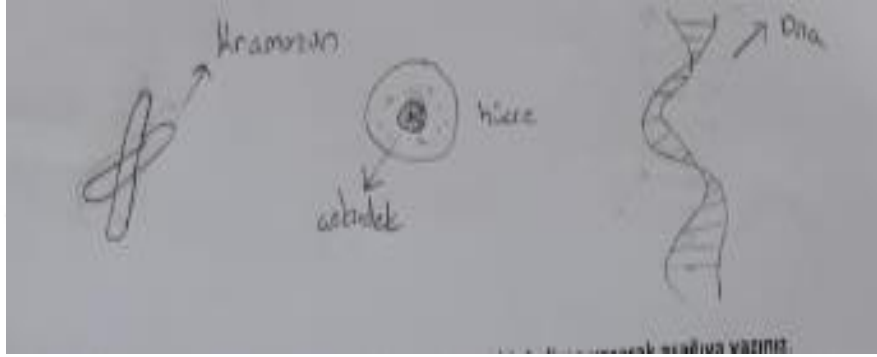


Şekil 4.18. “Amip, bakteri ve virüs benzer şekildedir(Ö-107)

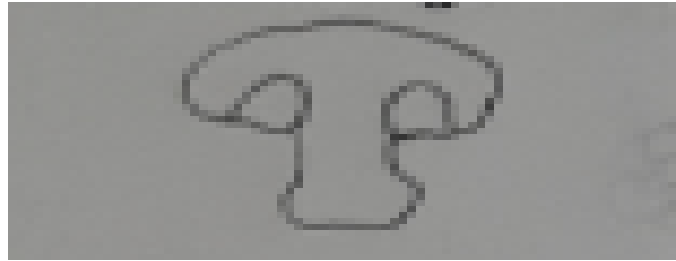
Ortaokul öğrencilerinden Ö-107 virüs çizimi yapmıştır. Fakat çizimini amip olarak belirtmiştir. Kabul edilen virüs çizimine uygun olduğundan bu çizim kavram yanlışlığı içeren çizimler kategorisine dâhil edilmiştir. Ö-107 ile yapılan görüşme de mikroskobik canlıları yararlı ve zararlı yönlerinin olduğunu ifade etmiştir. İlk aklına gelen mikroskobik canlıların bakteri, öglena, amip, paramecium olarak belirtmiştir.



Şekil 4.19. “Ağaç, güneş, yağmur, bulut çizimleri mikroskobik canlı çizimleridir.” (Ö-64)



Şekil 4.20. “Kromozom, DNA, gen çizimleri mikroskobik canlıdır” (Ö-255)

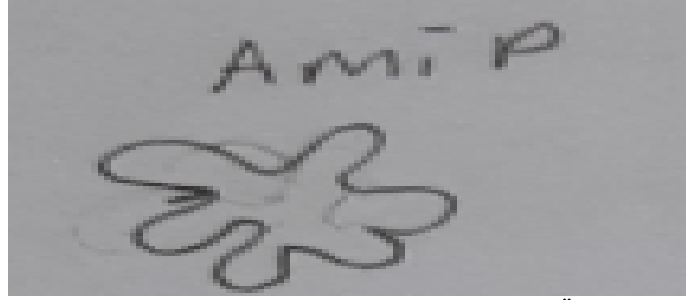


Şekil 4.21. “Şapkalı mantarlar mikroskobik canlılardır.” (Ö-142)

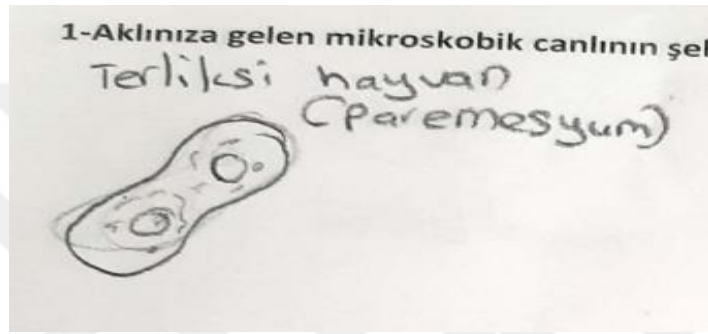
#### 4.1.4. Kısmi kabul gören çizimler

Öğrencilerin çizimlerinin kısmi olarak kabul edilen çizimlerdir. Öğrenci çizimleri mikroskobik canlıları ifade etmesine rağmen bilgi eksiklikleri bulunan çizimlerdir. Veriler analiz edilirken örneğin “amip” şekline ve çekirdek bulundurup bulundurmadığına bakılmıştır. Çekirdek bulundurmayan çizimler “kısmi kabul gören çizimler” kategorisine dâhil edilmiştir.

Çekirdek bulunduran çizimler “kabul gören çizimler” kategorisine dâhil edilmiştir. Şekil 4.22, Şekil 4.23. Şekil 4.24. belirtilmiştir.

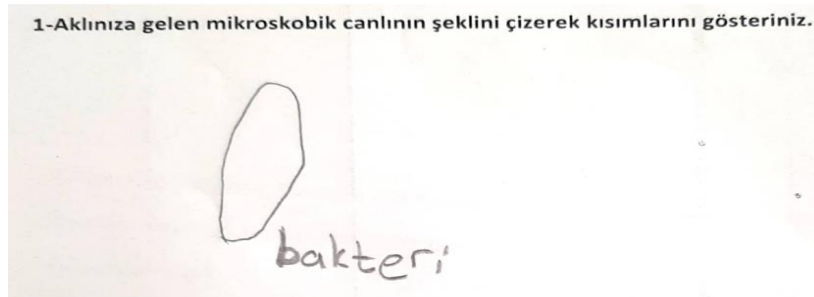


Şekil 4.22. Kısmi kabul gören çizimler (Ö-5)



Şekil 4.23. Kısmi kabul gören çizimler (Ö-108)

Ortaokul öğrencilerinden Ö-108 paramecium çizimi yapmıştır. Görüşmede aklına ilk gelen mikroskobik canlının paramecium olduğunu belirtmiştir. Ö-5 amip çizimi yapmıştır. Amibin şeklini uygun olmasına rağmen çekirdek gibi bölümler çizilmemiştir. Bu sebeple kısmi kabul gören çizimler kategorisine dâhil edilmiştir.



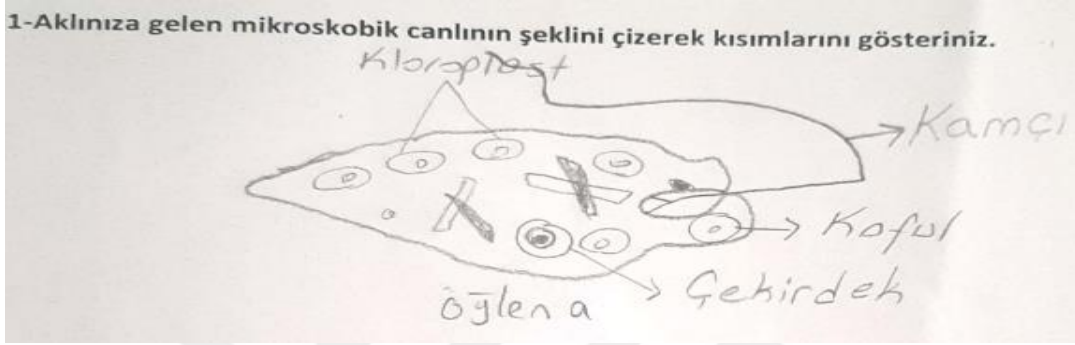
Şekil 4.24. Kısmi kabul gören çizimler (Ö-76)

#### 4.1.5. Kabul gören çizimler

Öğrenciler tarafından mikroskobik canlı kavramının detaylı olarak çiziminin yapıldığı kategoriye oluşturmaktadır. Çizim örnekleri Şekil 4.25. Şekil 4.26. aşağıda belirtilmiştir.



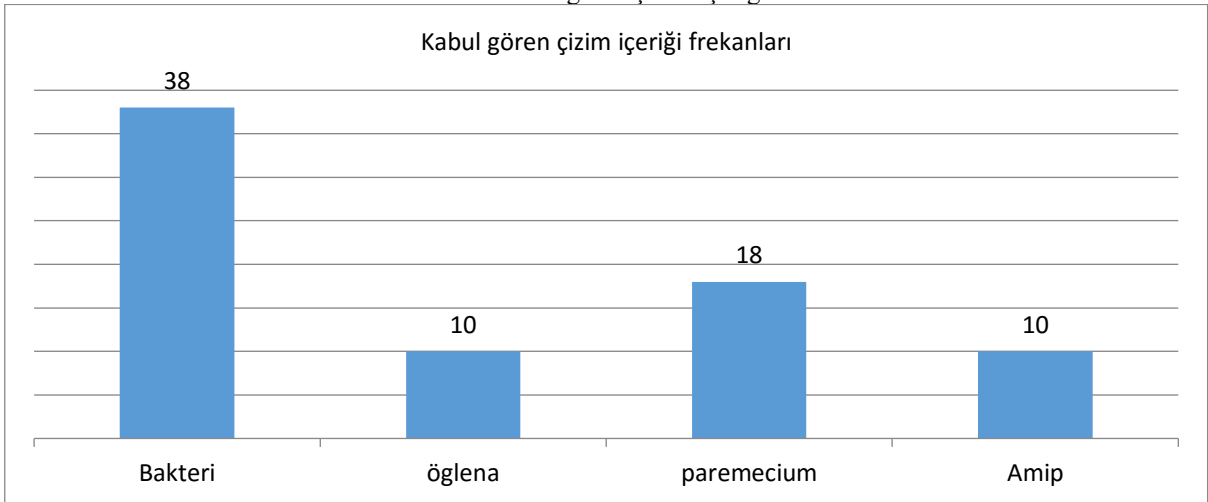
Şekil 4.25. Kabul gören çizimler (Ö-269)



Şekil 4.26. Kabul gören çizimler (Ö-229)

Ortaokul öğrencilerinden Ö-269 paramecium çizmiştir. Paramecium da bulunan ağız, anüs, sil, çekirdek ve koful gibi elemanları belirttiğinden bu çizim kabul gören çizimlere dâhil edilmiştir. Öğrencilerden Ö-229 ise öğlena çizimi yapmıştır. Öğlenada bulunan kamçı, çekirdek, koful ve kloroplast birimlerini ifade ettiğinden kabul gören çizimler kategorisine dâhil edilmiştir.

Grafik 4. 3. Kabul gören çizim içeriği frekansları



Grafik 4. 3. incelendiğinde öğrencilerin yapmış oldukları çizimlerde en fazla çizilen kavram "bakteri" en çok çizilen kavram olarak ifade edilebilir. "Öglena", "paremecium" ve "amip" canlılarının varlıklarını bildiklerini belirlenmiştir.

#### 4.2. Kelime Çağrışım Testinden Elde Edilen Bulgular

Çalışmaya 276 öğrenci katılmış olup elde edilen verilerin frekansları ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Öğrenci verilerinden 4 kelime çağrışım testinin boş olduğu tespit edilmiştir. Kâğıtlardan 3 tanesindeki çağrışımlar ise anlamsız olarak sınıflandırılmıştır. Bu sebep ile veriler 269 öğrencinin verileri üzerinden hesaplanmıştır.

Kategoriler oluşturulurken ortaokul öğrencilerinin "mikroskobik canlı" kavramını 5. Sınıf "Canlılar Dünyası" ünitesinde işleniş biçimine göre değerlendirilmiştir. "Canlılar dünyası" ünitesinde canlıları sistematik olarak sınıflandırmışlardır. Mikroskobik canlıları (bakteri, öglena, paremecium ve amip) çeşitlerine örnekler verilmiş fakat yapısal özelliklerine değinilmemiştir (MEB, 2018).

##### 4.2.1. İlişkilendirilen örneklerin kategori, frekans ve yüzdeleri

"Mikroskobik canlılar" ile ilgili 7 farklı kategori sınıflandırılmıştır. Kelime çağrışım testinden elde edilen sonuçlar Tablo 4. 3. de detaylı olarak belirtilmiştir.

**Tablo 4. 3.** Kelime ilişkilendirme kategorileri frekans ve oranları (%)

Kelime İlişkilendirme Testi Kategorisi	Kelime sayısı	Kelimelerin toplam frekansı	Toplam frekansların (%) oranı
1. Kategori: Mikroskobik Canlı Çeşitleri	10	274	24,66
2. Kategori: Mikroskobik Canlı Habitatı	30	185	16,65
3. Kategori: Mikroskobik Canlıların Yararları	6	66	5,94
4. Kategori: Mikroskobik Canlıların Zararları	20	263	23,67
5. Kategori: Mikroskobik Canlıların Özellikleri	14	187	16,84
6. Kategori: Çağrışım yapılan hayvanlar	12	50	4,5
7. Kategori: Diğer	9	86	7,74
<b>Toplam</b>	<b>101</b>	<b>1111</b>	<b>100</b>

**Tablo 4. 4.** Kelime ilişkilendirme kategorilerinin sayı ve oranları (%)

Kategori	İlişkilendirilen kelimeler ve frekansları	Toplam frekans	%
1-Mikroskopik canlı çeşitleri	"Mikrop" (78),"Bakteri"(81)," Amip"(40),"Öglena"(31)," Paremecium "(29), "Küf mantarı"(5)"Maya"(10).	274	24,66
2-Mikroskopik canlı habitatı	"Hasta hane"(36),"Yoğurt"(26),"Kirli yada pis yer"(20),"İnsan"(12)," Peynir"(10),"Su"(9),"Vücut"(8),"Hava"(6),"Çamur"(6),"El"(5),"Toprak"(5),"Her yerde"(4),"Lavabo"(4),"Kapı kolu"(4),"Ekmek"(3),"Çürük besin"(2),"Turşu"(2),"Çöp/ çöp kovası"(2),"Telefon"(2), "Bardak"(2),"Otobüs durağı"(2), "Kalabalık mekan"(5),"Tıbbi aletler"(2),"Dokunulan yer"(2),"Besinlerde"(2),"Merdiven kolları"(1),"Kirli Su"(1),"Kuduz Köpek"(1),"Sirke"(1).	185	16,65
3- Mikroskopik canlıların yararları	"Yararları"(26), "Yoğurt"(26),"Peynir"(10),"Turşu"(2),"Sirke"(1),"Sağlık"(1).	66	5,94
4- Mikroskopik canlıların zararları	"Hastalık" (100), "Korona- Covit-19"(44),"Zararları"(31),"Bulaşıcı"(18), "Besinlerin bozulması"(11), "Ölümcül"(11), "Öksürük"(9),"Grip" (8),"Diş çürümesi"(5),"Omicron"(5),"Ateş"(5),"Acı"(3)," Enfeksiyon"(3),"Salgın hastalık"(3), "Karın ağrısı"(2),"İltihap"(1),"Zatüree"(1),"Hapşuruk"(1),"Yorgunluk"(1),"Ağrı"(1)	263	23,67
5-Mikroskopik canlı özellikleri	"Gözle görülmez"(51),"Mikroskop"(46),"Küçüktür"(40),"Canlıdır"(18),"Her yerde( hava, kara, su..)(16),"Çoğalabilir"(3),"Mercek"(3)," Yuvarlak"(2),"Hareketli"(2),"Duyulmayan"(2),"Şekli olan"(1),"Cinsiyeti olmayan"(1),"Cansız"(1),"Hissedilmeyen"(1).	187	16,84
6- Çağrışım yapılan hayvanlar	"Böcek"(8),"Bit"(7),"Sinek"(6),,"Sürüngen"(5), "Köpek"(5),,"Pire"(4)" Kedi"(3),"Kelebek"(3),"Kuş"(3),"Karıncı"(2),"Eşek"(2),"Akrep"(2).	50	4,5
7-Diğer	"Virüs" (56),"Hamur"(7), Küf"(6) "Yenilmez"(4), "Anti virüs"(4), "Gözle görülür"(3),"Sperm"(2), "Büyüteç"(2),"Teleskop"(2),	86	7,74
<b>Toplam</b>	<b>101 kelime</b>	<b>1111</b>	<b>100</b>

“Mikroskopik canlılar” ile ilgili oluşturulan 7 farklı kategorilerdeki toplam ilişkilendirilen kelime sayısı 101 olarak ve toplam frekansı 1111 olarak belirlenmiştir. Kategori içerikleri Tablo 4. 4. de belirtilmiştir.

**Grafik 4. 4.** Kelime ilişkilendirme kategori oranları (%)



Oluşturulan kategori oranları Grafik 4. 4. incelendiğinde en fazla çağrışım yapılan kelimelerin bulunduğu “mikroskobik canlı çeşitleri” kategorisi olduğu belirlenmiştir. Ardından “mikroskobik canlıların zararları”, “mikroskobik canlı özellikleri”, “mikroskobik canlı habitatı”, “mikroskobik canlıların yararları” ve “diğer” kategorileri sıralanmaktadır.

Kelime çağrışım testi içerikleri analizi sonucunda en fazla frekansa sahip olan kategori “mikroskobik canlı çeşitleri” olup kategoride 11 farklı kelimenin çağrışım yapıldığı belirlenmiştir. Bu kelimelerden en fazla tekrar edilen ilk üç kelime “mikrop”, “bakteri” olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmede öğrencilere görüşmeci “mikroskobik canlı denildiğinde ilk aklınıza gelen canlılar nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Aşağıda kelime çağrışım testi 1. kategori “mikroskobik canlı çeşitleri” ile örtüşen cevaplar verilmiştir.

**Ö-122:** Bakteriler.

**Ö-124:** Bakteri, terliksi hayvan, öglena.

**Ö-189:** Bakteri

**Ö-181:** Bakteri. Basit yapıli canlıdır.

**Ö-107:** Bakteri, amip, öglena, terliksi hayvan.

**Ö-215:** Bakteri, maya, öglena.

Öğrencilerin en fazla çağrışım yaptıkları ikinci kategori ise “mikroskobik canlıların zararları” kategorisidir. Veriler ile öğrencilerde mikroskobik canlılar ile yaptıkları çağrışım zararları yönünde olduğu söylenebilir. Kelime çağrışım testinde “hastalık” (100), “korona” (44), “besinlerin bozulması” (11), “ölümcül” (11), “diş çürümesi” (5) tekrar eden kelimelerden bazılarıdır. Öğrencilerin kelime çağrışım testine verilen en fazla sayıda kelime “hastalık”

olduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilere uygulanan görüşme ile örtüştüğü belirlenmiştir. Bu durum aşağıda öğrencilerden alınan görüşme cevapları ile örneklendirilmiştir.

**Görüşmeci:** “Mikroskopik canlılar zararlı mıdır? Açıklayınız”

**Ö-124:** Hastalık yapar.

**Ö-231:** Hastalık yapar.

**Ö-231:** Hastalık yapar. Öldürebilir.

**Ö-181:** Hastalanmamıza sebep olur. Dişlerimizi çürütür.

**Ö-108:** Hastalanmamıza sebep olur.

**Ö-270:** Peynirin bozulmasına neden olur.

**Ö-122:** Ellerimizi yıkamadığımızda sürekli hastalanmamıza sebep olur.

Öğrencilerin çağrışım yaptıkları kategorilerden bir diğeri ise “mikroskopik canlı özellikleri” (16,84) olarak analiz edilmiştir. Kategori içeri incelendiğinde en fazla tekrar eden 3 kelimenin “gözle görülmez” (51), ”mikroskop”(46), “küçüktür” (40) olduğu belirlenmiştir. Öğrenciler en fazla mikroskopik canlıların gözle görülmediklerini ve mikroskop ile görülebildiklerini bildikleri belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerle yapılan görüşme cevapları ile örtüştüğü tespit edilmiştir. Aşağıda görüşmecinin yönelttiği soru ve öğrencilerden alınan cevaplar belirtilmiştir.

**Görüşmeci:** “Mikroskopik canlılar gözle görülür mü? Açıklayınız”

**Ö-124:** Gözle göremeyiz.

**Ö-270:** Gözle göremeyiz. Mikroskop ile görebiliriz.

**Ö-231:** Gözle göremeyiz. Mikroskop ile görebiliriz.

**Ö-181:** Hayır, göremeyiz. Mikroskop ile görürüz.

**Ö-89:** Hayır, göremeyiz. Mikroskop ile görürüz.

**Ö-182:** Hayır göremeyiz.

**Ö-107:** Hayır, göremeyiz. Mikroskop ile görülür.

Kelime çağrışım testi kategorilerinden “mikroskopik canlıların yararları” kategorisinde “yararlı” (26), “yoğurt” (26), “peynir” (10) kelimeleri çağrışım yapılmıştır. Diğer kategorilerdeki çağrışım sayısına göre daha düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilere uygulanan görüşme verileri ile kelime çağrışım verilerinin örtüştüğü tespit edilmiştir. Görüşme ile ulaşılan görüşme verileri aşağıda verilmiştir.

**Görüşmeci:** “Mikroskobik canlılar yararlı mıdır? Açıklayınız.”

**Ö-124:** Yararlıdır.

**Ö-270:** Yararları vardır.

**Ö-231:** Yoğurt, peynir oluşumunu sağlar.

**Ö-181:** Yoğurt, peynir oluşumunu sağlar.

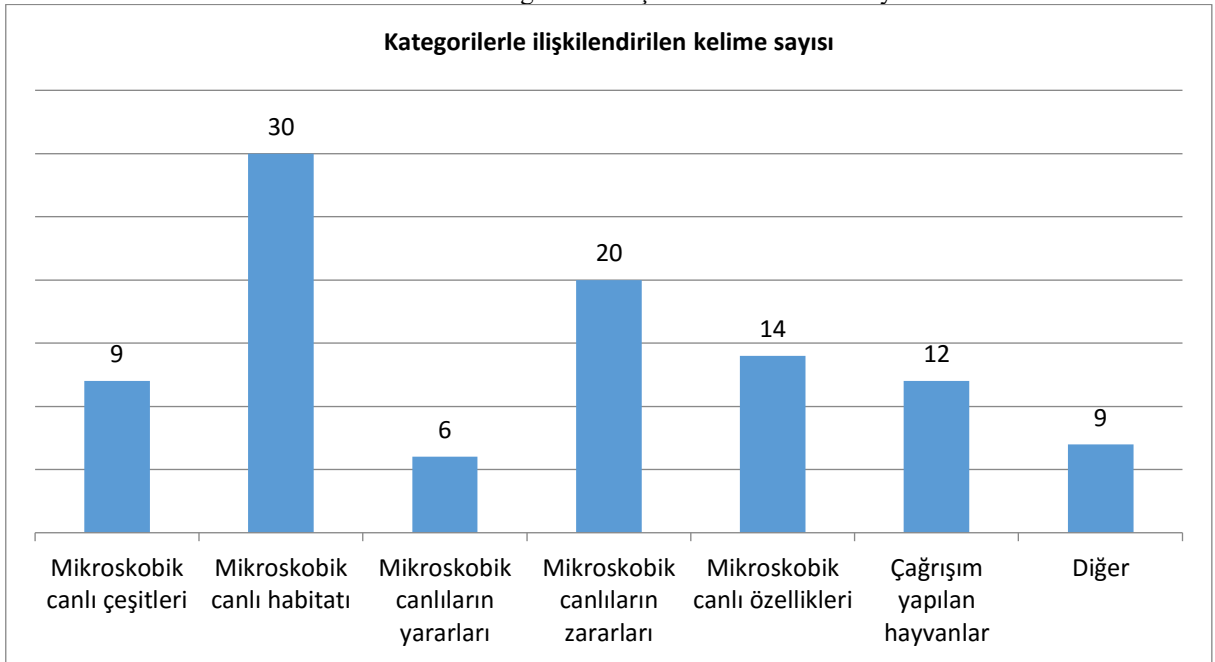
**Ö-108:** Yoğurt, peynir oluşumunu sağlar. Bağırsaklarımızda bulunur.

**Ö-107:** Yoğurdun oluşumunu sağlar.

**Ö-215:** Hamurun mayalanmasını sağlar.

Kelime çağrışım testi kategorilerinden “çağrışım yapılan hayvanlar” kategorisi %4,5 çağrışım yapılmıştır. Kategori içeriğinde “böcek” (8), “bit” (7), “sinek” (6), “sürüngen” (5) kelimeleri bulunmaktadır. Kelime çağrışım testi verileri ve mikroskobik canlı çizimlerinde “omurgalı ve omurgasız hayvanlar mikroskobik canlılardır” kavram yanlışları ile örtüşmektedir.

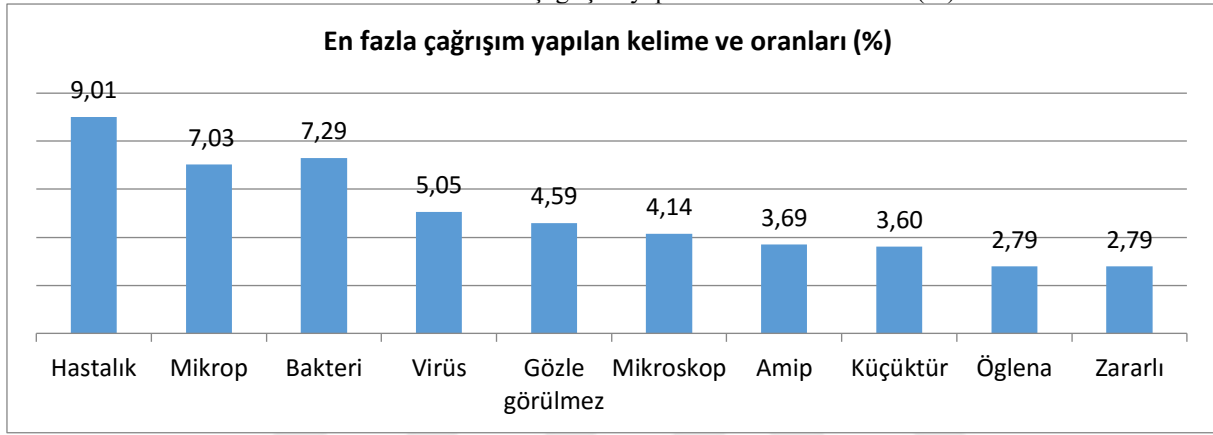
**Grafik 4. 5.** Kategorilerle ilişkilendirilen kelime sayısı



Kelime çağrışım testi “kategorilerle ilişkilendirilen kelime sayısı” incelendiğinde öğrenciler en fazla çeşit olarak ” mikroskobik canlıların habitatı” kategorisinde bilgi sahibi oldukları tespit edilmiştir. Grafik 4.5. incelendiğinde mikroskobik canlıların nerede

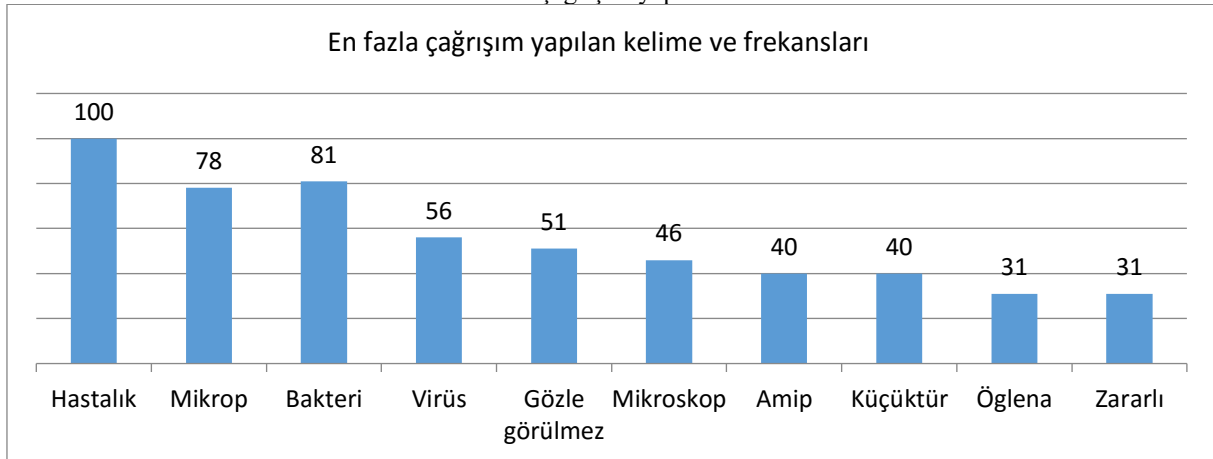
buldukları hakkında fikir sahibi oldukları çıkarımı yapılabilir. Mikroskobik canlıların yaşadığı ve bulunduğu ortam çeşidi fazladır. Öğrenciler bu durumun farkında olduğu belirlenmiştir. Bu kategori de toplam 30 farklı kelime ilişkilendirilmiştir. Ardından “mikroskobik canlıların zararları” ve “mikroskobik canlı özellikleri” kategorisini oluşturan kelimeler takip etmektedir. En az sayıda kelime ilişkilendirilen kategori ise “mikroskobik canlıların yararları” kategorisidir. Öğrenciler mikroskobik canlıların yararları hakkında fikir sahibi oldukları fakat mikroskobik canlıların daha çok zararlı olarak nitelendirmektedirler.

**Grafik 4. 6.** En fazla çağrışım yapılan kelime ve oranları (%)



Grafik 4. 6. öğrenciler tarafından en fazla çağrışım yapılan kelimelerin oranlarını vermektedir. Grafik 4. 6. göre en fazla çağrışım yapılan kelimeleri “hastalık”, “mikrop”, “bakteri” olarak sıralanmaktadır. “Virüs” çağrışım yapılan kelimeler arasında dördüncü sırada bulunmaktadır. “Virüs” bilim insanlarınca canlı olarak kabul edilmemektedir. Bu sebeple “virüs” kelimesi “diğer” kategorisinde yer almaktadır. Bu durum öğrencilerde “virüs” kelimesinin canlı veya cansız olduğu hususunda kavram yanlışlarının varlığı tespit edilmiştir.

**Grafik 4. 7.** En fazla çağrışım yapılan kelime ve frekansları



Grafik 4. 6. ve Grafik 4. 7. incelendiğinde en fazla çağrışım yapılan “hastalık” kelimesi olduğu görülmektedir. Öğrencilerde mikroskopik canlıların daha çok “zararlı” yönünün farkında olduğunu belirtebiliriz. “Mikrop” ve “bakteri” öğrencilerin zihinlerinde ilk çağrışan kelimeler oldukları görüşme ve çizim verileri örtüşmektedir. “Gözle görülmez” ve “mikroskop” kelimeleri öğrencilerin mikroskopik canlıların özellikleri hakkında fikir sahibi oldukları söylenebilir. Mikroskopik canlıların boyutları ve nasıl görülebileceği hususunda öğrencilerin farkındalıkları bulunmaktadır.

#### 4.3. “Mikroskopik canlı nedir? Açıklayınız “Açık Uçlu Soruna Verilen Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

Çalışmaya katılan 276 adet öğrenciden 33 öğrenci açık uçlu soru bölümüne cevap vermemiş olduklarından değerlendirmeye tabi tutulmamıştır. Öğrencilerden 5 tanesinin verdiği cevaplar anlamsız olduğundan değerlendirmeye alınmamıştır. Açık uçlu soruların analizi 238 tane veri üzerinden yapılmıştır ve yorumlanmıştır.

Kategoriler oluşturulurken ortaokul öğrencilerinin “mikroskopik canlı” kavramını 5. Sınıf “Canlılar Dünyası” ünitesinde işleniş biçimine göre değerlendirilmiştir. “Canlılar Dünyası” ünitesinde canlıları sistematik olarak sınıflandırmışlardır. Mikroskopik canlıları (bakteri, öglena, paramoecium ve amip) çeşitlerine örnekler verilmiş fakat yapısal özelliklerine değinilmemiştir (MEB, 2018).

**Tablo 4. 5.** Mikroskopik canlı açık uçlu soru kategorilerinin sayısı ve oranları (%)

Açık Uçlu Soru Kategorisi	Frekans	%
Kategori 1-Mikroskopik Canlıların Büyüklüğü	173	36,34
Kategori 2-Mikroskopik Canlıların Zararları	151	31,73
Kategori 3- Mikroskopik Canlıların Yararları	106	22,27
Kategori 4- Mikroskopik Canlıların Habitatı	34	7,14
Kategori 5- Mikroskopik Canlıların Bazı Özellikleri	12	2,52
<b>Toplam</b>	<b>476</b>	<b>100</b>

Tablo 4. 5. de açık uçlu soruların cevaplarına göre toplam frekans 476 olarak belirtilmiştir. Tablo 4. 5. analiz edilmiş açık uçlu sorular 5 kategori olarak sınıflandırılmıştır. Tablo 4. 5. de kategori içerikleri ayrıntılı olarak verilmiştir.

Kategori içerikleri incelendiğinde en fazla bilgi verilen kategori “mikroskopik canlıların büyüklüğü” (%36,34) oluşturmaktadır. Öğrenciler “çok küçüktür ve mikroskop ile görülür”, “mikroskop ile gözlemlenir” ifadelerini kullanmışlardır. Bu durum öğrencilerin mikroskopik canlıların boyutları hakkında bilgi sahibi olduklarını söyleyebiliriz. “Mikroskopik canlıların zararları” (%31,73) kategorisinin de öğrenciler (%30,67) “mikroskopik canlılar zararlıdır”, (%22,26) “hastalanmamıza sebep olur”, (%5,46) “bulaşıcıdır ve ölümcüldür” ve (%2,1) “dişlerimizi çürütür” cevaplarını vermişlerdir.

Tablo 4.6. incelendiğinde öğrenciler mikroskopik canlıların boyutlarını, nasıl gözlemlendiğini, yararlarını ve zararları ve çeşitleri konusunda bilgi sahibi oldukları belirtilmiştir.

**Tablo 4. 6.** Mikroskopik canlı açık uçlu soru kategorileri içeriklerinin sayı ve oranları (%)

<b>Mikroskopik Canlı Kategori İçerikleri</b>	<b>Sayı</b>	<b>%</b>
1. Çok küçüktür ve gözle görülmez.	100	42,01
2.Mikroskop ile gözlemlenir.	73	30,67
3.Yararlı ve zararlı olarak sınıflandırılır.	75	31,51
4.Hastalanmamıza sebep olur.	53	22,26
5.Bazı besinlerin oluşumundan sorumludur. (Yoğurt, turşu, şarap, sirke...)	31	13,02
6. Bakteri, parametium, öglena, amip örnek olarak verilebilir. (Çeşitleri vardır.)	21	8,82
7.Elimizde ve vücudumuzda bulunur.	14	5,88
8. Bulaşıcıdır ve ölümcüldür.	13	5,46
9. Her yerde bulunur. (karada, havada, suda..)	20	8,4
10. Besinlerin bozulmasına sebep olur.	5	2,1
11. Çoğalabilir	2	0,84
12. Canlıdır.	5	2,1
13. Dişlerimizi çürütür.	5	2,1
14. Bakteri, gelişmemiş (basit) yapılı bir canlıdır.	3	1,26
15. Öglena, parametium ve amip gelişmiş yapılı bir canlıdır.	2	0,84

Kelime çağrışım testinde olduğu gibi öğrenciler mikroskopik canlıları zararlı olarak nitelendirmektedir. “Mikroskopik canlıların yararları” (%22,27) kategorisinde öğrenciler

“yararlı olarak sınıflandırılır” (%31,51), “bazı besinlerin oluşumunu sağlar” (%13,02) cevapları alınmıştır. Öğrenciler mikroskobik canlıların yararlı olabileceğini bildikleri tespit edilmiştir. Fakat öğrencilerde daha ağır basan düşünce zararlı olduğu yönündeki verilerdir. “Mikroskobik canlıların habitatı” (%7,14) kategorisine öğrenciler “her yerde bulunurlar (kara, hava, suda...)” cevabını vermişlerdir. Öğrencilerin mikroskobik canlıların bulunabilecekleri yerler hakkında fikir sahibi oldukları belirlenmiştir. Açık uçlu soru ile elde edilen veriler görüşme sonuçları ile desteklenmektedir. Görüşme örnekleri aşağıda verilmiştir.

**Görüşmeci:** “Mikroskobik canlı nedir? Açıklayınız”

**Ö-122:** Gözle görülmeyen varlıktır.

**Ö-124:** Mikroskop ile görülür.

**Ö-231:** Gözle görülmeyen, mikroskop altında görülen canlılardır.

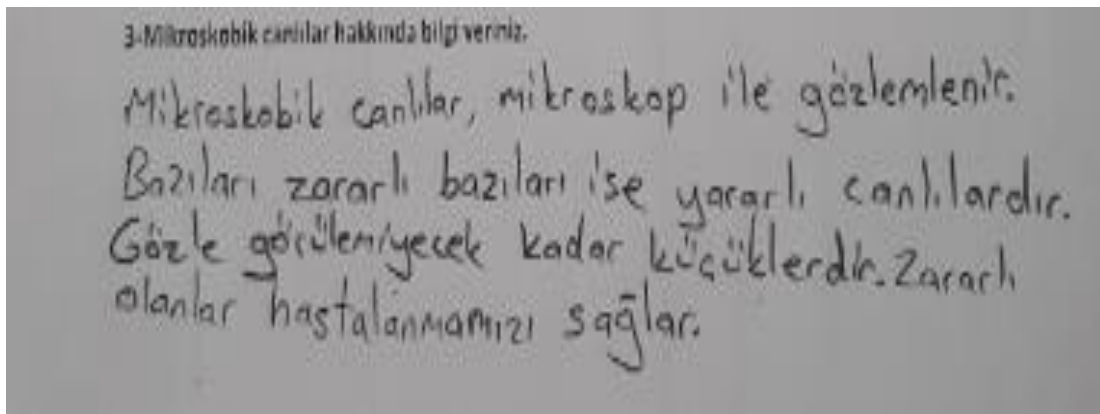
**Ö-181:** Gözle göremeyeceğimiz kadar küçüktür. Mikroskop denilen alet ile görebileceğimiz canlılardır.

**Ö-182:** Gözle göremediğimiz canlılardır. Sadece mikroskop ile görülebilen canlılardır.

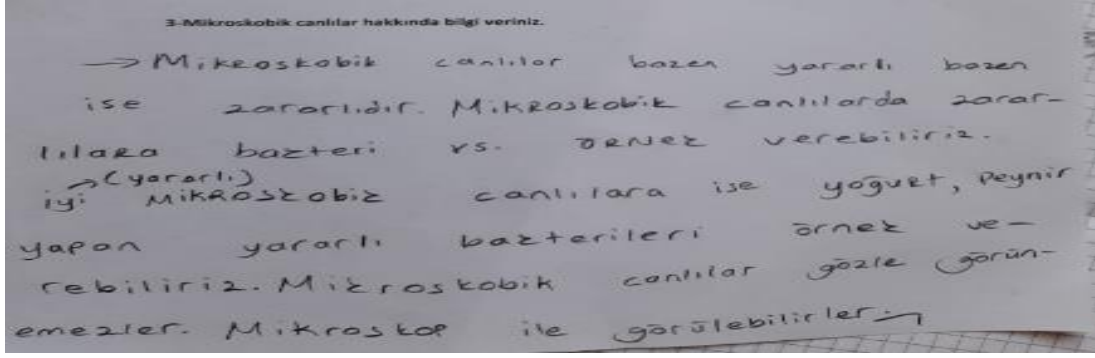
**Ö-107:** Zararlı ve yararlı çeşitleri olan canlılardır. Hastalıklara ve yoğurdun oluşmasını sağlarlar.

**Ö-108:** Yararlı ve zararlı çeşitleri vardır. Yararlı olanlar yoğurdun oluşmasını sağlarlar. Zararlı olanlar hastalıklara sebep olurlar.

Öğrencilere yöneltilen açık uçlu sorulara verilen öğrenci cevapları örnekleri Şekil 4.31., Şekil 4.32., Şekil 4.33. ve Şekil 4.34. verilmiştir.



Şekil 4.27. Mikroskobik canlılar öğrenci örneği(Ö-105)



Şekil 4.28. Mikroskopik canlılar öğrenci örneği(Ö-273)

#### 4.3.1. Açık uçlu sorulardan elde edilen kavram yanılgıları

Öğrencilere uygulanan çalışma 276 kişiden veri toplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda Tablo 4. 7. oluşturulmuştur.

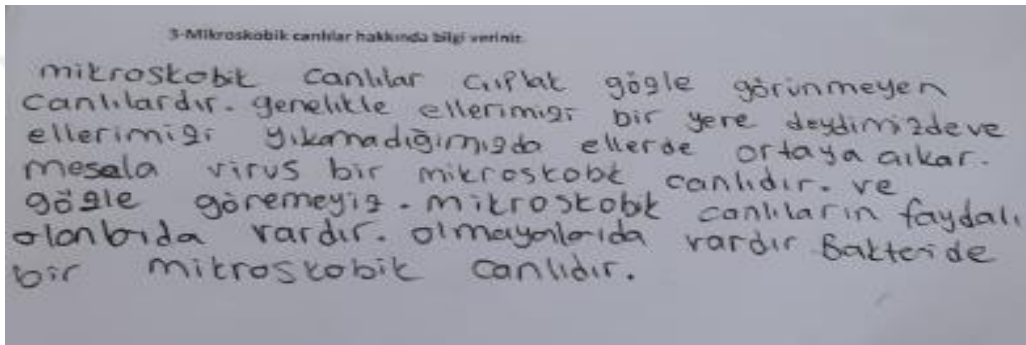
**Tablo 4. 7.** Mikroskopik canlı açık uçlu sorulardan tespit edilen kavram yanılgıları (%)

Açık uçlu sorulardan elde edilen kavram yanılgıları	Frekans	%
1- Virüs mikroskopik canlıdır.	12	32,43
1-Omurgasız hayvanlar mikroskopik canlıdır (Bit, pire, sülük, böcek)	6	16,22
2-Hücre mikroskopik canlıdır.	5	13,52
3- Her hayvan mikroskopik canlıdır.	3	8,12
4- Teleskop ile görülür.	2	5,41
5-Mikroskopik canlılara bakteri denir. Öglena paremecium vb. canlılar bakteridir.	1	2,7
6- Mikroskopik canlılar suda kaybolur. Rengi yeşildir.	1	2,7
7-Mikroskopik canlı bir hastalıktır.	1	2,7
8-Mikroskopik canlılar hayvanlardan bulaşır.	1	2,7
9-Her canlı mikroskopik canlıdır.	1	2,7
10- Amip ciğere yapışan bakteridir.	1	2,7
11-Hepsinin çekirdekleri vardır.	1	2,7
12- Sürüngenler mikroskopik canlılardır.	1	2,7
13- Sperm mikroskopik canlıdır.	1	2,7
<b>Toplam</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

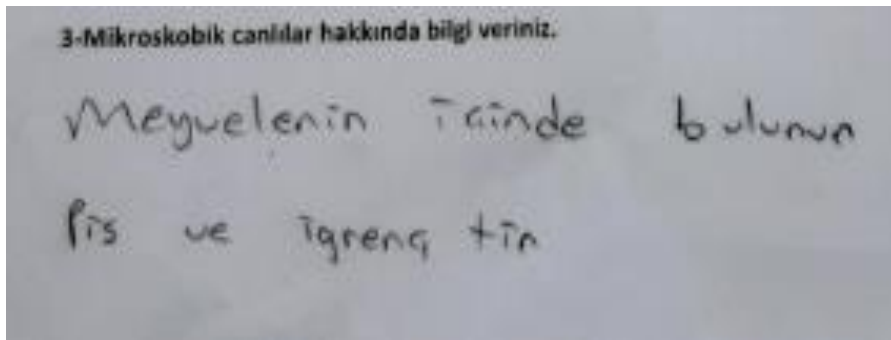
Açık uçlu sorulardan elde edilen veriler analiz edildiğinde kavram yanılgılarının varlığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar içerisinde “virüs mikroskopik canlıdır” kavram yanılgısı tespit edilmiştir. “Virüs” bilim insanlarınca canlı olarak ifade edilmediğinden öğrenciler “virüs” kavramını canlı ve cansız olarak sınıflandıramamaktadır. Bu durum çizim ve kelime çağrışım verileri ile örtüşmektedir. “Omurgasız hayvanlar mikroskopik canlıdır” cevabının yoğunluğunun fazla olduğu belirlenmiştir. “Her hayvan mikroskopik canlıdır”, “sürüngenler mikroskopik canlıdır” kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Belirlenen kavram yanılgıları çizim tekniği, kelime çağrışım testinden elde edilen “hayvanlar mikroskopik canlıdır” tespiti ile örtüşmektedir. “Hücre, mikroskopik canlıdır”, ” sperm, mikroskopik

canlıdır” kavram yanlışları belirlenmiştir. Çizim tekniğinde analiz edilen “bitki ve hayvan hücre modeli mikroskobik canlıdır” bulgusu ile örtüşmektedir. “Teleskop ile görülür” bulgusu kelime çağrışım testi “diğer” kategorisinde yer alan “teleskop” bulgu ile örtüşmektedir. “Mikroskobik canlılara bakteri denir”, “mikroskobik canlılar suda kaybolur. Rengi yeşildir” bulgusu çizim tekniği ile elde edilen virüs çizimlerinin yeşil renkte boyanmış olduğu tespiti ile örtüşmektedir. “Mikroskobik canlı bir hastalıktır” kavram yanlışlığı kelime çağrışım testinde en fazla çağrışım yapılan” hastalık” kelimesi sonucunu desteklediği görülmektedir.

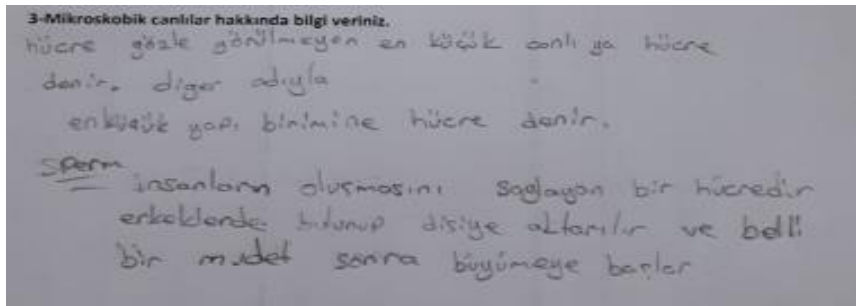
Açık uçlu sorular ile tespit edilen kavram yanlışlığı öğrenci örnekleri aşağıda belirtilmiştir. Şekil 4.30. Şekil 4.31. ve Şekil 4.32 aşağıda örneklendirilmiştir.



Şekil 4.29. Kavram yanlışlığı içeren öğrenci kâğıdı (Ö-232)



Şekil 4. 30. Kavram yanlışlığı içeren öğrenci kâğıdı (Ö-247)



Şekil 4. 31. Kavram yanlışlığı içeren öğrenci kâğıdı (Ö-262)

#### 4.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme İle Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin mikroskobik canlılar hakkında görüşlerini öğrenmek amacıyla yapılan çalışmaya 276 öğrenci katılmıştır. Çalışmaya katılan 12 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Öğrencilere 5 farklı soru yöneltilmiştir. Görüşme içerikleri sorular ve içerikleri analiz edilmiştir.

**Görüşmeci:** Mikroskobik canlı nedir? Açıklayınız.

**Ö-122:** Gözle görülmeyen varlıktır.

**Ö-124:** Mikroskop ile görülür. Yararlı ve zararlı çeşitleri vardır. Her yerde bulunur.

**Ö-270:** Günlük hayatımızda bulunan canlı türüdür.

**Ö-231:** Gözle görülmeyen, mikroskop altında görülen canlılardır.

**Ö-46:** Hayvanlar, canlılar bizi hastalandır. Onlar bizim karnımıza gider. Onları kaybetmek için iyi şeyler yemeliyiz.

**Ö-181:** Gözle göremeyeceğimiz kadar küçüktür. Mikroskop denilen alet ile görebileceğimiz canlılardır.

**Ö-89:** Hem yararlı hem zararlı bakterilerdir. Yoğurt, peynir, süt gibi besinleri taze tutmalarındır. Zararları ise bizi hastalandırır.

**Ö-182:** Gözle görülemeyen canlılardır. Sadece mikroskop ile görülebilen canlılardır.

**Ö-108:** Bazen yararlı bazen zararlıdır. Yararlı olan yoğurdun oluşması zararları ise hastalıkların oluşmasıdır.

**Ö-107:** Zararlı ve yararlı olan canlılar. Hastalık yapan ve yoğurdun oluşmasını sağlar.

**Ö-215:** Gözle görülmeyen canlılardır.

**Görüşmeci:** Mikroskobik canlı denildiğinde ilk aklınıza hangi canlı geliyor? Açıklayınız.

**Ö-122:** Virüsler, bakteriler.

**Ö-124:** Bakteri, terliksi hayvan, öglena.

**Ö-182:** Küçük canlılar.

**Ö-270:** Korona virüs, sütün içinde bulunur yoğurt yapmamızı sağlar.

**Ö-231:** Amip, öglena, peynir ve yoğurtların üzerinde çıkan mantarlar.

**Ö-46:** Amip, öglena, peynir ve yoğurtların üzerinde çıkan mantarlar.

**Ö-89:** Bakteridir.

**Ö-181:** Bakteridir. Basit hücreli bir canlıdır.

**Ö-108:** Terliksi hayvan, mikroskopik.

**Ö-107:** Amip, bakteri, öglena, terliksi hayvan.

**Ö-215:** Maya, bakteri, öglena.

**Görüşmeci:** Mikroskopik canlılar gözle görülür mü? Açıklayınız.

**Ö-122:** Hayır görülmez. Gözle göremesek de vücudumuzu mikroskop ile incelediğimizde görebiliriz.

**Ö-124:** Gözle göremeyiz.

**Ö-270:** Hayır görülmez. Mikroskop altında görülür.

**Ö-231:** Hayır, mikroskop altında görebiliriz.

**Ö-46:** Hayır, göremeyiz. Doktorlar görür sadece.

**Ö-181:** Hayır, gözle göremeyiz. Mikroskop ile görürüz.

**Ö-89:** Hayır, gözle göremeyiz. Mikroskop ile görürüz

**Ö-182:** Hayır göremeyiz.

**Ö-108:** Hayır, gözle göremeyiz. Mikroskop ile görülür.

**Ö-107:** Hayır, gözle göremeyiz. Mikroskop ile görülür.

**Ö-215:** Hayır, gözle göremeyiz.

**Görüşmeci:** Mikroskopik canlılar zararlı mıdır? Açıklayınız.

**Ö-122:** Ellerimizi yıkamadığımız da hastalanmamıza sebep olmaktadır.

**Ö-124:** Hastalık yapar.

**Ö-270:** Mesela peynir çürüdüğünde içinde bulunur. Mikropların içinde bulunur.

**Ö-231:** Hastalık yapar.

**Ö-46:** Hastalandırır, öldürebilir.

**Ö-181:** Bizi hasta etmeleridir. Dişlerimizi çürütür.

**Ö-89:** Pis ellerimizle bir şeylere dokunursak sürekli hasta oluruz. Bunun sebebi bakterilerdir.

**Ö-182:** Bizim hastalanmamızı sağlar. Bitkilerin hayvanların hastalanmasına sebep olur.

**Ö-108:** Hastalanmamıza neden olurlar.

**Ö-107:** Hastalık yapar. Vücudumuzda farklı hastalık yapar.

**Ö-215:** *Vücudumuza zarar verir.*

**Görüşmeci:** Mikroskobik canlılar yararlı mıdır? Açıklayınız.

**Ö-122:** *Bazıları iyi yönlüdür. Örneğin yoğurdun mayalanması iyi yönleridir.*

**Ö-124:** *Yararlıdır.*

**Ö-270:** *Yararları vardır.*

**Ö-231:** *Yoğurt, peynir oluşumu.*

**Ö-46:** *Zararı vardır.*

**Ö-181:** *Yoğurt, peynir oluşumu.*

**Ö-89:** *Yoğurt, peynir, süt gibi taze tutmalarıdır.*

**Ö-182:** *Yararları yoktur.*

**Ö-108:** *Yoğurt, peynir oluşmasına neden olur. Bağırsaklarımızda bulunurlar*

**Ö-107:** *Yoğurdun oluşmasını sağlar.*

**Ö-215:** *Hamurun mayalanması gibi*

Yarı yapılandırılmış görüşme 12 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilere yöneltilen ilk soruya (mikroskobik canlı nedir? Açıklayınız.) katılımcıların büyük çoğunluğu mikroskobik canlıları gözle görülmediklerini ve mikroskop ile görüldüklerini cevaplarını vermişlerdir. Verilen cevaplara göre yararlı ve zararlı çeşitleri olduklarını, hastalanmamıza sebep oldukları ve yoğurdun oluşmasını sağlar olarak cevaplar vermiş oldukları tespit edilmiştir.

“Mikroskobik canlı nedir? Açıklayınız” soruna verilen cevaplar analiz edildiğinde öğrencilerin konu hakkında fikir sahibi oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerden “gözle görülmeyen canlılardır”, “mikroskop ile görülürler”, “yararlı ve zararlı çeşitleri vardır”, “yoğurdun oluşmasını sağlar” ve “hastalanmamıza sebep olur” cevapları alınmıştır. Çizim tekniği, kelime çağrışım testi, açık uçlu sorulardan elde edilen veriler ile örtüşmektedir. Öğrencilere “mikroskobik canlı denildiğinde aklınıza ilk hangi canlı geliyor?” sorusu yöneltilildiğinde öğrenciler en fazla “bakteri” olarak belirtmişlerdir. “Öglena”, “amip”, “paramecium”, “mikrop”, “küçük canlı”, “maya” cevapları alınmıştır. Görüşme sonuçları çizim tekniği, kelime çağrışım tekniği ve açık uçlu sorulardan elde edilen sonuçlar ile örtüşmektedir. “Mikroskobik canlılar gözle görülür mü? “Sorusuna öğrenciler “gözle göremeyiz ve mikroskop ile görürüz”, “gözle göremeyiz” cevapları verilmiştir. Öğrenciler mikroskobik canlıların büyüklükleri ve nasıl gözlemleneceğini bildikleri tespit edilmiştir.

**Tablo 4. 8.** Yarı yapılandırılmış görüşme soruları frekans ve oranı (%)

Yarı yapılandırılmış görüşme soruları	Frekans	%
1-Mikroskobik canlı nedir? Açıklayınız.	1- Gözle görülmeyen canlılardır.	5 26,32
	2-Mikroskop ile görülür.	4 21,05
	3-Yararlı ve zararlı olan çeşitleri vardır.	4 21,05
	4-Yoğurdun oluşmasını sağlar.	3 15,79
	5-Hastalanmamıza sebep olur.	3 15,79
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>100</b>
3-Mikroskobik canlılar gözle görülür mü? Açıklayınız.	1-Bakteri	6 27,27
	2-öğlena	4 18,18
	3-Amip	2 9,1
	4-Paramecium	3 13,65
	5-Virüs	2 9,1
	6-Mikrop	1 4,54
	7-Küçük canlı	1 4,54
	8-Maya	1 4,54
	9-Yoğurt bakterisi	1 4,54
	10- Peynir ve yoğurdun üzerindeki mantar	1 4,54
<b>Toplam</b>	<b>22</b>	<b>100</b>
4-Mikroskobik canlılar zararlı mıdır? Açıklayınız.	1-Gözle göremeyiz. Mikroskop ile görürüz.	7 58,33
	2-Gözle göremeyiz.	4 33,33
	3-Sadece doktorlar görür.	1 8,34
<b>Toplam</b>	<b>12</b>	<b>100</b>
5-Mikroskobik canlılar yararlı mıdır? Açıklayınız.	1-Hastalanmamıza sebep olur.	10 71,44
	2- Vücudumuza zarar verir.	1 7,14
	3- Dişlerimizi çürütür.	1 7,14
	4-Öldürebilir.	1 7,14
	5-Çürüten peynirin içinde bulunur.	1 7,14
<b>Toplam</b>	<b>14</b>	<b>100</b>
6-Mikroskobik canlılar yararlı mıdır? Açıklayınız.	1- Yoğurt ve peynir oluşumunu sağlar.	4 33,33
	2- Zararlıdır.	2 16,68
	3-Bağırsaklarda bulunur.	1 8,33
	4- Turşunun oluşumunu sağlar.	1 8,33
	5-Yararlıdır.	3 25
	6-Hamurun mayalanması	1 8,33
<b>Toplam</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

Çizim, kelime çağrışım testi ve açık uçlu sorudan elde edilen veriler ile örtüşmektedir. Görüşmeye katılan bir öğrenci “sadece doktorlar görür” ifadesini kullanmıştır. Bilgi eksikliği tespit edilmiştir. “Mikroskopik canlılar zararlı mıdır?” soruna öğrenciler “hastalanmamıza sebep olur “ cevabını vermiştir. Kelime çağrışım ve açık uçlu soru sonuçları örtüşmektedir. “Vücudumuza zarar verir”, “dişlerimizi çürütür”, “öldürebilir”, “çürüten peynir içinde bulunur” verilen diğer cevaplardır. Cevaplar uygulanan diğer tekniklerin sonuçları ile aynı sonuçları vermiştir. “Mikroskopik canlılar yararlı mıdır?” soruna “yoğurt ve peynir oluşumunu sağlar” ve “zararlıdır” cevabı verilmiştir.

Öğrenciler mikroskopik canlıların yararlı olmadığı zararlı olduğu yönünde fikirlerinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Kelime çağrışım ve açık uçlu sorudan elde edilen sonuçlar ile örtüşmektedir.

Mikroskopik canlı çeşitleri kategorisinde “virüs” kelimenin var olduğu görülmüştür. Çizim, kelime çağrışım ve açık uçlu sorular verilerinde olduğu gibi virüs kavramı canlı olarak ifade edilmediğinden mikroskopik canlı grubuna dâhil edilmemektedir. Diğer araçlar ile elde edilen veriler ile örtüştüğü görülmektedir.

## BÖLÜM 5

### 5. TARTIŞMA , SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin mikroskobik canlılar hakkındaki düşüncülerini öğrencilerden çizim yapma, kelime çağrışım, açık uçlu soru ve yarı yapılandırılmış görüşme ile veri toplanmıştır. Bu bölümde analiz edilen 276 adet verinin sonuçları değerlendirilecek ve daha önce yapılan araştırmalar ile karşılaştırılıp tartışma yapılacaktır.

#### 5.1. Tartışma

Bu bölümde ortaokul öğrencilerinin mikroskobik canlılar hakkındaki uygulanmış olan çalışma sonucunda veriler önceden yapılmış çalışma bulguları ile karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

Çizim tekniği, kelime çağrışım testi, açık uçlu soru ve yarı yapılandırılmış görüşme verileri incelendiğinde “virüs canlıdır” kavram yanlışlığının varlığı tespit edilmiştir. Öğrenciler 3. Sınıftan 8. Sınıfın sonuna kadar “virüs” kavramı ile karşılaşmamaktadırlar (MEB, 2018) Fakat öğrenciler okul dışı ortamlarda sürekli olarak “virüs” kavramı ile karşılaşmaktadırlar. Bu durum öğrencilerde virüsü “mikroskobik canlı” olarak sınıflandırmalarına sebep olmaktadır. Virüsler kendi başlarına çoğalabilecek özelliğe sahip değildirler. Virüsler kendi başlarına çoğalamadıklarından canlı olarak kabul edilmezler (Arda, 2000). Yapılan çalışmaya göre öğrencilerin genel olarak virüs ve bakterinin birbirine karıştırıldığını ifade etmişti (Takmaz, 2019). Başka bir çalışmaya göre öğrenciler gribin oluşum sebebinin neler olduğunu karıştırdıklarını belirlemiştir. Öğrenciler virüs ile bakteri karıştırdıkları tespit etmiştir (Dumais ve Hasni, 2009). Yapılan çalışma ve literatürdeki çalışmalar incelendiğinde öğrenciler “virüs” kavramına yönelik kavram yanlışlığının varlığı tespit edilmiştir.

Kelime ilişkilendirme verileri incelendiğinde Tablo 4. 2. de belirtildiği üzere “mikroskobik canlı çeşitleri” ile ilişkilendirilen kelimelerde en fazla tekrarlanan kelime mikrop (78), bakteri (81) ,amip (40), öglena(31), paramecium (29) olarak tespit edilmiştir. Ortaokul öğrencileri “mikroskobik canlı çeşitleri” ilişkilendirmede en fazla “bakteri” ve “mikrop” kelimeleri tekrar etmişlerdir. Karadon (2010) yapmış olduğu çalışmada mikroorganizma örnekleri olarak bakteri, paramecium, öglena, mantar, küf cevaplarını belirtmiştir. Töman ve Çeker (2019) çalışmaların da öğrencilere “mikroorganizma çeşitlerinin neler olduğu” sorusunu yöneltmişlerdir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar bakteri, virüs, küf, yosun, amip, öglena,

paremecium olarak belirtilmiştir. Paremecium cevabı çalışmaya katılan üniversite öğrencileri tarafından verilmiştir. Yapılan çalışmalar ile araştırma sonuçları örtüşmektedir.

Özcan (2014) yapmış olduğu çalışmada çalışma başlangıcında “bakteri” ve “virüs” kavramlarının aynı olarak nitelendirildiğini konu öğrenimi tamamlandıktan sonra farklı kavram olduklarının ayırt edildiğini belirtmiştir. Büyük (2017) de yapmış olduğu çalışma da bakteriler ile ilgili kavram yanlışları tespitinde bakteri ve virüsü aynı kavram olarak nitelendirmektedir. Mikrop kavramının ise öğrencilerde daha fazla kavram yanlışlığına sebep olduğunu belirtmişlerdir. Gürler ve Önder (2014) yapmış olduğu çalışmada bakteri ve virüs kavramına genel olarak mikrop olarak ifade edildiği tespitinde bulunulmuştur. Eser vd. (2015) katılımcılardan mikroplara örnek vermelerini istemiştir. Katılımcılar virüs ve bakteri örneği vermiştir. Elde ettiğimiz sonuçlara göre öğrenciler mikroskobik canlı olarak en fazla çağrışım yapılan kelimeler “mikrop”, “bakteri” ve “virüs” olarak belirlenmiştir. Literatür ve araştırma verilerine göre öğrenciler “bakteri” ve “virüs” kavramlarına yönelik kavram yanlışlığının varlığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ile yapılmış çalışmalar aynı doğrultuda sonuçlar örtüşmektedir.

Çizim tekniği kategorileri incelendiğinde en fazla oran sahip olan kategori “kavram yanlışlığı içeren çizimler” kategorisi olmuştur. 276 öğrenciden toplanan 376 farklı çizimin 197 tanesi “kavram yanlışlığı içeren çizimler” kategorisinde yer almaktadır. Kavram yanlışlığı içeren çizimlerden 95 tane çizim “virüs” olarak belirlenmiştir. Açık uçlu sorularda belirlenen kavram yanlışlıkları incelendiğinde “mikroskobik canlılar suda kaybolur. Rengi yeşildir” bulgusu tespit edilmiştir. Çizim tekniği ile elde edilen virüs çizimlerinin çoğunun yeşil renkte boyanmış olduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin TV, medya gibi yayın organlarından etkilendikleri çıkarımı yapılmıştır. Çalışma pandemi döneminde gerçekleştirildiğinden öğrencilerde ciddi oranlarda “virüs” kavramına yönelik farkındalıklarının bulunduğu belirlenmiştir. Görgülü Arı ve Hayır Kanat (2020) çalışmalarında öğretmen adaylarının Covid-19 döneminde medya da virüsün nasıl yayıldığı, korunma yolları, özellikleri, hastalığa yakalanma, ölüm, özellikleri hususunda bilgili oldukları belirtilmiştir. Çetin İmer, Timur ve Pehlivan (2021) çalışmada salgın döneminde öğrencilerin “virüs” kavramını olumsuz olarak nitelendirdikleri belirtmişlerdir. Araştırma sonucu ile literatürdeki çalışmaların örtüştüğü belirlenmiştir.

Çizim sonuçları incelendiğinde Şekil 4.10. ve Şekil 4.11. incelendiğinde “bakteri bir virüsdür” olarak çıkarım yapılmıştır. Öğrenciler bakteri ve virüsü karıştırdıkları tespitinde

bulunabilir. Şekil 4.12. incelendiğinde “virüs ve amip bir mikroptur” çıkarımı yapılmaktadır. Öğrenciler mikroskobik canlılara genel olarak “mikrop” olarak nitelendirildiğini belirtmektedir. Öğrencilere mikroskobik canlıları sorduğumuzda hastalık, ölümcül, kirli, pis, çamur gibi cevaplar verildiği tespit edilmiştir. Wersing Padillo- Gamino ve Bruno (2010) çalışmasında “mikrop” kavramının tam anlaşılmadığını belirtmiştir. “Mikrop” kavramının hastalık yapıcı, kötü, pis olarak nitelendirildiği tespit edilmiştir. Eser vd. (2015) çalışmada mikrop kavramına bakteri ve virüs örneklerini vermişlerdir. Mikroplar hakkında pis su, çamur, hasta eden gibi ifadelerde bulunulmuştur. Yapılmış olan çalışmalar ile çalışma sonuçları örtüşmektedir.

Mikroskobik canlı çizimlerdeki kavram yanılgıları incelendiğinde öğrencilerin “omurgasız hayvanlar mikroskobik canlıdır” ve “omurgalı hayvanlar mikroskobik canlıdır” çizimi yapmış oldukları belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin 3. Sınıf “canlılar dünyasına yolculuk “ünitesinde “canlı türlerinden sadece bitki ve hayvan olarak söz edilir” ifadesi doğrultusunda cevap verdikleri söylenebilir (MEB, 2018). Ortaokul öğrencilerinin mikroskobik canlıları hayvan olarak ifade etmeleri bilgi eksikliği ve kavram yanılgılarının varlığını işaret etmektedir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin mikroskop ile görülen bitki ve hayvan hücresi modellerini de mikroskobik canlı olarak nitelendirdikleri tespit edilmiştir. Tekkaya, Çapa ve Yılmaz (2000) çalışmada öğretmen adaylarında bulunan kavram yanılgılarının tespiti amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarına bazı mikroorganizmaların bulunduğu listeler verilmiş olup canlıları sınıflandırmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının %42 paramoecium, %40 amip, %13 virüs ve %11,8 bakteriyi hayvan olarak sınıflandırdıkları belirlenmiştir. Jones ve Rua (2006) çalışmasında tıp ve üniversite öğrencilerine bakteri çizimi yaptırmıştır. Bakteri çizimleri benzer olduğu görülmüştür. Fakat öğrencilerin çizimlerinde bakterileri hayvan benzeri yapılar olarak tanımladıkları belirlenmiştir. Byrne ve Sharp (2006) mikroorganizmaları hayvan benzeri çizimlerle ifade etmişlerdir. Ayas ve Saka (2002) öğrenciler mikrop kavramını hayvan olarak algıladıklarını tespit etmiştir. Büyük (2017) çalışmasında bakterilerin bitki ya da hayvan olduğu yönünde öğrenciler cevaplar almıştır. Yapılan çalışma ve literatürdeki çalışmaların aynı doğrultuda örtüştüğü tespit edilmiştir.

Açık uçlu soruların sonuçları analiz edildiğinde “çok küçüktür ve gözle göremeyiz”, “mikroskop ile görülür” cevapları tespit edilmiştir. Eren, Gözaydın ve Parlatur (1988) ve Uğraş ve Diğerleri (2017) çalışmasında elde edilen sonuçta mikroorganizmaların gözle görülemez kadar küçük olduklarına değinilmiştir. Yarı yapılandırılmış mülakat sorularının cevapları incelendiğinde mülakata katılan 12 öğrencinin “gözle göremeyiz, mikroskop ile

görürüz”, “gözle göremeyiz” ve “sadece doktorlar görür” cevapları alınmıştır. Kelime ilişkilendirme testin de “mikroskopik canlıların özellikleri” kategorisi içeriğinde en fazla ilişkilendirilen kelimeler “gözle görülmez”, “mikroskop ile görülür”, “küçüktür”, “canlıdır” olarak ilişkilendirilmiştir. Kelime ilişkilendirilme testi incelendiğinde öğrencilerin mikroskopik canlıları görmek amacıyla “teleskop” ve “büyüteç” kelimelerinin ilişkilendirildiği belirlenmiştir. Tömar ve Çeker (2019) yapmış oldukları çalışma da öğrencilerden mikroorganizmaları mikroskop ile görülür cevapları almışlardır. Fakat öğrencilerden mikroorganizmaları “teleskop ve büyüteç ile görürüz” cevapları da alınmıştır. Bu durum yapılan çalışma ile örtüştüğü görülmektedir. Karadon ve Şahin (2010) çalışmalarında öğrencilerin mikroorganizmaları gözle göremediklerinin farkında olduklarını fakat mikroorganizmaların hangi endüstriyel alanda kullanıldıkları yönünde fikir sahibi olmadıkları belirtilmiştir. Yapılan çalışmalar ve araştırma sonucu örtüşmektedir.

Topsakal (2009) ve Büyük (2017) çalışmalarında bakterilerin zararlı olduğunu, Hastürk (2019) ise bakterileri yararlı ve zararlı olarak nitelendirmiştir. Eser vd. (2015) biyoloji öğretmen adayları mikropları daha çok hastalık yapıcı olarak ifade etmiştir. Kelime ilişkilendirme verileri analiz sonuçlarına göre öğrencilerin %23,67 “mikroskopik canlıların zararları” kategorisine, %5,94 “mikroskopik canlıların yararları” kategorisine kelime ilişkilendirmişlerdir. Açık uçlu sorular sonuçları incelendiğinde öğrencilerin %31,73 “mikroskopik canlıların zararları” kategorisine, %22,27 “mikroskopik canlıların yararları” kategorisine cevap vermiştir. Kategori içeriklerine göre “yararlı ve zararlı olarak nitelendirmektedir”, “hastalanmamıza sebep olur”, “besinlerin bozulmasına sebep olmaktadır”, “dişerimizi çürütür” cevapları alınmıştır. Öğrenciler mikroskopik canlıları genellikle zararlı olarak nitelendirmektedir. Bu durum önceden yapılmış araştırma sonuçları örtüşmektedir.

Çizim verileri incelendiğinde mikroskopik canlıların (amip, bakteri, paramoecium, öglena...) insan gibi eli, kolu, gözü, ağız vb. organlara sahip olarak çizim yaptıkları tespit edilmiştir. Kallery ve Psillos (2004) ile Kattmann (2008) yapmış oldukları çalışma da insani özelliklerin canlı ve cansız varlıklara yüklenmesine antropomorfizm denilmektedir. Bu durum öğrenciler de küçük yaşlardan itibaren karşılaşılan bir durumdur. Tiryaki ve Diğerleri (2021) çalışmasında öğrencilerin çizimlerinde virüslere kızgın yüz çizimleri yapmış oldukları belirlenmiştir. Keleş (2019) öğrencilerin mikrop kavramını çizimlerini istemiştir. Çizim sonucu frekanslar incelendiğinde en fazla olan kategori “mikropların şekli” olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenci çizimleri incelendiğinde mikroplara insani özellikler yüklendiği tespit edilmiştir.

Mikroskobik canlıların canlı olup olmadığı hususunda kelime ilişkilendirme testi kategorilerinden “mikroskobik canlıların özellikleri” kategorisinde 187 adet kelime tekrar etmiştir. Bu kelimelerden canlıdır (18), cansızdır (2), her yerde bulunur (16), hissedilmeyen (1) olarak ilişkilendirilme yapılmıştır. Açık uçlu soruların cevapları incelendiğinde %2,1 “mikroskobik canlılar canlıdır” cevabı alınmıştır. Tömar ve Çeker (2019) yapmış oldukları çalışmada öğrencilere mikroorganizmaların canlı olup olmadığı sorulduğunda mikroorganizmaların canlılık özelliği barındırdığını belirtmişlerdir. Büyük (2017) çalışmasında bakterilerin canlı özelliğe sahip olmadığını belirtmiştir. Çalışma ile önceden yapılmış çalışma sonuçları örtüşmektedir.

Kelime çağrışım testinde bazı öğrenciler mikroskobik canlı olarak “anti virüs” kavramını örnek olarak vermiştir. Bu kavram yanılışı ile aynı doğrultuda Büyük (2017) çalışmasında öğrenciler bakteriler ile bilgisayar virüsleri arasında bağlantı kurmuş olduğu belirlenmiştir. Çalışma ile önceden yapılmış çalışmalar örtüşmektedir.

## **5.2. Sonuç**

Araştırma da yapılan analizler sonucunda çizim tekniği, kelime çağrışım testi, açık uçlu soru ve görüşme ile ortaokul öğrencilerinin mikroskobik canlılar hakkındaki düşünceleri tespit edilmiştir. Araştırma ile elde edilen görseller ve cevaplar içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen cevaplar ve görsel yeterli sayıda kategorilere ayrılmış ve ortaokul öğrencilerinin mikroskobik canlılar hakkındaki düşünceleri belirlemede yeterli olduğu düşünülmektedir. Ortaokul öğrencilerinden elde edilen veriler doğrultusunda öğrenciler mikroskobik canlıların özellikleri, çeşitleri, yararları ve zararları, habitatı, şekilleri hakkında bilgi toplanmıştır.

Öğrencilerin mikroskobik canlı özellikleri hakkında fikir sahibi oldukları tespit edilmiştir. Öğrenciler kelime çağrışım, açık uçlu soru ve görüşme teknikleri “mikroskobik canlı özellikleri” kategorileri sonuçları incelendiğinde mikroskobik canlıların gözle görülmediğini, mikroskop ile gözlemlendiğini bildikleri belirlenmiştir. Öğrenciler mikroskobik canlıların küçük ve her yerde bulduklarını bildikleri tespit edilmiştir.

Öğrenciler mikroskobik canlıların yararlı ve zararlı olarak sınıflandırmışlardır. Kelime çağrışım, açık uçlu ve görüşme sonuçları analiz edildiğinde öğrencilerin “mikroskobik canlı” kavramını “zararlı” olarak nitelendirdiği tespit edilmiştir. Hastalık, besinlerin bozulmasına sebep olması, diş çürükleri, ölümcül, bulaşıcı kavramları öğrencilerde yoğun olarak tespit

edilen kavramlardır. Öğrenci cevapları analiz edildiğinde “bazı besinlerin oluşumundan sorumludur” cevaplarının varlığı belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin mikroskopik canlıların yararlı olduğu hakkında fikir sahibi olduklarını belirtmektedir.

Öğrenciler mikroskopik canlıları mikrop, bakteri, amip, öglena, paremecium, maya olarak sınıflandırdığı belirlenmiştir. Öğrenciler mikroskopik canlı çeşitleri hakkında fikir sahibi oldukları belirlenmiştir. Kelime çağrışım testinde en fazla çağrışım yapılan canlı “mikrop” ve “bakteri” olarak belirtilmiştir. Bu sonuç açık uçlu soru ve görüşme sonuçları içinde geçerli olduğu tespit edilmiştir. Öğrenci verilerine göre mikroskopik canlı çeşitlerini kısmen bildikleri söylenebilir.

Mikroskopik canlıların habitatu incelendiğinde hasta hane ve yoğurt kavramlarının baskın olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler en fazla mikroskopik canlıların hasta yapma özelliği hakkında açıklamada bulunmuşlardır. Fakat yararlı özelliği olarak yoğurt yapma özelliğinin de farkında oldukları söylenebilir. Bu durum öğrencilerde “mikroskopik canlıların zararlı ve yararlı olarak sınıflandırılır” çıkarımını desteklemektedir.

Mikroskopik canlı çizimlerinde öğrencilerin mikroskopik canlı kavramı hakkında fikir sahibi olduklarının fakat bilgi eksikliklerinin olduğu söylenebilir. MEB, 2018 Fen bilimleri öğretim programına göre mikroskopik canlıların yapısal özelliklerine değinilmemektedir. Fakat öğrenciler mikroskop ve yazılı kaynaklardan gördükleri şekiller doğrultusunda canlıları sınıflandırmaktadırlar. Çalışma sonucunda öğrenciler mikroskopik canlıların anatomik ve morfolojik özellikleri hakkında kısıtlı bilgiye sahip oldukları söylenebilir.” kavram yanılığısı içeren çizimler” kategorisi incelendiğinde en fazla çizimi yapılan “virüs” olarak belirlenmiştir. Okullardaki imkânlar neticesinde laboratuvar olanaklarına ulaşım kısıtlı olduğundan dersler kitap üzerinden ve sınıf ortamında işlenmektedir bu sebeple öğrenciler mikroskopik canlı kavramlarını TV, medya, kitap gibi kaynaklardan gördükleri ile sınırlı kalmaktadır. Çizim verileri incelendiğinde “virüs” kavramının canlı olarak nitelendirdikleri baskın olarak nitelendirilmiştir. Bu durum kavram yanılığısının varlığı yansıtmaktadır. Öğrenci çizimlerine göre virüsü çoğunlukla yeşil renkte çizdikleri tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerde pandemi dönemindeki algılardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğrencilerde tespit edilen kavram yanılığaları incelendiğinde fazla oranda “omurgasız hayvanlar mikroskopik canlıdır” cümlesi belirlenmiştir. Öğrenciler günlük hayatta karşılaştıkları küçük canlıları (bit, pire, böcek, kelebek) mikroskopik canlı olarak

belirtmişlerdir.” Her hayvan mikroskopik canlıdır”,” sürüngenler mikroskopik canlıdır” kavram yanlışları bu durumu desteklemektedir. Çalışma genelinde öğrenciler mikroskopik canlıları ve hayvanları ayırt edemedikleri tespit edilmiştir.

Çizim yöntemi ile öğrencilerde bilimsel olmayan bazı durumların tespiti yapılmıştır. “Mikroskopik canlılar insanlarda olduğu gibi el, kol, göz gibi organlara sahiptir” tespiti yapılmıştır. Öğrenci çizimleri incelendiğinde çizimi yapılan mikroskopik canlılara insani özellikler tanımlamaktadırlar. Çizimlerde gülen yüz, el, kol, göz çizimlerinin yapılmış olduğu belirlenmiştir.

Öğrenciler mikroskop ile gözlemediğimiz bitki ve hayvan hücre modellerini “mikroskopik canlı” olarak tanımladıkları tespit edilmiştir. “Kromozom, gen, DNA kavramları mikroskopik canlıdır” çıkarımı yapılmıştır. Bu durum öğrencilerde mikroskopik canlıların gözle görülmediğini ve mikroskop ile görüldüğünü bildiklerini gösterir. Fakat mikroskop ile görülebilen her şeyin mikroskopik canlı olmadığını öğrencilerin bilmedikleri söyleyebiliriz.

Öğrenci çizimlerine göre paramecium, öklena, amip, bakteri canlı şekillerini bilmedikleri ya da karıştırdıkları tespit edilmiştir. Paramecium çizimlerinde öklena da olduğu gibi kamçı çizimi yapmaları, bakteri çizimlerinde virüs gibi tutunma yüzeylerine sahip olarak çizim yapmaları örnek olarak gösterilebilir.

Kelime çağrışım, açık uçlu ve görüşme tekniklerinde mikroskopik canlıların olumlu ve olumsuz yönleri ile bilgi toplanmıştır. Fakat öğrenciler çizimlerinde mutlu, güler yüzlü çizimler yaparken açıklama ve kelime çağrışım testinde ölümcüldür, tehlikeli, kötü, pis gibi cevaplar verildiği görülmüştür.

Sonuç olarak araştırmaya katılan öğrenciler mikroskopik canlı kavramı hakkında yeterli düzeyde olmasa da bilgi sahibi oldukları belirlenmiştir. Araştırmaya göre öğrencilerin “mikroskopik canlı” kavramına yönelik kavram yanlışları tespit edilmiştir. Okulun bulunduğu bölge ve imkânı çerçevesinde öğrencilerin kitaplardan, TV, bilgisayar gibi uyaranlar tarafından elde ettikleri bilgiler ışığında sorulara cevap vermişlerdir. Veriler pandemi döneminde toplandığından öğrencilerde bulunan yazma, kendini ifade etme sorunları ile karşı karşıya kalınmıştır. Çalışmalar sonucunda öğrencilerde bilgi eksikleri, kavram yanlışları tespit edilmiştir.

### 5.3. Öneriler

Çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıdaki öneriler bulunulabilir.

- 1- Mikroskobik canlı kavramına yönelik kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Kavram yanılgıların giderilmesine yönelik çalışmalar (zihin haritası, kavram ağı...) yapılabilir.
- 2- Mikroskobik canlıların yararlarının farkına varılabilmesi için okul da hamur mayalama, turşu, sirke, yoğurt yapımı gibi etkinlikler ile öğrenci farkındalığı arttırılabilir.
- 3- Mikroskobik canlıların olumsuz özelliklerine oluşan önyargıların ortadan kaldırılması amaçlanan araştırmalar ve etkinlikler yapılabilir.
- 4- Mikroskobik canlıların daha net öğrenilebilmesi için öğrencilerin daha fazla mikroskop gözlem sayısı artırılmalı ve olanakların iyileştirilmesi için çabalanabilir.
- 5- Genel olarak “mikrop” olarak nitelendirilen canlıları belirlemek için yeni alternatif öğrenme yöntemleri bulunabilir. Zihin haritası, kavram ağı, kavram haritası gibi şemalar kullanılarak öğrencide saklı kalmış bilgiler ve kavram yanılgıları tespit edilebilir.

## KAYNAKLAR

- Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77-83.
- Altuntaş Aydın, M. (2011). *Model ve kavramsal değişim metinlerinin birlikte kullanılmasının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin 'atomun yapısı' konusunu anlamaları üzerine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Anagün, Ş. S., Ağır, O., & Kaynaş, E. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerini günlük yaşamlarında kullanım düzeyleri. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 5(4), 2216-2225.
- Arda, M. (2000). *Temel mikrobiyoloji* (2. Baskı). Ankara: Medisan.
- Atasayar, A. (2008). *Kavram öğretimi sürecine yönelik içerik geliştirme aracının tasarlanması ve kullanılabilirliği* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi* (2. Baskı). Asil Yayın.
- Ayas, A. & Saka, A. (2002). Öğrencilerin "mikrop" kavramı ile ilgili düşüncelerinin yaşlara göre değişimi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 139-148.
- Ayas, A. P. (2007). *Kavram Öğrenimi, Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. ed. S. Çepni, Pegem A Yayıncılık, 100-125.
- Aydoğdu, R. Ü., Uluçınar Sağır, Ş. ve Değirmenci, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerin güneş, dünya ve ay kavramları hakkında kavram yanlışlarının tespit edilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırma Dergisi*, 3(1), 218-229.
- Bahar, M., (2002), Biyoloji Eğitiminde Kavram Haritalarının Kullanımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 25-40.
- Bahar, M. & Özatlı, N. S. (2003). Kelime iletişim test yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 75-85.
- Bahar, M., Johnstone, A.H. & Sutcliffe, R.G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33(3), 134-141.
- Balkan Kıyıcı, F. & Aydoğdu, M. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri ilişkilendirebilme düzeylerinin belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Eğitim Dergisi*, 5(1), 43-61.
- Baki, A. (1999). *Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu.

- Baki, A. (2008) *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. [Math Education from Theory to Application.]* Harf Eğitim Yayıncılığı, Ankara.
- Baysen, E., Güneşli, A. & Baysen, F. (2012). Kavram öğrenme-öğretme ve kavram yanlışları: fen bilgisi ve english öğretimi örneği. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 1(2), 108-117.
- Baxter, P. & Jack, S. (2008). Case study ecuple. *The Qualitative Report Volume*, 13(4), 544-559.
- Bektaşlı, F. (2018). *Fen ve biyoloji öğretmen adaylarının arke bakteri, bakteri ve protista âlemleri hakkındaki bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Binbaşıoğlu, C. (1990). *Eğitim psikolojisi*. Binbaşıoğlu Yayınevi.
- Bolat, A., Aydoğdu, R. Ü., Uluçınar Sağır, Ş., & Değirmenci, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 218-229.
- Bozdemir Yüzbaşıoğlu, H. & Sarıkaya, R. (2019). Mikroskopik canlılar konusunda model tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin zihinsel model gelişimine etkisi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(2), 357-384.
- Brinkmann, A. (2003). Graphical knowledge display-mind mapping and concept mapping as efficient tools in mathematics education. *Mathematics Education Review*, 16, 35-48.
- Buzan, T. (2003). *Hızlı okuma*. (Çev. Hür Güldü). Alfa Yayıncılık.
- Buzan, T. (2008). *Aklını Kullan: Zihinsel Potansiyelinizi Kullanmak İçin Yeni Öğrenme Teknikleri*. Emel Lakşe (Çev.). Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti.
- Büyük, M. (2017). *İlköğretim öğrencilerinde bakteriler ile ilgili karşılaşılan kavram yanlışları* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). Anket geliştirme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 133-151.
- Byrne, J. & Sharp, J. (2006). Children's ideas about micro-organisms. *School Science Review*, 88, 322-330.
- Cansüğü Koray, Ö. & Bal, Ş. (2002). Fen öğretiminde kavram yanlışları ve kavramsal değişim stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 83-90.
- Cömert, İ. & Şahin Çakır, Ç. (2021). Covid-19 ile ilgili öğretmen algılarını belirlemeye yönelik bir olgu bilim çalışması. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 382-405.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (2. Baskı). USA: SAGE Publications.

- Çakır, S.Ö. & Yürük, N. (1999). Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Kavram Yanılgıları Teşhis Testinin Geliştirilmesi ve Uygulanması. *III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. M.E.B. ÖYGM
- Çalık, M. ve Ayas, A. (2005). 7-10. Sınıf Öğrencilerinin Seçilen Çözelti Kavramlarıyla İlgili Anlamalarının Farklı Karışımlar Üzerinde İncelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3 (3), 329-349.
- Çardak, O. (2009). Science students' misconceptions of the water cycle according to their drawings. *Journal of Applied Sciences*, 9(5), 865-873.
- Çardak, O. & Dikmenli, M. (2018). Fen öğretmen adaylarının "biyolojik tür" hakkındaki kavramsal yapıları. *III. INES EDUCATION AND Social Science Congress* (28 Nisan-01 Mayıs 2018), Antalya.
- Çardak, O. & Dikmenli, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin sindirim sistemi hakkındaki düşüncelerinin çizim tekniği ile incelenmesi. *III. INES EDUCATION AND Social Science Congress* (28 Nisan- 01 Mayıs 2018), Antalya.
- Çelikler, D. & Kara, F. (2012). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının periyodik çizelge konusundaki bilgilerinin çizim yoluyla saptanması. *Eğitim ve Öğretim Araştırma Dergisi*, 1(3), 70-76.
- Çeliköz, N. (1998). Kavram öğrenme ve öğretme ilkeleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 2 (2), 69-76.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., & Turgut, M. F. (1997). *Fizik Öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası MEGP Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.
- Çetin İmer, N., Timur, S. & Pehlivan, H. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin covid-19 pandemi sürecinde "virüs" kavramına yönelik metaforik algılarının incelenmesi. *International Journal of Eurasia Social Sciences (IJOESS)*, 12(43), 47-59. DOI: <http://dx.doi.org/10.35826/ijoess.2864>.
- Çetinkaya, M. (2010). *Canlıların sınıflandırılması konusu için web destekli kavram haritaları ve anlam çözümleme tablolarının öğrenme üzerindeki etkisinin araştırılması*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), 19 Mayıs Üniversitesi.
- Demirel, Ö. (2008). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme* (11. Baskı). Pegem Akademi.
- Demirkuş, N. (1999). Fen bilgisinde öğretim yöntemleri ve uygulamalarının verimli hale getirilmesi. *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı,11*, 414-425.
- Dikmenli, M. (2010a). Biology student teachers' conceptual frameworks regarding biodiversity. *Education*, 130(3), 479-489.
- Dikmenli, M. (2010b). 'Biology students' conceptual structures regarding global warming. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 2(1), 21-38

- Dikmenli, M. (2010c). Misconceptions of cell division held by student teachers in biology: A drawing analysis. *Scientific Research and Essay Vol, 5 (2)*, 235-247.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. & Çavuş Güngören, S. (2009). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Pegem Akademi.
- Dumais, N. & Hasni, A. (2009), High school İntervention for influenza biology and epidemics/pandemics: impact on conceptual understanding among adolescents. *CBE-Life Sciences Education*, 8(1), 62-71.
- Duman, B. (2015). *Kavram öğrenme ve öğretimi*. B. Duman (Ed.), Öğretim ilke ve yöntemleri içinde. Anı Yayıncılık.
- Dündar, H. (2007). *Kavram Analizi Stratejisinin Öğrencilerin Kavram Öğrenme Başarısı ve Hayat Bilgisi Dersine İlişkin Tutumlarına Etkisi* [Doktora Tezi]. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Ecevit, T., & Şimşek, P. Ö. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(1), 129-150.
- Enginar, İ., Saka, A., & Sesli, E. (2002). *Lise 2 öğrencilerinin biyoloji derslerinde kazandıkları bilgileri güncel olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri* [Bildiri sunumu]. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Erdem, M., Yalçın, F. S. & Telli, S. (2017), İlkokul 3. sınıf öğrencilerinin mikroskop üzerine düşüncelerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 11(1), 252-292.
- Eren, H., Gözaydın, N., Parlatur, İ., Tekin, T., & Zülfiyar, H. (1988). *Atatürk kültür ,dil ve tarih yüksek kurumu Türk dil kurumu Türkçe sözlük*. Türk Tarih Kurumu Basım Evi.
- Eryılmaz, A. & Sürmeli, E. (2002). *Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi*. V. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı, Ortadoğu Teknik Üniversitesi.
- Eryılmaz Muştı, Ö. & Ucer, S. (2018). Ortaokul öğrencilerin atom kavramına ilişkin bilişsel yapılarını çizim tekniği ile incelenmesi. *International Journal of Human Sciences*, 15(2), 984-995.
- Eser, H., Çetin, G., Özarslan, M., & Işık, E. (2015). Biyoloji öğretmen adaylarının mikropalara ilişkin görüşlerinin çizme yazma tekniğine göre incelenmesi. *Uluslararası Eğitime ve Teknoloji Dergisi*, 1(1), 17-25.
- Eyceyurt Türk, G., Akkuş, H. ve Tüzün, Ü.N. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çözünme ile ilgili imajları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 65-84.
- Fidan, N. (2012). *Okulda öğrenme ve öğretme* (3. Baskı). Pegem Akademi.
- Fisher, K. M. (1985). A misconception in biology: aminoacids and translation, *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 53-62.

- Gelb, M. J. (1995). *Düşünmenin tam zamanı*. (Çev. Taylan Bilgiç). Arion Yayınevi.
- Guzzetti, B. J., Synder, T.E. ve Glass, G. V. (1992). Promoting Conceptual Change in Science: *Can Text Be Used Effectively?* *Journal of Reading*, 35 (8), 642–649.
- Görgülü Arı, A. & Arslan, K. (2020). Ortaokul öğrencilerinin covid-19'a yönelik metaforik algıları. *Turkish Studies*, 15(6), 503-524. <https://dx.doi.org/10.7827>.
- Görgülü Arı, A. & Hayır Kanat, M. (2020). Covid-19 (koronavirüs) üzerine öğretmen adaylarının görüşleri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Salgın Hastalıklar Özel Sayı, 459-492.
- Görün, M. & Kara, G. (2021). *Covid-19 pandemisi sürecinde “virüs” kavramına yönelik bilişsel algıların metaforik açıdan değerlendirilmesi. Ekonomik ve sosyal boyutları ile pandemi*. Berikan Yayınevi.
- Gürlek, M. & Demirkuş, N. (2020). Botanik Kavramları Öğretiminde, Kavram Çözümleme Tabloları, Kavram Ağları ve Kavram Haritalarının Uygulanması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty)*, 17(1), 1391-1414.
- Gülen, S. (2020). Beşinci sınıf öğrencilerinin canlıları sınıflandırma düzeyinin belirlenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 1053-1065.
- Güngör, B. & Özgür, S. (2009). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin sindirim sistemi konusundaki didaktik kökenli kavram yanlışlarının nedenleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitim Dergisi*, 3(2), 149-177.
- Gürler, N. & Önder, İ. (2014). *7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri “bakteri ve virüs” kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme durumlarının belirlenmesi*. III. Sakarya da Eğitim Araştırmaları Kongresi Bildiriler Kitabı, Sakarya.
- Hancock, R. D. & Algozzine, B. (2006). *Doing case study research*. New York: Teachers College Press.
- Hamza, K. M. & Wickman, O. (2008). Describing and Analyzing Learning in Action: An Empirical Study of the Importance of Misconceptions in Learning Science. *Science Education*, 92, 141-164
- Harman, G. (2012). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin mitoz bölünme konusundaki bilgilerinin çizim yöntemi ile incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırma Dergisi*, 1(2), (295-304).
- Hastürk, H. G. (2019). *Çevre eğitimi* (1.Baskı). Anı yayıncılık.
- Işık, E. ve Çetin, G. (2014). 11. sınıf öğrencilerinin yaşadıkları çevreye ilişkin görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırma Dergisi*, 3(2), 75-86.
- İnceç, Ş. K. (2008). Kavram haritalarının değerlendirme aracı olarak fizik eğitiminde kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 195- 206.

Jones, M. G. & Rua, M. J. (2006). Conceptions of germs: expert to novice understandings of microorganisms. *Electronic Journal of Science Education*, 10(3).

Kallery, M. & Psillos, D. (2004) Anthropomorphisms and animism in early year science; why teachers use them, how they conceptualise them and what are their views on their use. *Research in Science Education*, 34(3), 291-311.

Kan, A. Ü. (2012). *Sosyal bilgiler dersinde bireysel ve grupla zihin haritası oluşturmanın öğrenci başarısına, kalıcılığa ve öğrenmedeki duyuşsal özelliklere etkisi/The effects of using individual and group mind mapping on students' academic achievement, retention and affective characteristics in social studies course* [Doktora Tezi]. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 95-99.

Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. M.E.B. Yayınları.

Karadon, H. D. (2010). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin mikroorganizmalar hakkındaki temel bilgi ve görüşlerinin araştırılması ve hijyen eğitimi sürecindeki önemi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Muğla Üniversitesi.

Karadon, H. D. & Sahin, N. (2010). Primary school students' basic knowledge, opinions and risk perceptions about microorganisms. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4398-4401.

Karadüz, E. (2003). Anlam ve kavram ilişkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 51-57.

Karataş, S. (2010). Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri (BÖTE) Öğretmen Adaylarının Mesleklerine İlişkin Zihin Haritalarının Analizi (Gazi Üniversitesi Örneği). *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 11( 1), 159-173.

Kartal, M. (2019). *Fen ve teknoloji dersindeki mikroskopik gözlemlerin öğrencilerin mikroorganizma alguları üzerine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.

Kattmann, U. (2008). *Learning biology by means of anthropomorphic conceptions?* In: M Hammann, M Reiss, C Boulter and S D Tunnicliffe (Eds) *Biology in Context: Learning and teaching for the twenty-first century* (pp 7-17) London: Institute of Education.

Kaya, F. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli kavramsal değişim metinlerinin etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.

Kazancı, M., Doğan Bora, N. & Katircioğlu, H. (2005). Mayoz bölünme konusunun öğrencilerdeki anlamlı öğrenme düzeyinin kelime çağrışım testi ile araştırılması. *Eurasian Journal of Educational Research*, 21, 146-154.

Keleş, P. U. (2019). Üçüncü sınıf öğrencilerinin mikrop kavramına ilişkin bilişsel yapılarının çizme-yazma tekniği ile incelenmesi. *Journal of Ağrı İbrahim Çeçen University Social Sciences Institute AİCUSBED*, 5(2), 147-158.

Keser, S. (2017). *Matematik Öğretmen Adaylarının Trigonometri Kavramına İlişkin Belgesel Yapılarının İncelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Kıryak, Z., Candaş, B., Karanisoğlu, B. ve Özmen, H. (2019). Yedinci sınıf öğrencilerinin enerji dönüşümlerine yönelik bilgi düzeylerinin çizimler aracılığıyla belirlenmesi. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 2(2), 79-92.

Kiraz, N. (2011). *Mikrobiyoloji ve klinik mikrobiyoloji ders kitabı cilt 1*. İstanbul Üniversitesi Yayınları.

Koraş, M. (2019). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Çevre Sorunlarına İlişkin Algılarına Yaptıkları Çizimler Aracılığıyla Belirlenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., Kadayıfçı, H. & Taşdelen, U. (2003). *Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı İçin Bir Fen Ders Kitabı Nasıl Olmalı*, Asil Yayın Dağıtım, Ankara

Lazarowitz, R. & Penso, S. (1992). Lise öğrencilerinin biyoloji kavramlarını öğrenmedeki güçlükleri. *Journal of Biological Education*, 26(3), 215-223. DOI: [10.1080/00219266.1992.9655276](https://doi.org/10.1080/00219266.1992.9655276)

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2004). *Fen ve teknoloji dersi programı ve kılavuzu*, Ankara.

MEB. (2011). *İlköğretim dördüncü sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: Lider Yayıncılık.

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar)*, Ankara.

Merriam, S.B. (2018). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber*. Nobel yayınevi.

Meşeci, B., Tekin, S. & Karamustafaoğlu, S. (2013). Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanılgılarının tespiti. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 20-40.

Miles, M.B. & Huberman, M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook* (2.baskı) Thousand Oaks, CA: Sage.

Morgan, C. T. (1977), *Psikolojiye giriş ders kitabı*, Meteksan, Ankara.

Moore, K.D. (2001). *Classroom teaching skills*, Mc. Graw Hill Pres.

- Nakiboğlu, C. (2008). Using word associations for assessing nonmajor science students' knowledge structure before and after general chemistry instruction: the case of atomic structure. *Chem. Educ. Res. Pract*, 9, 309-322.
- Onat, A. & Kabil, E. (2020). Virüslerin özellikleri ve pandemi süreçlerinde (covid 19) iklimlendirme sistem parametrelerinin değerlendirilmesi. *Termodinamik*, 340, 58-68.
- Ormancı, Ü. ve Balım, A. G. (2014). Ortaokul öğrencilerinin madde konusuna yönelik fikirleri: çizim yöntemi. *Elementary Education Online*, 13(3), 827-846.
- Özarslan, M., & Çetin, G. (2014). An investigation of students' views about enzymes by fortune lines technique. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 15(1), 1-19.
- Özarslan, M., Işık, E., Çetin, G. & Eser, H. (2018). 9. Sınıf Öğrencilerinin Sağlık Kavramına İlişkin Görüşlerinin Çizme-Yazma Tekniğine Göre İncelenmesi. Research Gate (publication/323384732).
- Özcan, H. (2014). *Fen öğreniminde güçlük çekilen biyolojik kavramların yapılandırıcı yaklaşımla öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Özdemir, Ö., Ülker, M., Uyguç, M., Huyugüzel, P., Çavaş, B. ve Kesercioğlu, T. (2002). Fen eğitiminde inşacı yaklaşım ve kavram haritalarının kullanımının öğrenci başarılarına olan etkileri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi*. 16-18 Eylül. 361-366. ODTÜ: Ankara
- Özkan, Ö., Tekkaya, C. ve Geban, Ö. (2001). Ekoloji konularındaki kavram yanlışlarının kavramsal değişim metinleri ile giderilmesi. *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*.
- Özmen, H. & Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri (1.Baskı)*. Pegem Akademi.
- Özsoy, S. (2012). İlköğretim öğrencilerinin çevre algılarının çizdikleri resimler aracılığıyla incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(2), 1117-1139.
- Sayın, Ö. (2014). *İlköğretim 5. Sınıf Türkçe Derslerinde Çoklu Zekâ Kuramı Temelinde Kavram Öğretimi*. İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Senemoğlu, N. (1997). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Özsen Matbaacılık Ltd.
- Soner, N. (2006). *Afyon Kocatepe üniversitesi lisans öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışları* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage.
- Şahin, F. (2002). Kavram haritalarının değerlendirme aracı olarak kullanılması ile ilgili bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11), 17-32.

- Takmaz, S. (2019). *Ortaöğretimde virüs konusunun program, öğretmen ve öğrenci açısından incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe üniversitesi eğitim bilimleri enstitüsü.
- Tekkaya, C., Çapa, Y. ve Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanlışları. *HÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 140- 147.
- Tiryaki, Ö., Zengin, H.& Çınar, N. (2021). Çocukların covid-19 pandemisine ilişkin algılarının çizdikleri resimlere yansımaları. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, 4(3), 296-305. DOI:10.38108/ouhcd.877786.
- Tuncel, G. ve Ayva, Ö. (2010). Sosyal bilgiler dersinde demokrasinin serüveni ünitesinde geçen kavramların kazandırılması üzerine bir uygulama. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22, 276-294.
- Tural, G. (2011, May). *Animasyon, video ve kavram karikatürünün fizik öğreniminde 5E öğretim modeli ile üniversite düzeyinde kullanımı using of animation, video and concept cartoons with 5e teaching model in learning physics at*. 11th International Educational Technology Conference, May 25-27 ,İstanbul.
- Turgut, M.F., Baker, D., Cunningham, R., Piburn, M., *İlköğretim Fen Bilgisi Öğretimi*, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Ankara, 1997.
- Türkoğuz, S., Balım, A. G., & Deniz Çelikler, H. (2014). Fen öğretiminde kara kutu deneyini izleyen öğrencilerin çizim ve canlandırmalarındaki detaylar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 149-169.
- Topsakal, Ü. (2009). Tematik öğretimin canlı ve cansız varlıklarla ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde etkililiği. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 219-234.
- Töman U., & Çeker E. (2019). Mikroorganizmaların özelliklerini anlama düzeylerinin belirlenmesine yönelik gelişimsel bir çalışma. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 10(3), 570-584.
- Tömer, U., Odabaşı Çimer, S., Gürbüz, F., & Ergen, Y. (2014). Mikroorganizma kavramının farklı öğrenim seviyelerinde öğrenilme durumunun araştırılması. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(5), 18-29.
- Uğraş, S., Keskin, H. K., Sipahi, N., & Dursun, H. (2017). İlköğretim öğrencilerinde proje tabanlı mikroskopik canlı bilincinin oluşturulması. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 175-187.
- Umdu Topsakal, Ü. (2009). Tematik öğretimin canlı ve cansız varlıklarla ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde etkililiği. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 219-234.
- Usta Yüksek, S. & Gökcan, N. H. (2020). Çocukların ve annelerinin gözünden covid-19. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 6(2), 187-206.

- Uzunkaya, A. (2007). *Kavram yanlışlığı ve çoklu zekâ alanlarının ilişkilendirilmesine dayalı bir öğretimin kavram yanlışlıklarının giderilmesindeki etkisinin incelenmesi "mikroorganizmalar"* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Ülgen, G. (2001). *Kavram geliştirme* (3. Baskı), Pegema Yayınları.
- Yağbasan, R. & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlıklarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 102-120.
- Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 23(112), 7-17.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö., & Özden, Y. (1999). *Lise 1. sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi ünitesindeki kavram yanlışlıklarının tespiti ve giderilmesi*. III. fen bilimleri eğitimi sempozyumu. Ankara.
- Yılmaz, H. (2008). *İlköğretim Birinci Kademe 5. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Kavram Haritalarının Kullanılmasının Başarıya Olan Etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- YÖK/Dünya Bankası (1997). *Fizik öğretimi*. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi.
- Weersing, K., Padilla-Gamiño, J., Bruno, B. (2010). What microbe are you? . *The Science Teacher*, 77 (6), 40-44.

## **EKLER**

### **EK-1**

SINIF: CİNSİYET:

AŞAĞIDA VERİLEN SORULARI CEVAPLANDIRINIZ.

**1-Aklınıza gelen mikroskobik canlının şeklini çizerek kısımlarını gösteriniz.**

**2-“Mikroskobik canlı” kavramı size ne çağrıştırdığını herhangi bir kelime yazarak aşağıya yazınız.**

**( Kavramı duyduğunuzda aklınıza ne geliyor?)**

Mikroskobik canlı: ..... Mikroskobik canlı:.....

Mikroskobik canlı: ..... Mikroskobik canlı:.....

Mikroskobik canlı: ..... Mikroskobik canlı:.....

Mikroskobik canlı: ..... Mikroskobik canlı:.....

Mikroskobik canlı: ..... Mikroskobik canlı:.....

**3-Mikroskobik canlılar hakkında bilgi veriniz.**

## EK-2

### YARI YAPILANDIRILMIŞ MÜLAKAT SORULARI

Araştırma sorusu: ortaokul öğrencilerinin mikroskopik canlılar hakkındaki düşünceleri nelerdir?

Okul :

Tarih ve saat ( başlangıç-bitiş):

Görüşmeci:

#### GİRİŞ

Merhaba, ben Neslihan Ertan Gündüz Çeşmecik Vali Kemal Katıtaş Ortaokulunda Fen Bilimleri öğretmeniyim. Sizinle ortaokul öğrencilerinin mikroskopik canlılar hakkındaki düşünceleri hakkında konuşmak istiyorum.

- 1- Bana görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgiler araştırmacılar dışında herhangi kimse görmeyecektir. Araştırma soruları yazılırken rapora görüşülen kişinin adı kesinlikle yazılmayacaktır.
- 2- Başlamadan önce bu söylediklerimle ilgili söylemek istediğiniz veya sormak istediğiniz bir soru var mıdır?
- 3- Görüşmeyi izin verdiğiniz halde kayıt altına alınacaktır. Kayıt edilmesinin bir sakıncası var mıdır?
- 4- Görüşme yaklaşık olarak 20 dakika sürecektir. Şimdi izninizle görüşmeye geçelim.

#### GÖRÜŞME SORULARI

- 1-Mikroskopik canlı nedir? Açıklayınız.
- 2- Mikroskopik canlı denildiğinde ilk aklınıza hangi canlı geliyor? Açıklayınız.
- 3-Mikroskopik canlılar gözle görülür mü? Açıklayınız.
- 4- Mikroskopik canlılar zararlı mıdır? Açıklayınız.
- 5- Mikroskopik canlılar yararlı mıdır? Açıklayınız.

## EK-3

### Örnek Kâğıtlar

SINIF: 5/A CİNSİYET: KIZ

AŞAĞIDA VERİLEN SORULARI CEVAPLANDIRINIZ.

1-Aklınıza gelen mikroskopik canlının şeklini çizerek kısımlarını gösteriniz.

Amip

terliksi hayvan

öglena

2-"Mikroskopik canlı" kavramı size ne çağrıştırdığını herhangi bir kelime yazarak aşağıya yazınız.  
( Kavramı duyduğunuzda aklınıza ne geliyor?)

Mikroskopik canlı: Amip

Mikroskopik canlı: Bakteri

Mikroskopik canlı: terliksi hayvan

Mikroskopik canlı: öglena

Mikroskopik canlı: Paramecium

Mikroskopik canlı: zararlı bakteri

Mikroskopik canlı: yararlı bakteri

Mikroskopik canlı: hastalık

Mikroskopik canlı: hap

Mikroskopik canlı: Surup

3-Mikroskopik canlılar hakkında bilgi veriniz.

öge zararlı ya da yararlıdır

SINIF: 5/A CİNSİYET: KIZ

AŞAĞIDA VERİLEN SORULARI CEVAPLANDIRINIZ.

1-Aklınıza gelen mikroskopik canlının şeklini çizerek kısımlarını gösteriniz.

VİRUS

mikroskopla görünür

2-"Mikroskopik canlı" kavramı size ne çağrıştırdığını herhangi bir kelime yazarak aşağıya yazınız.  
( Kavramı duyduğunuzda aklınıza ne geliyor?)

Mikroskopik canlı: Cıplak göze görünmeyen canlı

Mikroskopik canlı: genellikle ellerde olur

Mikroskopik canlı: VİRUS bir mikroskopik canlıdır.

Mikroskopik canlı: yararlı mikroskopik canlılar da vardır

Mikroskopik canlı: bir canlıdır.

Mikroskopik canlı: genellikle ellerde olur

Mikroskopik canlı: ancak ve ancak mikroskopla görülebilir.

Mikroskopik canlı: sabunla tuvale yıkandıktan sonra

3-Mikroskopik canlılar hakkında bilgi veriniz.

mikroskopik canlılar cıplak göze görünmeyen canlılardır. genellikle ellerimizi bir yere dokundurduğumuzda ellerimizi yıkamadığımızda ellerde ortaya çıkar. mesela virüs bir mikroskopik canlıdır. ve göze göremeyiz. mikroskopik canlıların faydalı olanlarında vardır. olmayanlarında vardır. bakteride bir mikroskopik canlıdır.

SINIF: 8/B CINSİYET: Erkek

AŞAĞIDA VERİLEN SORULARI CEVAPLANDIRINIZ.

1-Aklınıza gelen mikroskobik canlının şeklini çizerek kısımlarını gösteriniz.



2-"Mikroskobik canlı" kavramı size ne çağrıştırdığını herhangi bir kelime yazarak aşağıya yazınız.

( Kavramı duyduğunuzda aklınıza ne geliyor?)

Mikroskobik canlı: Meyve çürütücü Mikroorganizmalar Mikroorganizmaların çoğu gözle görünmez

Mikroskobik canlı: Mikroorganizmalar Mikroorganizmaların çoğu gözle görünmez

Mikroskobik canlı: Meyve çürütücü Mikroorganizmaların çoğu gözle görünmez

Mikroskobik canlı: Hastalık Mikroorganizmaların çoğu gözle görünmez

Mikroskobik canlı: Çiçeklenme Mikroorganizmaların çoğu gözle görünmez

3-Mikroskobik canlılar hakkında bilgi veriniz.

Meyvelerin içinde bulunur

İnsan ve hayvanlarda

SINIF: 8/A CINSİYET: Kız

AŞAĞIDA VERİLEN SORULARI CEVAPLANDIRINIZ.

1-Aklınıza gelen mikroskobik canlının şeklini çizerek kısımlarını gösteriniz.



2-"Mikroskobik canlı" kavramı size ne çağrıştırdığını herhangi bir kelime yazarak aşağıya yazınız.

( Kavramı duyduğunuzda aklınıza ne geliyor?)

Mikroskobik canlı: hastalık Mikroorganizmaların çoğu gözle görünmez

Mikroskobik canlı: bulaşıcı Mikroorganizmaların çoğu gözle görünmez

Mikroskobik canlı: virüs Mikroorganizmaların çoğu gözle görünmez

Mikroskobik canlı: zararlı Mikroorganizmaların çoğu gözle görünmez

Mikroskobik canlı: faydalı Mikroorganizmaların çoğu gözle görünmez

3-Mikroskobik canlılar hakkında bilgi veriniz.

Çok çeşitlidir. mikroskopla görünür  
Çiçeklenme gözle görünmez  
Çiçeklenme gözle görünmez  
Zararlı mikroorganizmaların çoğu gözle görünmez  
giriş noktası hastalıklara sebep olur  
faydalıdır. vücutta giriş noktası vücutlarımızdaki  
bazı mikroorganizmaların çoğu gözle görünmez  
mikroorganizmaların çoğu gözle görünmez  
genellikle mikroskobik canlılar denizlerde  
ve midede olur