

T.C.

**KONYA NECMETTİN ERBAKAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNDE BAKTERİLER İLE İLGİLİ
KARŞILAŞILAN KAVRAM YANILGILARI**

MEHMET BÜYÜK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN
PROF. DR. HAYDAR ÖZTAŞ**

KONYA 2017



T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı:	Mehmet BÜYÜK
	Numarası:	148307021010
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/>
Tezin Adı	İlköğretim Öğrencilerinde Bakteriler İle İlgili Karşılaşılan Kavram Yanılgıları	

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.


Mehmet BÜYÜK



T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı:	Mehmet BÜYÜK		
	Numarası:	148307021010		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Dalı		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/>	Doktora <input type="checkbox"/>	
	Tezin Adı	İlköğretim Öğrencilerinde Bakteriler İle İlgili Karşılaşılan Kavram Yanılgıları		

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan “İlköğretim Öğrencilerinde Bakteriler İle İlgili Karşılaşılan Kavram Yanılgıları” başlıklı bu çalışma 05/05/2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Unvanı, Adı Soyadı	Danışman ve Üyeler	İmza
Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ	Danışman	
Doç. Dr. G. Özmen GÜLER	Üye	
Prof. Dr. Abdurrahman AKTÜMSEK	Üye	

ÖNSÖZ

Son yıllarda üzerinde araştırmaların yoğunlaştığı kavram yanılđıları, öğrencilerin öğrenme performanslarını ve öğrenme düzeylerini etkilemektedir. Özellikle Fen Bilimleri pek çok soyut kavramı içerdiğinden öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılđılarının belirlenmesi bu konuda önem taşımaktadır. Bu yüzden hayatın her kesimini etkileyen biyoloji konularına ait kavram yanılđılarının ortadan kaldırılmasına yönelik yapılan çalışmalar geleceğe yön verecektir.

Bu çalışmada, " ilköğretim öğrencilerinde bakteriler ile ilgili karşılaşılan kavram yanılđılarının saptanması " ve eğitim-öğretim stratejilerinin buna göre geliştirilmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır. Öğrencilerin bakteriler ile ilgili bilgi düzeyleri ölçölmüş olup konuyla ilgili tutum ve görüşleri incelemeye dahil edilmiştir.

Çalışmam süresince uygun çalışma koşulları sağlayan, bilimsel deneyimleri ile bana, tezimin her aşamasında gösterdiği her türlü yardım ve destek için tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ' a ve yaptığım testlerin analizinde yardımcı olan Doç. Dr. Hakan KURT' a şükranlarımı sunuyorum.

Ayrıca bu çalışma boyunca bana yardımcı olan ve desteğini hiçbir zaman benden esirgemeyen eşim Mavi BÜYÜK' e ve bugünlere gelmemde her türlü fedakârlığı gösteren anne ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mehmet BÜYÜK



T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Adı Soyadı	Mehmet BÜYÜK		
Numarası	148307021010		
Ana Bilim / Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Dalı		
Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/>	Doktora <input type="checkbox"/>	
Tezin Adı	İlköğretim Öğrencilerinde Bakteriler İle İlgili Karşılaşılan Kavram Yanılgıları		

ÖZET

Fen bilimleri, ilköğretim öğrencileri için pek çok soyut kavramı içermektedir. Öğrenciler doğal çevrelerinin bazı avantaj ve dezavantajlarını edinmiştir. Birikmiş alışkanlıklar çoğu zaman canlılığın ve gerçek hayatın anlaşılması hakkında bazı kavram yanılgılarına öncülük eder.

Bakteri ve virüs kavramı öğrencinin anlaması açısından zordur ve bu konuda öğrenciler çeşitli kavram yanılgılarına sahiptirler. Bu çalışmada amaç, öğrencilerin önceki yaşantılarından getirmiş olduğu bazı anlamlı kavram yanılgılarıdır. Bu çalışma, Suudi Arabistan' da bulunan Tebuk Türk ilköğretim öğrencilerine uygulanmıştır. Toplam 144 öğrenci, bu konuda önceden yapılmış çalışmalar doğrultusunda hazırlanmış olan anketin cevaplama oturumuna katılmıştır. Cevaplar incelenmiş ve bulgular ilgili tablolarda verilmiştir. Çalışmanın bulguları,

öğrencilerin bakteri ve virüslerle ilgili birçok kavramı birbirine karıştırdığını göstermiştir. Öğrenciler bakterileri, bitki veya hayvan, patojen, morfolojik olarak daha yüksek düzeyde organize olmuş canlılar olarak kabullenmiştir. İlköğretim öğrencilerinde bakteri ve virüs kavramlarının öğretimsel özelliklerinin, yapılandırmacı yaklaşım ışığında yeniden gözden geçirilmesi kuvvetle önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Bakteri, Fen Bilimleri, Kavram Yanılgısı, Virüs, İlköğretim .





T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Öğrencinin	Adı Soyadı:	Mehmet BÜYÜK		
	Numarası:	148307021010		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Dalı		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/>	Doktora	<input type="checkbox"/>
	Tezin Adı	The Misconceptions about Bacteria in Primary School Pupils		

SUMMARY

Sciences include many abstract concepts for early pupil education. The pupils used to take some advantage and disadvantage of their natural environment. The accrued habit mostly leads to some misconceptions about realizing real life and aliveness.

The bacteria and virus concept are difficult for pupils to understand and they used to have some kind of misconceptions for it. In this present study the aim is there any meaningful misconception which pupils have brought from their previously experiences. This study performed in a primary school which has been found in Saudi Arabia (Tebuk) for Turkish student. Totally 144 pupils attend for a questionnaire replying session prepared according to previously related studies. The answers examined and the findings given in related Tables. The findings of study

have shown that pupils mostly confuse bacteria and virus for many concepts. They used to accept bacteria plant or animals, pathogen, morphologically similar to highly organized alive. It strongly has been advised that teaching properties of bacteria and virus for primary school pupils should be reconsidered in the light of constructivist approach.

Key words: Bacteria, Sciences, Misconception, Virus, Primary education.



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET	iv
SUMMARY.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ.....	1
1.1. Kavram Yanılgıları ve Genel Özellikleri	2
1.2. Kavram Yanılgılarının Nedenleri ve Sınıflandırılması	5
1.3. Öğrenme Kuramları.....	6
1.3.1. Davranışçı Kuram.....	7
1.3.1.1. Davranışçı Kuramların Öğretim İlkeleri	8
1.3.2. Bilişsel Kuram	9
1.3.2.1. Piaget'e Göre Bilişsel Kuram	9
1.3.2.2. Vygotsky'a Göre Bilişsel Kuram	10
1.3.2.3. Bilişsel Kuramların Öğretim İlkeleri	12
1.4. Öğrencilerde Bakterilerle İlgili Karşılaşılan Kavram Yanılgıları İlgili Çalışmalar	15
1.5. Araştırmanın Amacı	18
1.6. Araştırmanın Problemi	18
1.7. Araştırmanın Alt Problemi	18
1.8. Hipotezler	19
1.9. Sayıltılar	19

İKİNCİ BÖLÜM

2. MATERYAL VE METOT	21
2.1. Veri Toplama Teknik ve Araçları, Araştırmanın Deseni	21

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BULGULAR	24
--------------------------	-----------

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	49
4.1. Tartışma ve Öneriler.....	49
4.2. Sonuçlar ve Öneriler.....	56
5. KAYNAKÇA.....	58
6. EKLER.....	62
7. ÖZGEÇMİŞ	64

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Araştırmaya katılan öğrencilere uygulanan test soruları.....	22
Tablo 2. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet ve sınıf dağılımları.....	24
Tablo 3. Araştırmaya katılan öğrencilere uygulanan testin istatistiksel verileri.....	24
Tablo 4. "Bakteriler nerelerde bulunur ?" Sorusu için kız ve erkek öğrencilerin test verilerinin karşılaştırılması.....	25
Tablo 5. "Besinleri niçin ısıtır veya buzdolabında saklarız?" Sorusu için kız ve erkek öğrencilerin test verilerinin karşılaştırılması.....	25
Tablo 6. "Ellerimizi bakterilerden temizlemenin en iyi yolu hangisidir?" Sorusu için kız ve erkek öğrencilerin test verilerinin karşılaştırılması.....	26
Tablo 7. " Bakteriler nasıl hastalık yaparlar?" Sorusu için kız ve erkek öğrencilerin test verilerinin karşılaştırılması.....	26
Tablo 8. "Bakteriler hayatın devamı (canlılık) için neden gereklidir?" Sorusu için kız ve erkek öğrencilerin test verilerinin karşılaştırılması.....	27
Tablo 9. "Bakteriler için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?" Sorusu için kız ve erkek öğrencilerin test verilerinin karşılaştırılması.....	27
Tablo 10. Kız ve erkek öğrencilerin çoktan seçmeli tüm test verilerinin karşılaştırılması.....	28
Tablo 11. Araştırmaya katılan sınıfların ANOVA testi verilerinin karşılaştırılması.....	28
Tablo 12. Öğrencilerin çoktan seçmeli test sorularına verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.....	29
Tablo 13. " Soru No: 7/ Bakteriler ve virüsler arasındaki farkı yazınız?" açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.....	36
Tablo 14. " Soru No: 8/ Niçin antibiyotik kullanırsınız? " açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.....	37

Tablo 15. "Soru No: 9/ Nezle, grip gibi hastalıklarda niçin antibiyotik kullanılmaz?" açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.....	38
Tablo 16. " Soru No: 10/ Bakteriler insan vücudunda ne gibi faydalı işler yapar? " açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları....	39
Tablo 17. "Soru No: 11/ Bakteri bitki midir? Hayvan mıdır? Nedeniyle açıklayınız." açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.....	40
Tablo 18. " Soru No: 12/ Mikrop nedir? " açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.....	41
Tablo 19. " Soru No: 13/ Bakteriler bağırsak veya akciğere sahipler midir? Sebebini açıklayınız. " açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.....	42
Tablo 20. " Soru No: 14/ Bütün bakteriler insanlar için zararlı mıdır? Sebebini açıklayınız. " açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.....	43
Tablo 21. " Soru No: 15/ Vücudumuzda bulunan bakteriler canlı, çevrede bulunan bakteriler ölüdür. Bunu açıklayınız. " açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.....	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. "Bakteriler nerelerde bulunur?" Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.....	30
Şekil 2. "Besinleri niçin ısıtır veya buzdolabında saklarız?" Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.....	31
Şekil 3. "Ellerimizi bakterilerden temizlemenin en iyi yolu hangisidir?" Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplarının % ve frekans dağılımları.....	32
Şekil 4. "Bakteriler nasıl hastalık yaparlar?" Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplarının % ve frekans dağılımları.....	33
Şekil 5. "Bakteriler hayatın devamı (canlılık) için neden gereklidir?" Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplarının % ve frekans dağılımları.....	34
Şekil 6. "Bakteriler için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?" Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplarının % ve frekans dağılımları.....	35

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Kavram yanlışları öğrenmeyi etkileyen önemli faktörlerden biridir. Kavram yanlışlığı (misconceptions) bilimsel olarak en genel anlamı ile doğru olmayan ama öğrencilerin kendilerine has biçimde anlamlaştırdıkları kavramlardır. Kavram yanlışlarını, öğrenci formal eğitim öncesi ya da formal eğitim döneminde edinebilir. Kavram yanlışları, yeni öğrenilen bilginin tekrar yapılandırılmasına engel olabilir ve anlam bütünlüğünün bozulmasına sebep olur. Anlamlı öğrenmeyi zorlaştıran bir faktör olarak karşımıza çıkar. Anlamlı öğrenme, yeni bilgilerin mevcut olan bilgilerle bütünleşmesini zorunlu kılar. Kısaca, yeni öğrenilen kavramların ön bilgilerle tekrar yapılması ve bireye özgü hâle getirilmesi gerekmektedir. Her yeni bilginin önceki bilgilere eklenmesinde ön ve son bilgilerde bazı değişimler meydana gelir. Bu işlem çoğunlukla başarılıdır ancak başarısız olduğunda öğrenme güçlüklerine yol açar.

Kavramlar insanların öğrendiklerini, sınıflandırmalarını ve bilginin organize etmelerini sağlar. Ayrıca kavramlar, bireyin düşünmesini sağlayan zihinsel bir araçtır ve çok kapsamlı bilgileri kullanılabilir birimler haline getirirler (Senemoğlu, 2001). Kavramların öğrenilmesi öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgilerle birlikte geçmiş deneyimlerinden getirdikleri bilgi, tutum, beceri ve deneyimlerini, zihinlerinde yapılandırmaları gerekmektedir.

Yanlış öğrenilen kavramlar veya bilgiler, bireylerin daha sonraki öğrenim hayatlarını etkilemekte, mesleki yaşantılarında ve günlük hayatlarında büyük anlama ve kavrama problemleriyle karşı karşıya kalmalarına neden olabilmektedir (Schulte, 2001).

Fen biliminin diğer alanlarında olduğu gibi, biyoloji alanındaki bazı temel kavram ve prensiplerin öğrenciler tarafından anlamlı bir şekilde öğrenilmesinde de bir takım sorunlarla karşılaşmaktadır (Stavy, Eisen & Yaakobi, 1987). Bu sorunlardan biri de ilköğretim öğrencilerinde gözlenen bakterilerle ilgili kavram yanlışlarıdır.

1.1. Kavram Yanılgıları ve Genel Özellikleri

Eğitimde kavram yanılgıları ile ilgili çok sayıda terminolojiden istifade edilmektedir. Bu terimleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür;

- Anlık akıl yürütme
- Israrlı tuzaklar ve genel duyu kavramları
- Kendiliğinden oluşan fikirler
- Alternatif çatılar
- Çocukların bilimi
- İlkel inançlar
- Hatanın arkasındaki kaynaklar
- Gerçekliğin kişisel hatalı fikirleri
- Ön kavramlar
- Bilimin çoklu özel versiyonları

Literatürde yer alan terimlerden de anlaşılacağı üzere çoğu kişi aynı anlama gelen terimi farklı şekillerde kullanmaktadır. Ancak literatürde daha çok, kavram yanılgısı (misconception) terimi kullanılmaktadır.

Alternatif kavram (alternatif conception) teriminin kullanılmasının daha uygun olacağı bazı araştırmacılar tarafından öne sürülmektedir. Bir terim öğrenen tarafından farklı şekillerde doğal bir olguyu ve nesneyi algılanabilir hale getirmek için deneyime dayalı açıklamaları ifade eder. Alternatif kavrama dayalı geçerli ve gerçekçi olan bu tür yeni kavramlar farklı bilimsel kavramlara yol açabilir. Çünkü, öğrencinin sahip olduğu ve belli bir kavramsal çerçeveye sahip, kendi ifade ettiği bilgi yapısı bilirse öğrencinin öğrenme tekniğine daha bilimsel yaklaşmak mümkün olur.

Literatürde kavram yanılgısı teriminde ortaya çıkan çeşitlilik sahip olduğu anlam ve tanımlarında da gözlenmektedir. Kavram yanılgılarının taşıdığı anlam ve tanımların bazıları şunlardır:

- Kavram yanlışlarının, öğrencilerin bireysel yapılandırdıkları bir kavram olması ve doğrudan gözlenebilmesindeki zorluklar nedeniyle teşhisinde bir kısım zorluklar bulunmaktadır (Köse ve ark., 2003).
- Öğrencilerin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar (Baki, 1999).
- Kavram yanlışları öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilen kavramlara alternatif olarak geliştirdikleri kavram tanımlamalarıdır (Tekkaya ve ark., 2000).
- Öğrencilerin önceden sahip olduğu ilk bilgi ya da kavramlar, bilimsel olarak kabul edilmiş kavramlarla uyuşmadığı zaman “hatalı“ ya da “yanlış” olarak nitelendirilirler (Yılmaz, 1998).
- Başka bir ifade ile; yanlış kavramlar ya da kavram yanlışları, kişisel deneyimler sonucu oluşmuş, bilimsel gerçeklere aykırı olan, bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlanabilir (Yürük ve ark., 2000).
- Kavram yanlışları, öğrencilerin öğretim öncesi ya da öğretim sürecinde edindikleri bilimsel gerçeklere aykırı olan bilgiler olarak tanımlanabilir (Atılboz, 2004).
- Kavram yanlışları en genel tanımı ile öğrencilerin fikirlerindeki bilimsel olarak doğru olmayan kendilerine özgü yorumlar ve anlamlardır (Bahar, 2003).
- Kavram yanlışlığı, kişilerin doğruluğuna inanarak anlamlandırdıkları bir kavramın, bilimsel olarak yanlış olmasıdır (Janiuk, 1993; Treagust, 1988).

Kavram yanlışlarının en önemli özelliği öğrenciler için bir bilgi niteliği taşımaları ve öğrencilerin bunları diğer bilgilerden farklı görmemesidir. Piaget’ e göre kavram yanlışları bir yapının katmanları gibidir ve bu katmanlar birbiri üzerine eklenir. Kavram yanlışları bilgi eksikliğinden oluşan bir boşluk gibi başlar. Bu boşluk, öğretmen tarafından verilen nitelsiz öğretim, öğrencilerin var olan bilgileri ve karşı karşıya kalınan deneyimlerle rastgele dolar. Öğrenci tarafından rastgele boşluk doldurma ile elde edilen bilgiler hiç şüphesiz bir yere kadar başarılıdır ama bir noktadan sonra bu olay, karşımıza kavram yanlışlığı olarak çıkar. Kavram yanlışları, zamanında düzeltilmesi koşulu ile öğretim açısından geliştirici olarak kabul edilebilir (Rowell, Dawson, Harry, 1990).

Eğitimciler tarafından genellikle kabul edilen kavram yanılığlarının genel özelliklerini aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

1. Öğrenciler sınıfa çoğunlukla doğal olaylar hakkında yaşadıkları ortamlara bağlı olarak farklı özellikteki kavram yanılığları ile gelirler. Aynı olayın farklı öğrenciler tarafından bilimsel açıklamalardan farklılık görülür.

2. Bilimsel ortaklığa uygun düŐen kavramların öğretilmesini kolaylaŐtırmada başarılı olan ve özellikle kavramsal deđiŐimi sağlamak amacıyla ğretim stratejileri geliştirilmiştir. Fakat bu stratejiler bazı olguların ğretiminde, ğretim süresince her zaman umulan bilişsel deđiŐiklileri sağlamazlar. Kavram yanılığları, öğrenciler testlerdeki soruları doğru cevaplasalar bile kendini muhafaza edebilirler.

3. Kavram yanılığları öğrenciler için vazgeilemezdir ve genellikle geleneksel ğretim yöntemleri ile deđiŐtirilemez. Kavram yanılığları cinsiyet, yaŐ, yetenek ve kültürel yaŐantıdan bağımsız olarak ortaya çıkabilir.

4. Okullarda yapılan Fen Bilgisi eğitiminde çoğunlukla öğrencilerin anlatılan hemen anlayacakları düşünülür. Ancak, ğrencilerin kavram yanılığları ile ğretim sürecinde öğretilen kavramlar, birbirlerini karşılıklı olarak etkileyerek tahmin edilemeyen yeni kavram yanılığlarına neden olabilirler.

5. Öğrenciler aynı zamanda bazı olgular için çeliŐkili kavramlar geliştirirler. Öğrenciler bu kavramlarını, fen sınıflarında sorularına verdikleri cevaplarla ve sınıf dıŐındaki günlük hayatlarında meydana gelen olguları açıklayarak sergilerler.

6. Fen ğretimindeki geliŐmelere rağmen, çoğu yetişkin ve fen öğretmenleri de öğrenciler gibi aynı kavram yanılığlarına sahiptir.

7. Kavram yanılığları, kaynaklarını öğrencilerin bireysel deneyimlerine ait karmaşık yaşantılarından alırlar. Bu olay, öğrencilerin edindikleri gözlemler, sahip oldukları kültür, kullandıkları dil ve aldıkları formal fen eğitimi ile bağlantılıdır. Her ğrencinin yaŐantısı farklıdır ve bu nedenle her öğrencinin kavram yanılığı, diğer öğrencilerinkinden farklıdır.

1.2. Kavram Yanılgılarının Nedenleri ve Sınıflandırılması

Kavram yanılgıları çoğunlukla ders kitaplarına, öğretmen faktörüne ve öğrencilerin daha önceki bilgilerinin öğretmen tarafından bilinmemesine bağlı olarak ortaya çıkabilir. Tekkaya ve ark. (2000) göre kavram yanılgılarının nedenleri öğretim üyeleri ile görüşülerek belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen nedenler aşağıdaki başlıklar altında toplanmıştır:

1. Öğretmenlerin konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmamaları,
2. Öğrencilerin yetersiz önbilgilere ve doğru olmayan önyargılara sahip olmaları,
3. Kullanılan öğretim tekniklerinin öğretmen merkezli ve ezbere dayalı olması,
4. Öğretim programlarındaki konuların birbirinden kopuk ve günlük hayatla ilişkilendirilmemiş olması,
5. Ders kitaplarında yanlış bilgilerin olması ve belirli periyotlarla yenilenmemesi.

Öğrencilerin günlük deneyimlerine bağlı olarak kazandıkları deneyimler günlük hayat tecrübelerinde kök salmış kavramları oluşturur. Bilimsel olmayan inançlar, farklı bakış açılarını içerir ve öğrenciler tarafından farklı çevresel kaynaklardan öğrenilir. Örnek olarak, bazı öğrenciler uydurma öğretimlerle yeryüzünün oluşumu ve yaşam formlarının meydana gelmesi ile ilgili bilimsel olmayan kavramlar geliştirirler.

Guest, Gordon ve Bristol (2003)' e göre bilimsel olmayan kavramlar, çocukların sahip olduğu bilgilerin mantıksal yorumudur. Çocukların düşünceleri ve sahip olduğu kavram yanılgıları fikirlerini oluşturur. Çocuklar genellikle gözlenebilir olmayan şeyler hakkında kendi fikirlerini kullanır.

Kavramsal yanlış anlamalar, bilimsel bilgilerin, öğrencilerin zihinlerinde paradokslara engel olacak bir düzende yapılamaması sonucu kendilerini gösterirler. Öğrenciler, bu karışıklıklarla bir çözüm üretmek amacıyla yanlış ve zayıf modeller geliştirirler. Bunun bir sonucu olarak, öğrenciler, kavramlar hakkında kuşku duyarlar.

Gerçek kavram yanlışlarının şekillenmesi erken yaşlarda başlar ve ergenlik çağında kademeli olarak gelişerek devam eder. Örnek olarak “aynı yere iki kere yıldırım düşmez” ifadesi açıkça yanlıştır ama bu yanlış benimseme, öğrencilerin ve öğretmenlerin bilgi birikimlerinde yer almaktadır.

Kullanım dilinden kaynaklanan kavram yanlışları, bir kelimenin günlük hayatta bir anlamda, fen bilimleri literatüründe başka bir anlamda kullanılması sonucu artış gösterir. Örnek olarak “iş” terimi fizik sınıflarında “Newton” olarak ölçülen bir kuvvet ile, bu kuvvetin sağladığı hareket doğrultusunda metre ile ölçülen uzaklığın çarpımını ifade eder. Bir fizik sınıfında, öğrenciler tarafından işin tanımı yapılırken çok sayıda ve birbirinden farklı tanımlar ortaya çıkmaktadır (Comittee on Undergraude Education, 1996; Clement, 1987).

1.3. Öğrenme Kuramları

Kişi çevresinden sürekli olarak kendisine ulaşan verileri değerlendirir ve bunun sonucu olarak düşünsel, duyuşsal veya davranışsal tepkide bulunur. İnsan yaşadığı sürece devamlı bir şeyler öğrenir. Kısaca öğrenme, kişilerde oluşan kalıcı değişimler olarak tanımlanabilir. Kişinin çevre ile etkileşimi, onun sürekli olarak çevresinden bir şeyler alıp vermesi demektir ve öğrenme dinamik bir süreç olarak değerlendirilir. Öğrenen ve özümşenen temel bilgilere bağlı olarak bireyin mevcut bilgisi öncekinden farklı bir durumun ortaya çıkmasına olanak sağlar. Bu farklılaşma insanın "*davranış ve tavırlarını, belki de kişiliğini bile değiştiren*" bir farklılaşmadır. Daha geniş anlamda, öğrenme sonucu birey, içinde bulunduğu evrene yeni bir anlam yükler ve evrendeki konumunu yeniden tanımlar. Genel anlamda öğrenme, çevresi ile etkileşimi sonucu bireyde oluşan düşünce, duyuş ve davranış değişikliğidir. Ancak bu değişikliğin nasıl oluştuğu konusunda farklı görüşler vardır.

Öğrenmenin doğası ve sonuçlarını açıklamaya çalışan bu kuramlar;

1. Duyuşsal
2. Nörofizyolojik
3. Davranışçı
4. Bilişsel

temelli öğrenme kuramları olmak üzere dört grupta toplanabilir.

1.3.1. Davranışçı Kuram

Pavlov, laboratuarda köpeğin salgı sistemi üzerine çalışmakta iken, köpeğin sadece yiyecek getirildiğinde değil, yiyeceği kendisine getiren kişiyi gördüğünde de salya akıttığını fark etmesi üzerine geliştirdiği Klasik Koşullanma, Davranışçı Akımın en çok bilinen öğrenme kuramıdır. Ancak Guthrie' ye göre (Schultz ve Searleman, 2002) öğrenmenin oluşabilmesi için ödül veya pekiştirmeye gerek olmadığını savunur. Ona göre öğrenme, tepkinin uyarana karşı ilk gösterilişinde gerçekleşmektedir. Davranışçı kuramlar, öğrenmenin uyarıcı ile davranış arasında bir bağ kurularak geliştiğini ve pekiştirme yoluyla davranış değiştirmenin gerçekleştiğini kabul eder.

Davranışçılar, insanların karşılaştıkları problemin çözümünde genellikle geçmişte yaşadıkları benzer durumları göz önüne aldıklarını ileri sürerler. Yeni bir problemle karşılaşıldığında ise, bireyin deneme-yanılma yoluyla yeni çözümler üreteceği kabul edilir. Davranıştan sonra gelen bu olumlu sonuçlara pekiştirme denir. Davranışçı yaklaşımın en somut örneklerinden biri Skinner tarafından geliştirilen "Programlı Öğrenme" dir. Programlı öğrenme, öğretmede bir makine veya bilgisayarın kullanıldığı bir ortam düşünülür. Mekanik (elektronik) bir ortam düşünüldüğünde, donanım ve yazılım olmak üzere iki temel kavramdan söz etmek zorundayız. Donanım ve yazılım ikilisi bilgilerin sunumu, kontrolü, depolanması ve bireylerin yanıtlarını kontrol etmek için tasarılan aygıtlar ve platformlardır. İşlem yapabilir ve dönüt verebilirler. Davranışçı yaklaşımlarda önemli olan, gözlenebilen, başlangıcı ve sonu olan, dolayısıyla ölçülebilen davranışlardır. Skinner (1968) organizmanın davranışlarını uyarıcılara karşı gösterilen otomatik bir tepki olmaktan çok kasıtlı olarak yapılan hareketler olarak kabul etmektedir. Buna göre organizmayı olumlu bir sonuca götüren davranışlar kalıcı olur. Diğer bir deyişle, insanlar davranışları sonucu olumlu bir durumla karşılaştıklarında, o davranışın tekrarlanma olasılığı artar.

Thorndrike (1999), ise öğrenmeyi bir problem çözme olarak görmüş ve problemle karşılaştığında yapılan çeşitli deneme-yanılma davranışlarıyla çözüm üretildiğini savunmuştur. Ona göre insanların ve insana yakın hayvanların öğrenme biçimi deneme-yanılma yoluyla gerçekleşen bir öğrenmedir.

Deneme-yanılmaya göre daha ileri bir süreç olan programlı öğrenmede donanımlar farklı işlem hızında ve değişik özelliklerde olabilir. Eğitsel bir yazılım ise, öğretilecek olan konu alanıyla ilgili bilgi örüntülerini, öğrenci-donanım etkileşiminin içeriğini ve sürecini içeren program kodları setidir.

1.3.1.1. Davranışçı Kuramların Öğretim İlkeleri

Davranışçı yaklaşımların daha çok psikomotor davranışların öğrenilmesini açıkladığı kabul edilir. Bu kuramların öğretim ilkeleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Yaparak öğrenme esastır. Öğrenci, öğrenme sürecinde aktif olmalıdır. Öğrenmede, pekiştirme önemli bir yer tutar. Pekiştirme, davranışların tekrar edilme sıklığını arttıran uyarıcıların verilmesi işlemidir. Öğrenmede, öğrencinin yaparak öğrenmesi esastır. Çünkü öğrenci kendi yaptığı ile öğrenir. Tekrar, öğrenmede gelişmeyi sağladığı sürece yararlıdır. Becerilerin kazanılmasında ve öğrenilenlerin kalıcılığının sağlanmasında tekrar önemlidir. İnsan, konuşma, müzik aleti çalma, yabancı bir dili konuşma vb. becerileri tekrar yapmadan öğrenemez. Öğrenmede güdülenmenin çok önemli bir yeri vardır. Öğrencinin bir davranışı öğrenebilmesi için o davranışı yapmaya istekli olması lazımdır. Bu nedenle, olumlu pekiştirme güdüleyici bir etkiye sahiptir.

Ancak, zihnin öğrenme sürecindeki yerinin dışlanması öğrenme psikolojisi alanında zamanla davranışçılık yaklaşımının yerine bilişsel yaklaşımın ön plana çıkmasına neden olmuştur.

1.3.2. Bilişsel Kuram

Yapılandırıcı Öğrenme ve Öğretim öğrenme ve öğretme süreçlerinin doğasını açıklama üzerine yoğunlaşır. Buna göre öğrencilerin kendilerine ulaşan bilgileri değerlendirmelerinde dört esas kriterden yararlandıkları var sayılır.

1. Öğretilen bilginin bireyin ön bilgileri ile uyuşumu
2. Öğrencinin öğrenmeye yaklaşımı
3. Öğretmen ve öğrencinin karşılıklı beklentileri
4. Öğrencinin kültürel değerleri ve sosyal çevresi

İnsan zihni her şeyi anlamlandırmaya çalışan dinamik bir bilişsel yapı grubudur. Bu anlamlandırma öğrencinin deneyimine, kültür seviyesine, içinde öğrenmenin gerçekleştiği etkileşimin doğasına ve öğrencinin bu süreçteki rolüne göre değişmektedir.

1.3.2.1. Piaget' e Göre Bilişsel Kuram

Piaget' e göre bireyin bilgi ve becerileri kazanması, öğrenme düzeyi, biyolojik donanımı ve çevre olanakları ile sınırlıdır. Etkin olan kimse bilgi edinebilir, edilgin olan bilgiye ulaşamaz. Öğrenme biyolojik olgunlaşmaya bağlı zihinsel yapıların bir ürünüdür. Başka bir deyişle, öğrenmeyle zihinsel gelişme aynı şeydir. Bilişsel gelişmesi çevreyle etkileşimine bağlı olan bireyin bilgi edinmesi, öğrenmesi, ancak eylem içinde olanaklıdır. Bilgi eylemden, işten doğar. Bir nesneyi bilmek, onun üstünde bir iş yapmakla, onu bir başka şeye dönüştürmekle olur. Buna göre bilmek, gerçeğe dönüştürme, özde yapılanmadır. Eğitim öğretim etkinliklerinde öğretilecek konunun seçimi kadar, konunun sunuluş biçimi de önemlidir. Piaget yeni öğretim yöntemlerinden yanadır; "edilgin zihin", "dinleyici öğrenci" kavramlarının yerine "etkin zihin", "atılgan öğrenci-araştırmacı öğretmen" ve çok sık kullandığı "aktif okul" kavramlarını geliştirmeye çalışmıştır.

Zihinsel eğitimin amacı, belleği tıka basa doldurmak yerine, zekâyı geliştirmekse, amaç yalnız öğretmek değil zihnini keşifler yapmak için hazırlayan insanlar yetiştirmekse; geleneksel eğitimin ciddi bir eksikliği var demektir. Aktif

okullarda çocuklar, birbirleriyle konuşarak, tartışarak ve işbirliği yaparak öğrenirler. Piaget, "aktif yöntem" adıyla yaygınlaşan yöntemlerden çoğunun aslında sezgisel olduğunu ve zekâdan çok algıya dayandığını belirtmektedir. Ona göre, gerek görsel gerek işitsel yöntemlerle yani film ve televizyon yoluyla yapılan öğretim, gerçek işlemsel değil, algısal ve soyut işlemsel süreçlerdir. Öğretmenin görevi ders vermek, ders anlatmak değil, gözlem yapmak ve sorular yöneltmektir. Bu yolla çocuklar yeni çözümler bulmaya, yeni düşünce yapılarına ulaşmaya yöneltilmiş olur. Öğretmenenden beklenen şey onun yalnız bir konferansçı olmayı bırakması ve önceden hazırlanmış çözümleri aktarmakla yetinme yerine, araştırmayı ve çabayı teşvik etmesidir.

Piaget çocuğun ya da ergenin kendiliğinden araştırmaya yöneltmesine temel bir katkı sağlayan ve kazanılacak olan her gerçeğin basit olarak aktarılmasına değil, öğrenciler tarafından keşfedilmiş olmasına ya da yeniden oluşturulmasına götüren aktif yöntemle başvurmak gerekliliğini belirtmektedir. Piaget' nin (1951) yapmış olduğu birçok araştırmada, diğer alanlarda başarılı oldukları halde, matematik ve fizik gibi alanlarda başarısız olan öğrencilerin daha değişik yollar denendiğinde başarılı olduklarını, konulan anlayabildiklerini saptamışlardır. Buradan konuların özünün değil, verilmiş biçiminin önemli olduğu sonucuna varmışlardır. Böyle bir yaklaşımın (aktif yöntemin) öğretmenin rolünü ortadan kaldıracığı ve öğrencileri tamamen özgür bırakacağı endişesi vardır.

Piaget' e göre çocuk öğrenme açlığı içindedir. Gördükleri ve yaşadıklarının ne olduğunu ve nasıl oluştuğunu anlama gereksinimi duyar. Bu nedenle, öğrenme çocuk için başlı başına bir ödül niteliği taşır. Ayrıca maddi bir ödüle gereksinim yoktur. Dolayısıyla ödüllere dayalı programlar yerine, problem durumları içeren, etkileşim temeline dayanan modellerin önerilmesi doğrudur. Uzun süre hatırlanabilen, kalıcı öğrenmeler pekiştirmeye değil, özgün yeniden yapılanmaya dayanan tekrarlardır.

1.3.2.2. Vygotsky' a Göre Bilişsel Kuram

Çocukların kazandıkları kavramların, fikirlerin, olguların, becerilerin, tutumların kaynağı sosyal çevreleridir. Rus psikologu Vygotsky (1926), çocuğun

sosyal çevresinin bilişsel gelişimde önemli bir rolü olduğunu ileri sürmüştür. Çocuklar, çevresindeki kişilerden ve onların sosyal dünyalarından öğrenmeye başlamaktadırlar. Çocuğun içinde yaşadığı çevre, kültür, ona sağlanan uyarıcıların türünü ve niteliğini belirler. Öğretmenlerin ve diğer yetişkinlerin asıl iş görüşü, dışsal denetimi giderek azaltıp çocuğun içsel denetimini beslemek ve kendi kendini düzenlemesini desteklemektir. Vygotsky, çocuğun bilişsel gelişimini etkilemede yetişkin rolünün çok önemli olduğunu vurgular. Ona göre, çocuklar, yetişkinlerle ya da diğer çocuklarla işbirliği içinde birlikte çalıştıklarında bilişsel gelişimleri beslenir. O halde, bilişsel gelişimin kaynağı, kişisel psikolojik süreçlerden önce, insanlar ve kültür arasındaki etkileşimdir. Sosyal çevremiz bizi belli bir kategoriye yerleştirir. Sonuç olarak bizim bütün kişisel psikolojik süreçlerimiz, kültürümüz tarafından biçimlendirilmiş sosyal süreçler olarak başlar. Bilişsel gelişim, başkaları tarafından düzenlenen davranışlardan, bireyin kendi kendine düzenlediği davranışlara doğru bir ilerleme gösterir.

Vygotsky' e göre yetişkinin, çocuğun bilgiyi içselleştirmesine bilgiyi kazanmasına yardım edebilmesi için iki noktayı belirlediğini dile getirmiştir. Vygotsky' nin gelişim ve eğitime getirdiği en önemli kavram yakınsal gelişim alanıdır. Bu nedenle, doğrudan bire bir öğretim ve çocukların çocuklarla ve yetişkinlerle etkileşimlerini sağlayan öğretim biçimleri çocuğun bilişsel gelişiminde önemli rol oynar.

Bir yetişkinin rehberliğinde çalıştığında bir çocuğun gösterebileceği potansiyel gelişim düzeyinin belirlenmesi önemlidir. Ayrıca bir çocuğun bir yetişkinin yardımı olmaksızın, bağımsız olarak kendi kendine sağlayabileceği gelişim düzeyinin belirlenmesi önemlidir. Bu ikisi arasındaki fark, “çocuğun yakınsal gelişim alanı “ olarak tanımlanır. Birçok öğretme durumunda yetişkinler, çocukların düşünme ve problem çözme etkinliklerini kontrol ederler. Ancak bu kontrol, çocukların öğrendiklerini içselleştirmelerini sağlamalı, onları bağımsız düşünürler ve problem çözücüler haline getirmelidir.

1.3.2.3. Bilişsel Kuramların Öğretim İlkeleri

Bilişsel kurama göre öğrenmenin anlama, düşünme ve yorumlama gibi bilişsel boyutlarını vurgulayan hususlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Yeni bilgiler öğrenciye bir şeyleri açıklayabilme gücü verdiği ve daha önceki bilgilerini genişletebilme olanağı sunabildiği oranda öğrenci için anlamlı olacaktır. Öğretmen, anlattığı konu hakkında öğrencinin daha önceden bildiklerinin farkında olmalı, bu bilgilere saygı göstermeli ve öğretme esnasında değerlendirmelidir. Yeni öğrenmeler öncekilerin üzerine bina edilir. İnsanların karşılaştıkları her şeye anlam yükleme çabası içerisinde oldukları düşünülerek öğrenme, derinliğine düşünebilme, konunun özünü kavrama olanağı verecek şekilde düzenlenmelidir. Öğrenme bir anlam yükleme çabasıdır. Yüzeysel olarak verilen bilgilerin tekrarını istemek öğrenci için anlamsızdır.

Öğretim evresinde öğrenciye öğrendiklerini kullanabilmesi için değişik fırsatlar vermelidir. Aksi halde, öğrencideki anlam oluşturma mücadelesi kaybolur. Öğretmen hiçbir zaman otorite figürü olmamalıdır. Öğretmen sınıfta bir otorite merkezinden öte bütün öğrencilerin potansiyellerini sonuna kadar kullanmada onlara rehberlik yapan kılavuz rolünde olmalıdır.

Eğer öğrencilerin duyduklarını ve karşılaştıklarını anlama çabası içerisinde olması bekleniyorsa, öğretmen ve öğrencilerin beraberce, karşılıklı güven içerisinde ve birbirlerinden yüksek beklentiler ile çalışmaları gerekmektedir. Öğrenme, öğretmen ve öğrencinin karşılıklı etkileşimi ile gerçekleşir.

Öğretim, öğretmenin öğrencilere yalnızca bildiklerini aktarması ve daha sonra bunların öğrenilip öğrenilmediğini anlamak için öğrencilere öğrendiklerini tekrar ettirmesi değildir. Bu anlayışla eğitimin asıl amacı öğrencilerin daha yeterli, daha kapsamlı, daha güçlü ve daha doğru "anımlar" üretebilmesidir. Bundan dolayı, bir öğretim programının verimliliği öğrencilerin derin Dünya görüşü kazanmalarına bağlıdır. Öğrencilerin başarısının ölçütleri aşağıdaki gibi olmalıdır:

1. Anlatılanlara ve öğrenilenlere öğrencinin yeni bilgiler ve anlamlar yükleyebilmesi.

2. Öğrencilerin bilimsel araştırma yöntemleri kazanmasına olanak sağlamak,

Eğitimde oldukça sık kullanılan ölçme ve değerlendirme öğrencilerin kazandıkları becerilerin ölçülmesi için esastır. Buna göre ölçme, bir niteliğin gözlemlenerek, gözlem sonuçlarının sayı ya da sembollerle ifade edilmesi, Değerlendirme ise elde edilen ölçme sonuçlarının belli bir ölçütle karşılaştırılması sonucunda, bir değer yargısına (karara) ulaşma işidir.

Ölçme ve değerlendirme öğrencileri tanımaya, onları yetiştirmeye, değer biçmeye yönelik, olmak üzere üç amaca hizmet etmelidir. Öğrencileri tanımaya yönelik ölçme ve değerlendirme uygulamalarının amacı, öğretim yılının başında öğrencilerin ilgili dersin gereği olan bilgi, beceri, tutum ve değerler gibi niteliklerden ön koşul özelliği taşıyanlara ne düzeyde sahip olduğunu belirlemektir. Böylece elde edilen sonuçlara göre, öğrenme-öğretme sürecine yön vermek, bir başka deyişle öğretme-öğrenme sürecini planlamak için gerekli olan bilgilerin toplanması mümkün olabilecektir.

Öğrencileri yetiştirmeye yönelik yapılan ölçme ve değerlendirme uygulamalarının temel amacı, öğretim uygulamalarına başladıktan sonra, kısa ve belli aralıklarla, özellikle konu ya da ünite sonlarında, öğrencilerin ilgili konu ya da ünite kapsamında kazanması beklenen niteliklere ne düzeyde sahip olduğunu belirlemektir. Dolayısıyla varsa eksikliklerin saptanması ve bu eksikliklerin giderilmesi için ek öğretim uygulamalarının yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu amaçla yapılan ölçme ve değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin bilgi, beceri, tutum ve değerler bakımından, başarılı-başarısız, yeterli-yetersiz sayma gibi bir fonksiyonu yoktur ve elde edilen ölçme sonuçları not verme amaçlı kullanılmaz. Değer biçmeye yönelik yapılan ölçme ve değerlendirmenin amacı ise, özellikle dersle ilgili bilgi ve beceri gibi niteliklere sahip oluş düzeyleri bakımından öğrencilere bir değer biçmek, bir anlamda başarılı ya da başarısız olduklarına karar vermektir. Dolayısıyla vize ve final tarzı ölçme uygulamaları, bu kapsamda düşünülebilir.

Geleneksel Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri

1. Eşleştirme soruları
2. Tamamlama (Boşluk doldurma) ve kısa cevaplı yazılı soruları
3. Çoktan seçmeli testler
4. Doğru yanlış soruları
5. Uzun cevaplı yazılı yoklamalar
6. Soru-cevap

Bireylerin yaşamlarını bilinçli bir şekilde sürdürebilmeleri temel doğal olayları gözleme, öğrenme ve yorumlama becerilerin gelişmesi ile mümkündür. Fen bilimlerinin doğası gereği biyoloji eğitimi öğrencilerde düşünme, inceleme, gözlem yapma ve hipotez kurma gibi becerilerin gelişmesine yardımcı olmalıdır. Fen eğitiminin ana amaçlarından biri düşünen, araştıran, sorgulayan, gözlem ve verilerden sonuçlar elde edebilen bireylerin yetiştirilmesidir. Fen Bilimleri eğitiminin aşağıdaki beceri ve davranışları öğrencilere kazandırması amaçlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2013):

1. Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,
2. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
3. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,
4. Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,
5. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,

6. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,

7. Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,

8. Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmalarını takdir etme duygusunu geliştirmek,

9. Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,

10. Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,

11. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,

12. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir

İlköğretim dersi öğretim programında öğrencilerin, bilimsel düşünme becerileri kazanmaları ve bilimsel problemleri çözmeye yollarını kavramaları konusunda, temel bilgi ve becerileri almaları hedeflenmiştir. Ortaöğretim döneminde bilimin öğretilmesinin öğrencilere, biyoloji ve fizik bilimlerinin kavram ve süreçleri, bilimsel araştırma ve düşünmenin yöntemleri, bilimsel bilginin günlük hayata uygulanması ve bilimsel ve teknolojik gelişmelerin sosyal ve çevresel yansımaları ile ilgili bir başlangıç sağladığı belirtilmiştir. Ülkemizde fen bilimleri ve özellikle biyoloji eğitiminde öğretmen ve ders kitabı merkezli geleneksel yaklaşımlar yaygın olarak kullanılmaktadır.

1.4. Öğrencilerde Bakterilerle İlgili Karşılaşılan Kavram Yanılgıları İle İlgili Çalışmalar

Öğrencilerin bakterilerle ilgili görüşlerinin saptanması amacıyla yapılan çalışmalar öğrencilerde bir kısım kavram yanılgılarının varlığını ortaya koymaktadır. Önceki çalışmalardan elde edilen verilere göre öğrencilerde karşılaşılan kavram yanılgılarını aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

Topsakal (2009) yaptığı araştırmada öğrencilerin gözle görülmeyen canlıları (mikrop, bakteri gibi) hep zararlı olarak düşündüğünü gözlemlemiştir. Genelde bakterilerin zararlarından bahsedilmesi ve hastalık sebebi olarak görülmeleri öğrencilerin tüm bakterilerin zarar olduğunu düşünmelerine yol açmaktadır. *Lactobacillus bulgaricus* gibi yararlı ve endüstriyel amaçlı bakteriler çoğunlukla göz ardı edilmektedir. Öğrencilerde karşılaşılan kavram yanlışlarının çevrenin yanında öğretmenlerden ve ders kitaplarından da kaynaklanması mümkündür. Örneğin, Üstün (2011) biyoloji ders kitaplarında yaptığı bir araştırmada “*Bakteriler ve mayalar tek hücreli bitkilerdir*” şeklindeki kavram yanlışına yol açabilecek ifadelerin varlığından söz etmektedir.

American Institute of Biological Sciences (2002) mikroplar ile ilgili karşılan kavram yanlışlarına yönelik yaptığı bir araştırmada; öğrencilerin mikropları canlı kabul etmemesini yaygın bir kavram yanlışlığı olarak belirlemiştir. Ayrıca bakterilerin, halkla negatif ilişkiler yönünden sıkıntı çektiğini ve öğrencilerin "kir, hastalık ve ölüm" kavramlarıyla bakterileri ilişkilendirdiğini ortaya koymuştur.

Tekkaya ve ark. (2000) lise biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanlışlarıyla ilgili yaptıkları bir araştırmada bazı öğretmen adaylarının bakterileri hayvanlar alemine dahil ettiklerini belirlemiştir. Halbuki günümüzde bakteriler ayrı bir alem olarak incelenmektedir. Bazı öğretmen adaylarının ve öğrencilerin de bakterileri bitkiler aleminde değerlendikleri bilinmektedir.

Dumais ve Hasni (2009) lise öğrencileriyle yaptıkları bir araştırmada, öğrencilerin çoğunlukla bakterilerle virüsleri karıştırdıkları saptanmıştır. Bağışıklık sistemine bakterilerin etkisini iyi bilmedikleri, virüslere karşı antikor oluşumu ile ilgili bilgilerin doğru olmadığı görülmüştür. Bağışıklık sisteminin çoğunlukla virüs enfeksiyonu sonucu oluştuğunu düşündükleri görülmüştür. Benzeri bir çalışmada Larson ve ark. (2009) öğrencilerin büyük oranda gribe bakterinin neden olduğu öne sürdükleri, virüs ile grip arasındaki ilişkiyi bilmedikleri görülmüştür. Tunç ve ark. (2011) sınıf öğretmeni adaylarının bazı temel fen kavramları hakkında sahip oldukları kavram yanlışlarıyla ilgili yaptığı araştırmada, adayların bir kısmının bakterilerin ve mantarların özelliklerini karıştırdıkları ve kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlemiştir.

Kurt ve Ekici (2013) Biyoloji öğretmen adaylarının “bakteri” konusundaki bilişsel yapılarının ve kavram yanlışlarının belirlenmesine yönelik yaptığı araştırmada “bakterileri tanımlama”, “bakterilerin sınıflandırılması”, “bakterilerin bulunma ortamları”, “bakteri-bağışıklık” ve “bakterilerde besin ve enerji oluşumu” kategorilerinde kavram yanlışları tespit etmiştir.

Literatürde yer alan ilköğretimde bakterilerle ilgili karşılaşılan kavram yanlışlarıyla ilgili yapılan araştırmalarda ortaya çıkan kavram yanlışlarından bazıları ise şu şekildedir:

Gürler ve Önder (2014) 7. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde öğrendikleri “bakteri ve virüs” kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme durumlarının belirlenmesi yönelik yaptığı araştırmasında öğrencilerin, bakteri ve virüslere genel olarak mikrop dediği ve virüs kavramı yerine bakteri kavramını kullandıklarını belirlemişlerdir. Bu kapsamda yapılan tüm araştırmalarda virüs ve bakteri kavramları birbirine karıştırılmaktadır.

Yapılan bir çalışmada öğrencilerin, toz zerrecikleri arasındaki boş alanın tozlar, hava ve bakteriler tarafından işgal edildiğini düşündükleri görülmüştür. Öğrencilerin havada virüs partiküllerinin mevcut olabileceği yönünde herhangi bir düşüncelerinin olmadığı anlaşılmaktadır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması konusunda yapılan bu araştırmada öğrencilerin düşünce süreçlerinde son derece önemli kavram yanlışları saptanmıştır. Uzunkaya (2007) yaptığı bir çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin mikroorganizmalarla ilgili görüşlerini saptamıştır. Buna göre öğrencilerin mikroorganizmaların buldukları ortamlar, etkileri, vücudumuzdaki durumu ile ilgili kavram yanlışına sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca virüslerin canlı vücuduna nasıl girdikleri, bakterilerin ve virüslerin hücrel ve canlılık özellikleri ile ilgili bilgileri karıştırdıkları saptanmıştır. Aşı ile bakteri ve virüs arasındaki ilişki, doğal ve yapay bağışıklık, aşının hastalıklara karşı koruyuculuğu ve antibiyotik kullanımı konularında kavram yanlışları olduğunu belirlemiştir.

Farklı öğretim kademelerinde yapılan araştırmalar, genellikle katılımcıların bilgi seviyelerinin ve kavram yanlışlarının belirlenmesine yönelik oldukları görülmektedir.

1.5.Araştırmanın Amacı

Çevremizde meydana gelen fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların öğrenciler tarafından farklı şekillerde algılanması ve yorumlanması öğrencilerde Fen derslerinde saptanan kavram yanlışlarının ana nedeni olabilir. Bu durum göz önüne alınarak bu tez çalışmasının amacı, “İlköğretim öğrencilerinin Fen Bilgisi derslerindeki bakterilerle ilgili görüşleri belirlenerek kavram yanlışlarının saptanması” olarak belirlenmiştir. Daha önceki çalışmalar esas alınarak geliştirilen testin uygunluğu en az iki öğretim üyesi tarafından değerlendirilerek öğrencilere uygulanabilir formata getirilmiştir.

Bu çalışmanın ana amacı ilköğretim öğrencilerinde bakteriler ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi, kavram yanlışlarının nedenlerinin incelenmesi ve çözüm önerilerinin geliştirilmesini içermektedir.

1.6. Araştırmanın Problemi

Araştırmanın Problem Cümlesi " *İlköğretim Öğrencilerinde Bakteriler İle İlgili Kavram Yanlışları*" olarak belirlenmiştir.

1.7. Araştırmanın Alt Problemi

1. Öğrencilerin bakterilerle ilgili ön bilgilerinin sınanması.
2. Günlük yaşamdan ve çevrelerinden getirdikleri ön bilgilerinin öğrencilerin bakterilerle ilgili görüşlerini nasıl etkilediğinin araştırılması.
3. Öğrencilerde karşılaşılan bakterilerle ilgili negatif kazanımların nasıl giderilebileceğinin tartışılması ve çözüm önerilerinin getirilmesi.
4. Öğrencilerde rastlanan bakterilerle ilgili farklı tutumlarının kaynaklarının neler olabileceğinin tartışılması ve çözüm önerilerinin geliştirilmesi.

Bu araştırmanın alt problemleri olarak belirlenmiştir.

1.8. Hipotezler

1. Öğrencilerin bakterilere karşı tutumlarında, aile ve yaşadıkları sosyal çevrenin önemli derecede etkili olduğu varsayılmıştır.
2. Öğrencilerin bakterilerle ilgili temel görüş ve tutumlarında bir kısım sorunlar olduğu varsayılmıştır.
3. Öğrencilerin bakterilerle ilgili temel görüşlerinin bakterilerin genel özelliklerini ve yararlarını çoğunlukla göz ardı ettikleri veya kabul etmekte zorlandıkları varsayılmıştır.

1.9. Sayıtlar

Araştırmanın ilgili okulda çalışabilmesi için Tebuk Uluslararası Türk Okulu Müdürlüğü'nden gerekli izin alınmış olup, “*Suudi Arabistan Tebuk Uluslararası Türk Okulu*” çalışma evreni olarak alınmıştır. Araştırma 2015-2016 eğitim-öğretim yılı ile sınırlı olup, 5, 6, 7 ve 8. sınıfa devam etmekte olan toplam 144 öğrenciyi kapsamaktadır. Öğrencilere *Ek I* de verilen anket soruları verilerek öğrencilerde bakteriler ile ilgili kavram yanılgılarının saptanması amacıyla kullanılmıştır.

1. Araştırmanın amacına uygun literatür bilgileri esas alınarak hazırlanan sorularla öğrencilerin bakterilere karşı tutum ve davranışlarının saptanması amacıyla yapılan anket sınıf ortamında uygulanmıştır.
2. Uygulanan anket uygun bir değerlendirme metodu ile değerlendirilerek öğrencilerin bilgi birikimlerinin analizi yapılmıştır.
3. Araştırmada amaca uygun istatistiksel çözümlene programları ve teknikleri uygulanmıştır.
4. Anket sorularını öğrencilerin samimi ve uygulanan çalışmanın amacına katkıda bulunabilecek nitelikte cevapladıkları düşünülmüştür.
5. Araştırmada kullanılan istatistiksel çözümlene programları ve teknikleri, verilere ve araştırmanın problem ve alt problemlerine uygun seçilmiştir.
6. Kaynaklardan sağlanan bilgiler çalışmanın amacına uygun şekilde kaynak olarak gösterilmiştir.
7. Anket sorularına öğrencilerin verdikleri yanıtların samimi ve uygulanan çalışmanın amacına katkıda bulunabilecek nitelikte olduğu düşünülmüş olup,

öğrencilerin anket sorularına içten ve bilgileri doğrultusunda yanıtlar verdikleri varsayılmıştır.

8. Anket grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan iç ve dış faktörlerden eşit düzeyde etkilendiği varsayılmıştır.



İKİNCİ BÖLÜM

2. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde araştırma deseni, veri toplama teknik ve araçları, araştırmada kullanılan istatistiksel teknikler açıklanmıştır.

Bu araştırma "*İlköğretim Öğrencilerinde Bakteriler İle İlgili Kavram Yanılgıları*"nın belirlenmesi için tarama modeli kullanılmıştır. Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama teknik ve araçları anket düzeyinde incelenmiş olup; öğrenciden konuyla ilgili görüşleri saptamak için test hazırlanmıştır. Hazırlanan bu test istatistiksel teknikler dâhilinde öğrencilerin görüşlerini ölçmek amacıyla düzenlenmiştir.

2.1. Veri Toplama Teknik ve Araçları, Araştırma Deseni

Bu çalışmanın evreni olarak Suudi Arabistan' daki Tebuk Uluslararası Türk Okulu ilköğretim öğrencileri alınmıştır. 5. Sınıf' tan 26, 6.Sınıf' tan 44, 7. Sınıf' tan 42, 8. Sınıf' tan 32 öğrenci olmak üzere toplamda 144 öğrenci anket sorularını cevaplamışlardır. Çalışma, 2015-2016 öğretim yılında, derslerine aynı Fen Bilimleri dersi öğretmeninin girdiği ilköğretim öğrencilerinde gerçekleştirilmiştir. Bu ilköğretim öğrencilerin başarı düzeylerinin birbirine denk olmasına dikkat edilmiştir.

Öğrencilere uygulanacak test açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Bakteriler konusunda temel bilgileri içeren altı adet çoktan seçmeli, tutum ve davranış belirleme amacına yönelik dokuz adet açık uçlu soru (toplam 15 soru) içeren bir anket hazırlanmıştır. Öğrencilere bir ders saati (40 dk.) zaman verilmiş ve çoktan seçmeli dört seçenek içeren anket sorularından kendileri için en uygun olanı işaretlemeleri istenmiştir. Anket soruları öğrencilerin Fen Bilgisi derslerindeki bakteriler konusunu ve bunlara karşı öğrencilerin muhtemel tutum ve davranışları içermektedir. Öğrenciler gönüllü ve istekli olarak çalışmaya katılmışlardır. Ayrıca öğrencilerin sınıf ve cinsiyet dağılımı analiz edilmiştir. Öğrenci cevaplarının frekans ve yüzde (%) dağılımları hesaplanarak tablolar ve grafikler halinde verilmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin cevapları ile sınıflar bazında

verilen cevaplar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının araştırılması amacıyla *T*-Testi ve ANOVA Testi uygulanmıştır.

Çoktan seçmeli testler, bir soru kök ifadesi ve buna bağlı olarak verilen birkaç çeldirici ve doğru cevaptan oluşan ifadelerin sunulmasıyla oluşturulan soru tiplerinden meydana gelir. Öğrencilerden verilen seçenekler içinden doğru cevabı bulması beklenir. Öğrencilerin gönüllü ve istekli olarak çalışmaya katılmaları sağlanmıştır. Araştırma verilerinin istatistiksel çözümü SPSS 16.0 paket programı kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan test soruları **Tablo 1**'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya katılan öğrencilere uygulanan test soruları.

SORULAR	
1. Bakteriler nerelerde bulunur?	<p>(a) Yoğurтта, vitaminde ve peynirde</p> <p>(b) Sindirime yardım etmek için hayvanların bağırsaklarında</p> <p>(c) Azotu tutmak için bitkilerin köklerinde</p> <p>(d) Hepsi</p>
2. Besinleri niçin ısıtır veya buzdolabında saklarsınız?	<p>(a) Bakterilerin çoğalması</p> <p>(b) Bakterilerin öldürülmesi</p> <p>(c) Bakterilerde spor üremesini arttırmak için</p> <p>(d) Hepsi</p>
3. Ellerimizi bakterilerden temizlemenin en iyi yolu hangisidir?	<p>(a) Sıcak su</p> <p>(b) Sıcak su ve sabunla eli yıkamak</p> <p>(c) Soğuk su ile yıkamak</p> <p>(d) Hiçbiri</p>

<p>4. Bakteriler nasıl hastalık yaparlar?</p>	<p>(a) Zararlı maddelerle (b) Dokuları ve hücreleri parçalayarak (c) Deride değişikliklere yol açarak (d) Hepsi</p>
<p>5. Bakteriler hayatın devamı (canlılık) için neden gereklidir?</p>	<p>(a) Madde döngüsüne yardım (b) Kimyasal maddeleri depolama (c) Sindirime yardım (d) Hepsi</p>
<p>6. Bakteriler için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?</p>	<p>(a) Bakteriler canlı değildir. (b) Bakteriler virüstür. (c) Bütün bakteriler insanlar için kötüdür. (d) Hepsi</p>
<p>7. Bakteriler ve virüsler arasındaki farkı yazınız?</p>	<p>Cevap:</p>
<p>8. Niçin antibiyotik kullanırsınız?</p>	<p>Cevap:</p>
<p>9. Nezle, grip gibi hastalıklarda niçin antibiyotik kullanılmaz?</p>	<p>Cevap:</p>
<p>10. Bakteriler insan vücudunda ne gibi faydalı işler yapar?</p>	<p>Cevap:</p>
<p>11. Bakteri bitki midir? Hayvan mıdır? Nedeniyle açıklayınız.</p>	<p>Cevap:</p>
<p>12. Mikrop nedir?</p>	<p>Cevap:</p>
<p>13. Bakteriler bağırsak veya akciğere sahipler midir? Sebebini açıklayınız.</p>	<p>Cevap:</p>
<p>14. Bütün bakteriler insanlar için zararlı mıdır? Sebebini açıklayınız.</p>	<p>Cevap:</p>
<p>15. "Vücudumuzda bulunan bakteriler canlı, çevrede bulunan bakteriler ölüdür."Bunu açıklayınız.</p>	<p>Cevap:</p>

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BULGULAR

Araştırmaya 5. Sınıf' tan 26, 6.Sınıf' tan 44, 7. Sınıf' tan 42, 8. Sınıf' tan 32 öğrenci olmak üzere toplamda 144 öğrenci katılmış olup, öğrencilerin tümü anket formunu eksiksiz olarak tamamlamış ve öğrencilerin samimi olarak kendilerine sorulan anket sorularını cevapladıkları görülmüştür. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet ve sınıf dağılımlarını gösteren değerler **Tablo 2** ' de gösterilmiştir.

Tablo 2. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet ve sınıf dağılımları.

ÖZELLİK	N	%
Kız	78	54.17
Erkek	66	45.83
5. Sınıf	26	18.05
6. Sınıf	44	30.56
7. Sınıf	42	29.17
8. Sınıf	32	22.22

Buna göre kız öğrencilerinin % 54.17 (78/144), erkek öğrencilerin oranları ise % 45.83 (66/144) ve en çok katılımın sınıf bazında % 30.56 (44/144) ile 6. sınıf öğrencilerinin olduğu görülmektedir. Araştırmaya katılan kız ve erkek öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar arasında 5. Soru hariç istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öğrencilerin yanıtları ile ilgili istatistiksel veriler aşağıda **Tablo 3** ' de verilmiştir.

Tablo 3. Araştırmaya katılan öğrencilere uygulanan testin istatistiksel verileri

Sorular	N	\bar{X}	SS	t	SD	p
Soru 1	144	0.58	0.494	14.14	143	0.00*
Soru 2	144	0.79	0.407	23.31		
Soru 3	144	0.90	0.287	37.96		
Soru 4	144	0.50	0.501	12.12		
Soru 5	144	0.38	0.489	9.53		
Soru 6	144	0.25	0.438	7.03		

*p<0.05

Bu sonuca göre; $p \leq 0.05$ olduğu için öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar açısından aralarında 5. Soru hariç anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öğrencilerin, 3. soruda en yüksek aritmetik ortalamaya (0.90) ve 6. soruda en düşük aritmetik ortalamaya (0.25) sahip olduğu görülmüştür. Bu veriler 3. soruda öğrencilerin en yüksek, 6. soruda da en düşük doğru cevaba yöneldiğini göstermektedir.

Öğrencilere sorulan sorulara verilen yanıtların cinsiyete göre nasıl değiştiğinin araştırılması amacıyla t-Testi uygulanmıştır (**Tablo 4 - 10**). Beşinci soru "*Bakteriler hayatın devamı (canlılık) için neden gereklidir*" sorusu dışında kız ve erkek öğrencilerin yanıtları arasında istatistiksel bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4. "Bakteriler nerelerde bulunur?" Sorusu için kız ve erkek öğrencilerin test verilerinin karşılaştırılması

Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	SD	t	p
Kız	78	0.52	0.502	142	-1.52	0.129*
Erkek	66	0.65	0.480			

* $p > 0.05$

Öğrencilerin "*Bakteriler nerelerde bulunur?*" sorusuna verdikleri cevaplar için yapılan istatistiksel analizler sonucunda kız öğrencilerin aritmetik ortalaması 0.52 iken erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması 0.65 bulunmuştur. İki grubun başarı puanları arasında hesaplanan t değeri ise -1.52' dir.

Bu sonuca göre; $p > 0.05$ olduğu için, yapılan test uygulamasında, başarı düzeyi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kız ve erkek öğrencilerin birbirine denk iki grup olduğu söylenebilir.

Tablo 5. " Besinleri niçin ısıtır veya buzdolabında saklarız?" Sorusu için kız ve erkek öğrencilerin test verilerinin karşılaştırılması

Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	SD	t	p
Kız	78	0.84	0.363	142	1.75	0.081*
Erkek	66	0.72	0.448			

* $p > 0.05$

Öğrencilerin "*Besinleri niçin ısıtır veya buzdolabında saklarız?*" sorusuna verdikleri cevaplar için yapılan istatistiksel analizler sonucunda kız öğrencilerin aritmetik ortalaması 0.84 iken erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması 0.72 bulunmuştur. İki grubun başarı puanları arasında hesaplanan t değeri ise 1.75' tir.

Bu sonuca göre; $p>0.05$ olduğu için, yapılan test uygulamasında, başarı düzeyi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kız ve erkek öğrencilerin birbirine denk iki grup olduğu söylenebilir.

Tablo 6. "Ellerimizi bakterilerden temizlemenin en iyi yolu hangisidir?" Sorusu için kız ve erkek öğrencilerin test verilerinin karşılaştırılması

Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	SD	t	p
Kız	78	0.91	0.287	142	0.024	0.981*
Erkek	66	0.90	0.289			

* $p>0.05$

Öğrencilerin "*Ellerimizi bakterilerden temizlemenin en iyi yolu hangisidir?*" sorusuna verdikleri cevaplar için yapılan istatistiksel analizler sonucunda kız öğrencilerin aritmetik ortalaması 0.91 iken erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması 0.90 bulunmuştur. İki grubun başarı puanları arasında hesaplanan t değeri ise 0.024' tür.

Bu sonuca göre; $p>0.05$ olduğu için, yapılan test uygulamasında, başarı düzeyi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kız ve erkek öğrencilerin birbirine denk iki grup olduğu söylenebilir.

Tablo 7. "Bakteriler nasıl hastalık yaparlar?" Sorusu için kız ve erkek öğrencilerin test verilerinin karşılaştırılması

Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	SD	t	p
Kız	78	0.48	0.503	142	-0.51	0.609*
Erkek	66	0.53	0.502			

* $p>0.05$

Öğrencilerin "*Bakteriler nasıl hastalık yaparlar?*" sorusuna verdikleri cevaplar için yapılan istatistiksel analizler sonucunda kız öğrencilerin aritmetik ortalaması

0.48 iken erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması 0.53 bulunmuştur. İki grubun başarı puanları arasında hesaplanan t değeri ise -0.51' dir.

Bu sonuca göre; $p > 0.05$ olduğu için, yapılan test uygulamasında, başarı düzeyi açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kız ve erkek öğrencilerin birbirine denk iki grup olduğu söylenebilir.

Tablo 8. " Bakteriler hayatın devamı (canlılık) için neden gereklidir?" Sorusu için kız ve erkek öğrencilerin test verilerinin karşılaştırılması

Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	SD	t	p
Kız	78	0.30	0.464	142	-2.19	0.030*
Erkek	66	0.48	0.503			

* $p \leq 0.05$

Öğrencilerin "*Bakteriler hayatın devamı (canlılık) için neden gereklidir?*" sorusuna verdikleri cevaplar için yapılan istatistiksel analizler sonucunda kız öğrencilerin aritmetik ortalaması 0.30 iken erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması 0.48 bulunmuştur. İki grubun başarı puanları arasında hesaplanan t değeri ise -2.19' dur.

Bu sonuca göre; $p \leq 0.05$ olduğu için, yapılan test uygulamasında, başarı düzeyi açısından anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu soru da erkek öğrencilerin aritmetik ortalamasının kız öğrencilerinkinden daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 9. "Bakteriler için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?" Sorusu için kız ve erkek öğrencilerin test verilerinin karşılaştırılması

Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	SD	t	p
Kız	78	0.21	0.415	142	-1.16	0.247*
Erkek	66	0.30	0.463			

* $p > 0.05$

Öğrencilerin "*Bakteriler için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?*" sorusuna verdikleri cevaplar için yapılan istatistiksel analizler sonucunda kız öğrencilerin aritmetik ortalaması 0.21 iken erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması 0.30 bulunmuştur. İki grubun başarı puanları arasında hesaplanan t değeri ise -1.16' dır.

Bu sonuca göre; $p>0.05$ olduğu için, yapılan test uygulamasında, başarı düzeyi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kız ve erkek öğrencilerin birbirine denk iki grup olduğu söylenebilir.

Tablo 10. Kız ve erkek öğrencilerin çoktan seçmeli tüm test verilerinin karşılaştırılması

Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	SD	t	p
Kız	78	3.29	1.280	142	-1.380	0.170*
Erkek	66	3.60	1.423			

* $p>0.05$

Öğrencilerin çoktan seçmeli tüm test sorularına verdikleri cevaplar için yapılan istatistiksel analizler sonucunda kız öğrencilerin aritmetik ortalaması 3.29 iken erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması 3.60 bulunmuştur. İki grubun başarı puanları arasında hesaplanan t değeri ise -1.380' dir.

Bu sonuca göre; $p>0.05$ olduğu için, yapılan test uygulamasında, başarı düzeyi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kız ve erkek öğrencilerin birbirine denk iki grup olduğu söylenebilir.

Tablo 11. Araştırmaya katılan sınıfların ANOVA testi verilerinin karşılaştırılması

SINIF		Ortalamalar Farkı	Standart Hata	p
5. Sınıf	6. Sınıf	- 0.79	0.325	0.016*
	7. Sınıf	0.06	0.328	0.837
	8. Sınıf	-0.44	0.347	0.200
6. Sınıf	5. Sınıf	0.79	0.325	0.016*
	7. Sınıf	0.86	0.283	0.003*
	8. Sınıf	0.34	0.305	0.259
7. Sınıf	5. Sınıf	-0.06	0.328	0.837
	6. Sınıf	-0.86	0.283	0.003*
	8. Sınıf	-0.51	0.308	0.097
8. Sınıf	5. Sınıf	0.44	0.347	0.200
	6. Sınıf	-0.34	0.305	0.259
	7. Sınıf	0.51	0.308	0.097

* $p\leq 0.05$

Tablo 11' de sunulan araştırmaya katılan sınıfların Anova testi verilerinin sonucuna göre; $p \leq 0.05$ olduğu için, yapılan test uygulamasında, 5.Sınıf ile 6. Sınıf ($p=0.016$) ve 6. Sınıf ile 7. Sınıf ($p=0.003$) arasında başarı düzeyi açısından anlamlı bir fark bulunmuştur.

$p > 0.05$ olduğu için, yapılan test uygulamasında, 5. Sınıf-7. Sınıf ($p=0.837$), 5. Sınıf-8. Sınıf ($p=0.2$), 6. Sınıf-8. Sınıf ($p=0.259$), 7. Sınıf-8. Sınıf ($p=0.097$) arasında başarı düzeyi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.Yapılan karşılaştırılmalarda sınıf ğrencilerinin birbirine, incelenen değişkenler üzerindeki başarı düzeyi açısından denk gruplar olduğu söylenebilir.

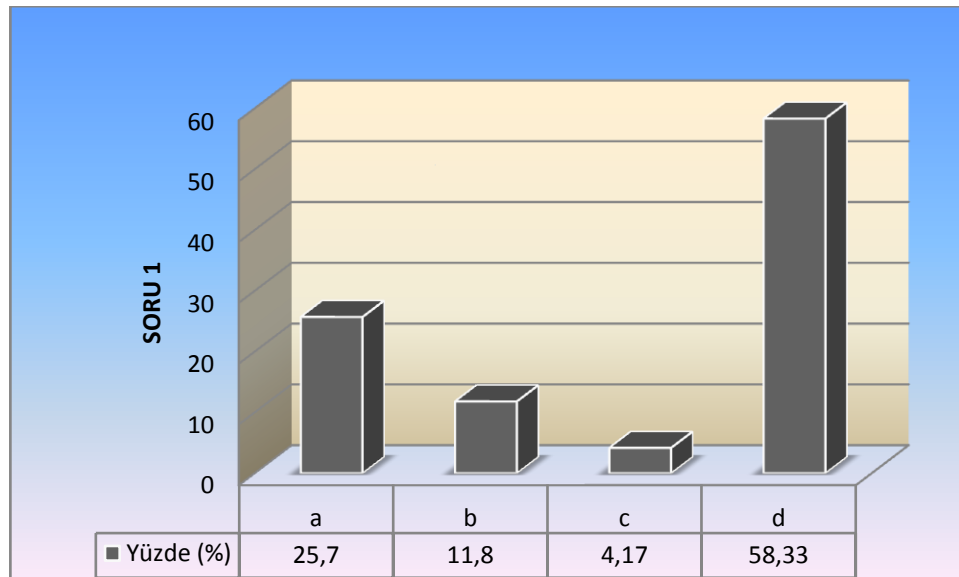
Tablo 12. ğrencilerinin çoktan seçmeli test sorularına verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.

SORULAR	ğrencilerin verdiği cevaplar	N	%
1. Bakteriler nerelerde bulunur?	(a) Yoğurta, vitaminde ve peynirde	37	25.7
	(b) Sindirime yardım etmek için hayvanların bağırsaklarında	17	11.8
	(c) Azotu tutmak için bitkilerin köklerinde	6	4.17
	(d) Hepsi	84	58.33
2. Besinleri niçin ısıtır veya buzdolabında saklarız?	(a) Bakterilerin oęalmasý	15	10.42
	(b) Bakterilerin ldrlmesi	113	78.47
	(c) Bakterilerde spor üremesini arttırmak için	5	3.47
	(d) Hepsi	11	7.64
3. Ellerimizi bakterilerden temizlemenin en iyi yolu hangisidir?	(a) Sıcak su	2	1.4
	(b) Sıcak su ve sabunla eli yıkamak	130	90.27
	(c) Soğuk su ile yıkamak	5	3.47
	(d) Hiçbiri	7	4.86
4. Bakteriler nasıl hastalık yaparlar?	(a) Zararlı maddelerle	37	25.7
	(b) Dokuları ve hücreleri parçalayarak	16	11.11
	(c) Deride değişikliklere yol açarak	18	12.5
	(d) Hepsi	73	50.69

5. Bakteriler hayatın devamı (canlılık) için neden gereklidir?	(a) Madde döngüsüne yardım	45	31.25
	(b) Kimyasal maddeleri depolama	18	12.5
	(c) Sindirime yardım	25	17.36
	(d) Hepsi	56	38.89
6. Bakteriler için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?	(a) Bakteriler canlı değildir.	43	29.86
	(b) Bakteriler virüstür.	15	10.42
	(c) Bütün bakteriler insanlar için kötüdür.	49	34.03
	(d) Hepsi	37	25.69

Buna göre öğrencilerin cevapları arasında bazı farklılıklar görülmekte olup, bu farklılıkların en çok yaşandığı ve öğrencilerin daha çok hata yaptığı 6. soruda, doğru cevaplayan öğrencilerin % 25.69 (37/144) olduğu görülmektedir. Başarının en yüksek gözlemlendiği 3. soruda ise doğru cevaplayan öğrencilerin % 90.27 (130/144) olduğu görülmektedir. Oranlarda görülen farklılıklar, öğrencilerin ön öğrenmeleri, sınıf seviyeleri ve değerlendirmelerindeki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

Şekil 1. "Bakteriler nerelerde bulunur?" Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.

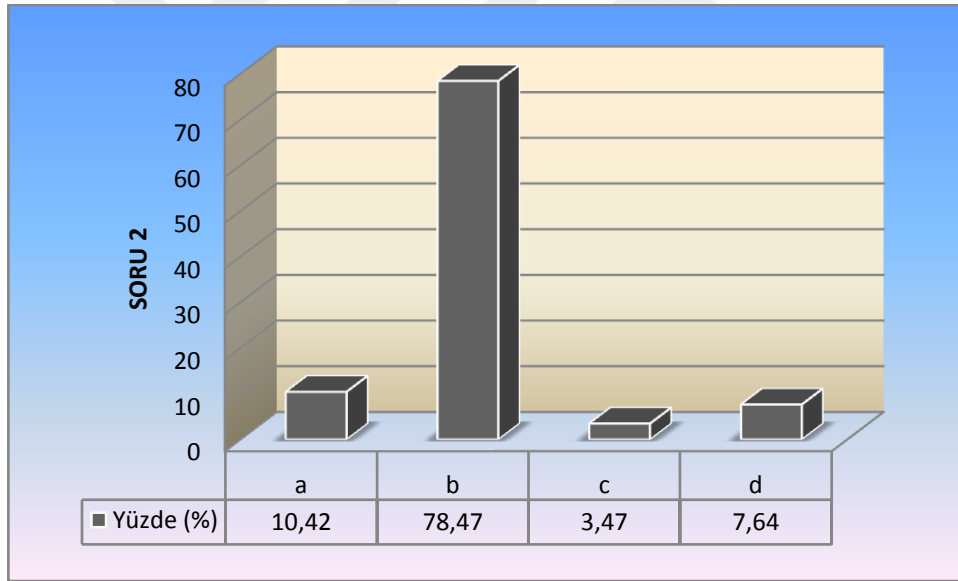


Öğrencilere ilk soruda "Bakteriler nerelerde bulunur?" sorusu sorulmuş ve öğrencilerin cevaplarının % dağılımı Şekil 1' de verilmiştir.

Buna göre öğrencilerin % 25.7' si bakterilerin "yoğurtta, vitaminde ve peynirde", % 11.8' i "sindirime yardım etmek için hayvanların bağırsaklarında", % 4.17' si "azotu tutmak için bitkilerin köklerinde" bulunduğuna inandıkları görülmektedir. % 58.33' ü ise "hepsi" diyerek bakterilerin her yerde bulunabileceğini öne sürmüşlerdir.

Bu sonuçlar doğrultusunda doğru cevap "Hepsi" yanıtı olup, öğrencilerin % 58.33' lük bir kısmı soruyu doğru olarak cevaplamıştır. Öğrencilerin % 41.67' lik kısmı soruya yanlış cevap vermiştir.

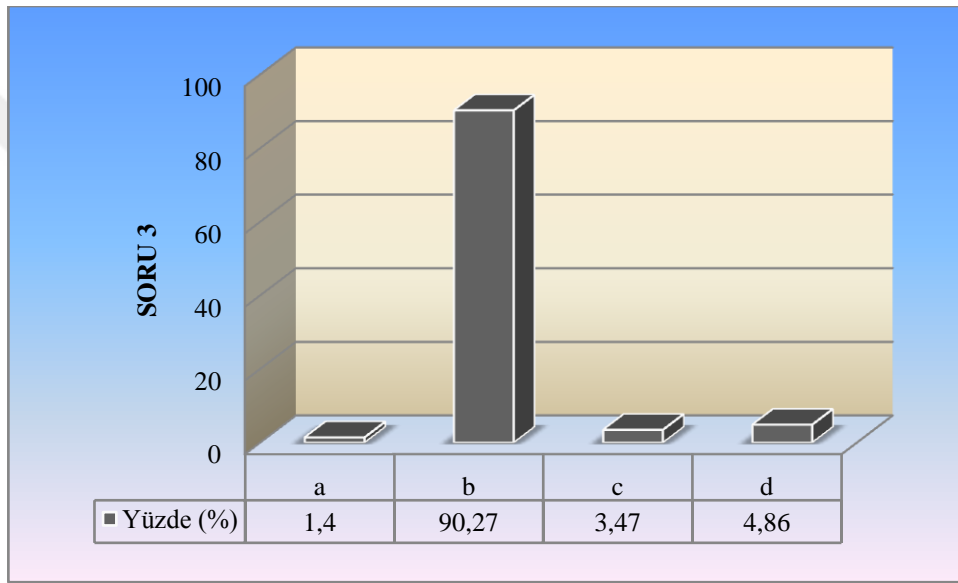
Şekil 2. "Besinleri niçin ısıtır veya buzdolabında saklarız?" Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.



İkinci soru olarak öğrencilere "Besinleri niçin ısıtır veya buzdolabında saklarız?" sorusu sorulmuştur. Şekil 2' de görüldüğü gibi öğrencilerin % 10.42' si "bakterilerin çoğalması", % 78.47' si "bakterilerin öldürülmesi", % 3.47' si "bakterilerde spor üremesini arttırmak" için bu işlemin yapıldığını düşünmektedir. "Hepsi" için yapıldığını düşünenlerin oranı ise % 7.64' tür. Öğrenciler en çok bu işlemin "bakterilerin öldürülmesi" için yapıldığına inanmaktadırlar.

Bu sonuçlar doğrultusunda doğru cevap "bakterilerin öldürülmesi", yanıtı olup, öğrencilerin % 78.47' lik bir kısım soruyu doğru olarak cevaplamıştır. Öğrencilerin % 21.53' lük kısmı soruya yanlış cevap vermiştir. Bu soruda öğrenme düzeyinin yüksek olması gözlenmiştir.

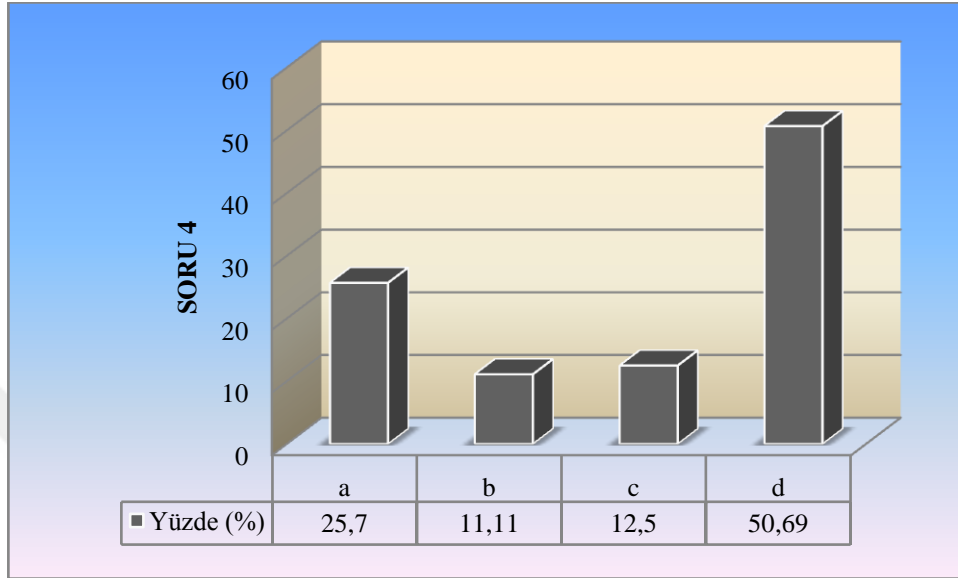
Şekil 3. "Ellerimizi bakterilerden temizlemenin en iyi yolu hangisidir?" Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.



Öğrencilere üçüncü soru olarak "Ellerimizi bakterilerden temizlemenin en iyi yolu hangisidir?" sorusu sorulmuş ve öğrencilerin % 1.4' ü "sıcak su" ile yıkamak, % 90.27' si "sıcak su ve sabunla eli yıkamak", % 3.47' si "soğuk su ile yıkamak" gerektiğini düşünmektedir. % 4.86' sı ise bu işlemlerin hiçbirinin işe yaramayacağını düşünmektedir.

Bu sonuçlar doğrultusunda doğru cevap "sıcak su ve sabunla eli yıkamak", yanıtı olup, öğrencilerin % 90.27' lik bir kısım soruyu doğru olarak cevaplamıştır. Öğrencilerin % 9.73' lük kısmı soruya yanlış cevap vermiştir. Tablodaki yüzdeleri incelendiğinde en yüksek öğrenme düzeyi bu soruda gözlenmiştir.

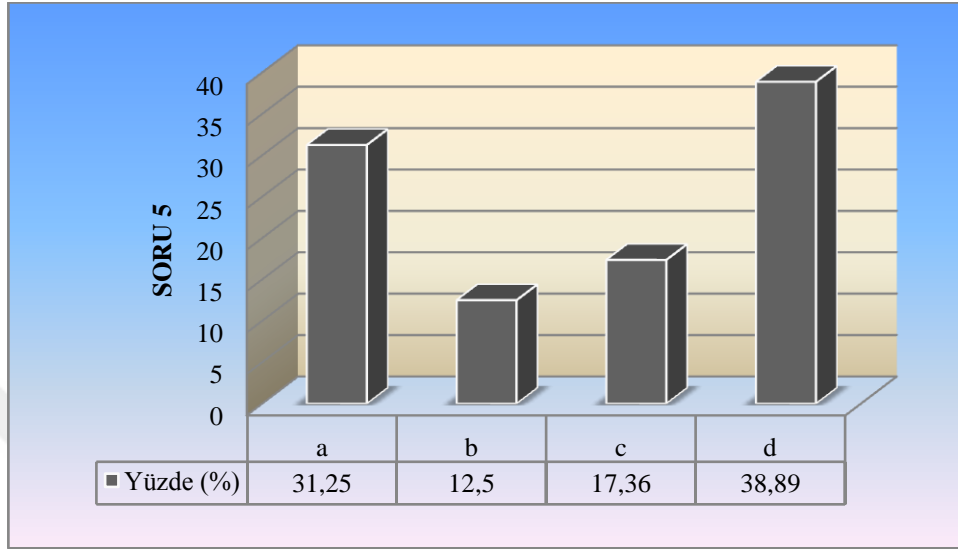
Şekil 4. "Bakteriler nasıl hastalık yaparlar?" Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları



Öğrencilere dördüncü soru olarak "*Bakteriler nasıl hastalık yaparlar?*" sorusu sorulmuş ve öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları Şekil 4' de verilmiştir. Buna göre, öğrencilerin % 25.7' si "zararlı maddelerle", % 11.11' i "dokuları ve hücreleri parçalayarak", % 12.5' i "deride değişikliklere yol açarak" bakterilerin hastalık yaptığını öne sürmüşlerdir. % 50.69' u ise "hepsi" olduğunu düşünmektedir.

Bu sonuçlar doğrultusunda doğru cevap "Hepsi" yanıtı olup, öğrencilerin % 50.69' luk bir kısım soruyu doğru olarak cevaplamıştır. Öğrencilerin % 49.31' lik kısmı soruya yanlış cevap vermiştir. Yanlış cevap veren öğrencilerin yüzdesinin doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesine yakın olması; konuya ilişkin bilgilerin öğrenciler tarafından yeterli yapılandırılmadığı ve öğrencilerde eksik bilgilerin olduğu düşünülmektedir.

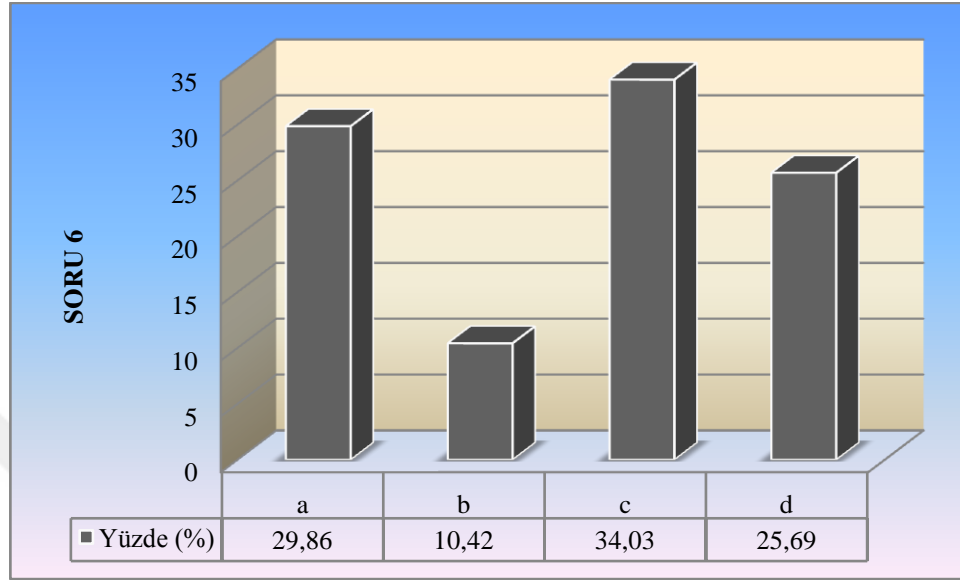
Şekil 5. "Bakteriler hayatın devamı (canlılık) için neden gereklidir?" Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları



Öğrencilere beşinci soru olarak "*Bakteriler hayatın devamı (canlılık) için neden gereklidir?*" sorusu sorulmuş ve öğrencilerin % 31.25' i "madde döngüsüne yardım" ettiğini, % 12.5' i "kimyasal maddeleri depolama" yaptığını, % 17.36' sı "sindirime yardım" ettiğini düşünmektedir. % 38.89' u ise "hepsi" için gerekli olduğunu öne sürmüştür.

Bu sonuçlar doğrultusunda doğru cevap "Hepsi" yanıtı olup, öğrencilerin % 38.89' luk bir kısım soruyu doğru olarak cevaplamıştır. Öğrencilerin % 61.11' lik kısmı soruya yanlış cevap vermiştir. Yanıtlar incelendiğinde yanlış cevap veren öğrencilerin yüzdesinin doğru cevap veren öğrencilerden yüksek olması; anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmediği ve öğrencilerin konuyu tam kavrayamadığı düşünülmektedir.

Şekil 6. "Bakteriler için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları



Öğrencilere altıncı soruda "*Bakteriler için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?*" sorusu sorulmuş ve öğrencilerin % 29.86' sı " bakterilerin canlı olmadığı ", % 10.42' si "bakterilerin virüs olduğu", % 34.03' ü "bütün bakterilerin insanlar için kötü olduğu" seçeneğinin yanlış olduğunu düşünmektedir. "Hepsi" diyenlerin oranı ise % 25.69' dur.

Bu sonuçlar doğrultusunda doğru cevap "Hepsi" yanıtı olup, öğrencilerin % 25.69' luk bir kısım soruyu doğru olarak cevaplamıştır. Öğrencilerin % 74.31' lik kısmı soruya yanlış cevap vermiştir. Bu soruda, eksik ve yanlış cevap veren öğrencilerin yüzdesinin doğru cevap veren öğrencilere göre en fazla olduğu gözlenmiştir. Bunun sebebi olarak uygun öğrenme ortamının sağlanmadığı, öğrencilerin genelinde bilgilerin yeterli yapılandırılmadığı ve öğrencilerde eksik bilgilerin olduğu düşünülmektedir.

Uygulanan açık uçlu anket sorularına öğrencilerin verdikleri çok yakın ve benzer cevaplar gruplandırılmış; bulguların, frekans ve % dağılımları ilgili tablolarda verilmiştir.

Tablo 13. " Soru No: 7/ Bakteriler ve virüsler arasındaki farkı yazınız?" açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.

Soru No	Soru	f	%
7	Bakteriler ve virüsler arasındaki farkı yazınız?		
Öğrencilerin verdiği cevaplar		f	%
	• Bakterilerin bazıları zararlı ve bazıları zararsızdır. Virüslerin hepsi zararlıdır.	46	31.944
	• Bakterilerin hem faydalı hem de zararlı olanları vardır. Ama virüslerin hepsi zararlıdır ve hastalıklara yol açar.	9	6.25
	• Bakteriler hareket eder ve ürer ama virüsler sadece ürer.	2	1.388
	• Bakteriler ikiye ayrılır. Bazı bakteriler zararlıdır, bazı bakteriler zararsızdır.	4	2.777
	• Bakteriler zararsız, virüsler zararlıdır.	10	6.944
	• Bakteriler canlıdır. Virüsler hastalıktır.	1	0.695
	• Bakteri yaralarda bulunur, virüs ise tüm vücuda bulaşabilir.	1	0.695
	• Bakteri hastalık yoluyla virüs ise başka yolla yayılır.	3	2.083
	• Bakteri insanlarda ve hayvanlarda bulunan bir canlıdır. Ama virüs ise bilgisayarlarda ya da telefonlarda bulunur.	1	0.695
	• Bakteriler canlıdır, virüsler cansızdır.	6	4.166
	• Bakteriler canlı değildir, virüsler canlıdır.	1	0.695
	• Bakteriler ve virüsler hem zararlı hem de zararsızdır.	1	0.695
	• Bakteriler yoğurtta, vitaminde ve peynirde bulunur.	3	2.083
	• Bakteriler bütün hastalıklara yol açar.	2	1.388
	• Bakteriler bazı hayvanlarda bulunur ve pis yerlerde bulunur.	2	1.388
	• Bakteriler çevrede ve vücutta bulunur, virüsler elektrikli cihazlarda bulunur.	2	1.388
	• Virüs kötü bakterilerdir. Bulaşıcı salgın hastalık olabilir. Bakteriler ikiye ayrılır; faydalı ve zararlı bakteriler.	1	0.695
	• Virüsler, bakterilerden daha zararlı ve tehlikelidir. Bakteriler ilaç ile yok edilebilir.	2	1.388
	• Bakteriler insanlarda ve bazı yiyeceklerde bulunur, virüsler bulunmaz.	3	2.083
	• Virüs baş ağrıtıcı, mide bulandırıcı, bakteri ise vücuda zarar vericidir.	1	0.695
	• Bakteri mikropdur. Virüsler hastalıklara sebep olur.	3	2.083
	• Bakteriler taşınır ama virüs taşınmaz ve virüs bir hastalıktır.	1	0.695
	• Virüsler mikrop bulaştırır. Bakteriler zararlı hayvandır.	1	0.695
	• Bakteriler vücudumuz için gerekli olabilir, virüs ise zararlı bir canlıdır.	1	0.695
	• Bakteriler hayatımızın her yerinde bulunurlar ama virüsler karşımıza nadiren çıkar.	1	0.695
	• Virüsler bulaşıcıdır ama bakteriler bulaşıcı değildir.	1	0.695
	• Bakterilerin bazıları kötüdür, virüslerin hepsi zararlıdır. Bakteriler cansız, virüsler canlıdır.	1	0.695
	• Bakteriler daha gelişmiştir.	2	1.388
	• Bakteriler mantarlarda, virüsler de insan vücudunda yaşarlar.	1	0.695
	• Bakteriler vücudumuza virüs gibi girerler.	1	0.695
	• Virüsler bir çok yerde bulunur, bakteriler ise hem temiz hem de kirli yerlerde bulunur.	1	0.695
	• Bakteriler yemeğin ve içeceğin içinde olur virüsler ise her yerde olur.	1	0.695
	• Cevap vermeyen öğrenci sayısı	28	19.444
	Toplam öğrenci sayısı	144	100

Tablo 13 ' te yer alan " Soru No: 7/ *Bakteriler ve virüsler arasındaki farkı yazınız?*" açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplara ait bulgular incelendiğinde; bu soruya cevap veren öğrenci sayısının 116 (% 80.556), cevap vermeyen öğrenci sayısının 28 (% 19.444) ve "*Bakterilerin bazıları zararlı ve bazıları zararsızdır. Virüslerin hepsi zararlıdır.*" şeklinde cevap veren 46 öğrencinin % 31.944 ile en yüksek yüzdeye sahip olduğu görülmektedir. Cevaplarda görülen çeşitliliğin nedeni olarak; öğrencilerin bakteri ve virüs konusundaki temel bilgilerinin yeterli olmadığı veya kavram yanılgılarına sahip olduğu düşünülmektedir.

Tablo 14. " Soru No: 8/ *Niçin antibiyotik kullanırsınız?*" açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.

Soru No	Soru		
8	<i>Niçin antibiyotik kullanırsınız?</i>		
Öğrencilerin verdiği cevaplar		f	%
	• <i>İltihap olduğunda kullanılır.</i>	6	4.166
	• <i>Bakterilerin çoğalmaması için.</i>	2	1.388
	• <i>Virüslerle savaş amacıyla kullanılır.</i>	3	2.083
	• <i>Yararlı bakteriler üretmek için.</i>	1	0.695
	• <i>Vücutumuzdaki zararlı bakterileri öldürmek için.</i>	23	15.972
	• <i>Vücutumuzdaki bizi hasta yapan mikropları öldürmek için.</i>	5	3.472
	• <i>Baş ağrısı ve boğaz iltihabı için.</i>	4	2.777
	• <i>Vücutumuzdaki zararlı bakterileri ve virüsleri öldürmek için.</i>	9	6.25
	• <i>Vücutumuzdaki mikrop ve bakterileri öldürmek için.</i>	1	0.695
	• <i>Ağrıları kesmesi için.</i>	14	9.722
	• <i>İyileşmek için.</i>	33	22.916
	• <i>Pislikleri atmak için.</i>	1	0.695
	• <i>Mikroplar ve iltihap için kullanırsınız.</i>	7	4.862
	• <i>Vücut direncimizin artması için kullanırsınız.</i>	1	0.695
	• <i>Bakterilerin sebep olduğu hastalıkları önlemek için.</i>	1	0.695
	• <i>Vücutumuzu rahatsız eden maddeleri yok etmek için.</i>	1	0.695
	• <i>Nezle ve grip için.</i>	1	0.695
	• <i>Ateşimizin düşmesi için.</i>	1	0.695
	• <i>Hastalıklardan korunmak için.</i>	20	13.888
	• Cevap vermeyen öğrenci sayısı	10	6.944
	Toplam öğrenci sayısı	144	100

Tablo 14 ' de yer alan " Soru No: 8/ *Niçin antibiyotik kullanırsınız?*" açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplara ait bulgular incelendiğinde; bu soruya

cevap veren öğrenci sayısının 134 (% 93.056), cevap vermeyen öğrenci sayısının 10 (% 6.944) ve " *İyileşmek için.*" şeklinde cevap veren 33 öğrencinin % 22.916 ile en yüksek yüzdeye sahip olduğu görülmektedir. Bu soruya öğrenciler geneli antibiyotiğin "hastalıktan kurtulmak, korunmak veya ağrıları kesmek için" kullanıldığı şeklinde cevap vermiştir. Bunun sebebi olarak sosyal çevreden ve medyadan edinilen yanlış bilgiler ile bu konudaki temel bilgilerinin yeterli yapılandırılmadığı düşünülmektedir.

Tablo 15. " Soru No: 9/ Nezle, grip gibi hastalıklarda niçin antibiyotik kullanılmaz?" açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.

Soru No	Soru	f	%
9	<i>Nezle, grip gibi hastalıklarda niçin antibiyotik kullanılmaz?</i>		
Öğrencilerin verdiği cevaplar			
	• <i>Antibiyotik mikropları öldürmek için kullanılır.</i>	6	4.166
	• <i>Bu hastalıkların sebebi virüs olduğu ve antibiyotik virüsleri öldürmediği için.</i>	3	2.083
	• <i>Zararlı bakteriler nezle gibi hastalıklarda bulunmadığı için.</i>	2	1.388
	• <i>Antibiyotik bu hastalıklara karşı yapılmamıştır.</i>	14	9.722
	• <i>Antibiyotik zararlı olduğu için.</i>	21	14.583
	• <i>Antibiyotik yaralar için kullanılır.</i>	4	2.777
	• <i>Antibiyotik bakterilerde kullanıldığı için.</i>	10	6.944
	• <i>Antibiyotik genellikle iltihap için kullanılır.</i>	8	5.557
	• <i>Nezle ve gripte mikrop olmadığı için.</i>	1	0.695
	• <i>Antibiyotik E vitamini içermediği için.</i>	1	0.695
	• <i>Bazı bakteriler iyileşmemize yardımcı olduğu için.</i>	2	1.388
	• <i>İyileşmek için.</i>	11	7.638
	• <i>Antibiyotik ağrı kesici olduğu için.</i>	6	4.166
	• <i>Antibiyotik sadece boğazımız için.</i>	1	0.695
	• <i>Antibiyotik nezle ve grip gibi hastalıklarda kullanılır.</i>	8	5.557
	• <i>Nezle ve grip gibi hastalıklar geçici olduğu için.</i>	5	3.472
	• <i>Antibiyotik sindirime yardımcı olmadığı için.</i>	1	0.695
	• <i>Mikropları, virüsleri temizlemek için.</i>	1	0.695
	• <i>Virüsleri öldürmek için.</i>	1	0.695
	• <i>Antibiyotikte virüs yoktur.</i>	1	0.695
	• Cevap vermeyen öğrenci sayısı	37	25.694
	Toplam öğrenci sayısı	144	100

Tablo 15 ' te yer alan " Soru No: 9/ *Nezle, grip gibi hastalıklarda niçin antibiyotik kullanılmaz?*" açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplara ait bulgular incelendiğinde; bu soruya cevap veren öğrenci sayısının 107 (% 74.306),

cevap vermeyen öğrenci sayısının 37 (% 25.694) ve " *Antibiyotik zararlı olduğu için.*" şeklinde cevap veren 21 öğrencinin % 14.583 ile en yüksek yüzdeye sahip olduğu görülmektedir. Bu soruda bakteriler ile antibiyotik kullanımı arasındaki ilişki bazı öğrenciler tarafından bilinse de öğrencilerin çoğunluğu nezle ve gribe, bakteri veya mikrobun neden olduğunu düşünmektedir.

Tablo 16. " Soru No: 10/ *Bakteriler insan vücudunda ne gibi faydalı işler yapar?*" açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.

Soru No	Soru	f	%
10	<i>Bakteriler insan vücudunda ne gibi faydalı işler yapar?</i>		
Öğrencilerin verdiği cevaplar			
	• <i>Bakteriler sindirime yardım eder.</i>	42	29.167
	• <i>Virüsleri vücudumuzdan atar.</i>	1	0.695
	• <i>Bakteriler vücudumuzda vitamin üretir.</i>	2	1.388
	• <i>İnsan vücuduna ve bağışıklık sistemine faydalıdır.</i>	14	9.722
	• <i>Madde döngüsüne, kimyasal maddeleri depolamaya, sindirime yardım eder.</i>	10	6.944
	• <i>Bakteriler çevredeki canlılarla savaşır.</i>	1	0.695
	• <i>Bakterilerin birçok yararı vardır.</i>	7	4.862
	• <i>Zararlı maddeleri öldürür.</i>	5	3.472
	• <i>Bakteriler sütün peynir ve yoğurda dönüşmesini sağlar.</i>	6	4.166
	• <i>Virüsten korur.</i>	1	0.695
	• <i>Bağırsaklarda ve midede işe yarar.</i>	3	2.083
	• <i>Bulaşıcı hastalık yapar.</i>	5	3.472
	• <i>Bakterilerin faydası yoktur.</i>	2	1.388
	• <i>Mikropları öldürür.</i>	4	2.777
	• <i>Bakteriler yara iyileştirir.</i>	1	0.695
	• <i>Kanın pıhtılaşmasına yardımcı olur.</i>	1	0.695
	• <i>İlaçlarda ve yemeklerde bulunur.</i>	3	2.083
	• <i>Vücudumuzun her yerinde bakteri vardır.</i>	1	0.695
	• Cevap vermeyen öğrenci sayısı	35	24.306
	Toplam öğrenci sayısı	144	100

Tablo 16 ' da yer alan " Soru No: 10/ *Bakteriler insan vücudunda ne gibi faydalı işler yapar?*" açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplara ait bulgular incelendiğinde; bu soruya cevap veren öğrenci sayısının 109 (% 75.694), cevap vermeyen öğrenci sayısının 35 (% 24.306) ve " *Bakteriler sindirime yardım eder.*" şeklinde cevap veren 42 öğrencinin % 29.167 ile en yüksek yüzdeye sahip olduğu görülmektedir. Bu soruda, bakterilerin; "madde döngüsüne yardım etme, mayalanma, vitamin üretme ve özellikle sindirime yardımcı olma" faydalarını öğrencilerin bildiği

gözükmektedir. Fakat bakterilerin faydaları konusunda öğrenme eksikliği ve kavram yanılgısına sahip öğrencilerde bulunmaktadır.

Tablo 17. " Soru No: 11/ Bakteri bitki midir? Hayvan mıdır? Nedeniyle açıklayınız." açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.

Soru No	Soru	f	%
11	<i>Bakteri bitki midir? Hayvan mıdır? Nedeniyle açıklayınız.</i>		
Öğrencilerin verdiği cevaplar		f	%
	• <i>Hiçbir şeydir.</i>	7	4.862
	• <i>İkisi de değildir. Çünkü bakteriler, mikroskopik canlılar olarak incelenir.</i>	40	27.777
	• <i>Her ikisi de olabilir, tam olarak bitki değil, tam olarak hayvan değildir.</i>	4	2.777
	• <i>Bitki değil hayvan değil, hücredir ya da virüs olabilir.</i>	1	0.695
	• <i>Bitki ve hayvan değildir.</i>	5	3.472
	• <i>Hayvandır. Çünkü yediğimiz hayvansal besinlerden bakteri gelebildiği için hayvandır.</i>	3	2.083
	• <i>Bakteri bir canlıdır.</i>	5	3.472
	• <i>Hayvandır. Çünkü mikroskopik bir bitki yoktur.</i>	1	0.695
	• <i>Bitkidir.</i>	6	4.166
	• <i>Hayvandır. Çünkü (yaşayabiliyor, hareket edebiliyor ve üreyebiliyor olduğu için canlıdır.</i>	9	6.25
	• <i>Bakteri bir parazittir. Çünkü küçük olduğu için.</i>	1	0.695
	• <i>Hayvandır. Çünkü sindirime ve insan gelişimine yardımcı olur.</i>	2	1.388
	• <i>Bakteri her şeyde ve her yerde vardır.</i>	3	2.083
	• <i>Bakteriler hayvandır, tek hücreli canlılardır.</i>	1	0.695
	• <i>Hayvandır. Çünkü bitki gibi toprakta yaşamıyor.</i>	1	0.695
	• <i>Hayvandır. Çünkü bitkiler hasta etmez.</i>	1	0.695
	• <i>Hayvandır.</i>	14	9.722
	• <i>Bakteri bitkidir. Çünkü bizi virüsten korur.</i>	1	0.695
	• <i>Pislikten oluşan canlı maddedir.</i>	3	2.083
	• <i>Bakteriler mantardır.</i>	1	0.695
	• <i>Bitkidir. Çünkü bitkilerde bakteri bulunur.</i>	2	1.388
	• <i>Bakteri, mikroptur.</i>	3	2.083
	• <i>Bakteriler ne hayvandır ne de bitkidir. Bit gibi bir şeydir.</i>	1	0.695
	• <i>Bitkidir. Çünkü kendi yiyeceğini kendi üretir.</i>	1	0.695
	• Cevap vermeyen öğrenci sayısı	28	19.444
	Toplam öğrenci sayısı	144	100

Tablo 17 ' de yer alan " Soru No: 11/ Bakteri bitki midir? Hayvan mıdır? Nedeniyle açıklayınız." açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplara ait bulgular incelendiğinde; bu soruya cevap veren öğrenci sayısının 116 (% 80.556), cevap vermeyen öğrenci sayısının 28 (% 19.444) ve " İkisi de değildir. Çünkü bakteriler, mikroskopik canlılar olarak incelenir." şeklinde cevap veren 40

öğrencinin % 27.777 ile en yüksek yüzdeye sahip olduğu görülmektedir. Fakat bu soruya cevap veren öğrencilerin çoğunluğu, bakterilerin hangi canlı grubuna ait olduğunu ciddi bir şekilde karıştırdığı görülmektedir.

Tablo 18. " Soru No: 12/ Mikrop nedir?" açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.

Soru No	Soru	f	%
12	<i>Mikrop nedir?</i>		
Öğrencilerin verdiği cevaplar		f	%
	• <i>Faydalı ve zararlı olan mikroskopik canlılara denir.</i>	11	7.638
	• <i>Mikrop pisliktir.</i>	3	2.083
	• <i>Vücuda zararlı bir bakteri türüdür.</i>	11	7.638
	• <i>Mikrop insanlara zarar verir ve pis yerlerde bulunur.</i>	4	2.777
	• <i>Mikrop kirli bir zararlı maddedir. Örnek: Böcek, sinek gibi.</i>	2	1.388
	• <i>Mikrop kötü, zararlı bir şeydir.</i>	15	10.42
	• <i>Mikroskopik olan zararlı canlılardır.</i>	16	11.112
	• <i>Mikrop bakterinin eş anlamlısıdır.</i>	6	4.166
	• <i>Mikrop bağışıklık sistemimizin bir parçasıdır ve yaraların olduğu yerde bulunur.</i>	1	0.695
	• <i>İnsanı hasta eden bir pisliktir.</i>	1	0.695
	• <i>Pis bakteridir.</i>	3	2.083
	• <i>İnsan vücuduna zarar veren bir bakteri veya virüstür.</i>	1	0.695
	• <i>Gözle görülemeyen bakterilerdir.</i>	4	2.777
	• <i>Halk arasında hastalık olarak bilinir, oysa bakteridir.</i>	1	0.695
	• <i>Mikrop bir hastalıktır.</i>	13	9.03
	• <i>Mikrop her yerden gelen bakterilerdir.</i>	2	1.388
	• <i>Kirli bakteridir. Gözle görülmez.</i>	2	1.388
	• <i>Hastalıklara yol açan pis şeylerdir.</i>	4	2.777
	• <i>Kirli yerlerde bulunan bir virüstür.</i>	1	0.695
	• <i>Mikrop ellerde bulunur.</i>	2	1.388
	• <i>İnsanlara zarar verir, nezle grip gibi hastalıklara yol açar.</i>	2	1.388
	• <i>Zararlı hücredir.</i>	1	0.695
	• <i>Mikrop bir çeşit hayvandır.</i>	1	0.695
	• <i>Bizi hasta eden virüstür.</i>	1	0.695
	• <i>Her yerde olan mikroskopik canlılardır.</i>	6	4.166
	• <i>Hastalıklara yol açan bir mikroskopik canlıdır.</i>	7	4.862
	• <i>Zararlı bir virüstür.</i>	1	0.695
	• <i>Bakteri ve canlıdır.</i>	2	1.388
	• <i>Çöp gibi kirli yerlerde bulunan canlıdır.</i>	2	1.388
	• Cevap vermeyen öğrenci sayısı	18	12.5
	Toplam öğrenci sayısı	144	100

Tablo 18 ' de yer alan " Soru No: 12/ Mikrop nedir?" açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplara ait bulgular incelendiğinde; bu soruya cevap veren öğrenci sayısı 126 (% 87.5), cevap vermeyen öğrenci sayısı 18 (% 12.5) dir. Bu soru,

öğrencilerin cevaplamakta zorlandığı bir soru olmuş ve mikrobu; kir, hastalık, pislik, bakteri ve virüs olarak nitelendirdiği görülmüştür.

Tablo 19. " Soru No: 13/ Bakteriler bağırsak veya akciğere sahipler midir? Sebebini açıklayınız." açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.

Soru No	Soru	f	%
13	Bakteriler bağırsak veya akciğere sahipler midir? Sebebini açıklayınız.		
	Öğrencilerin verdiği cevaplar		
	• <i>Evet, sahiptir.</i>	11	7.638
	• <i>Evet, sahiptir. Çünkü vücudumuzda bulunduğu için.</i>	4	2.777
	• <i>Evet sahiptir. Çünkü bağırsakta sindirime, akciğerde de kanın temizlenmesine yardımcı olur.</i>	2	1.388
	• <i>Evet, sahiptir. Çünkü orada çoğalır.</i>	2	1.388
	• <i>Evet sahiptir. Çünkü akciğer solunumu vardır ve bakteriler orada çoğalır.</i>	1	0.695
	• <i>Sahiptir. Çünkü bakteriler canlıdır.</i>	1	0.695
	• <i>Evet, hiçbir canlı nefes alamadan yaşayamaz. Nefes almak için de akciğere ihtiyaç vardır.</i>	1	0.695
	• <i>Sahiptir. Çünkü her canlı organa sahiptir.</i>	1	0.695
	• <i>Evet sahiptir. Çünkü bakteriler her yerde vardır.</i>	2	1.388
	• <i>Evet. Bağırsak var akciğer yok.</i>	1	0.695
	• <i>Sadece bağırsağa sahiptir.</i>	2	1.388
	• <i>Akciğer değil ama bağırsak sahibidir. Bağırsaktaki sindirimi kolaylaştırır</i>	1	0.695
	• <i>Bakteriler bağırsaktadır.</i>	1	0.695
	• <i>Hayır sahip değildir.</i>	23	15.972
	• <i>Hayır sahip değildir. Bakteriler solunum ve sindirim yapmazlar.</i>	1	0.695
	• <i>Hayır sahip değildir. Çünkü bakteriler bizler gibi omurgalı değildir.</i>	1	0.695
	• <i>Hayır sahip değildir. Çünkü bakteriler insan değildir.</i>	2	1.388
	• <i>Hayır sahip değildir. Bakteriler hayvan değildir.</i>	1	0.695
	• <i>Hayır sahip değildir, bakteriler ilkel canlılardır.</i>	1	0.695
	• <i>Hayır sahip değildir. Çünkü bakteriler bitkidir.</i>	1	0.695
	• <i>Sahip değildir. Çünkü bakteriler tek hücreli canlılardır.</i>	20	13.888
	• <i>Sahip değildir. Çünkü bakteriler insan içinde bulunur ve hastalık yapar.</i>	1	0.695
	• Cevap vermeyen öğrenci sayısı	63	43.75
	Toplam öğrenci sayısı	144	100

Tablo 19 ' da yer alan " Soru No: 13/ Bakteriler bağırsak veya akciğere sahipler midir? Sebebini açıklayınız." açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplara ait bulgular incelendiğinde; bu soruya cevap veren öğrenci sayısı 81 (% 56.25), cevap vermeyen öğrenci sayısı 63 (% 43.75) dir. Öğrencilerin yaklaşık olarak yarısı bu soruyu cevaplamamış, cevap veren öğrencilerin çoğunluğu ise bakterilerin; akciğere, bağırsağa veya her iki organa da sahip olduğunu iddia etmiştir.

Tablo 20. " Soru No: 14/ *Bütün bakteriler insanlar için zararlı mıdır? Sebebini açıklayınız.*" açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.

Soru No	Soru	f	%
14	<i>Bütün bakteriler insanlar için zararlı mıdır? Sebebini açıklayınız.</i>		
Öğrencilerin verdiği cevaplar			
	• <i>Hayır. Bakterilerin yararlı ve zararlıları da vardır.</i>	62	43.052
	• <i>İyi bakteriler zararlı değildir.</i>	2	1.388
	• <i>Hayır, bakterinin farklı görevleri de vardır.</i>	1	0.695
	• <i>Hayır. Çünkü, bazen iyileşmemiz için bize bakteri enjekte ederler.</i>	1	0.695
	• <i>Hayır, bazı bakterilerin sindirimde veya gelişmemizde katkısı olabilir.</i>	1	0.695
	• <i>Hayır, bazı bakteriler sindirim için yardım eder.</i>	6	4.166
	• <i>Hayır zararlı değildir. İnsanların bağırsağında ve akciğerinde bulunur.</i>	1	0.695
	• <i>Hayır. Vücudumuzun belirli ihtiyaçlarını karşılamak için bakteriler gereklidir.</i>	1	0.695
	• <i>Hayır, bakteriler yoğurttta, peynirde ve vitaminde bulunur.</i>	1	0.695
	• <i>Hayır , yoğurt, peynir ve sütte yararlı bakteriler vardır.</i>	7	4.862
	• <i>Hayır. Çünkü, insanın K vitamini ihtiyacını karşılıyor.</i>	1	0.695
	• <i>Hayır, bazı bakteriler sağlıklı yiyecek ve içeceklerin içinde bulunur.</i>	1	0.695
	• <i>Bütün bakteriler zararlı değildir. Çünkü bazı besinlerde bakteri vardır.</i>	2	1.388
	• <i>Hayır, zararlı değildir.</i>	23	15.972
	• <i>Evet zararlıdır. Birçok bozuk yiyeceklerde zehirlenme olabilir.</i>	1	0.695
	• <i>Evet. Çünkü bakteriler zararlıdır.</i>	1	0.695
	• <i>Zararlıdır. Çünkü hastalık yapar.</i>	6	4.166
	• <i>Evet, çünkü hastalıklara yol açabilir.</i>	3	2.083
	• <i>Evet , bazıları zehirli mikroptur.</i>	1	0.695
	• <i>Evet, zararlıdır.</i>	6	4.166
	• Cevap vermeyen öğrenci sayısı	16	11.112
	Toplam öğrenci sayısı	144	100

Tablo 20 ' de yer alan " Soru No: 14/ *Bütün bakteriler insanlar için zararlı mıdır? Sebebini açıklayınız.*" açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplara ait bulgular incelendiğinde; bu soruya cevap veren öğrenci sayısının 128 (% 88.888), cevap vermeyen öğrenci sayısının 16 (% 11.112) ve " *Hayır. Bakterilerin yararlı ve zararlıları da vardır.* " şeklinde cevap veren 62 öğrencinin % 43.052 ile en yüksek yüzdeye sahip olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak, öğrencilerin derslerde edindiği bilgiler ışığında yararlı bakterilerin de olduğunu ifade ettikleri düşünülmektedir. Bunun yanında bakterilerin, mikroba benzediği ve hastalıklara yol açtığı için zararlı olduğunu düşünen öğrenciler de mevcuttur.

Tablo 21. " Soru No: 15/ Vücutumuzda bulunan bakteriler canlı, çevrede bulunan bakteriler ölüdür. Bunu açıklayınız." açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve % dağılımları.

Soru No	Soru	f	%
15	"Vücutumuzda bulunan bakteriler canlı, çevrede bulunan bakteriler ölüdür." Bunu açıklayınız.		
Öğrencilerin verdiği cevaplar			
	• Vücutumuzdaki bakteriler koruyucu olduğu için.	1	0.695
	• Hayır, bütün bakteriler canlıdır.	4	2.777
	• Bakteriler genellikle canlıdır.	1	0.695
	• Biz canlıyız, vücutumuzdakiler de canlıdır.	7	4.862
	• Bakteriler çevrede besin bulamazlar.	1	0.695
	• Bakteriler vücutta çoğalır, insan vücudu dışında ölürlür.	2	1.388
	• Çünkü çevredeki bakteriler besin bulamaz, vücuttakiler bulur.	1	0.695
	• Çevredeki bakterilerin besin kaynağı yoktur.	2	1.388
	• Vücutumuzdaki bakteriler yediğimiz yiyeceklerden beslenir, çevredeki ise ölür.	14	9.722
	• Bakteriler vücuda yararlı olduğu için.	2	1.388
	• Vücutta bakteriler, dışarıda virüs olurlar.	1	0.695
	• Vücutumuzdakiler gerekli, çevredeki gereksiz olduğu için.	1	0.695
	• Temiz olduğumuz için canlı, çevre temiz olmadığı için ölüdür.	2	1.388
	• Vücutumuz canlı olduğu için canlı, çevremiz cansız olduğu için cansızdır.	4	2.777
	• Vücutumuzdaki işleri olduğu , çevrede işi olmadığı için.	1	0.695
	• Evet. Çünkü bakteriler, vücutumuzda yaşar.	2	1.388
	• Kirli yerde yaşadıkları için.	1	0.695
	• Vücutumuzdaki bakteriler devamlı çalıştığı için canlıdır. Çevredeki ise toz ve kirden ölü olabilir.	1	0.695
	• Cevap vermeyen öğrenci sayısı	96	66.667
	Toplam öğrenci sayısı	144	100

Tablo 21 ' de yer alan " Soru No: 15/ Vücutumuzda bulunan bakteriler canlı, çevrede bulunan bakteriler ölüdür. Bunu açıklayınız." açık uçlu sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplara ait bulgular incelendiğinde; bu soruya cevap veren öğrenci sayısının 48 (% 33.333), cevap vermeyen öğrenci sayısının 96 (% 66.667) olduğu görülmektedir. Bu soruda, öğrencilerden en az yanıt alındığı ve öğrencilerin büyük bir kısmının cevap veremediği gözlenmiştir. Bunun sebebi olarak, bakterilerin canlılık özelliği hakkında öğrencilerin fikir yürütemediği ve bakterilerle ilgili temel özelliklerin yapılandırılmadığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin, açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde; genelinde en fazla birkaç cümle kurarak test sorularının tümüne cevap verdikleri gözlenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin uygulanan testin açık uçlu sorular bölümüne verdikleri cevaplar incelenerek elde edilen bulgulardan kavram yanılgısı olduğu düşünülen bazı örnekler şu şekildedir;

Soru No:7/ "Bakteriler ve virüsler arasındaki farkı yazınız?" sorusuna, kavram yanılgısı olduğu düşünülen, öğrencilerin verdikleri bazı cevaplar aşağıdaki gibidir.

- *Bakteriler zararsız, virüsler zararlıdır.*
- *Bakteri insanlarda ve hayvanlarda bulunan bir canlıdır. Ama virüs ise bilgisayarlarda ya da telefonlarda bulunur.*
- *Bakteriler canlı değildir, virüsler canlıdır.*
- *Bakteriler bütün hastalıklara yol açar.*
- *Bakteriler bazı hayvanlarda ve pis yerlerde bulunur.*
- *Virüs kötü bakterilerdir. Bulaşıcı, salgın hastalık olabilir. Bakteriler ikiye ayrılır, faydalı ve zararlı bakteriler.*
- *Virüsler bulaşıcıdır ama bakteriler bulaşıcı değildir.*

Soru No:8/ "Niçin antibiyotik kullanırız?" sorusuna, kavram yanılgısı olduğu düşünülen, öğrencilerin verdikleri bazı cevaplar aşağıdaki gibidir.

- *Ağrıları kesmesi için.*
- *Virüslerle savaş amacıyla kullanılır.*
- *Vücudumuzdaki zararlı bakterileri ve virüsleri öldürmek için.*
- *Nezle ve grip için.*
- *Ateşimizin düşmesi için.*
- *Hastalıklardan korunmak için.*
- *Pislikleri atmak için.*

Soru No:9/ "Nezle, grip gibi hastalıklarda niçin antibiyotik kullanılmaz?" sorusuna, kavram yanlışlığı olduğu düşünülen, öğrencilerin verdikleri bazı cevaplar aşağıdaki gibidir.

- *Antibiyotik yaralar için kullanılır.*
- *Antibiyotikte virüs yoktur.*
- *Virüsleri öldürmek için.*
- *Mikropları ve virüsleri temizlemek için.*
- *Antibiyotik ağrı kesici olduğu için.*

Soru No:10/ "Bakteriler insan vücudunda ne gibi faydalı işler yapar?" sorusuna, kavram yanlışlığı olduğu düşünülen, öğrencilerin verdikleri bazı cevaplar aşağıdaki gibidir.

- *Virüsleri vücudumuzdan atar.*
- *Virüsten korur.*
- *Mikropları öldürür.*
- *Bakterilerin faydası yoktur.*

Soru No:11/ "Bakteri bitki midir? Hayvan mıdır? Nedeniyle açıklayınız." sorusuna, kavram yanlışlığı olduğu düşünülen, öğrencilerin verdikleri bazı cevaplar aşağıdaki gibidir.

- *Hiçbir şeydir.*
- *Her ikisi de olabilir, tam olarak bitki değil, tam olarak hayvan değildir.*
- *Bitki değil, hayvan değil, hücredir ya da virüs olabilir.*
- *Hayvandır. Çünkü biz hem etçil hem de otçuluz. Yediğimiz hayvanlardan gelebildiği için bakteri hayvandır.*
- *Hayvandır. Çünkü mikroskobik bir bitki yoktur.*
- *Bakteriler hayvandır, tek hücreli canlılardır.*
- *Hayvandır. Çünkü istedikleri vücuda girebilir ve çoğalabilir.*
- *Hayvandır. Çünkü bitki gibi toprakta yaşamıyor.*
- *Hayvandır. Çünkü bitkiler hasta etmez.*
- *Bakteri hayvandır. Çünkü bakteriler hayvanların içinde yaşar.*

- *Bakteri bitkidir. Çünkü bizi virüsten korur.*
- *Canlı olduğuna göre hayvandır.*
- *Bakteri her yerde bulunabiliyorsa her ikisi de olabilir.*
- *Hayvandır. Çünkü yaşayabiliyor, hareket edebiliyor ve üreyebiliyorlar.*
- *Bitkidir. Çünkü bakteri en çok bitkilerde bulunur.*
- *Bitkidir. Çünkü kendi yiyeceğini kendi üretir.*

Soru No:12/ "Mikrop nedir?" sorusuna, kavram yanlıgısı olduğu düşünölen, öğrencilerin verdikleri bazı cevaplar aşağıdaki gibidir.

- *Mikrop pisliktir.*
- *Vücuda zararlı bir bakteri türüdür.*
- *Mikrop kirlı bir zararlı maddedir. Örnek: Böcek, sinek gibi.*
- *Mikrop bakterinin eş anlamlısıdır.*
- *Pis bakteridir.*
- *Mikrop bir hastalıktır.*
- *Halk arasında hastalık olarak bilinir, oysa bakteridir.*
- *Kirli bakteridir. Gözle görölmez.*
- *Mikrop her yerden gelen bakterilerdir.*
- *Hastalıklara yol açan pis şeylerdir.*
- *Kirli yerlerde bulunan bir virüstür.*

Soru No:13/ "Bakteriler bağırsak veya akciğere sahipler midir? Sebebini açıklayınız." sorusuna, kavram yanlıgısı olduğu düşünölen, öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazı örnekler:

- *Akciğer değil ama bağırsak sahibidir. Bağırsaktaki sindirimi kolaylaştırır.*
- *Sadece bağırsağa sahiptir.*
- *Evet, sahiptir. Çünkü vücudumuzda bulunduğu için.*
- *Hayır. Çünkü bakteriler bitkidir.*
- *Evet sahiptir. Çünkü bağırsakta sindirime yardımcı olur, akciğerde de kanın temizlenmesine yardımcı olur.*

- *Evet, sahiptir. Çünkü orada çoğalır.*
- *Evet, hiçbir canlı nefes alamadan yaşayamaz. Nefes almak için de akciğere ihtiyaç vardır.*
- *Sahiptir. Çünkü her canlı organa sahiptir.*
- *Evet. Bağırsak var akciğer yoktur.*

Soru No:14/ "Bütün bakteriler insanlar için zararlı mıdır? Sebebini açıklayınız." sorusuna, kavram yanılgısı olduğu düşünülen, öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazı örnekler:

- *Evet zararlıdır. Birçok bozuk yiyeceklerde zehirlenme olabilir.*
- *Evet. Çünkü bakteriler zararlıdır.*
- *Zararlıdır. Çünkü hastalık yapar.*
- *Evet. Çünkü bazıları zehirli mikroptur.*

Soru No:15/ "Vücudumuzda bulunan bakteriler canlı, çevrede bulunan bakteriler ölüdür. Bunu açıklayınız." sorusuna, kavram yanılgısı olduğu düşünülen, öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazı örnekler:

- *Vücudumuzdaki bakteriler koruyucu olduğu için.*
- *Biz canlıyız, vücudumuzdakiler de canlıdır.*
- *Bakteriler çevrede besin bulamazlar.*
- *Çünkü çevredeki bakteriler besin bulamaz, vücuttakiler bulur.*
- *Çevredeki bakterilerin besin kaynağı yoktur.*
- *Vücudumuzdaki bakteriler yediğimiz yiyeceklerden beslenir, çevredekiler ise ölür.*
- *Vücuttayken bakteri, dışarıda virüs olurlar.*
- *Temiz olduğumuz için canlı, çevre temiz olmadığı için ölüdür.*
- *Vücudumuzdakiler gerekli, çevredekiler gereksiz olduğu için.*
- *Vücudumuz canlı olduğu için canlı, çevremiz cansız olduğu için cansızdır.*

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

4.1. Tartışma ve Öneriler

Eğitimin her evresinde nedeni çok fazla bilinmeyen kavram yanlışlarına rastlamak mümkün olup, bu kavram yanlışlarının saptanması amacıyla bir kısım metodolojik çalışmalar geliştirilmiştir. Bu çalışmalarda açık uçlu veya çoktan seçmeli sorular yardımıyla öğrencilerin düşünce sitemindeki cevapların ifade edilmesi veya işaretlenmesi yoluyla belirlenmeye çalışılması genel bir uygulamadır. Diğer bir uygulamada ise öğrencilere verilen metinlerde boş bırakılan yerlere uygun seçeneğin seçilmesi esas olup, öğrencilerden niçin bu cevabı seçtiklerinin açıklanması istenmektedir. Ancak bulgular öğrencilerin büyük çoğunluğunun seçtikleri yanıtın seçilme nedenini açıklamakta zorlandıklarını ortaya koymaktadır.

Açık uçlu sorular içeren anketlerin öğrencilere uygulanmasında bu cevapların kantitatif olarak değerlendirilmesinde bir kısım zorluklarla karşılaşıldığı bilinmektedir (Themane, 1990). Bir diğer yöntemde, öğrencilerle doğrudan görüşmeler sıkça kullanılmamakta olup, bu araştırmaların çoğunlukla belirli bir konunun açıklığına çıkarılmasına yönelik olarak kullanıldığı bilinmektedir.

Bir diğer metotta ise öğrencilere kavram yanlışları ile karşılaşmaları muhtemel bir kavram verilerek öğrencilerin kendi aralarında tartışmaları, kavram yanlışlarının ve öğrenme yanlışlıkları ile bunların sebeplerinin öğretmen rehberliğinde tartışılarak ortaya çıkarılması esas alınır (Waterhouse, 1990). Ancak grup aktiviteleri için öğretmenin deneyimli ve konuya hakim olması esastır. Öğretmenler okullarda genellikle eğitim ve öğretim prensiplerini, metodolojiyi, öğretim pratiğini öğrenmektedirler. Kavramların öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi için nelerin yapılması gerektiği ile ilgili belirli bir çözüm becerisine sahip olmadıklarını söylemek mümkündür (Hashwch, 1987; Tamir ve Zohar, 1991). Öğrencilerin bakterilerle ilgili temel görüşlerinin tespitine yönelik bu çalışmaya katılan ortaokul öğrencilerinin farklı seviyelerde aldıkları fen eğitimi yardımıyla çevrelerinde bulunan bakterilerle ilgili temizlik ve hastalık olaylarını daha kolay

yorumlama olanağı buldukları, bu yolla çevrelerindeki sağlık sorunlarını daha bilinçli yorumlama yeteneği kazandıklarını öne sürmek mümkündür.

Bu çalışmaya toplam 144 öğrenci katılmış olup, bunlardan % 54.17'si (n=78) kız, % 45.83 'ü (n=66) erkek öğrencidir. Kız ve erkek öğrencilerin 5. Soruya (*Bakteriler hayatın devamı için neden gereklidir?*) verilen cevap hariç kız ve erkek öğrencilerin cevapları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu soruya verilen yanıttaki farklılık, erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre, bakterilerin canlılık faaliyetleri üzerindeki etkisini daha iyi öğrendiklerini göstermektedir.

Bu çalışmada öğrencilerde karşılaşılan "bakterilerle ilgili" kavram yanlışlarını *Bakterilerin hepsi zararlıdır, bakteriler bitki veya hayvandır, bakteriler ve virüsler benzerdir, bakteriler sadece belirli işleri yaparlar, bakterilerin gelişme ortamları, sıcaklık ve bakteri gelişimi gibi* temel bilgilerinin yeterli olmadığı veya kavram yanlışlığına sahip olduklarını söylemek mümkündür.

Buna göre öğrencilerin çoğunlukla bakterilerin tamamen zararlı olduğunu, bakterilerin ilkel bitkiler olduğunu, bitki veya hayvan özelliği gösterdiğini, çoğunlukla virüsler ve bakterilerin aynı kabul edildiğini öne sürdükleri görülmektedir.

Ortaokul seviyesinde verilen fen eğitimin esas amacı öğrencilere içerisinde yaşadıkları çevreyi tanıtmak ve bu çevrede meydana gelen olayları bilimsel bir şekilde yorumlama olanağı sağlamaktır. Ancak bu çalışma öğrencilerin çevrelerinde yaşayan mikroorganizmaların potansiyel rollerini ve özelliklerini iyi bilmemektedirler. Öğrencilerin bakterilerin bulunma ortamları ile ilgili soruya bakterilerin çoğunlukla bitkilerin köklerinde azotu tutmak amacıyla bulunduğunu belirttikleri (% 58.33), diğer bir kısmının (% 25.7) ise bakteri ile yoğurt ve peynir arasındaki ilişkiden haberdar olduğu görülmektedir. Fen bilgisi kitaplarında sıklıkla "bitki köklerinin havanın azotunu tuttuğu" şeklinde ifadenin vurgulanması, yoğurt ile bakteri arasındaki ilişkinin belirtilmesi öğrencilerin en azından bakterilerin bazı temel roller hakkında fikir sahibi olduklarını ortaya koymaktadır.

Öğrencilere sorulan bir diğer soru besin-bakteri ilişkisi olup, öğrencilerin büyük çoğunluğu günlük hayattaki deneyimlerinden “annelerinin besinleri dolaba koyma alışkanlığından” besinlerin korunması ile sıcaklık arasında bir ilişki olduğunu bildikleri gözlenmektedir. Öğrencilerin bakterilerin “soğukta” öldüğüne inandıkları görülmektedir. Bu tamamı ile tipik bir kavram yanılgısı olup, öğrencilerin canlıların metabolik aktiviteleri ile sıcaklık arasındaki doğrusal ilişkiyi bilmediklerini ortaya koymaktadır. Düşük sıcaklıklarda metabolizmanın yavaşlamasının besin maddelerinde bulunan bakterilerin üreme ve besin maddesinin bozulmasını tetiklediğini yorumlayamadıkları sonucuna varmak mümkündür.

Ellerin sıcak suyla yıkanması bakterilerin temizlenmesi için gereklidir, gerçeğini bilmelerine rağmen niçin sıcak suyun böyle bir etkiye sahip olduklarını bilmedikleri görülmektedir. Sıcak suyun bakterilerin tutunduğu partikülleri çözücü özelliği elbette önemli bir faktördür. Bu öğrencilerin temizlik ile sıcaklık arasındaki temel ilişkiyi iyi yorumlayamadıklarını ortaya koymaktadır.

Bakterilerin hastalık yapabilmesi için zararlı bir maddeye ihtiyacı olduğunu düşünen öğrencilerin oranın % 25.7 olduğu görülmektedir. Bunun her zaman geçerli olmadığını bakteri için uygun ortam patojen olmaları için yeterlidir. Öğrencilerin her türlü faktörün büyük ölçüde bakterilerin hastalık yapmaları için uygun olduğuna inandıkları görülmektedir.

Öğrencilere sorulan bakterilerin canlılar için niçin önemli olduğu ile ilgili soruya öğrencilerin bakterilerin, temel metabolik olaylar (% 31.25), sindirim (% 17.36) gibi olaylar için elzem olduğunu düşündükleri görülmektedir. Ancak “niçin bakterilerin kimyasal madde depoladığına (% 12.5)” inandıklarının anlaşılması zor görünmektedir. Öğrencilerin çoğunluğu “ bakteriler yararlıdır” tezinin derslerde sıkça vurgulanması nedeni ile bakterilerin bir şekilde insanlar ve çevre için yararlı olduğuna inandıkları görülmektedir. Ancak niçin sorusunun açıklanmasında zorlanmaktadırlar.

Öğrencilerin azımsanmayacak bir bölümünün (% 44.45) bakterilerin canlı olabileceğine inanmadıkları görülmektedir. Bu kavram yanılgısı “canlılık olayının” çoğunlukla ders kitaplarında ve derslerde hareket eden, büyük organizmalarla açıklanması sonucu ortaya çıkmış olabilir. Öğrencilerin bir kısmının bakteriyi virüs gibi algıladığı, bir kısmının ise yararlı bakterileri göz önüne almaksızın bütün

bakterilerin zararlı olduğu sonucuna ulaştıkları görölmektedir. Buda hastalık-bakteri ilişkisinin her türlü kamusal alanda ve medyada sıklıkla ilişkilendirilmesinden kaynaklanmaktadır.

İlköğretimin erken evrelerinde öğrencilere hastalıklarla ve bakterilerle ilgili temel bilgilerin kazandırılması öğrencilerin toplumda hijyen kurallarına daha duyarlı bireyler haline getirilmelerine, bakterilerin çevremiz için ve faydalı şeyler için de gerekli olduğuna inanabilmelerine yardımcı olabilir.

Bu nedenle öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilebilmesi için öğrenciler için kullanılacak her türlü ders materyalinin öğrencilerin mevcut bilgilerini göz önüne alacak şekilde hazırlanması gerekir. Öğrencilerin bakterilerle ilgili uzun bir zaman sürecinde şekillenen görüşlerinin ve kabullerinin sınıf ortamında yapılan kısa bir öğrenimden sonra kolayca değiştirilemeyeceğini söylemek mümkündür. Öğrencilerin mevcut bilgileri öğretmen ve ders kitapları tarafından verilen bilgilerle kendilerinde mevcut bilgilerin karışması sonucu ortaya çıkar. Öğretilenlerin öğrencilerin mevcut bilgileri ile uyuşması durumunda bu bilgi öğrenciler tarafından doğrudan kullanılabilir (Kozulin, 1990).

Bu çalışmada öğrencilerin “tüm bakterilerin hastalık sebebi ve zararlı olduğu” yönündeki ön bilgilerinin Fen Bilgisi derslerinde bakterilerden yoğurt, peynir, şarap, kefir ve diğer çok sayıda faydalı içecek için öneminin öğretilmesine rağmen bu bilgileri kabulde zorlandıkları gözlenmektedir. İnfomal olarak isimlendireceğimiz ön bilgiler öne çıkmaktadır. Son dönemde ders kitaplarında bakterilerin Biyoteknoloji' de hormon, besin ve diğer amaçlarla kullanımına yönelik verilen temel bilgilerin etkili olmadığı görölmektedir. Bakteriler gen transferinde oldukça büyük faydalar sağlamaktadır. Ancak öğrencilerin bakteriler hakkındaki genel bilgi birikiminin değişimine yönelik pozitif bir etkisi görölmemektedir.

Herhangi bir konu hakkındaki görüşler öğrencilerin günlük yaşantılarından kaynaklanabilir ve kendiliğinden oluşan refleks sonucu ortaya çıkarak kendi içinde bir kısım düzensizlikler gösterebilirler (Kozulin, 1990). Bu nedenle sınıf ortamında öğrencilerin gruplar halinde öğretmenlerin denetim ve gözetiminde yaparak

yaşayarak öğrenme (Yapılandırıcı yaklaşım) ilkelerini esas alınarak çalışmalarını karşılıklı etkileşimle kavram yanılgılarının en aza indirilebilmesinde rol oynayabilir.

Öğrencilerin genellikle “pis ortamlar ile bakteri ve virüsler” arasında yaşamsal bir bağlantı kurdukları görülmektedir. Ancak bilindiği gibi bakteriler ve virüsler hemen hemen her ortamda bulunurlar. Öğrencilerin bir kısmı güncel olarak bilgisayar ve virüs arasında kuvvetli bir bağlantı kurulduğu için virüsün bir canlı olması gerektiğini değil, bilgisayarda sorunlara yol açan bir obje olarak görme eğiliminde oldukları anlaşılmaktadır. Bilgisayar virüsü, canlılarda ve diğer ortamlarda bulunan virüslerin farklılıklarının öğretilmesinde bazı sorunların olduğunu söylemek mümkündür. Öğrencilerin virüs ve bakteri kavramları ile ilgili büyük oranda kavram yanılgısı içinde oldukları anlaşılmaktadır.

Antibiyotik kullanımı ve bakteriler arasındaki ilişki bazı öğrenciler tarafından bilinmesine rağmen öğrencilerin diğer bir kısmının antibiyotiğin virüsler için kullanılan bir ilaç olduğuna inandıkları görülmektedir. Yaygın olarak her türlü rahatsızlık için antibiyotiğin ülkemizde yaygın olması böyle bir inancın ortaya çıkmasına sebep olmuş olabilir. Grip ve nezlenin sebebinin virüs olduğunun öğrenciler tarafından bilinmediği görülmektedir. Öğrencilerin çevresinde olan bazı yaralanma vakaları sonucu antibiyotik verilmesi öğrencilerin bir kısmının antibiyotiğin sadece yaralanmalar için kullanıldığına inanmalarına yol açmıştır.

Öğrencilere sorulan " Bakteriler insan vücudunda ne gibi faydalı işler yapar?" sorusuna verilen yanıtlarda; insan, çevre ve ekosistem için bakterilerin faydalarının tam anlaşılamadığı görülmektedir. Öğrencilerin çoğunluğunun, bakterilerin mayalanma yaptığı, K vitamini ürettiği, fotosentez yaptığı, gerçeğini bilmedikleri görülmektedir.

“Bakteriler bitki midir, hayvan mıdır?” sorusu öğrencilerde en fazla zihin karışıklığına neden olan soru olarak karşımıza çıkmaktadır. Bakterinin hiçbir şey, bitki ve hayvan olduğu yönünde spekülasyon yaptıkları görülmektedir. Bir kısmı bakterinin hayvan olduğunu, çünkü yediğimiz besinlerden geldiğini, diğer bir kısmı hastalık yapmaları nedeniyle hayvan olabileceğini öne sürmüşlerdir. Bakterilerin

toprakta bulunmayacağını, canlılığın temel özelliklerini taşıyorsa hayvan olabileceklerini, bitkilerde çok bulunması nedeni ile bitki olabileceğini öne sürmüşlerdir. Öğrencilerin bitki, hayvan, protista, mantar gruplarının genel özellikleri ile canlı ve cansız arasındaki temel özellikleri oldukça esaslı karıştırdıkları görülmektedir. Fen Bilimleri eğitiminde canlı, cansız, bitki, hayvan ve diğer canlı sınıflarının özelliklerinin yapılandırıcı bir yaklaşımla öğretilmesinde bazı yeni metotların ve öğretim metotlarının geliştirilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

“*Mikrop nedir?*” öğrenciler için yanıtlanması zor bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır. Mikrobun bakteri olabileceği, pislik olabileceği, böcek olabileceği, hastalığa sebep olan bakteri olabileceği öğrenciler tarafından öne sürülmektedir. Mikrobiyoloji Terimleri Sözlüğü’ ne göre mikrop (İng. Microbe) İngilizce bir sözcük olup, aslen “mikroorganizma” deyiminin karşıtı olmakla birlikte yaygın olarak patojen mikroorganizmaları tanımlamak için kullanılan bir deyim, olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle mikrobiyoloji olarak kabul etmek mümkün görünmemektedir. Bu kavram kargaşasının öğrencilerde genişleyerek daha büyük ölçüde yaygınlaştığı görülmektedir.

Bakterilerin anatomik yapısı ile ilgili sorulan “*Bakteriler bağırsak veya akciğere sahip midir?*” sorusuna öğrencilerin farklı yanıtlar verdikleri görülmektedir. Bir kısmı bağırsağa sahip olduğunu, bazılarının akciğere sahip olduğunu düşündükleri, bir kısmının ise canlı olması nedeni ile bakterilerin bağırsak ve akciğere sahip olduğunu savundukları görülmüştür.

Postner ve ark. (1982) öğrencilerde öğrenme ile ilgili değişimlerin meydana gelebilmesi için öğrencinin mevcut bilgilerini yeterli bulmaması, mevcut bilgilerinin kendisi için yetersiz ve verimsiz olduğunun bilincinde olması gerektiğini öne sürmüşlerdir. Öğrencilerde herhangi bir konu hakkında zihinsel değişimlerin meydana getirilebilmesi ancak öğrencilerin önceki bilgilerinin yeniden amaca uygun olarak organize edilmesi, mevcut bilgilerin yeni ve öğrencinin anlayabileceği bilimsel düşünce biçimleri ile zenginleştirilmesi yardımıyla mümkün olabilir (Rumelhart ve Norman, 1985). Bu nedenle Fen Bilimleri öğretmenlerinin

öğrencilerde karşılaşılan öğrenme güçlüklerinin çözümlenebilmesi amacıyla Fen Bilimleri öğretim aktivitelerini geliştirmeleri zorunlu görünmektedir. Bu amaçla öğrencilerin öğretme ve öğrenme proseslerinde aktif olarak görev almaları, öğrencilerin görüş ve düşüncelerini serbestçe ifade edebilmelerine olanak sağlanması gerekir (Waterhouse, 1990).

Öğretmenlerin yapılandırıcı (kontraktivist) bir yaklaşımla öğretim yapması eğitime katkıda bulunabilir. Çalışmalar öğrencilerde ortaya çıkması muhtemel gelişmelerin gözlenebilmesi için öğrencilerin sadece bir konuda değil, farklı ancak birbiri ile ilişkili konularda zihinsel değişimlerinin sağlanması gerektiği öne sürülmüştür. Bu nedenle öğretmenlerin kontraktivist bir yaklaşımla öğrencilerin öğrenme sürecini hızlandırıcı genel bir organizasyonun gerekliliğini göz önüne almaları zorunlu görünmektedir.

Öğrencilerin öğrenme özelliklerinin iyileştirilebilmesi için yeniden yapılandırma prosesinin oldukça önemli olduğu ve bu evrede sınıfın durumuna, öğrencilerin öğrenme kabiliyetlerine göre öğretmenlerin farklı stratejiler ortaya koymaları gerektiği öne sürülmüştür.

Teknolojik gelişmelerin öğrencilerin temel doğa olaylarını anlamaya yönelik taleplerini azalttığı bilinen bir gerçektir. Fen derslerinde öğrenilen temel bilgilerin öğrencilere uygunluğunu bireysel ve toplumsal temel yargılar belirler. Örneğin, bazı kişi veya toplumların hijyene verdikleri önem diğerlerinden farklı olabilir. Buda öğrencilerin bakteriler ve sağlık arasındaki ilişkiyi farklı şekilde yorumlamalarına neden olabilir.

Öğrencilerin gelişim dönemlerinde buldukları doğal ortamla etkileşmeleri sonucu bazı informal görüşlerin öğrencilerde oldukça kalıcı bir şekilde yerleştiğini, formal eğitimin verildiği okullarda fikirlerin çatışmasının kaçınılmaz olduğunu öne sürmüştür (Vygotsky, 1978).

Bu çalışmada öğrencilerin bakteriler ilgili kavram yanılgısı içerisinde oldukları saptanmış olup, uygulanan ankette öğrencilerin çoğunluğunun bakteri ve virüsler

arasındaki farkı yeterince bilmedikleri, hastalık sebeplerinin virütik veya bakteri kökenli olmasının farklılığını anlamakta zorlandıkları görülmektedir.

Öğrencilerin zihinsel kapasitelerinin zorlanması öğrencileri alternatif öğrenme metotları geliştirmeye zorladığı öne sürülmüştür (Ausubell, 1987). Bu nedenle öğrencilerde ortaya çıkması muhtemel kavram yanlışlarının önlenmesi amacıyla zihinsel çalışmayı uyarabilecek şekilde konuların mümkün olduğu kadar basite indirgenerek anlatılması yararlı olabilir.

4.2. Sonuçlar ve Öneriler

İlköğretim öğrencilerinin biyoloji eğitimleri esnasında karşılaşmaları muhtemel sorunların araştırılmasının amaçlandığı bu çalışmadan elde edilen sonuçların aşağıdaki gibi özetlenmesi mümkündür.

1. Öğrencilerin ilköğretim seviyesinde aldıkları fen eğitimi ile günlük hayatları arasında yakın ilişkiler kurmada zorlandıkları görülmektedir. Öğrencilerin canlı-cansız kavramı, bakteri-virüs arasındaki ilişkileri yeterince bilmedikleri gözlenmiştir. Özellikle hastalık ve bakteriler, antibiyotik, virüs ve bu canlıların anatomik ve fizyolojik temel özellikleri hakkında çoğunlukla bilgi sahibi olmadıkları sonucuna varılmıştır.

2. Öğrencilerin bakterileri çoğunlukla zararlı canlılar olarak bildikleri, bir kısmı ise bakterilerin canlılık özelliğini ciddi şekilde sorgulama yoluna gitmişlerdir. Bakterilerin mikroskopik özelliğe sahip olması, ismen öğrenciler tarafından bilinmesine rağmen görsel olarak çok fazla karşılaşmadıkları için bu canlının anatomik ve morfolojik özellikleri hakkında sınırlı bir bilgiye sahip oldukları görülmüştür.

3. Fen Bilimleri derslerinde genellikle soru-cevap, ders kitaplarından konu anlatımı yaygın olarak kullanılan metotların olup, öğrencilerin laboratuvar olanaklarından yararlanarak Fen Bilimleri derslerini işlemelerinin yaygın bir uygulama olmadığı anlaşılmaktadır. Bunun da öğrencilerin öğrenme aktivitelerini

olumsuz yönde etkilemiş olabileceğine dair bulgular elde edilmiş olup, Fen Bilimleri derslerinde uygulama aktivitelerinin artırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

4. Öğrencilerin canlı sistemlerde kullanılan enerji kaynaklarının işlevlerini yeterince bilmedikleri gözlenmiş olup, canlıların metabolizması ile ilgili kavram yanlışlarının mevcut olduğu görülmüştür. Metabolik olayların yalnızca yüksek organizasyonlu canlılarda görüldüğüne inanıldığı yönünde izlenimler edinilmiştir. Çoğunlukla kavram yanlışlığı içerisinde buldukları terimlerin karmaşık ve kompleks olmasının konunun öğrenilmesinde sorunlara yol açmış olabileceği sonucuna varılmıştır. Bu nedenle terimlerin mümkün olduğunca sadeleştirilmesi ve en aza indirilmesinin yararlı olabileceği sonucuna varılmıştır.

5. Biyoteknoloji, gen transferi, bakterilerin ve virüslerin farklı amaçlarla endüstride kullanımının gittikçe yaygınlaştığı bir gerçek olup, ilköğretim öğrencilerinin müfredat programları bunun dışında değildir. Bu nedenle bakteri ve virüslerin biyoteknoloji ile ilişkisinin, Fen Bilimleri derslerinde özellikle vurgulanması, sarmal eğitimle bu bilgilerin öğrencilere kademeli olarak verilmesi gerekmektedir.

5. KAYNAKÇA

- American Institute of Biological Sciences, (2002). Misconceptions About Microbes, 1(4)
- Atılboz, N. G. (2004). Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Mitoz ve Mayoz Bölünme Konuları İle İlgili Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(3).
- Ausubell, D. P., Novak, J., Hanesian, H. (1987). Educational Physiology: a Cognitive View (New York:Holt).
- Bahar, M. (2003). Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları ve Kavram Değişim Stratejileri. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 3(1), 27-64.
- Baki, A. (1999). Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM.
- Clement, J. (1987). Overcoming Students Misconceptions in Physics: the Role of Anchoring Intuitions and Analogical Validity. Proceedings of the Second International Seminar Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. Vol III, Cornell University, 84 - 97
- Committee on Undergraduate Science Education. (1996). Science Teaching Reconsidered: a Handbook by the National Academy Press.
- Dumais, N. ve Hasni, A. (2009). High School Intervention for Influenza Biology and Epidemics/Pandemics: Impact on Conceptual Understanding among Adolescents. Life Sciences Education, 8, 62-71.
- Guest, Gordon, ve Bristol, U. W. E. (2003). "Alternative Frameworks And Misconceptions in Primary Science". University of the West of England, Bristol: Bristol, UK.
- Gürler, N. H. ve 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, 80.

- Hashwch, M.Z. (1987). Effects of Subject-Matter Knowledge in the Teaching of Biology and Physics, *Teach and Teacher Educ.*, 3, 109-120.
- Janiuk, R.M. (1993). The Process of Learning Chemistry, A Review of the Studies. *Journal of Chemical Education*. 70(10), 828-829.
- Kozulin, A. (1990). *Vygotsky's physiology: A Biography of Ideas*. Cambridge: Harvard University Press.
- Köse, S., Coştu, B. ve Keser, Ö. F. (2003). Fen Konularındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi: TGA Yöntemi ve Örnek Etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 43-53.
- Kurt, H. ve Ekici, G. (2013). Biyoloji Öğretmen Adaylarının “Bakteri” Konusundaki Bilişsel Yapılarının ve Alternatif Kavramlarının Belirlenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 8(8).
- Larson, E., Ferng, Y., Wong, J., Alvarez-Cid, M., Barrett, A., Gonzalez, M.J., Wang, S. ve Morse, S. S. (2009). Knowledge and Misconceptions Regarding Upper Respiratory Infections among Urban Hispanic Households: Need for Targeted Messaging. *Journal of Immigrant Minority Health*, 11, 71-82.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2013). İlköğretim Fen Bilimleri Dersi (3,4, 5, 6, 7 ve 8.Sınıflar) Öğretim Programı, 2 (48).
- Piaget, J. (1951). *Psychology of Intelligence*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Postner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W. ve Gertzok, W.A. (1982). Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change, *Sci. Education*, 66, 211-27.
- Rowell, A. J., Dawson, C. J. ve Harry, L. (1990). Changing Misconceptions: a challenge to science education. *International Journal Science Education*. 12, 2, 167-175.
- Rumelhard, D.E., Norman, D.A. (1985). Analogical Processes in Learning. *Int. J. R. Anderson (Ed.) Cognitive Skills and their Acquisition (Hillsdale:Erlbaum)*.

- Schulte, P. L. (2001). Pre service Primary Teachers' Alternative Conceptions in Science and Attitudes Towards Teaching Science, Unpublished Doctoral Dissertation, New Orleans Üniversitesi, New Orleans.
- Schultz, P. W. & Searleman, A. (2002). Rigidity of Thought and Behavior: 100 Years of Research. *Psychology Monographs*, 128, 165-207.
- Senemoğlu, N.(2001). Kuramdan Uygulamaya Gelişim ve Öğrenme. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Skinner, B. F.(1968). *The Technology of Teaching*. New York: Appleton-Century Croft, pg. 10.
- Stavy, R., Eisen, Y. & Yaakobi, D.(1987). How Students Aged 13-15 Understand Photosynthesis, *International Journal of Science Education*, 9(1), 105-115.
- Tamir, P., Zohar, A . (1991). Anthropomorphism and Teleology: a Reasoning About Biological Phenomena, *Science Education*, 75 (1),57-67.
- Tekkaya, C., Çapa, Y. ve Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(18).
- Themane, W. (1990). Pupils' Understanding of Osmosis and Diffusion. BSc. Research Report, Department of Botany, University of Witwatersrand, Johannesburg, South Africa.
- Thorndike, E (1999). *Education Psychology*. New York: Routledge.
- Topsakal, Ü. U. (2009). Tematik Öğretimin Canlı ve Cansız Varlıklarla İlgili Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Etkililiği. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17).
- Treagust, D.F. (1998). Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students Misconceptions in Science, *Int.J. Sci.Educ.*, 9 (1), 105-115.

- Tunç, T., Akçam, H. K. ve Dökme, İ. (2011). Üç Aşamalı Sorularla Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bazı Temel Fen Kavramları Hakkında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(3).
- Uzunkaya, A. (2007). Kavram Yanılgısı ve Çoklu Zeka Alanlarının İlişkilendirilmesine Dayalı Bir Öğretimin Kavram Yanılgılarının Giderilmesindeki Etkisinin İncelenmesi “Mikroorganizmalar”. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Üstün, H. (2011). Lise Biyoloji Ders Kitaplarında (1937-2008) Hücre Konusu ile İlgili Olarak Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası Üzerine Bir Araştırma (Doctoral Dissertation, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Vygotsky, L.S. (1926). *Educational Psychology*. L. S.. Robert Silverman, St. Lucie Press, Florida, 1992.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society*, Harvard University Press.
- Waterhouse, P. (1990). *Flexible Learning; an Outline*, Network Educational Press, Bath.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, A. G. Ç. (2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 102-120.
- Yılmaz, Ö. (1998). Kavramsal Değişim Metinleri ile Verilen Kavram Haritalarının Hücre Bölünmesi Ünitesini Anlamadaki Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: ODTÜ Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü.
- Yürük, N., Çakır, Ö. S. ve Geban, Ö. (2000). Kavramsal Değişim Yaklaşımının Hücresel Solunum Konusunda Lise Öğrencilerinin Biyoloji Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000, Hacettepe Üniversitesi 6-8 Eylül Ankara.

6.EKLER

Anket Örnekleri-1

<p>Ad: Soyad: Sınıf:</p>	<p>AÇIKLAMA: Aşağıdaki test soruları " Bakteriler" konusu ile ilgilidir.Not' la değerlendirmenin yapılmayacağı bu sorulara vereceğiniz samimi cevaplar yapılan araştırmaya olumlu katkı sağlayacaktır.</p> <p>Mehmet BÜYÜK</p>
<p>A- AŞAĞIDA VERİLEN TEST SORULARINDA UYGUN OLAN SEÇENEĞİ İŞARETLEYİNİZ.</p> <p>1- Bakteriler nerelerde bulunur? (a) Yoğurтта, vitaminde ve peynirde (b) Sindirime yardım etmek için hayvanların bağırsaklarında (c) Azotu tutmak için bitkilerin köklerinde (d) Hepsi</p> <p>2- Besinleri niçin ısıtır veya buzdolabında saklarız? (a) Bakterilerin çoğalması (b) Bakterilerin öldürülmesi (c) Bakterilerde spor üremesini arttırmak için (d) Hepsi</p> <p>3-Ellerimizi bakterilerden temizlemenin en iyi yolu hangisidir? (a) Sıcak su (b) Sıcak su ve sabunla eli yıkamak (c) Soğuk su ile yıkamak (d) Hiçbiri</p> <p>4-Bakteriler nasıl hastalık yaparlar? (a) Zararlı maddelerle (b) Dokuları ve hücreleri parçalayarak (c) Deride değişikliklere yol açarak (d) Hepsi</p> <p>5- Bakteriler hayatın devamı (canlılık) için neden gereklidir? (a) Madde döngüsüne yardım (b) Kimyasal maddeleri depolama (c) Sindirime yardım (d) Hepsi</p> <p>6- Bakteriler için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (a) Bakteriler canlı değildir. (b) Bakteriler virüstür. (c) Bütün bakteriler insanlar için kötüdür. (d) Hepsi</p>	<p>B- AŞAĞIDA VERİLEN AÇIK UÇLU SORULARI CEVAPLANDIRINIZ.</p> <p>7- Bakteriler ve virüsler arasındaki farkı yazınız? Cevap:.....</p> <p>8- Niçin antibiyotik kullanırız? Cevap:.....</p> <p>9- Nezle, grip gibi hastalıklarda niçin antibiyotik kullanılmaz? Cevap:.....</p> <p>10- Bakteriler insan vücudunda ne gibi faydalı işler yapar? Cevap:.....</p> <p>11- Bakteri bitki midir? Hayvan mıdır? Nedeniyle açıklayınız. Cevap:.....</p> <p>12- Mikrop nedir? Cevap:.....</p> <p>13- Bakteriler bağırsak veya akciğere sahipler midir? Sebebini açıklayınız. Cevap:.....</p> <p>14- Bütün bakteriler insanlar için zararlı mıdır? Sebebini açıklayınız. Cevap:.....</p> <p>15-"Vücudumuzda bulunan bakteriler canlı, çevrede bulunan bakteriler ölüdür."Bunu açıklayınız. Cevap:.....</p>
<p>NOT: Açık uçlu test sorularına verilecek cevaplar için ayrılan boşlukların yeterli olmaması halinde arka sayfada sorulara uygun boşlukları kullanabilirsiniz.</p>	

Anket Örnekleri-2

Ad:
Soyad:
Sınıf:

AÇIKLAMA: Aşağıdaki test soruları "Bakteriler" konusu ile ilgilidir. Not' la değerlendirmenin yapılmayacağı bu sorulara vereceğiniz samimi cevaplar yapılan araştırmaya olumlu katkı sağlayacaktır.

Mehmet BÜYÜK

Ö=49

A- AŞAĞIDA VERİLEN TEST SORULARINDA UYGUN OLAN SEÇENEĞİ İŞARETLEYİNİZ.

1- Bakteriler nerelerde bulunur?

- (a) Yoğurta, vitaminde ve peynirde
(b) Sindirime yardım etmek için hayvanların bağırsaklarında
(c) Azotu tutmak için bitkilerin köklerinde
 (d) Hepsi

2- Besinleri niçin ısıtır veya buzdolabında saklarız?

- (a) Bakterilerin çoğalması
 (b) Bakterilerin öldürülmesi
(c) Bakterilerde spor üremesini arttırmak için
(d) Hepsi

3-Ellerimizi bakterilerden temizlemenin en iyi yolu hangisidir?

- (a) Sıcak su
 (b) Sıcak su ve sabunla eli yıkamak
(c) Soğuk su ile yıkamak
(d) Hiçbiri

4-Bakteriler nasıl hastalık yaparlar?

- (a) Zararlı maddelerle
(b) Dokuları ve hücreleri parçalayarak
(c) Deride değişikliklere yol açarak
(d) Hepsi

5- Bakteriler hayatın devamı (canlılık) için neden gereklidir?

- (a) Madde döngüsüne yardım
(b) Kimyasal maddeleri depolama
(c) Sindirime yardım
 (d) Hepsi

6- Bakteriler için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) Bakteriler canlı değildir.
(b) Bakteriler virüstür.
 (c) Bütün bakteriler insanlar için kötüdür.
(d) Hepsi

B- AŞAĞIDA VERİLEN AÇIK UÇLU SORULARI CEVAPLANDIRINIZ.

7- Bakteriler ve virüsler arasındaki farkı yazınız?

Cevap:.....
Bakteriler iyi,
virüs kötüdür.

8- Niçin antibiyotik kullanırız?

Cevap:.....
Mucetlaktaki bakterileri etkilemek için.

9- Nezle, grip gibi hastalıklarda niçin antibiyotik kullanılmaz?

Cevap:.....
Çünkü antibiyotik'in içindeki bakteriler nezle olan birini etkilemez.

10- Bakteriler insan vücudunda ne gibi faydalı işler yapar?

Cevap:.....
Sindirime yardımcı eder mesela.

11- Bakteri bitki midir? Hayvan mıdır? Nedeniyle açıklayınız.

Cevap:.....
Bence ikisinde değil.

12- Mikrop nedir?

Cevap:.....
Küçük bakteridir gözle görülemez.

13- Bakteriler bağırsak veya akciğere sahipler midir? Sebebini açıklayınız.

Cevap:.....
Züret sahipleri.

14- Bütün bakteriler insanlar için zararlı mıdır? Sebebini açıklayınız.

Cevap:.....
Hayır bazıları zararlı değildir.

15-"Vücudumuzda bulunan bakteriler canlı, çevrede bulunan bakteriler ölüdür."Bunu açıklayınız.

Cevap:.....
Vücudumuzda canlılar ama çevrede ölüdür.

NOT: Açık uçlu test sorularına verilecek cevaplar için ayrılan boşlukların yeterli olmaması halinde arka sayfada sorulara ayrılmış boşlukları kullanabilirsiniz.



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



7. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı:	Mehmet BÜYÜK	İmza:		
Doğum Yeri:	Çumra			
Doğum Tarihi:	04.04.1985			
Medeni Durumu:	Evli			
Öğrenim Durumu				
Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	100.Yıl Numan Danış İlkokulu	-----	Çumra	1996
Ortaöğretim	İ.Ç.Anadolu İ.H.L.	-----	Çumra	2000
Lise	Cumhuriyet Lisesi	-----	Çumra Konya	2003
Lisans	Pamukkale Üniversitesi	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Denizli	2007
Yüksek Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi	Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Konya	-
Becerileri:	Bilgisayar, teknik çözümler.			
İlgi Alanları:	Kitap okuma, Bitki yetiştirme, Futbol			
İş Deneyimi:	1-Doğubayazıt Atatürk İ.O.- Fen Bil. Öğrt. - Ağrı (2007-2010) 2-Taşkent Çetmi İ.O.- Fen Bil. Öğrt.- Konya (2010-2013) 3-Karatay Sedreddin Konevi İ.H.O.- Fen Bil. Öğrt.- Konya (2013-2015) 4-Tebük Uluslararası Türk Okulu- Fen Bil. Öğrt.- Suudi Arabistan(2015-...)			
Aldığı Ödüller:	Başarı Belgesi (Karatay Kaymakamlığı)			
Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:	Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ			
Tel:	0 542 698 1016			
Adres	Bosnahersek Mah. Basamak Sok. Özveri Sit. No:10/3 Selçuklu/KONYA			