

**Alındı:** 6 Ocak 2019 - **Düzeltildi:** 28 Nisan 2019 – **Kabul Edildi:** 28 Haziran 2019 - **Yayımlandı:** 30 Haziran 2019

**Kaynakça Bilgisi:** Çeker, E. & Töman, U. (2019). Mikroorganizma ve Hijyen Kavramlarına Yönelik Gelişimsel Bir Araştırma. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 53-72.

**Citation Information:** Çeker, E., & Töman, U. (2019). Developmental Research On the Concepts of Microorganism and Hygiene. *Ihlara Journal of Educational Research*, 4(1), 53-72.

## MİKROORGANİZMA VE HİJYEN KAVRAMLARINA YÖNELİK GELİŞİMSEL BİR ARAŞTIRMA<sup>1</sup>

Ezelnur ÇEKER<sup>2</sup> Ufuk TÖMAN<sup>3</sup>

### Öz

Bu araştırma; ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite son sınıf kademelerinde öğrenim gören öğrencilerin mikroorganizma ve hijyen kavramlarını anlama seviyelerinin ve algılarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bunun yanında öğrencilerde bu kavramlarla alakalı var olan kavram yanlışlarının belirlenmesi bir diğer amaç olarak belirlenmiştir. Araştırmanın örneklemini; Bayburt ilinde bulunan, rastgele seçilmiş bir ilkokul (n=30), bir ortaokul (n=30), bir lise (n=30) ve Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi fen bilgisi öğretmenliği son sınıf öğrencileri (n=30) oluşturmaktadır. Araştırmada, gelişimci araştırma yöntemi (enlemsel) kullanılmıştır. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen Kavramsal Anlama Testi (KAT) ve yarı yapılandırılmış mülakat ile toplanmıştır. Kavramsal Anlama Testi ile öğrencilerin mikroorganizma ve hijyen kavramlarıyla alakalı bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları tespit edilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin bu kavramlara yönelik algılarını belirleyebilmek için yarı yapılandırılmış mülakattan yararlanılmıştır. Test ve mülakatlardan elde edilen bulgular, mikroorganizma ve hijyen kavramlarıyla alakalı olan anlamaların farklı kategorilerde yer aldığını göstermiştir. Hatta bu kavramlarla alakalı bütün öğrenim seviyelerinde kavram yanlışları ile karşılaşmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Mikroorganizma; hijyen; anlama seviyeleri; kavram yanlışları.

## DEVELOPMENTAL RESEARCH ON THE CONCEPTS OF MICROORGANISM AND HYGIENE

### Abstract

The aim of this study is to determine the level of perception and understanding of microorganism and hygiene concepts of the students in the elementary school, middle school, high school and university. In addition, it was determined that the students' misconceptions related to these concepts were determined as another goal. The sample of the research; In Bayburt province, a randomly selected primary school (n = 30), a secondary school (n = 30), a high school (n = 30) and Bayburt University final year students (n = 30) are the students. In the research, developmental research method (latitude) was used. The data were collected by the Conceptual Understanding Test (KAT) and semi-structured interview developed by the researchers. With the Conceptual Understanding Test,

<sup>1</sup> Bu çalışma Ezelnur ÇEKER'in Yüksek Lisans tez çalışmasına dayanmaktadır.

<sup>2</sup> Bayburt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bayburt, Türkiye, [ezelnurceker@hotmail.com](mailto:ezelnurceker@hotmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-0984-8193>.

<sup>3</sup> Bayburt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Bayburt, Türkiye, [utoman@bayburt.edu.tr](mailto:utoman@bayburt.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0003-3545-7097>.



students' knowledge levels and misconceptions related to microorganism and hygiene concepts were determined. In addition, semi-structured interviews were used to determine the students' perceptions of these concepts. Findings from the tests and interviews show that the understandings related to the concepts of microorganism and hygiene are in different categories. In fact, misconceptions were encountered in all levels of learning related to these concepts.

**Keywords:** Microorganism; hygiene; understanding levels; misconceptions.

## GİRİŞ

İnsanların yaşam koşulları ve yaşadıkları çevrenin de etkisiyle kavramlara yükledikleri anlamlar birbirinden farklı olabilmektedir. Öğrenciler fen bilimlerinde bulunan kavramlara da bilimsel tanımlarından farklı olarak anlamlar yükleyebilmektedirler. Özellikle öğrenciler, soyut olan kavramların öğrenilme aşamasında, zorluk yaşamakta ve kavram yanlışlarına düşmektedirler.

Fen bilimleri konuları arasında yer alan ve soyut özellik taşıyan mikroorganizma kavramının birden fazla yararı olmasına rağmen bu özellikleri göz ardı edilmektedir. Mikroorganizmalar; “azot döngüsü, iklim ve yağış olayları, hamurun mayalanması, süttten peynir-yoğurt-kefir-kırmızı-boza elde edilmesi, üzüm suyundan sirke üretilmesi, alkollü içecek üretimi (bira, şarap), turşu yapımı, atıkların ayrıştırılması, çeşitli endüstriyel ürünlerin üretimi (alkol, aseton, butanol vs), biyolojik atık su arıtımı, biyogaz reaktörleri, maden yataklarının ıslah edilmesi, biyolojik gübre üretimi, doğadaki C, N, P, S gibi döngülerde, genetik pek çok çalışmada, B ve K vitamini sentezi, ilaç üretimi (antibiyotik, aşı)” gibi alanlarda fayda sağlamaktadır.

Ayrıca; tıpta, çöp toplama alanlarında metan gazı üretiminde, biyolojik atık su arıtımında, maden yataklarının ıslahında, biyolojik gübre üretiminde, saprofit oldukları için besin çemberinde (besinlerin ayrıştırılmasında), azot döngüsünde, yağış ve hava olaylarında, bağırsaklarımızda B ve K vitaminlerinin oluşumunda, penisilin gibi antibiyotik ilaç üretiminde, aşı üretiminde, biyoteknoloji alanında (DNA değişimleri, doku ve hücrelerin geliştirilmesi) mikroorganizmalardan faydalanılmaktadır (URL-1).

Toplumun, mikrop ve mikroorganizma kavramlarını birbiri yerine kullanmaları öğrencilerin ön bilgilerinde bu kavramlara yönelik yanlış anlamalara ve mikroorganizmalar ve hijyen arasındaki bağlantıyı kuramamalarına sebebiyet vermektedir (Bandiera, 2007). Böylece öğrencilerin ön öğrenmelerinden kaynaklı olarak sonraki öğrenmeleri de etkilenmektedir.

Hijyen, sağlığı korumak için yapılan uygulamalar, alınan temizlik önlemleri, sağlıklı ortamın korunması ve ortamın mikroplardan arındırılması şeklinde tanımlanmaktadır (Byrne, 2011). Temizlik ise ortamın görünür kirlilerden uzaklaştırılmasıdır (Uzunkaya, 2007). Kişisel temizlik uygulamalarının yapılabilmesi için öncelikle kişilerin temizlik ve sağlık bilgisi, bilinci, sorumluluğu gelişmiş olmalıdır. Temizlik, sağlığı korumanın birinci koşulu ve kuralıdır. Temizlik kurallarına uyulmadığında pek çok hastalıkların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Başta kişinin kendi sağlığı olmak üzere, başkalarının da sağlığını korumanın en önemli aracı temizliktir. Hastalıklardan korunmak için temizlik uygulamaları ihmal edilmemelidir (URL-2). Hijyenin sağlanmasıyla, kişiler patojen mikroorganizmalardan ve parazitlerden arınmış olduğu için her hangi bir bulaşıcı hastalığı da başkalarına bulaştırmazlar (URL-3).

Toplum tarafından mikroorganizmalar, genellikle hastalık yapıcı ve zararlı olarak nitelendirilmektedir. Mikroorganizmalarla alakalı toplumun yanlış kanıları üzerine öğrencilerde kavram yanlışları oluşmaktadır. Oluşan kavram yanlışları giderilmediği takdirde öğrencilerin daha sonraki öğrenmeleri olumsuz olarak etkilenmektedir. Bundan dolayı kavramların öğretimi yapılmadan önce öğrencilerde,

öğretilecek kavramla alakalı var olan kavram yanlışları belirlenmelidir. Böylece, daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirilebilir. Öğrencilerde var olan kavram yanlışları giderilmediği veya düzeltilmediği takdirde öğrencilerin daha sonraki öğrenmeleri de bundan etkilenecektir (Hürcan ve Önder, 2014).

Mikroorganizmaların faydalarına ve hijyenle ilişkisine derslerde vurgu yapılarak, bu konuda öğrenciler bilinçlendirilmelidir. Bu bilinçle öğrenciler, yaşamımız için çok önemli olan mikroorganizma kavramına yönelik farkındalık geliştirebilirler. Kavram yanlışlarından uzak, doğru bir fen eğitimi ile farkındalıkları yüksek öğrenciler yetiştirilebilir. Birçok farklı alanda kullanılan mikroorganizmalara yönelik farkındalıkları yüksek öğrenciler yetiştirmek, geleceğimiz için büyük önem arz etmektedir (Yetkin ve Yiğitbaş, 2008).

Bu bağlamda, bu araştırma ile farklı öğrenim kademelerinde bulunan öğrencilerin mikroorganizma ve hijyen kavramlarını anlama seviyeleri, mevcut kavram yanlışları ve bu kavramlara yönelik algılarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Yaşamımızın her alanını etkileyen mikroorganizma ve hijyen konusunda, farklı öğrenim seviyelerinde bulunan öğrencilerde farkındalık oluşturmak açısından bu araştırma önem taşımaktadır. Mikroorganizma ve hijyen arasındaki ilişkiyi kavrayan öğrencilerin gelecek yaşamlarına bunu entegre ederek daha sağlıklı ve bilinçli bir yaşam sürdürmeleri açısından da bu araştırma önem arz etmektedir (Simonneaux, 2000). Öğrencilerin sahip olduğu ön bilgileri, öğrenmeleri üzerinde etkili olmaktadır. Öğrencilerin hatalı ön bilgileri, onların kavram yanlışlarına düşmelerine neden olmaktadır. Kavram yanlışları olarak isimlendirilen ve bilimsel bilgiden uzak bu anlamlandırma süreci, bilimsel bilginin anlamlı ve kalıcı şekilde öğrenilmesini de engellemektedir (Gürbüz, 2008). Öğrencilerde var olan kavram yanlışları, eğitim yaşamlarının herhangi bir kademesini değil, giderilmediği takdirde bir ömür boyu yaşamlarını etkileyebilmektedir. Kavram yanlışları, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi engellediği için öğrencilerin akademik başarılarını da olumsuz yönde etkilemektedir. Bundan dolayı kavram öğretimi yapılmadan önce, öğrencilerin ön bilgileri yoklanarak daha sonra yeni bilgiler üzerine inşa edilmelidir. Öğrencilere, eski bilgileri ile yeni bilgilerini mukayese etmeleri için uygun ortamlar hazırlanmalıdır. Bu şekilde öğrenmenin anlamlı olması ve içselleşmesi sağlanabilir (Ecevit ve Özdemir-Şimşek, 2017).

## YÖNTEM

### Model

Bu çalışmada, mevcut durumu saptamaya çalışan betimsel araştırma yaklaşımlarından gelişimsel araştırma yöntemi içerisinde enlemsel (kesitsel/cross-sectional) yöntem kullanılmıştır. Aynı örneklem grubu ile uzun süre çalışmanın mümkün olmadığı durumlarda, örneklemin takip edileceği eşdeğer gruplarla (farklı yaş grupları) çalışmanın yürütülmesine imkân sağladığı için bu çalışmada enlemesine araştırma türü kullanılmaya karar verilmiştir. Araştırmada, farklı sınıf seviyelerinde bulunan öğrencilerin mikroorganizma kavramını anlama düzeylerinin ve sahip oldukları kavram yanlışlarının saptanabilmesi amaçlanmıştır. Aynı örneklem grubu ile uzun süre çalışmanın mümkün olmadığı durumlarda, örneklemin takip edileceği eşdeğer gruplarla çalışmanın yürütülmesine imkân sağladığı için bu çalışmada enlemesine araştırma türü kullanılmaya karar verilmiştir. Bu yolla, çalışmayı tamamlamak için aynı örneklemin takip etmek yerine, farklı yaş gruplarındaki örneklerle çalışarak araştırma en erken sürede tamamlanır (Çepni, 2012).

## Örnekleme

Araştırmanın örneklemini; Bayburt ilinde bulunan rastgele (random/gelişigüzel) seçilmiş bir ilkokul, bir ortaokul, bir lise ve Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi öğretmenliği son sınıfta bulunan her seviyeden 30 öğrenci olmak üzere toplam 120 öğrenci oluşturmaktadır. Bu araştırma, “mikroorganizma ve hijyen” kavramları ile sınırlandırılmıştır.

## Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak; öğrencilerin mikroorganizma ve hijyenle alakalı anlama seviyelerini ve kavram yanlışlarını tespit edebilmek amacıyla Kavramsal Anlama Testi (KAT) ve bu kavramlara yönelik algılarını belirleyebilmek amacıyla yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır.

## Kavramsal Anlama Testi (KAT)

Kavramsal Anlama Testi, farklı sınıf kademelerinde bulunan öğrencilerin mikroorganizma ve hijyenle alakalı anlama seviyelerini ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmayı amaçlayan 8 açık uçlu sorudan oluşan bir testtir. Testte yer alan sorular; mikroorganizma ve hijyen ile ilgili yapılmış araştırmalar incelenerek, öğrenci kazanımları dikkate alınarak araştırmacılar tarafından araştırmanın amacına ve bütün öğrenim seviyelerine uygun olacak şekilde geliştirilmiştir. Bu araştırmalarda derlenen soruların güvenilirliğinin sağlandığı varsayılmıştır. Geliştirilen soruların güvenilirliğini sağlamak için testin pilot uygulaması her sınıf düzeyinden 10 kişiye yapılmıştır. Bunun yanı sıra test sorularının geçerliliği; uzman görüşleri ve ilgili alanyazından faydalanılarak sağlanmıştır. KAT, her sınıf seviyesinden 30 öğrenciye uygulanmıştır.

Kavramsal Anlama Testi verilerinden elde edilen bulgular sunulurken bazı kısaltmalardan yararlanılmıştır. Bu kısaltmaların açılımı aşağıda sunulmuştur. Örneğin, Tİ-1; “teste cevap veren ilkokul öğrencilerinden birinci öğrenciyi simgelemektedir” şeklinde kısaltma yapılmıştır.

T: Test, İ: İlkokul son sınıf öğrencisi (4. sınıf), O: Ortaokul son sınıf öğrencisi (8. sınıf), L: Lise son sınıf öğrencisi (12. sınıf), Ü: Üniversite son sınıf öğrencisi, 1: Birinci öğrenci, 2: İkinci öğrenci, 3: Üçüncü öğrenci, 4: Dördüncü öğrenci, 5: Beşinci öğrenci.

## Yarı Yapılandırılmış Mülakat

Yapılan çalışmada Kavramsal Anlama Testine (KAT) ek olarak, verilerin doğruluğunu desteklemek, kavramlar arasındaki ilişkileri belirleyebilmek, öğrencilerin neden öyle düşündüklerini ve bilimsel kavramlardan farklı şekilde nasıl anladıklarını ayrıntılı olarak inceleyebilmek amacıyla her sınıf seviyesinden 5 öğrenci olmak üzere toplam 20 öğrenci ile de yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır.

Mülakat sorularının araştırmanın amacına uygun olarak hazırlanıp hazırlanmadığı kapsam geçerliliği yönünden değerlendirilmiştir. Uzman incelemeleri sonucunda mülakatta sorulan soruların çalışmanın amacına uygun olarak hazırlandığı görülmüştür.

Mülakat verilerinden elde edilen bulgular sunulurken bazı kısaltmalar kullanılmıştır. Bu kısaltmaların açılımı aşağıda verilmiştir. Örneğin, Mİ-1; “mülakat yapılan ilkokul öğrencilerinden birinci öğrenciyi simgelemektedir” şeklindedir.

A: Araştırmacı (Mülakatçı), M: Mülakat, İ: İlkokul son sınıf öğrencisi (4.sınıf), O: Ortaokul son sınıf öğrencisi (8.sınıf), L: Lise son sınıf öğrencisi (12.sınıf), Ü: Üniversite son sınıf öğrencisi, 1: Birinci öğrenci, 2: İkinci öğrenci, 3: Üçüncü öğrenci, 4: Dördüncü öğrenci, 5: Beşinci öğrenci.

## Verilerin Analizleri

Öğrencilerin mikroorganizma ve hijyen kavramlarına yönelik anlama seviyelerini, kavram yanlışlarını ve algılarını belirleyebilmek için kullanılan testten ve mülakat sorularından elde edilen verilerin nasıl analiz edildiğine ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir.

### Kavramsal Anlama Testi (KAT)

Veri analizine başlamadan önce öğrencilerin cevap kâğıtları, her bir öğrenim seviyesi için 1'den başlayarak 30'a kadar numaralandırılmıştır. Cevap kâğıtlarındaki kişi isimleri, objektif verilere ulaşmak amacıyla kodlama ile belirlenmiştir.

Testte yer alan sorulardan elde edilen veriler ayrı ayrı olarak incelenmiştir. Öğrencilerin teste vermiş oldukları cevaplar, anlama seviyelerine uygun olacak şekilde kategorilere yerleştirilmiştir. Bu araştırmada, açık uçlu sorulardan elde edilen verilerin analizinde öğrencilerin cevapları "tam anlama", "kısmi anlama", "özel kavram yanlışısıyla kısmi anlama", "kavram yanlışısı" ve "anlamama" şeklinde 5 kategoride toplanmıştır. Anlama seviyesiyle ilgili olan kategoriler ve bu kategorilerin içerikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Testte Bulunan Soruları Analiz Etmek İçin Kullanılan Gruplar ve İçerikleri

Anlama Düzeyleri	Puanlama Ölçütleri
Tam Anlama	➤ Geçerliliği olan cevabın bütün yönlerini içeren cevaplar
Kısmi Anlama	➤ Geçerli olan cevabın bir yönünü içeren fakat bütün yönlerini içermeyen cevaplar
Özel Kavram Yanlışısıyla Kısmi Anlama	➤ Kavramın kısmen anlaşıldığını gösteren fakat aynı zamanda bir kavram yanlışısını da içeren cevaplar
Kavram Yanlışısı	➤ Bilimsel olarak yanlış olan cevaplar
Anlamama	➤ "Boş bırakma", "bilmiyorum", "anlamadım" gibi benzer ifadeler içeren cevaplar ➤ Soruyu aynen tekrarlama ➤ Alakasız ya da açık olmayan cevaplar

Testteki her soruya verilen cevaplar, anlama düzeyi kategorilerinin yardımıyla analiz edilmiştir. Böylece her bir kategoriye giren öğrenci cevapları belirlenerek yüzde olarak hesaplanmış ve tablo halinde verilmiştir.

### Yarı Yapılandırılmış Mülakat

Yapılan görüşmelerin tekrar dinlenebilmesi, veri kaybı olmaması ve öğrencilerin dikkatlerini dağıtmamak amacıyla, görüşme sırasında öğrencilerden izin alınarak ses kaydı alınmıştır. Görüşme kayıtlarının tümü dinlenerek yazılı dokümana dönüştürülmüş ve öğrencilerin söylemleri teyit edilmiştir. Farklı zamanlarda veriler tekrar analiz edilerek araştırmanın tutarlılığı sağlanmıştır.

Yapılan mülakatlar sonucunda öğrencilerin söylemleri düzenlenirken; içeriğin daha açık ve anlaşılır olmasını sağlamak amacıyla mülakat yapılan öğrencilerin orijinal cevapları olabildiğince korunmuştur.

Yapılan mülakatların analizinde öğrencilerin cevapları, söylemlerindeki ortak özelliklere ve amaca uygun olarak frekans değerleriyle hesaplanmıştır. Yapılan analizde, birbirine benzer ifadeleri içeren cevaplar aynı kategoriye yerleştirilmiştir. Ayrıca öğrencilerin sorularla bağlantılı olarak verdikleri

cevaplar arasından seçilen özgün cevaplar, örnek teşkil etmesi açısından doğrudan sunulmuştur (Töman, 2011).

## BULGULAR

Farklı öğrenim kademelerinde bulunan öğrencilerin mikroorganizma ve hijyen kavramlarına yönelik anlama seviyelerinin, mevcut kavram yanlışlarının ve algılarının belirlenmesinin amaçlandığı çalışmanın bu bölümünde, araştırmada uygulanan Kavramsal Anlama Testi ve mülakat uygulamalarından elde edilen bulgulara ve bulguların tartışmalarına yer verilmiştir.

### Kavramsal Anlama Testinden Elde Edilen Bulgular

İlkokul, ortaokul, lise ve üniversite son sınıf öğrencilerinin mikroorganizma ve hijyen kavramlarına yönelik anlama seviyeleri ve mevcut kavram yanlışları geliştirilen test ile ortaya çıkarılmış ve elde edilen bulgular aşağıda takdim edilmiştir.

Mikroorganizma ve hijyen kavramlarına yönelik hazırlanan KAT' de mikroorganizmaların insan sağlığı üzerine etkileri, hangi yollarla bulaştıkları, bunlardan korunma yolları, temizlik ile aralarında nasıl bir bağlantının bulunduğu, yararları, zararları, hangi hastalıklara sebep oldukları ve hangi gıda alanı üzerinde etkili oldukları gibi sorular yer almaktadır. Uygulanan testten elde edilen verilere göre ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite son sınıf öğrencilerinin mikroorganizma ve hijyen kavramlarını anlama seviyeleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Öğrencilerin Mikroorganizma ve Hijyen Kavramlarını Anlama Seviyeleri (%)

Soru No	Tam Anlama				Kısmi Anlama				Özel Kavram Yanılgısı İle Kısmi Anlama				Kavram Yanılgısı				Anlamama			
	İ	O	L	Ü	İ	O	L	Ü	İ	O	L	Ü	İ	O	L	Ü	İ	O	L	Ü
1	0	0	7	3	67	73	67	80	0	0	0	0	0	7	0	3	33	20	27	13
2	0	17	57	33	53	77	43	63	0	0	0	0	0	0	0	0	47	7	0	3
3	17	7	10	17	63	77	83	83	0	0	0	0	0	0	0	0	20	17	7	0
4	30	10	50	30	17	20	47	60	0	0	0	0	0	17	0	3	53	53	3	7
5	20	3	3	0	40	20	53	53	0	0	0	3	13	33	10	7	27	43	33	37
6	17	0	10	0	67	87	73	70	3	0	0	0	0	0	0	3	13	13	17	27
7	43	7	30	23	27	73	57	57	3	0	0	0	0	0	0	0	27	20	13	20
8	27	3	23	3	27	37	27	40	0	0	0	7	3	7	10	3	43	53	40	47
Ort.	19	6	24	14	45	58	56	63	1	0	0	1	2	8	3	2	33	28	18	20

İ: İlkokul (n=30), O: Ortaokul (n=30), L: Lise (n=30), Ü: Üniversite (n=30)

Uygulanan testin 1. sorusunda mikroorganizmaların insan sağlığı üzerine etkilerinin neler olabileceği sorusu öğrencilere sorulmuştur. Tablo 2'de bulunan veriler analiz edildiğinde, en yüksek oranın lise son sınıf öğrencilerine (%7) daha sonra üniversite son sınıf öğrencilerine (%3) ait olduğu, ilkokul ve ortaokul son sınıf öğrencilerinin bu kategoride yanıtlarının bulunmadığı tespit edilmiştir. Tam anlama kategorisinde cevap veren lise ve üniversite öğrencileri "mikroorganizmaların, insanları hasta

etmelerine karşın sindirime yardımcı olmak ve vücut için gerekli vitaminlerin üretimini sağlamak gibi yararlı etkilerinin bulunduğunu” belirtmişlerdir. Örnek olarak, bir lise son sınıf öğrencisi, “Zararlı mikroorganizmalar, insanları hasta eder. Yararlı mikroorganizmalar, örneğin bağırsağımızda bulunan B ve K vitaminlerini üretir, (TL-1)” bir üniversite son sınıf öğrencisi ise, “Hastalık bulaştırıcı etkileri olduğu gibi, sindirime yardımcı olmak, hastalıklardan korumak gibi etkileri vardır, (TÜ-20)” biçiminde ifade etmiştir.

Kısmi anlama kategorisinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin cevap yüzdeleri incelendiğinde en yüksek oranın üniversite son sınıf öğrencilerine (%80) daha sonra ortaokul son sınıf öğrencilerine (%73), en düşük oranın ise ilkokul ve lise son sınıf öğrencilerine (%67) ait olduğu tespit edilmiştir. Bu kategoride cevap veren öğrencilerin tümü “mikroorganizmalar, hastalıklara sebep olarak insan sağlığını etkilerler” şeklinde izah etmişlerdir. Örneğin, bir ilkokul son sınıf öğrencisi, “İnsanları hasta edebilirler, (Tİ-6)” bir ortaokul son sınıf öğrencisi, “Hastalanmamıza neden olabilirler, (TO-15)” bir lise son sınıf öğrencisi ise, “Hastalıklara yol açabilirler, (TL-11)” bir üniversite son sınıf öğrencisi ise, “Hastalıklara ve bağışıklık sisteminin bozulmasına sebep olurlar, (TÜ-19)” şeklinde cevaplamıştır.

Farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin 1. soru ile alakalı olarak özel kavram yanılığısı ile kısmi anlama kategorisinde cevapları ile karşılaşılmamıştır.

Kavram yanılığısı kategorisinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin cevap yüzdeleri incelendiğinde en yüksek oranın ortaokul son sınıf öğrencilerine (%7) daha sonra üniversite son sınıf öğrencilerine (%3) ait olduğu, ilkokul ve lise son sınıf öğrencilerinin bu kategoride yanıtlarının bulunmadığı tespit edilmiştir. Mesela, bir ortaokul son sınıf öğrencisi, “İnsan sağlığına etkisi yoktur, (TO-14)” bir üniversite son sınıf öğrencisi ise, “İnsan sağlığı açısından pek bir zararı yoktur. Ama hijyenik olmak gerekir, (TÜ-18)” biçiminde cevaplamıştır.

1. soruyla alakalı anlamama kategorisinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin cevap yüzdeleri incelendiğinde en yüksek oranın ilkokul son sınıf öğrencilerine (%33) ait olduğu belirlenmiştir. Bu oranı sırasıyla lise (%27), ortaokul (%20) ve üniversite (%13) son sınıf öğrencileri seyretmiştir.

Testin 2. sorusunda, lise son sınıf öğrencilerinin (%57) daha yüksek oranda tam anlama gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu oranı sırasıyla üniversite (%33) ve ortaokul (%17) son sınıf öğrencileri seyretmiştir. Bu kategoride ilkokul son sınıf öğrencilerinin cevapları ile karşılaşılmamıştır. Artan öğrenim seviyesine bağlı olarak (ilkokul hariç) tanımlarda detay artmıştır. Mesela, bir ortaokul öğrencisi, “Temas, hava ve yiyeceklerden, (TO-21)” bir lise son sınıf öğrencisi, “Ağız-burun yoluyla, cinsel yolla, yiyecek-ışeceklerle, hava yoluyla, kan yoluyla, plasenta aracılığıyla, (TL-18)” bir üniversite son sınıf öğrencisi ise, “Temas, hava, çevre, hapşırma, öksürme, dokunma, kan yoluyla, yiyecek-ışeceklerden, (TÜ-25)” biçiminde verilen öğrenci cevapları bu kategori için örnek teşkil etmiştir.

Kısmi anlama kategorisinde en yüksek oranın ortaokul son sınıf öğrencilerine (%77) ait olduğu belirlenmiştir. Bu oranı sırasıyla üniversite (%63), ilkokul (%53) ve lise (%43) son sınıf öğrencileri izlemiştir. Örneğin, bir ilkokul öğrencisi, “Hapşırma ve öksürme, (Tİ-25)” bir ortaokul öğrencisi, “Hapşırma ve temas yoluyla, (TO-24)” bir lise son sınıf öğrencisi, “Solunum yoluyla ve besinler aracılığıyla, (TL-15)” bir üniversite son sınıf öğrencisi ise, “Hava, su ve yiyecek, (TÜ-21)” biçiminde cevaplamıştır.

Farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin 2. soru ile alakalı özel kavram yanılığısı ile kısmi anlama ve kavram yanılığısı kategorilerinde cevapları ile karşılaşılmamıştır.

Anlamama kategorisinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin cevap yüzdeleri incelendiğinde en yüksek oranın ilkokul son sınıf öğrencilerine (%47) daha sonra ortaokul son sınıf öğrencilerine (%7), en düşük oranın ise üniversite son sınıf öğrencilerine (%3) ait olduğu ve lise son sınıf öğrencilerinin bu kategoride yanıtlarının bulunmadığı tespit edilmiştir.

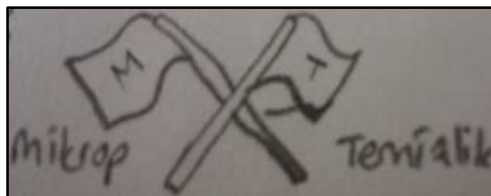
Kavramsal Anlama Testinin 3. sorusunda mikroorganizmalardan nasıl korunabileceği sorusu öğrencilere yöneltilmiştir. Tablo 2’de bulunan veriler analiz edildiğinde, ilkokul ve üniversite son sınıf öğrencilerinin diğer öğrenim seviyelerine oranla daha yüksek ve aynı oranda (%17) tam anlama gösterdikleri belirlenmiştir. Bu oranı ardı sıra lise (%10) ve ortaokul (%7) son sınıf öğrencileri seyretmiştir. Bir ilkokul son sınıf öğrencisinin, “Aşı olmak, ellerimizi yıkamak, hapşırırken kolumuzla ağzımızı kapatmak, (Tİ-25)” bir ortaokul son sınıf öğrencisinin, “Sağlıklı beslenmek, temiz olmak, (TO-18)” bir lise son sınıf öğrencisinin, “Temizliğe dikkat etmek ve kişisel eşya kullanmaya özen göstermek, (TL-5)” bir üniversite son sınıf öğrencisinin ise, “Kendimizi ve çevremizi temiz tutmak, çürümüş gıda vb. şeyleri tüketmemek, (TÜ-7)” şeklinde verdiği cevaplar tam anlama kategorisi için örnek teşkil etmiştir.

Kısmi anlama kategorisinde lise ve üniversite son sınıf öğrencilerinin (%83) eşit ve en yüksek orana sahip oldukları görülmüştür. Bu oranı sırasıyla ortaokul (%77) ve ilkokul (%63) son sınıf öğrencileri seyretmiştir. Mesela, bir ilkokul son sınıf öğrencisi, “Hijyen kurallarına dikkat edilmesi gerekir, (Tİ-29)” bir ortaokul son sınıf öğrencisi, “Temizliğimize dikkat etmeliyiz , (TO-2)” bir lise son sınıf öğrencisi ise, “Özel eşyalarımızı sadece kendimiz kullanmalıyız. Bardak, çatal, kaşık... gibi eşyaları ortak kullanmamamız gerekir , (TL-3)” bir üniversite son sınıf öğrencisi ise, “Sağlıklı beslenmemiz ve temizliğe önem göstermemiz gerekir, (TÜ-27)” şeklinde cevaplamıştır.

3. soruyla alakalı olarak özel kavram yanılgısı ile kısmi anlama ve kavram yanılgısı kategorilerinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin cevap yüzdeleri ile karşılaşılmasıdır.

Anlamama kategorisinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin cevap yüzdeleri incelendiğinde en yüksek oranın ilkokul son sınıf öğrencilerine (%20) daha sonra ortaokul son sınıf öğrencilerine (%17), en düşük oranın ise lise son sınıf öğrencilerine (%7) ait olduğu ve üniversite son sınıf öğrencilerinin bu kategoride yanıtlarının bulunmadığı tespit edilmiştir.

Testin 4. sorusuyla alakalı olarak tam anlama kategorisinde en yüksek oranın lise son sınıf öğrencilerine (%50) ait olduğu belirlenmiştir. Bu oran, ilkokul ve üniversite son sınıf öğrencilerinde aynı (%30) iken ortaokul son sınıf öğrencilerinde (%10) en düşük değerde bulunduğu gözlemlenmiştir. Örnek olarak, bir ilkokul öğrencisi, “Temizlik, mikropları öldürür, (Tİ-23)” bir ortaokul son sınıf öğrencisi, “Mikroplar, pis ortamlarda bulunur. Temizlikse onların yaşamasını veya çoğalıp insanlara zarar vermesini engeller, (TO-10)” bir lise öğrencisi ise, “Temizliğin olduğu ortamlarda mikropların bulunma, üreme şansları azalır, (TL-18)” bir üniversite öğrencisi ise, “Temizliğin olmadığı yerde daha kolay yaşar ve ürerler, (TÜ-7)” şeklinde açıklamıştır. Ayrıca, bir lise son sınıf öğrencisi 14. soruya şekil çizerek cevap vermiştir. Verilen cevap, “Sonsuza dek sürecek bir savaş, (TL-5)” şeklindedir.



Şekil 1. Lise Son Sınıf Öğrencisinin 14. Soruyla Alakalı Çizimi



Kısmi anlama kategorisinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin cevap yüzdeleri incelendiğinde en yüksek oranın üniversite son sınıf öğrencilerine (%60) ait olduğu gözlemlenmiştir. Bu oranı sırasıyla lise (%47), ortaokul (%20) ve ilkokul (%17) son sınıf öğrencileri seyretmiştir. Örneğin, bir ilkokul son sınıf öğrencisi, “İkisi de birbirlerini sevmezler, (Tİ-21)” bir ortaokul son sınıf öğrencisi, “Temiz bir hayat yaşarsak, mikrop kapıp hasta olmayız, (TO-3)” bir lise son sınıf öğrencisi ise, “Mikroorganizmalar, pis ortamda daha hızlı çoğalır, (TL-12)” bir üniversite son sınıf öğrencisi ise, “Temizlik sayesinde mikroplardan uzak durabiliriz, (TÜ-30)” şeklinde yanıtlamıştır.

4. soru ile alakalı özel kavram yanılışı ile kısmi anlama kategorisinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin cevapları ile karşılaşılmalıdır.

Kavram yanılışı kategorisinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin cevap yüzdeleri incelendiğinde en yüksek oranın ortaokul son sınıf öğrencilerine (%17) daha sonra üniversite son sınıf öğrencilerine (%3) ait olduğu, ilkokul ve lise son sınıf öğrencilerinin bu kategoride yanıtlarının bulunmadığı tespit edilmiştir. Mesela, bir ortaokul son sınıf öğrencisi, “Hiçbir ilişki yoktur, (TO-8)” bir üniversite son sınıf öğrencisi ise, “Mikropla doğru orantılı olarak bir ilişkisi vardır, (TÜ-11)” biçiminde cevaplamıştır.

Anlamama kategorisinde ilkokul ve ortaokul son sınıf öğrencilerinin (%53) en yüksek ve eşit değere sahip oldukları görülmüştür. Bu oranı sırasıyla üniversite (%7) ve lise (%3) son sınıf öğrencileri seyretmiştir.

Mikroorganizmaların yararlarının sorulduğu testin 5. sorusuyla alakalı olarak tam anlama kategorisinde en yüksek oranın ilkokul son sınıf öğrencilerine (%20) ait olduğu belirlenmiştir. Bu oranın ortaokul ve lise son sınıf öğrencilerinde (%3) daha düşük ve aynı düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu kategoride üniversite son sınıf öğrencilerinin cevapları ile karşılaşılmalıdır. Her üç seviyede de mikroorganizmaların yararları sorusuna cevap veren öğrenciler “mayalanma olayını sağlar” şeklinde izah etmişlerdir. Örnek olarak, bir ilkokul öğrencisi, “Sütten yoğurt ve peynirin yapılması, doğadaki atıkların çürümesi, (Tİ-2)” bir ortaokul son sınıf öğrencisi, “Bazı bakteriler fermantasyon yardımıyla yoğurdun mayalanmasını sağlar. Ölü canlıları çürüterek karbon döngüsüne yardımcı olur. Aşı gibi ilaçların üretimini sağlayarak vücudun bağışıklık kazanmasını sağlar, (TO-10)” bir lise öğrencisi ise, “Mayalanmayı sağlar. Bağırsakta bulunan bakteriler vitamin sentezini sağlar, (TL-26)” şeklinde açıklamıştır.

Kısmi anlama kategorisinde lise ve üniversite son sınıf öğrencilerinin (%53) en yüksek ve eşit değere sahip oldukları belirlenmiştir. Bu oranı sırasıyla ilkokul (%40) ve ortaokul (%20) son sınıf öğrencileri seyretmiştir. Mesela, bir ilkokul son sınıf öğrencisi, “Üzümünden sirke yaparlar, (Tİ-18)” bir ortaokul son sınıf öğrencisi, “Ekmeğin mayalanmasını sağlar, (TO-9)” bir lise son sınıf öğrencisi ise, “Hamurun mayalanmasını, peynirin ve yoğurdun oluşmasını sağlar, (TL-12)” bir üniversite son sınıf öğrencisi ise, “Aşı yoluyla vücudumuzun bağışıklık kazanmasını sağlar, (TÜ-1)” şeklinde yanıt vermiştir.

Özel kavram yanılışı ile kısmi anlama kategorisinde sadece üniversite son sınıf öğrencilerinin (%3) cevapları ile karşılaşılmalıdır. Bu kategoride ilkokul, ortaokul ve lise son sınıf öğrencilerinin cevapları ile karşılaşılmalıdır. Bu kategori ile alakalı olarak üniversite son sınıf öğrencilerinden bir tanesi, “Mikroorganizmaların yararı yok ama bakteriler eğer mikroptan sayılırsa yoğurdun mayalanmasını sağlar, (TÜ-10)” yanıtını vermiştir.

Kavram yanılışı kategorisinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin cevap yüzdeleri incelendiğinde en yüksek oranın ortaokul son sınıf öğrencilerine (%33) ait olduğu gözlemlenmiştir. Bu oranı sırasıyla ilkokul (%13), lise (%10) ve üniversite (%7) son sınıf öğrencileri seyretmiştir. Örneğin, bir

ilkokul son sınıf öğrencisi, “Mikroorganizmaların yararı yoktur. Çünkü hastalık bulaştırırlar, (Tİ-4)” bir ortaokul son sınıf öğrencisi, “Yararlarının olduğunu düşünmüyorum, (TO-12)” bir lise son sınıf öğrencisi ise, “Yararlı olduklarını düşünmüyorum, (TL-27)” bir üniversite son sınıf öğrencisi ise, “Yararlı olduğunu düşünmüyorum, (TÜ-29)” şeklinde yanıtlamıştır.

Anlamama kategorisinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin cevap yüzdeleri incelendiğinde en yüksek oranın ortaokul son sınıf öğrencilerine (%43) ait olduğu saptanmıştır. Bu oranı sırasıyla üniversite (%37), lise (%33) ve ilkokul (%27) son sınıf öğrencileri seyretmiştir.

Mikroorganizmaların zararlarının sorulduğu testin 6. sorusuyla alakalı olarak tam anlama kategorisinde en yüksek oranın ilkokul son sınıf öğrencilerine (%17) daha sonra lise son sınıf öğrencilerine (%10) ait olduğu, ortaokul ve üniversite son sınıf öğrencilerinin bu kategoride yanıtlarının bulunmadığı tespit edilmiştir. Örnek olarak, bir ilkokul öğrencisi, “Hastalıklara neden olurlar. Yemeklerin ekşimesine neden olur, (Tİ-2)” bir lise öğrencisi ise, “Küf oluşumuna, yiyeceklerin ekşiyip yapılarının bozulmasına ve insanlarda çeşitli hastalıklara sebep olurlar, (TL-5)” şeklinde açıklamıştır.

Kısmi anlama kategorisinde en yüksek oranın ortaokul son sınıf öğrencilerine (%87) ait olduğu belirlenmiştir. Bu oranı sırasıyla lise (%73), üniversite (%70) ve ilkokul (%67) son sınıf öğrencileri seyretmiştir. Örneğin, bir ilkokul öğrencisi, “Dişleri çürütür, (Tİ-11)” bir ortaokul öğrencisi, “Hasta olmamıza neden olur, (TO-7)” bir lise son sınıf öğrencisi, “Mikroorganizmalar insanları hasta eder, (TL-2)” bir üniversite son sınıf öğrencisi ise, “İnsanları hasta ederek bağışıklık sistemlerinin zayıflamasına neden olurlar, (TÜ-22)” biçiminde cevaplamıştır.

Özel kavram yanılgısı ile kısmi anlama kategorisinde sadece ilkokul son sınıf öğrencilerinin (%3) cevapları ile karşılaşmıştır. Bu kategoride ortaokul, lise ve üniversite son sınıf öğrencilerinin cevapları ile karşılaşılmamıştır. Örnek olarak, ilkokul son sınıf öğrencisi, “Dişleri çürütür. Ekmeği küflendirir. Ormana attığımız çöpleri çürütür, (Tİ-30)” şeklinde cevaplamıştır.

Kavram yanılgısı kategorisinde sadece üniversite son sınıf öğrencilerinin (%3) cevapları ile karşılaşmıştır. Bu kategoride ilkokul, ortaokul ve lise son sınıf öğrencilerinin cevapları ile karşılaşılmamıştır. Bu kategori ile alakalı olarak üniversite son sınıf öğrencilerinden bir tanesi, “Mikroorganizmaların zararlı olduğunu düşünmüyorum, (TÜ-8)” yanıtını vermiştir.

6. sorunun anlamama kategorisinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin cevap yüzdeleri incelendiğinde en yüksek oranın üniversite son sınıf öğrencilerine (%27) daha sonra lise son sınıf öğrencilerine (%17), en düşük oranın ise ilkokul ve ortaokul son sınıf öğrencilerine (%13) ait olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2’den de görüldüğü gibi 7. soruyla alakalı tam anlama kategorisinde en yüksek oranın ilkokul son sınıf öğrencilerine (%43) ait olduğu belirlenmiştir. Bu oranı sırasıyla lise (%30), üniversite (%23) ve ortaokul (%7) son sınıf öğrencileri seyretmiştir. Artan öğrenim seviyesine bağlı olarak öğrenciler mikroorganizmaların neden olduğu hastalıklara daha fazla örnek verdikleri görülmüştür. Mesela, bir ilkokul son sınıf öğrencisi, “Suçiçeği, kızamık ve kabakulak, (Tİ-24)” bir ortaokul son sınıf öğrencisi, “Tetanos, verem, nezle ve grip, (TO-10)” bir lise son sınıf öğrencisi ise, “Grip, kızamık, AIDS, sıtma ve tifo, (TL-10)” bir üniversite son sınıf öğrencisi ise, “Nezle, grip, suçiçeği, tifo, verem ve sıtma, (TÜ-19)” gibi öğrenci cevapları bu kategoriye örnek teşkil etmiştir.

Kısmi anlama kategorisinde en yüksek oranın ortaokul son sınıf öğrencilerine (%73) ait olduğu belirlenmiştir. Bu oran, lise ve üniversite son sınıf öğrencilerinde aynı (%57) iken ilkokul son sınıf öğrencilerinde (%27) en düşük değerde bulunduğu gözlemlenmiştir. Örnek olarak, bir ilkokul

öğrencisi, “Grip, (Tİ-23)” bir ortaokul son sınıf öğrencisi, “Grip ve zatürre, (TO-29)” bir lise öğrencisi ise, “Kuduz, (TL-23)” bir üniversite öğrencisi ise, “Grip ve suçiçeği, (TÜ-16)” şeklinde açıklamıştır.

Özel kavram yanılığısı ile kısmi anlama kategorisinde sadece ilkökul son sınıf öğrencilerinin (%3) cevapları ile karşılaşmıştır. Bu kategoride ortaokul, lise ve üniversite son sınıf öğrencilerinin cevapları ile karşılaşılmamıştır. Örnek olarak, ilkökul son sınıf öğrencisi, “Kabakulak, grip ve virüs, (Tİ-16)” biçiminde yanıtlamıştır.

Farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin 7. soru ile alakalı kavram yanılığısı kategorisinde cevapları ile karşılaşılmamıştır.

Anlamama kategorisinde en yüksek oranın ilkökul son sınıf öğrencilerine (%27) ait olduğu gözlemlenmiştir. Bu oran, ortaokul ve üniversite son sınıf öğrencilerinde aynı (%20) iken lise son sınıf öğrencilerinde (%13) en düşük değerde olduğu tespit edilmiştir.

Mikroorganizmaların hangi gıda alanında kullanıldığına dair sorulan testin 8. sorusuyla alakalı tam anlama kategorisinde, en yüksek oranın ilkökul son sınıf öğrencilerine (%27) daha sonra lise son sınıf öğrencilerine (%23), en düşük oranın ise ortaokul ve üniversite son sınıf öğrencilerine (%3) ait olduğu belirlenmiştir. Mesela, bir ilkökul son sınıf öğrencisi, “Sütten yoğurt ve üzümünden sirke yapımında etkilidirler, (Tİ-30)” bir ortaokul son sınıf öğrencisi, “Yoğurdun mayalanmasını sağlar. Bira, şarap gibi alkollü içeceklerin üretimini sağlar, (TO-10)” bir lise son sınıf öğrencisi ise, “Mayalanma olaylarında (yoğurt, peynir, hamur) etkilidirler, (TL-2)” bir üniversite son sınıf öğrencisi ise, “Mayalanma olaylarında (sütten yoğurt yapımında) etkilidirler, (TÜ-14)” gibi öğrenci cevapları bu kategoriye örnek teşkil etmiştir.

Kısmi anlama kategorisinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin cevap yüzdeleri incelendiğinde en yüksek oranın üniversite son sınıf öğrencilerine (%40) daha sonra ortaokul son sınıf öğrencilerine (%37), en düşük oranın ise ilkökul ve lise son sınıf öğrencilerine (%27) ait olduğu saptanmıştır. Bu kategoride cevap veren öğrencilerin tümü “mikroorganizmaların gıda alanında mayalanmayı sağladıklarını” belirtmişlerdir. Örneğin, bir ilkökul son sınıf öğrencisi, “Hamurun mayalanmasında etkilidirler, (Tİ-23)” bir ortaokul son sınıf öğrencisi, “Yoğurdun mayalanmasını sağlar, (TO-21)” bir lise son sınıf öğrencisi ise, “Mayalanmayı sağlarlar, (TL-9)” bir üniversite son sınıf öğrencisi ise, “Mayalanmada etkilidirler, (TÜ-19)” şeklinde cevaplamıştır.

Özel kavram yanılığısı ile kısmi anlama kategorisinde sadece üniversite son sınıf öğrencilerinin (%7) cevapları ile karşılaşmıştır. Bu kategoride ilkökul, ortaokul ve lise son sınıf öğrencilerinin cevapları ile karşılaşılmamıştır. Örnek olarak, üniversite son sınıf öğrencisi, “Yoğurdun mayalanmasında, meyve ve sebzelerde, (TÜ-3)” biçiminde yanıtlamıştır.

Kavram yanılığısı kategorisinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin cevap yüzdeleri incelendiğinde en yüksek oranın lise son sınıf öğrencilerine (%10) daha sonra ortaokul son sınıf öğrencilerine (%7), en düşük oranın ise ilkökul ve üniversite son sınıf öğrencilerine (%3) ait olduğu saptanmıştır. Mesela, bir ilkökul son sınıf öğrencisi, “Cips ve kola, (Tİ-6)” bir ortaokul son sınıf öğrencisi, “Abur cubur, (TO-12)” bir lise son sınıf öğrencisi ise, “Bisküvi, kek, çikolata, kola ve fanta, (TL-29)” bir üniversite son sınıf öğrencisi ise, “Sebze ve meyvelerde, (TÜ-18)” şeklinde cevaplamıştır.

Anlamama kategorisinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerin cevap yüzdeleri incelendiğinde en yüksek oranın ortaokul son sınıf öğrencilerine (%53) ait olduğu saptanmıştır. Bu oranı sırasıyla üniversite (%47), ilkökul (%43) ve lise (%40) son sınıf öğrencileri seyretmiştir.

Kısacası, mikroorganizma ve hijyen kavramlarıyla alakalı lise son sınıf öğrencilerinin en yüksek, ortaokul son sınıf öğrencilerinin en düşük oranda tam anlama gösterdikleri belirlenmiştir. Tablo 2'nin

analizi sonucunda, kavram yanlışlığı oranları ilkököl ve üniversite düzeylerinde eşitken, ortaokul seviyesinde bu oran daha da artmıştır. Aşağıdaki tabloda farklı öğrenim seviyelerinde mikroorganizmaların etkileriyle alakalı karşılaşılan kavram yanlışlığı sunulmuştur.

**Tablo 3.** Mikroorganizma ve Hijyenle Alakalı Kavram Yanlışlığı

Kavram Yanlışlığı	İlkökököl	Ortaokul	Lise	Üniversite
Mikroorganizmaların insan sağlığı üzerine etkisi yoktur.		X		X
Mikroorganizmalar ile temizlik arasında hiçbir ilişki yoktur.		X		
Mikroorganizmalarla temizlik arasında doğru orantı vardır.				X
Mikroorganizmaların yararları yoktur.	X	X	X	X
Mikroorganizmaların zararları yoktur.				X
Mikroorganizmalar; cips, kola, bisküvi, çikolata, kek gibi gıda alanlarında kullanılır.	X	X	X	
Mikroorganizmalar, sebze ve meyve sektöründe kullanılır.				X
Mikroorganizmalar, hiçbir gıda sektöründe kullanılmamaktadır.			X	

### Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Farklı öğrenim kademesinde bulunan öğrencilerinin mikroorganizma ve hijyen kavramlarına yönelik algıları yapılan mülakatlar ile ortaya çıkarılmıştır. Yapılan mülakatlardan elde edilen veriler, öğrencilerin söylemlerindeki ortak özelliklere göre kategorilere yerleştirilerek frekans değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular aşağıda takdim edilmiştir.

Yapılan mülakatlar esnasında öğrencilere, mikroorganizma ve hijyenle alakalı sorular yöneltilmiştir. Farklı öğrenim kademesinde bulunan öğrencilerden, mikroorganizma ve hijyen kavramlarıyla alakalı olarak alınan cevaplar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 4.** Öğrencilerin Mikroorganizma ve Hijyen Kavramlarıyla Alakalı Cevapları

Sorular	Kategoriler	Öğrenim Seviyeleri			
		İ	O	L	Ü
1) Mikrop ve/veya mikroorganizmaların etkileri (insan sağlığı/ gıda alanı) hakkında ne düşünüyorsunuz?	Yararlı ve zararlı etkileri vardır.	0	0	2	1
	Hastalıklara sebep olurlar.	4	5	3	2
	Bağışıklık sağlarlar.	0	1	0	1
	Atıkları çürüterek, doğayı temizlerler.	1	0	0	1
	Mayalanma olayında etkilidirler.	1	3	4	1
	Ekşime, küflenme ve bozulmalara yol açarlar.	3	1	1	2
2) Mikrop ve/veya mikroorganizmaların kullanım alanları hakkında ne düşünüyorsunuz?	Gıda alanında	1	4	1	1
	Tıbbi alanlarda (Eczacılık/Tıp/İlaç)	0	4	1	2
	Laboratuvarlarda	1	0	0	2
	Bilimsel araştırmalarda	0	0	0	1
	Sütten, yoğurt ve peynir üretimini sağlar.	5	0	2	0

<b>3) Mikrop ve/veya mikroorganizmaların yararları ve zararları hakkında ne düşünüyorsunuz?</b>	Üzümden, sirke oluşumunu sağlar.	2	0	0	0
	Hamurun mayalanmasını sağlar.	1	1	0	0
	Turşu yapımını sağlar.	1	0	0	0
	Bağışıklık sağlar.	0	5	0	3
	Doğadaki atıkları çürüterek, temizler.	1	0	0	0
	Gıdaların küflenmesine ve bozulmasına sebep olur.	2	0	1	0
	Sebze ve meyvelerin çürümesine sebep olur.	2	0	0	0
	Hastalıklara sebep olur.	3	5	3	3
	Dişlerin çürümesine sebep olur.	1	0	0	0
	Zararları yoktur.	0	0	0	1
<b>4) Mikrop ve/veya mikroorganizmalar ile hijyen arasında nasıl bir bağlantı vardır?</b>	Kirli ortamlarda, mikroplar çoğalır.	1	2	2	0
	Toz olmasın diye temizlik yaparız.	1	0	0	0
	Temiz yerlerde, mikroplar bulunmaz.	1	3	2	1
	Temizlik, mikropların üremesini önler.	1	0	2	2
<b>5) a-İnsanlar neden hasta olurlar?</b>	Mikroplar yüzünden	5	4	4	3
	Temizliğe dikkat edilmediği zaman	1	1	1	1
	Vücut direnci düştüğü için	0	0	1	3
	Tükürük, temas ve hava yoluyla	0	0	2	0
<b>5) b-İnsanların hasta olması ile mikrop ve/veya mikroorganizmalar arasında bir ilişki var mıdır?</b>	Evet, vardır.	5	5	5	4
	Hayır, yoktur.	0	0	0	1

İ: İlkokul (n=5), O: Ortaokul (n=5), L: Lise (n=5), Ü: Üniversite (n=5)

Mikrop ve/veya mikroorganizmaların insan sağlığı ve gıda alanı üzerine etkilerinin sorulduğu soruya cevap veren ilkokul öğrencilerinin çoğu, “insan sağlığı üzerinde hastalıklara, gıda alanı üzerinde ise ekşime, küflenme ve bozulmalara sebep oldukları” şeklinde cevap vermişlerdir. Örnek teşkil etmesi açısından, ilkokul öğrencisinin cevabı aşağıda sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmaların etkileri (insan sağlığı/ gıda alanı) hakkında ne düşünüyorsunuz?

Mİ-3: İnsanları hasta yaparlar. Yemeklerin ekşimesine ve küflenmesine sebep olurlar.

Mikrop ve/veya mikroorganizmaların insan sağlığı üzerine etkisinin sorulduğu soruya, mülakat yapılan ortaokul öğrencilerinin tümü, “hastalıklara sebep olurlar” şeklinde cevap vermişlerdir. Bu öğrencilerin birçoğu ise gıda alanında “mayalanmayı” sağladıklarını ifade etmişlerdir. Örnek teşkil etmesi açısından, bir ortaokul öğrencisinin cevabı aşağıda sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmaların etkileri (insan sağlığı/ gıda alanı) hakkında ne düşünüyorsunuz?

MO-3: İnsanları hasta eder. Mayalanma olayında etkilidir.

Lise öğrencilerinin de ortaokul öğrencileri gibi, mikrop ve/veya mikroorganizmaların insan sağlığı ve gıda alanı üzerine etkilerinin neler olduğu sorusuna vermiş oldukları cevapları aynı kategorilerde yer almıştır. Bir lise öğrencisinin cevabı, aşağıda sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmaların etkileri (insan sağlığı/ gıda alanı) hakkında ne düşünüyorsunuz?

ML-1: İnsan sağlığı ve gıda alanı üzerine etkileri vardır. Bunlar yararlı da olabilir zararlı da olabilir. HIV virüsü, AIDS hastalığına neden olabilir ve insanın ölümüne yol açabilir. Ayrıca, yoğurdun mayalanmasını sağlar.

Aynı şekilde, üniversite öğrencileri ile ilkokul öğrencilerinin cevapları da aynı kategorilerde yoğunlaşmıştır. Örnek olması açısından, bir üniversite öğrencisinin cevabı aşağıda sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmaların etkileri (insan sağlığı/ gıda alanı) hakkında ne düşünüyorsunuz?

MÜ-2: İnsan sağlığı üzerinde hastalıklara neden olur. Gıda alanı üzerinde yiyeceklerin çürümesine ve bozulmasına sebep olur. Mayalanmada etkilidir.

Mikrop ve/veya mikroorganizmaların kullanım alanlarının sorulduğu soruya, ilkokul öğrencilerinden yalnızca iki öğrenci cevap vermiştir. Mülakata katılan diğer üç ilkokul öğrencisi, bu soruya yanıt vermemiştir. Yanıt veren öğrenciler, “mikrop veya mikroorganizmalardan gıda alanı ve laboratuvarlarda yararlanılır” şeklinde düşüncelerini belirtmişlerdir. Örnek olması açısından bir ilkokul öğrencisinin cevabı, aşağıda sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmaların kullanım alanları hakkında ne düşünüyorsunuz?

Mİ-1: Laboratuvarlarda kullanılırlar.

Ortaokul öğrencileri ise, mikrop ve/veya mikroorganizmaların kullanım alanları sorusuna “gıda alanı ve tıbbi alanlar” şeklinde cevap vermişlerdir. Bir ortaokul öğrencisinin cevabı, aşağıda sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmaların kullanım alanları hakkında ne düşünüyorsunuz?

MO-5: Gıda alanında ve ilaç sektöründe kullanılırlar.

İlkokul öğrencileri gibi lise öğrencilerinden de iki tanesi bu soruya cevap vermiştir. Diğer öğrenciler, bu soru hakkında görüş bildirmemiştir. Görüş bildiren bir lise öğrencisinin cevabı, aşağıda sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmaların kullanım alanları hakkında ne düşünüyorsunuz?

ML-2: Mikrop veya mikroorganizmalar, gıda alanında kullanılırlar.

Üniversite öğrencileri, mikrop ve/veya mikroorganizmaların kullanım alanları sorusuna “gıda alanı, tıbbi alanlar, laboratuvarlar ve bilimsel araştırmalar” şeklinde cevap vermişlerdir. Bu soru için, üniversite öğrencilerinin bütün kategorilerde cevaplarına rastlanmıştır. Bir üniversite öğrencisinin cevabı, aşağıda sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmaların kullanım alanları hakkında ne düşünüyorsunuz?

MÜ-2: Gıda sektöründe yoğurt, ekmekek ve biranın mayalanmasında kullanılır. Laboratuvar ortamında da kullanılırlar.

Mikrop ve/veya mikroorganizmaların yararları ve zararlarının sorulduğu soruya, ilkokul öğrencileri “yoğurt ve peynir üretimi, sirke oluşumu, hamurun mayalanması, turşu yapımı” gibi yararlarının olduğunu; bu yararlarının yanında “gıdaların küflenmesi, bozulması, çürümesi, hastalık oluşturmaları”

gibi zararlarının da olduğunu ifade etmişlerdir. Bu soruya, ilkokul öğrencilerinden bir tanesi, “doğadaki atıkları çürüterek, temizler” cevabını vermiştir. Bu cevap ile yalnız ilkokul seviyesinde karşılaşılmıştır. İlkokul öğrencisinin cevabı, aşağıda sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmaların yararları ve zararları hakkında ne düşünüyorsunuz?

Mİ-2: Sütten yoğurt, üzümde sirke yapımını sağlarlar. Doğadaki atıkları çürüterek, temizlerler. Zararları ise dişlerimizi çürütürler.

Bu soruya, mülakat yapılan ortaokul öğrencilerinin tümü, “hastalıklara sebep olurlar ve bağışıklık sağlarlar” şeklinde cevap vermişlerdir. Örnek teşkil etmesi açısından, bir ortaokul öğrencisinin cevabı aşağıda sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmaların yararları ve zararları hakkında ne düşünüyorsunuz?

MO-5: Zararları, bizi hasta eder. Yararları ise hastalığa karşı bize bağışıklık kazandırır.

Mikrop ve/veya mikroorganizmaların yararları ve zararlarının sorulduğu soruya, bir lise öğrencisi birden fazla boyutta cevap vermiştir. Aşağıda, lise öğrencisi ile yapılan mülakattan alıntı sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmaların yararları ve zararları hakkında ne düşünüyorsunuz?

ML-5: Yararları da vardır zararları da. İnsanların hasta olması, yemeklerin küflenmesi ve bozulması gibi zararları vardır. Yoğurt ve peynir yapımı gibi yararları vardır.

Üniversite öğrencilerinin de ortaokul öğrencileri gibi, mikrop ve/veya mikroorganizmaların yararları ve zararları sorusuna vermiş oldukları cevaplar “hastalıklara sebep olurlar ve bağışıklık sağlarlar” şeklindeki kategorilerde yer almıştır. Yalnız bir üniversite öğrencisi, “mikrop ve/veya mikroorganizmaların zararlarının olmadığı” şeklinde kavram yanlıgılı bir cevap vermiştir. Örnek teşkil etmesi açısından, üniversite öğrencisinin cevabı aşağıda sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmaların yararları ve zararları hakkında ne düşünüyorsunuz?

MÜ-3: Bence zararları yoktur. Yeterince hijyenik olduğumuz zaman zaten mikroplardan uzaklaşırız. Bize bağışıklık sağladıkları için yararlı olduklarını düşünüyorum.

Mikrop ve/veya mikroorganizmalar ile hijyen arasında nasıl bir ilişkinin olduğu sorusuna, yalnız bir ilkokul öğrencisi cevap vermiştir. Mülakata katılan diğer dört ilkokul öğrencisi, bu soruya yanıt vermemiştir. Örnek olması açısından ilkokul öğrencisinin cevabı, aşağıda sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmalar ile hijyen arasında nasıl bir bağlantı vardır?

Mİ-5: Toz olmasın diye temizlik yaparız.

Ortaokul öğrencilerinin, mikrop ve/veya mikroorganizmalar ile hijyen arasında nasıl bir ilişkinin olduğu sorusuna, “Temiz yerlerde, mikroplar bulunmaz” kategorisi üzerinde cevaplarının yoğunlaştığı görülmüştür. Örnek teşkil etmesi açısından, bir ortaokul öğrencisinin cevabı aşağıda sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmalar ile hijyen arasında nasıl bir bağlantı vardır?

MO-3: Zıt bir ilişki vardır. Hijyen olan yerde mikrop olmaz.

Lise öğrencilerinden iki tanesi ise, mikrop ve/veya mikroorganizmalar ile hijyen arasında nasıl bir

ilişkinin olduğu sorusuna, “Kirli ortamlarda, mikroplar çoğalır” kategorisine uygun olacak şekilde cevap vermişlerdir. Bir lise öğrencisinin cevabı, aşağıda sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmalar ile hijyen arasında nasıl bir bağlantı vardır?

ML-3: Mikroplar, pis ortamlarda daha çok ürerler. Temiz ortamlarda insanların hasta olma riski azalır. Ne kadar çok mikrop o kadar çok hastalık.

Mikrop ve/veya mikroorganizmalar ile hijyen ilişkisinin sorulduğu soruya, üniversite öğrencilerinden üç kişi cevap vermiştir. Diğer iki üniversite öğrencisi, bu soruya cevap vermemiştir. Örnek olması açısından bir üniversite öğrencisinin cevabı, aşağıda sunulmuştur.

A: Mikrop ve/veya mikroorganizmalar ile hijyen arasında nasıl bir bağlantı vardır?

MÜ-3: Hijyen, mikropların zıttıdır ve onların üremesini önler. Temiz olduğumuzda onlardan uzaklaşırız.

İnsanların hasta olma nedeninin sorulduğu soruya cevap veren ilkökul öğrencilerinin çoğu, “insanlar, mikroplar yüzünden hasta olur” şeklinde cevap vermişlerdir. Örnek teşkil etmesi açısından, ilkökul öğrencisinin cevabı aşağıda sunulmuştur.

A: İnsanlar neden hasta olurlar?

Mİ- 4: İnsanlar, mikroplar yüzünden hasta olurlar. Mikroplar, pis ortamları severler. Eğer banyo yapmazsak, dişlerimizi fırçalamazsak, ellerimizi yıkamazsak onlar üzerimize bulaşır ve bizi hasta eder.

Ortaokul öğrencilerinin de ilkökul öğrencileri gibi, insanların hasta olma nedeninin sorulduğu soruya vermiş oldukları cevapları aynı kategorilerde yer almıştır. Bir ortaokul öğrencisi, insanların hasta olması ile temizlik arasında ilişkinin olduğunu belirtmiştir. Bu ortaokul öğrencisinin cevabı, aşağıda sunulmuştur.

A: İnsanlar neden hasta olurlar?

MO- 4: İnsanlar, temizliğe önem vermezlerse ve kirli ortamlarda bulunurlarsa hasta olurlar.

İnsanların hasta olma nedeninin sorulduğu soruya cevap veren iki lise öğrencisi mikropların bulaşma yolları ile bağlantılı bir şekilde cevap vermişlerdir. Örnek olması açısından, bir lise öğrencisinin cevabı aşağıda sunulmuştur.

A: İnsanlar neden hasta olurlar?

ML- 4: Arkadaşımız hasta olursa onda bulunan mikroplar tükürük, temas veya hava yoluyla bize geçer ve bizi hasta eder.

Üniversite öğrencilerinden birçoğu ise insanların hasta olma nedenini vücut direncine bağlı olacağını belirtmişlerdir. Örnek olması açısından, bir lise öğrencisinin cevabı aşağıda sunulmuştur.

A: İnsanlar neden hasta olurlar?

MÜ- 5: İnsanlar, hijyen ve sanıtasyona dikkat etmedikleri zaman vücut dirençleri düşer ve hasta olurlar.

5. sorunun b seçeneği ile alakalı olarak, farklı öğrenim seviyesinde bulunan ve mülakata katılan toplam 20 öğrenciden 19'u, insanların hasta olmasının mikroplardan kaynaklandığını izah etmişlerdir. Yalnız bir üniversite öğrencisi, insanların hasta olmasının vücut direncine bağlı olacağını izah etmiştir. Örnek



teşkil etmesi açısından, üniversite öğrencisinin cevabı, aşağıda sunulmuştur.

A: İnsanların hasta olması ile mikrop ve/veya mikroorganizmalar arasında bir ilişki var mıdır?

MÜ- 3: Evet, etkileri vardır. Fakat hastalık daha çok vücut direncine bağlıdır. Bence hastalık, vücuttan kaynaklıdır.

## TARTIŞMA

Farklı öğrenim kademesinde bulunan öğrencilerin, mikroorganizma ve hijyen kavramlarını anlama seviyeleri, kavram yanlışları ve algıları uygulanan Kavramsal Anlama Testi ve mülakat yardımıyla tespit edilmiştir. Aşağıda, veri toplama araçlarından elde edilen bulguların tartışmasına yer verilmiştir.

Mikroorganizma ve hijyen kavramlarıyla alakalı sorulara bakıldığında, lise son sınıf öğrencilerinin en yüksek, ortaokul son sınıf öğrencilerinin ise en düşük oranda tam anlama gösterdikleri saptanmıştır. Buna paralel olarak en fazla kavram yanlışlığı ise ortaokul son sınıf öğrencilerinde tespit edilmiştir (Tablo 2). Bu durumun ortaya çıkmasında kavramların birbirinin ön koşulu olacak şekilde planlanmamasının neden olduğu düşünülebilir.

“Mikrop ve/veya mikroorganizmaların insan sağlığı üzerine etkileri nelerdir?” sorusuna lise ve üniversite son sınıf öğrencilerinden birkaçı “hastalıklara sebep olmalarına rağmen, hastalıklara karşı bağışıklık sistemini güçlendirici etkileri de vardır” şeklinde cevap verirken, birkaç ortaokul ve üniversite öğrencisi ise “insan sağlığı üzerine etkilerinin olmadığı” yönünde kavram yanlışlığına sahip cevap vermişlerdir (Tablo 3).

Mikrop ve/veya mikroorganizmaların bulaşma yollarına yönelik olarak hazırlanan sorunun tam anlama kategorisinde en yüksek oranın lise son sınıf öğrencilerine ait olduğu gözlemlenmiştir (%57). Bu soru ile alakalı olarak, ilkökul öğrencilerinin tam anlama kategorisinde cevaplarına rastlanmamıştır (Tablo 2). Bu soruya cevap veren öğrenciler “hapşırma, öksürme, yiyecek-ıçeceklerle, ağız-burun, temas, hava, kan” gibi yollarla mikropların bulaşabileceklerini belirtmişlerdir. Uzun kaya (2007), yapmış olduğu araştırmasında öğrencilere “Mikroplar vücudumuza nereden girer?” sorusunu yöneltmiştir. Araştırmaya paralel olarak öğrencilerden “ağızdan, burundan, deriden, yaralardan, havadan, sudan, solunum yoluyla, pis yerlerden” şeklinde cevaplar alındığı tespit edilmiştir.

Mikrop ve/veya mikroorganizmalardan korunma yollarına dair sorulan soruya öğrencilerin birçoğu “aşı olmak, ellerimizi yıkamak, sağlıklı beslenmek, temizliğe dikkat etmek, kişisel eşya kullanmaya özen göstermek” şeklinde cevap vermişlerdir. Benzer şekilde Günay-Bilaloğlu (2006), yapmış olduğu araştırmasında öğrencilerin mikroplardan korunmak için neler yapmaları gerektiği ile ilgili, “burunlarını su ile temizlemeleri, dışarı çıktıkları zaman ağızlarını ve gözlerini kapatmaları, yemekten önce ve sonra ellerini yıkamaları, açıkta satılan yiyecekleri yememeleri, çöplük yakınlarında oynamamaları, kirli suları içmemeleri” gibi düşüncelere sahip olduklarını belirtmiştir.

Mikrop ve/veya mikroorganizmaların temizlik ile bağlantısının sorulduğu soruya, öğrencilerin birçoğu “temizlik ile mikropların birbirine zıt kavramlar” olduklarını belirtmişlerdir. Bir ortaokul öğrencisi “temizlik ile mikropların hiçbir ilişkisinin bulunmadığını”, bir diğer üniversite öğrencisi ise “mikropla temizlik arasında doğru orantının bulunduğu” şeklinde kavram yanlışlığına sahip cevap vermişlerdir. Karadon (2010), yapmış olduğu araştırmasında öğrencilerin “temizliğe dikkat edilmemesinin hastalığa sebep olmayacağı” şeklinde görüş bildirdiklerini ve mikroorganizma-hijyen arasındaki bağlantıyı kuramadıklarını belirtmiştir.

Mikrop ve/veya mikroorganizmaların yararlarının sorulduğu soruya, cevap veren öğrenciler

“mayalanma olayını sağlar” şeklinde belirtmişlerdir. Mayalanma olayı kategorisinde “hamurun mayalanması, süttten peynir ve yoğurt yapımı, üzümünden sirke yapımı, turşu yapımı” gibi cevaplara rastlanmıştır. Dört farklı öğrenim seviyesinde bulunan öğrencilerinden birkaçı “yararlarının olmadığı” şeklinde görüş bildirirken, birçok öğrenci bu soruya cevap vermemiştir. Mikroorganizmaların sadece zararlı, hastalık yapıcı olduğunu düşünen öğrenciler bu soruya ya yanıt vermemiş ya da yararlarının olmadığı şeklinde kavram yanlışlığına sahip cevap vermişlerdir. Burada öğrencilerin mikroorganizmaların sadece zararlı özelliği üzerine odaklandıkları düşünülmektedir. Williams ve Gillen (1991), sosyal medyanın yalnızca mikrop ve mikroorganizmaların hastalık yapıcı yönüne odaklandığını, çok az bir kısmının mikroorganizmaların yararlarından bahsettiğini belirtmiştir. Ayrıca Williams ve Gillen (1991), öğrencilerin mikroorganizmaların yararlarını anlayabilmesi ve mikroorganizmalara karşı ön yargılarını yıkmak için değişik etkinlikler hazırlamıştır. Yapılan bir başka çalışmada ise Ergazaki, Saltapida ve Zogza (2010), öğrencilerin “iyi mikrop” kavramını bilmediklerini belirtmiştir. Dumais ve Hasni (2009), yapmış oldukları araştırmalarında öğrencilerin “mikroorganizmaları yararlıdan daha çok zararlı” olarak gördüklerini tespit etmiştir.

Mikrop ve/veya mikroorganizmaların zararlarının neler olduğu sorusuna cevap veren öğrenciler “hastalık, çürüme, küflenme, ekşime, bozulmalara yol açarlar” şeklinde cevap vermişlerdir. Yalnız bir üniversite son sınıf öğrencisi “zararları olduğunu düşünmüyorum” şeklinde kavram yanlışlığına sahip cevap vermiştir. Oysaki yapılan çalışmalardan, katılımcıların “mikroorganizmaların yararından daha çok zararı olduğu” yönünde düşüncelerini belirttikleri tespit edilmiştir (Uzunkaya, 2007; Dumais ve Hasni, 2009; Ergazaki, Saltapida ve Zogza, 2010; Karadon, 2010).

Öğrenciler mikrop ve/veya mikroorganizma kaynaklı hastalıkları “suçiçeği, kızamık, kabakulak, tetanos, verem, nezle, grip, AIDS, sıtma, tifo” şeklinde örneklendirmişlerdir. Araştırmaya paralel olarak Karadon (2010), yapmış olduğu araştırmasında öğrencilerin “tifo, verem, kabakulak, kızamık, tetanos, veba, kolera, dizanteri, grip, nezle, suçiçeği, sarılık, uçuk, zatürre” gibi mikroorganizma kaynaklı hastalıklara örnek verdiklerini belirtmiştir.

Mikrop ve/veya mikroorganizmaların hangi gıda alanı üzerinde etkili olduğuna dair sorulan soruya cevap veren öğrenciler “üzümünden sirke üretimi, süttten yoğurt yapımı, alkollü içki üretimi” gibi gıda alanlarında kullanıldığını belirtmişlerdir. Ayrıca, bu soruya cevap veren öğrencilerden birkaçı mikroorganizmalardan “cips, kola, fanta, bisküvi, kek, çikolata, sebze ve meyve” gibi gıda alanlarında kullanıldığını dair kavram yanlışlığına sahip cevap vermişlerdir. Yapılan araştırmanın aksine Karadon (2010), yapmış olduğu araştırmasında öğrencilerin mikroorganizmaların endüstriyel kullanımına ait olan “yoğurt, peynir, ekmek, şarap, sirke ve antibiyotik üretimi” gibi örnekleri veremediklerini belirtmiştir. Karadon (2010)’un yapmış olduğu araştırmaya benzer şekilde Byrne ve Sharp (2006), öğrencilerin büyük bir kısmının mikroorganizmaların endüstriyel öneminin (gıda üretimi, tıp uygulamaları) farkına varmadıklarını belirtmiştir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı öğrenim kademelerinde bulunan öğrencilerin mikroorganizma ve hijyen kavramlarını anlama seviyeleri, mevcut kavram yanlışlıklarının ve algılarının belirlenmesinin amaçlandığı çalışmanın bu bölümünde, bulgular kısmından elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlar doğrultusunda değinebilecek önerilere yer verilmiştir.

### Sonuçlar

Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda şu sonuçlara ulaşılmıştır.

1- Test ve mülakatlardan elde edilen bulgular sonucunda, mikroorganizma ve hijyenle ilgili öğrencilerde görülen anlama düzeylerinin farklı kategorilerde olduğu görülmüştür.

2- Mikroorganizmaların temizlik ile bağlantısının sorulduğu soruya, kavram yanılgılı bir şekilde cevap veren öğrencilerin, mikroorganizmalar ile temizlik ilişkisini kavrayamadıkları sonucu çıkarılmıştır.

3- Dört öğrenim seviyesinde bulunan öğrenciler; temiz, sterilize edilmiş ortamlarda, boşlukta, uzayda, aşırı sıcak ve soğuk ortamlarda, yanardağın içinde, çok tuzlu yerlerde mikrop ve/veya mikroorganizmaların bulunmadığı şeklinde vermiş oldukları cevaplar kavram yanılgılarına sahip olduklarını göstermiştir. Bu yanılgılara bütün öğrenim seviyelerinde rastlanmıştır.

4- Karadon (2010), Byrne ve Sharp (2006)'ın yapmış olduğu araştırmaların aksine, bu araştırmada öğrenciler "üzümden sirke, süttten yoğurt ve peynir, bira, şarap, hamur" gibi gıda alanlarında mikrop ve/veya mikroorganizmaların kullanıldığını belirtmişlerdir. Buradan öğrencilerin, farklı disiplinler ile ders konularını bağdaştırdığı ve mikroorganizmaların endüstriyel öneminin farkında oldukları sonucu çıkarılmıştır.

## Öneriler

Araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda şu önerilerde bulunulabilir:

1- Mikroorganizma kavramının aktarımı esnasında, yalnız zararlarının değil yararlarının da olduğu vurgusu yapılmalıdır. Mikroorganizmaların endüstri (gıda, tıp) alanında kullanımına dikkat çekilmelidir.

2- Mikroorganizma kavramı, günlük yaşam ve farklı disiplinler ile ilişkilendirilerek, anlamlı ve kalıcı öğrenilmesi sağlanmalıdır.

3- Bu araştırmada, nicel araştırma yaklaşımını benimseyen ve mevcut durumu saptamaya çalışan betimsel araştırmalardan gelişimci araştırma yöntemi içerisinde enlemsel (kesitsel/cross-sectional) yöntem kullanılmıştır. Bu araştırmada da olduğu gibi nicel araştırma yaklaşımının kullanıldığı yöntemlerde nesnel, gözlemlenebilir, ölçülebilir, sayısal verilere dayanan sonuçlar farklı olaylara, durumlara, kişilere... genellenebilir. Bundan dolayı, daha sonra yapılacak olan çalışmalarda elde edilen sonuçların genelleme kaygısı güdülmeyen, derinlemesine incelenebileceği nitel araştırma yaklaşımını benimseyen yöntemlerle irdelenmesi tavsiye edilmektedir.

## KAYNAKÇA

- Bandiera, M. (2007). "Micro-organisms: Everyday Knowledge Predates and Contrasts with School Knowledge", *Contributions From Science Education Research*, 213-224.
- Byrne, J. (2011). "Models of Micro-Organisms: Children's Knowledge and Understanding of Micro-Organisms From 7 to 14 Years Old", *International Journal of Science Education*, 33 (14), 1927-1961.
- Byrne, J., & Sharp, J. (2006). Children's ideas about micro-organisms. *School Science Review*, 88(322), 71-79. <https://eprints.soton.ac.uk/41812/> adresinden alınmıştır.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, Trabzon: Celepler Matbaa.
- Dumais, N., & Hasni, A. (2009). High school intervention for influenza biology and epidemics/pandemics: impact on conceptual understanding among adolescents. *CBE—Life Sciences Education*, 8(1), 62-71. <https://www.lifescied.org/doi/abs/10.1187/cbe.08-08-0048> adresinden alınmıştır.

- Ergazaki, M., Saltapida, K., & Zogza, V. (2010). From young children's ideas about germs to ideas shaping a learning environment. *Research in Science Education*, 40(5), 699-715. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-009-9140-2> adresinden alınmıştır.
- Günay-Bilaloğlu, R. (2006). *Altı yaş çocuklarına bağışıklık sisteminin analogi tekniği ile öğretiminin başarı ve kalıcılığa etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Gürbüz, F. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin "Isı ve Sıcaklık" Konusundaki Kavram Yanılgılarının Düzeltmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Hürcan G., N ve Önder, İ. (2014). "7. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrendikleri "Bakteri ve Virüs" Kavramlarını Günlük Yaşamla İlişkilendirme Durumlarının Belirlenmesi", III. Sakarya'da Eğitim Araştırmaları Kongresi, 80.
- Karadon, H. D. (2010). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin mikroorganizmalar hakkındaki temel bilgi ve görüşlerinin araştırılması ve hijyen eğitimi sürecindeki önemi* (Yüksek lisans tezi). Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Simonneaux, L. (2000). "A Study of Pupils' Conceptions and Reasoning in Connection With "Microbes", as a Contribution to Research in Biotechnology Education", *International Journal of Science Education*, 22 (6), 619-644.
- Töman, U. (2011). *Enerji ve enerji ile ilgili kavramların farklı öğrenim seviyelerinde öğrenilme durumunun araştırılması* (Yüksek lisans tezi). KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- URL-1: <http://www.nenedirvikipedi.com/bilim/mikroorganizma-nedirmikroorganizmalarin-yapisi-nasildir-mikroorganizma-cesitleri-3862.html>, 27 Temmuz 2018.
- URL-2: <https://www.tedankara.k12.tr/index.php/hijyen-kurallari>, 8 Ekim 2018.
- URL-3: <https://www.aybatemizlik.com/temizlik.html>, 8 Ekim 2018.
- Uzunkaya, A. (2007). "Kavram yanılgısı ve çoklu zeka alanlarının ilişkilendirilmesine dayalı bir öğretimin kavram yanılgılarının giderilmesindeki etkisinin incelenmesi" "Mikroorganizmalar?..." (Yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Williams, R. P., & Gillen A. L. (1991). Microbe phobia and kitchen microbiology. *American Biology Teacher*, 53(1), 10-11. <http://abt.ucpress.edu/content/53/1/1-0> adresinden alınmıştır.
- Yetkin, A ve Yiğitbaş, Ç. (2008). "Sağlık Yüksekokulu Birinci ve Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Bireysel Hijyen İle İlgili Alışkanlıklarının Karşılaştırılması", *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi (Journal of Anatolia Nursing and Health Sciences)*, 11(2).