

İlköğretim Öğrencilerinde Proje Tabanlı Mikroskobik Canlı Bilincinin Oluşturulması

Received/Geliş: 12/05/2017
Accepted/Kabul: 28/09/2017

Serpil UĞRAŞ*
Hasan Kağan KESKİN**
Nisa SİPAHİ***
Hacer DURSUN****

Öz

Bu çalışmada, günlük yaşamın bir parçası olan mikroorganizmalar hakkında genel bilgilerin verilmesi ve özellikle zararlı mikroorganizmalara karşı doğru antibiyotik kullanımının öğretilmesi hedeflenmiştir. Çalışma, hem kırsal hem de kentsel kesimden 5. Sınıfta öğrenim gören, 20'si erkek, 18'i kız olmak üzere toplam 38 öğrenci ile yürütülmüştür. Katılımcılara, uygulamalar öncesinde ve sonrasında mikroorganizmalarla ilgili mevcut bilgilerini belirlemek amacıyla, 38 sorudan oluşan başarı testleri uygulanmıştır. Başarı testi sonucunda elde edilen veriler normal dağılıma sahip olmadığından, farklı gruplara ait verilere Mann Whitney U testi, aynı gruba ait verilere ise Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre katılımcıların mikroorganizmalar hakkındaki öğrenme çıktıları istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaşmıştır. Araştırmada yerleşim yeri değişkenine ait betimleyici istatistikler sonucunda ise okulun bulunduğu yerleşim yerinin kırsal veya kentsel olmasının öğrencinin mikroorganizmalar konusuna ait hazırbulunuşluk düzeyi ve öğrenme çıktılarının üzerinde belirleyici bir etkisinin olduğu görülmüştür. Bu çalışma sayesinde yapılan etkinliklerle kavramlar öğretilirken aynı zamanda katılımcıların bilime bakış açılarında önemli ölçüde ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu çalışma konu itibarı ile geleceğimiz ve sağlığımız için son derece önemli bir eğitimin parçası olma niteliğindedir.

Anahtar Kelimeler: İlköğretim öğrencileri, mikroorganizma, proje, analiz

*Yrd. Doç. Dr. Düzce Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Düzce, Türkiye, serpillus@gmail.com, Orcid ID. 0000-0002-1867-5781.

** Doç. Dr. Düzce Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Düzce, Türkiye, kagankeskin@duzce.edu.tr, ORCID ID.0000-0002-5495-1747.

*** Öğr. Gör. İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Bölümü, İstanbul, Türkiye, sipahi.nisa@gmail.com, ORCID ID. 0000-0001-8915-3545.

**** M. S. Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce, Türkiye, hacerdrsn@gmail.com, ORCID ID. 0000-0003-1719-465X

Bu çalışma, 116B240 nolu Mikrodünyaya yolculuk-2 ismi ile TÜBİTAK Doğa ve Bilim Okulları (4004) proje grubu tarafından desteklenmiştir.

Creating Project-Based Microscopic Live Consciousness in Elementary Students

Abstract

In this study, it is aimed to give general information about microorganisms which is a part of daily life and especially the effective use of antibiotics against harmful microorganisms. The study was conducted with a total of 38 students, 20 boys and 18 girls, who are attending from 5th grade of both urban and rural schools. In order to determine the current knowledge of microorganisms of the students, before and after the intervention, the success tests consisting of 38 questions were applied. Since the data obtained from the success tests did not have normal distribution, Mann Whitney U test was applied to the data of different groups, and furthermore, Wilcoxon Marked Rank Test was applied to data of the same group. According to the results of the analysis, the knowledge of the participants about microorganisms differed in a statistically significant manner. As a result of the statistics of settlement variable, it was seen that the current knowledge of microorganisms and learning levels of students from the urban and the rural are quite different from each other. With this study, concepts were taught with activities, at the same time the students gained different perspectives about science. This study is in the nature of a part of a very important training for our future and health.

Keywords: Elementary school students, microorganism, project, analysis

Giriş

Mikroorganizmalar çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük ve tek hücreli canlılardır. Hastalık oluşturmaları ve gıdalarda bozulmalara neden olmaları sebebiyle mikroorganizmalar hakkındaki genel kanı, zararlı oldukları yönündedir. Oysa mikroorganizmalar yerine getirdikleri görevler bakımından doğanın dengesi için vazgeçilmez unsurlardır. Günümüzde mikroorganizmalar, yanlış bilgiler verilmesi nedeniyle korkutucu varlıklar olarak tanımlanmakta bu durumun sonucu olarak özellikle çocuklarda kavram yanlışlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Mikrop denildiğinde akıllara ilk gelen kavramlar kötü, zararlı ve tehlikeli oldukları yönündeki kavramlardır (Uğraş ve diğerleri, 2015). Bu noktada ise kavram yanlışları giderilmediği zaman daha sonraki öğrenmeler üzerinde olumsuz etki yaratabileceği kaygısı karşımıza çıkmaktadır. Nelson, Aron ve Francek (1992) erken yaşlarda edinilen bu kavram yanlışlarının, dünyaya yönelik sabit ama yanlış bir bakış açısı ile sonuçlanabileceğini ifade etmektedir (Akt:Mutlu ve Tokcan, 2012). Bu nedenle, bireylerin sahip oldukları bu kavramsal yanlışlar iyileştirilmez ise, bireyler çeşitli fenomenleri, yine kendi sahip oldukları yanlış bilgilerle açıklamaya devam edecektir. Bu nedenle bireylerin sahip oldukları yanlış algılamaların çeşitli araştırmalarla ortaya çıkarılması büyük bir önem taşımaktadır (Alkış, 2007; Mutlu ve Tokcan, 2012).

Mikroorganizmalar günümüzde, yoğurt, kefir, alkollü içecekler, sirke, boza, ekmek, gibi güncel yaşantımızın bir parçası olan gıdaların üretilmesinde, yine alkol, aseton, bütanol, enzim, biyolojik gübre gibi farklı alanlarda kullanılan endüstriyel ürünlerin üretilmesinde, biyogaz reaktörlerinde, maden yataklarının ıslahında rutin olarak kullanılmaktadır (Uğraş ve diğerleri, 2015). Bunların yanısıra mikroorganizmalar, enfeksiyon hastalıklarının tedavisi için kullanılan antibiyotiklerin üreticisi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Mikroorganizmaların yaşam için vazgeçilmez böylesi birçok faydası bulunmasına rağmen, mikroorganizmalar yanlış kullanıldıkları takdirde oldukça zararlı hale gelerek birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Antibiyotiklere karşı gelişen bakteriyel direnç ise bu sorunların başında yer almaktadır (Altuğ, Yardımcı ve Onaç-İçöz, 2005). Antibiyotikler, mikroorganizmalar tarafından üretilen ve diğer mikroorganizmaları öldürmek veya üremesini durdurmak için kullanılan metabolitlerdir. Başlarda “Mucize ilaç” olarak isimlendirilen antibiyotiklerin yanlış kullanımları sebebiyle

zararlı mikroorganizmaların gelişimine sebep olduğu bildirilmektedir. Mikroorganizmaların özellikle bakterilerin değişen çevre koşullarına hızlı bir şekilde uyum sağlama konusunda oldukça başarılı oldukları bilinmektedir. Bu bağlamda da bakteriler çevresel değişikliklere çok çabuk cevap verebilme özellikleri sayesinde üretilen her yeni antibiyotiğe karşı direnç geliştirebilmektedir (Abad, Bedoya ve Bermejo, 2011). Antibiyotiklerin enfeksiyon hastalıklarında yaygın bir şekilde kullanımı bir taraftan tedavide başarı sağlarken, diğer taraftan enfeksiyona neden olan bakterilerde, kullanılan antibiyotiklere karşı yüksek düzeyde ve hızlı bir şekilde direnç geliştiği gözlenmektedir. Uzmanlar tarafından bu durum, tedavisi zor veya imkânsız hale gelen enfeksiyonların doğabileceği ve hatta bunun yaygınlaşabileceği küresel bir sağlık krizi olarak yorumlanmaktadır (Blair, Webber, Baylay, Ogbolu ve Piddock, 2015). Amerikan Mikrobiyoloji Derneği'nin 2016 'da yayımladığı Antimikrobik Ajanlar ve Kemoterapi'de yer alan rapora göre, zor bakterilere karşı sağaltımda son çare olarak tercih edilen kolistin antibiyotiğine bile dirençliliği sağlayan geni taşıyan bakteriler bulunmaktadır (Koerner, 2016). *Kaydedilen bu gelişme gelecek nesilleri bekleyen tehlikeye karşı bilinçli toplum oluşturmanın kaçınılmaz olduğunu göstermektedir.*

Dünya Sağlık Örgütü'nün bildirdiği üzere ülkemizde antibiyotikler, birçok Avrupa ülkesini geride bırakarak, 2-3 kat daha fazla tüketilmektedir (WHO, 2014). Bu bakımdan antibiyotik kullanımının yaygınlığı, rastgele kullanımı, kullanım şekli ve dozunun önemi, viral sebepli enfeksiyonlarda antibiyotik kullanımının gerekmediği, aynı zamanda antibiyotiklerin toksik etkileri olabileceği hususlarında genç nesillerden başlanarak bir bilinçlendirme yapılması gerekmektedir. Bu bilinçlenme ise, iyi fen eğitimi almış, kavramları iyi algılamış, çevre problemlerinin farkına varmış bireyler ile mümkün olmaktadır (Mutlu ve Tokcan, 2012). Genç nesillere verilen bu bilgiler sayesinde onlarda farkındalık yaratmak böylelikle duyarlı ve donanımlı nesiller yetiştirmek geleceğimiz için büyük önem taşımaktadır. Dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta da enfeksiyon hastalıklarının oluşmasını en başta önlemek adına bağışıklık sistemini güçlendirmektir. Özellikle yoğurt, kefir gibi probiyotik ürünlerin varlığı, sağlık açısından önemi, günlük diyet içerisinde kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bilinçli ve sağlıklı bir toplum oluşturmak şüphesiz ki o toplumun çocuklarına doğru bilgileri doğru yöntemlerle iletme ve kalıcı olmasını sağlamaktan

geçmektedir. Bir eğitim ortamının nitelikli ve verimli olabilmesi, öğrencilerin yaş ve gelişim özelliklerine göre birlikte çalışmasına ve bilgiyi anlamlandırarak öğrenmesine bağlıdır (Saracaloğlu, Akamca ve Yeşildere, 2013). Öğrenciler öğrenmenin merkezinde bilgi ile bağlantıda olduklarında, daha üst düzeyde düşünme yetisi kazanabilmektedirler. Ezberlemekten öte, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarına çıkabilmekte, bilgi birikimlerini daha işlevsel olarak kullanabilmektedirler (Bloom, 1956; Saracaloğlu ve diğerleri., 2013). Öğrencilerin yaparak, yaşayarak öğrenmeye okullardaki normal öğrenim sisteminden daha istekli olduklarını ve biyolojik bilimlerdeki kavramsal anlayışının uygulamalı öğrenme ortamlarında daha da kolaylaşacağını gösteren pek çok çalışma mevcuttur (Aydede ve Matyar, 2009; Jones ve Rua, 2006).

Yaparak yaşayarak öğrenme ilkesinden yola çıkılarak yapılan projeler son 20 yılda gerek ülkemizde gerekse dünya çapında artış göstermektedir. Benzer şekilde, bilim okulları faaliyetlerinin sonuçları incelendiğinde de öğrenci başarısında anlamlı artışlar görülmektedir (Akay, 2013; Cavanagh, 2007; Ouyang ve Hayden, 2010). Öğrencilerin laboratuvar ortamlarında yürütülen deneyler ile öğrenme sonucunda elde ettikleri kazanımları daha fazla olmakta, bu tarz okullarda yapılan etkinlikler öğrencilerin araştırarak, inceleyerek, gözlem ve deney yaparak temel kavramları keşfetmesini sağlamaktadır. Özellikle günlük yaşamla iç içe olmasına rağmen gözle görülemeyen canlıların algılanması ve anlaşılması, uygulamalı bir eğitimi daha da zorunlu kılmaktadır (Şimşek, 2011). Günümüzde, öğrencilerin ve dolayısıyla toplumun mikroorganizmalara ilişkin doğru bildikleri yanlışları saptamak, bütün mikroorganizmalar kötüdür düşüncelerini yok etmek, doğru ilaç kullanımını vurgulamak, probiyotik ürünlerin önemi konusunda farkındalık yaratmak amacıyla bu kavramları okul dışı öğrenme ortamlarında deneyimlemeleri, bizzat yaparak yaşayarak öğrenmeleri önemli bir hal almıştır. Bu bağlamda, bu çalışmada, toplumun mikroorganizmalar konusunda bilinçlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda, 2015 yılında ilk çalışma yapılmış olup, başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Uğraş ve diğerleri, 2015). Konunun niteliği ve sonuçların başarılı olması sebebi ile benzer içeriklere sahip aynı amaca hizmet eden bir ikinci çalışma planı 2016 yılında oluşturulmuştur. Çalışma "Mikrodünyaya Yolculuk-2" adıyla TÜBİTAK Doğa ve Bilim Okulları proje grubu tarafından desteklenmiştir. Yaptığımız çalışmalarda öğrencilerin

mikroorganizmalar hakkında bilgilenmeleri ve mikrobiyolojinin yaşayarak, gözlemleyerek, deneyerek anlaşılabilceği bir ortam hazırlanmıştır. Öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor beceri düzeyinde mikroorganizma kavramını anlamak suretiyle mikroorganizmaların hayatlarının içerisinde olduğunu yaptığı etkinliklerle kavrayabilmeleri hedeflenmiştir.

Mikrobiyoloji biliminin yaşam ve diğer bilim dallarıyla iç içe olması, toplumsal anlayışta pek yer bulamamaktadır. Mikroorganizmalar hakkındaki genel kanı onların zararlı olduğu yönündedir. Oysa bu yanlış bilinenler sadece insan sağlığı açısından değil aynı zamanda doğal çevre ve ülke ekonomisi bakımından da olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir. En ürkütücü ve önlem alınması gereken örnek, mikroorganizmalar tarafından üretilen hayat kurtarıcı moleküllerin (antibiyotikler) şu an toplum sağlığını tehdit eden ciddi bir zehre dönüşme yolunda olduğudur. Bu bağlamda, dünya genelinde mikroorganizmalar ile yaşamayı bilmediğimizi söylemek mümkündür. Dünya genelinde var olan bu olumsuz süreç her ne kadar bilim adamları tarafından farklı kanallarla kamuoyuna ulaştırılsa bile elde edilen bilginin daha çok belirli bir kesime ulaştığı ve genele yayılmadığı görülmektedir. Özellikle ülkemizde diğer Avrupa ülkelerine oranla çok daha fazla ve bilinçsiz bir şekilde antibiyotik tüketimi olduğu bilinmektedir. Söz konusu toplum sağlığı olduğunda ise konunun önemi daha iyi anlaşılacaktır. Dolayısıyla antibiyotik dirençli patojenlerin kontrol altına alınması, bu anlamda yeterli bilincin oluşturulması konusunda acil tedbirlerin alınması zorunlu görünmektedir (Uğraş ve diğerleri, 2015).

Biyolojik kavramların öğrencilere tam anlamıyla anlatılması, öğrenilen bilgilerin kalıcılığının sağlanması için eğitim kurumlarına oldukça iş düşmektedir. Bu noktada son 10 yıldır öne çıkan düşünce, yaparak yaşayarak öğrenme modelidir (Matyar, 2008). Bu bakımdan projemizde antibiyotikler dost mu düşman mı sorularının uygulamalı deneyler yardımıyla anlatılması yanlış antibiyotik kullanımları, buna karşı bakterilerin nasıl direnç kazandıkları ve alınabilecek tedbirler konusunda özellikle drama etkinlikleri ve eğlenceli deneyler ile farkındalık oluşturulması hedeflenmiştir.

Bu çalışmada, günlük yaşamla iç içe olan ve tüm yaşam alanlarımızı saran mikroorganizmalar hakkında genel bilgilerin öğretilmesi, toplumda doğru bilinen yanlışların düzeltilmesi böylelikle sağlıklı ve bilinçli toplum oluşturulması, ayrıca öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesi, bedensel

zihinsel algısal gelişimlerine katkıda bulunabilecek ortamların hazırlanarak eğitim verilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Araştırmada, deneysel desen türlerinden, tek grup ön test-son test modeli kullanılmıştır (Karasar, 2012). Araştırmanın çalışma grubu, fen ve teknoloji ders kitabı içeriği de dikkate alınarak 5. Sınıf öğrencilerinden oluşturulmuştur. Çalışma grubuna, projede yer alan 20 erkek 18 kız, toplamda ise 38 öğrenci dâhil edilmiştir. Ayrıca öğrenciler arasındaki yerleşim yerinden kaynaklanması muhtemel farklılıkların tespiti amacıyla kırsal ve kentsel olmak üzere iki farklı okuldan öğrencilerin, farklı haftalarda projeye katılmaları sağlanmıştır.

Her gruba proje öncesinde ve sonrasında mikroorganizmalarla ilgili mevcut bilgilerini, bakış açılarını ve uygulama sonunda edindikleri kazanımları belirlemek amacıyla başarı testleri (ön test ve son test) yapılmıştır. Çalışmada aktif öğrenme yöntemleri kullanılarak öğrencilerin duyuşsal ve bilişsel becerilerini ön plana çıkarmaya yönelik çalışmalar yapılmıştır. Aktif öğrenme sürecinde yer alan dört temel yapıdan (konuşma, dinleme, yazma, yansıma) yola çıkılarak teorik dersler görsel sunumlarla desteklenmiştir. Bununla birlikte teorik süreçler kısa tutulmuş ve her teorik ders için uygun uygulama ortamlarında öğrencilerin deneyler ve gözlemler yapması sağlanmıştır. Bu bağlamda öğrenciler kendi deneylerini yapmış, mikroskop altında mikroorganizmaları gözlemlemiş, antibiyotikler hakkında bilgi sahibi olmuştur. Aynı zamanda, yoğurt, kefir gibi probiyotik ürünleri bizzat yaparak faydalarından haberdar olmuşlardır. Drama çalışmalarının bireysel yaratıcılığı geliştirme sürecine ve eğitime bilinen pozitif katkısı sebebi ile öğrencilerin kazanımlarını gözlemlemek amacıyla çeşitli oyunlar uyarlanmış ve drama çalışmalarıyla desteklenmiştir (Uğraş ve diğerleri, 2015). Uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin “mikroorganizmalar” konusuna ilişkin bilişsel düzeylerini belirlemek için başarı testi uygulanmıştır. Başarı testindeki maddeleri oluşturabilmek için öncelikle literatür taraması yapılmış, kapsam geçerliği için ise uzman görüşüne başvurulmuştur.

Başarı testinden elde edilen puanlar bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra, hangi test yöntemini kullanılabileceğine karar verebilmek için veri setinin normallik dağılımına bakılmıştır. Ön test ve son test verilerine ait normallik dağılımları ve betimleyici istatistikler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Mikroorganizmalar Başarı Testine Ait Betimleyici İstatistikler ve Kolmogorov-Smirnov Testi (K-S) Sonuçları

	N	Min	Max	Ort	ss	Kolmogorov-Smirnov		
						İstatistik	SD	P
Ön Test	38	6	36	23.63	7.62	.175	38	.005
Son Test	38	13	38	31.84	6.04	.154	38	.023

Tablo 1'e göre öğrencilerin son test puanları ($M = 31.84$, $SS = 6.04$), ön test puanlarına kıyasla ($M = 23.63$, $SS = 7.62$) artış göstermiştir. Verilerin normallik dağılımlarına bakıldığında ise hem ön test ($D(38) = .175$, $p < .05$) hem de son test ($D(38) = .154$, $p < .05$) verilerinin normal dağılmadığı görülmektedir (Field, 2009). Bu nedenle, K-S testi sonuçlarına göre ön test ve son test verilerinin karşılaştırılmasında parametrik olmayan Wilcoxon İşaretli Sıralar testinin kullanılması uygun görülmüştür (Leech, Barrett ve Morgan, 2005, s. 50).

Bulgular

Proje süresince yapılan etkinliklerin öğrencilerin bu alandaki öğrenme çıktıları üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığını görmek için proje öncesi ve sonrasında Mikroorganizmalar Başarı Testi uygulanmış ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi karşılaştırma sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Mikroorganizmalar başarı testine ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi karşılaştırma sonuçları

	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p
Negatif sıralar	0a	0.00	0.00	-5.311	.000
Son Test – Pozitif sıralar	37b	19.00	703.00		
Ön Test Eşit	1c				
Toplam	38				

Etkinliğe katılan öğrencilerin etkinlik öncesi ve sonrasında Mikroorganizmalar Başarı Testinden aldıkları puanlar karşılaştırılmış ve Tablo 2'de sunulmuştur. Analiz sonuçlarına göre etkinlik sayesinde

öğrencilerin mikroorganizmalar hakkındaki öğrenme çıktılarının önemli ölçüde değiştiğini ve etkinlik öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığını söylemek mümkündür ($z=1.054$, $p<.01$).

Araştırmanın bir diğer değişkeni de öğrencilerin öğrenim gördükleri yerleşim yeridir. Bu nedenle, öğrencilerin deneme öncesinde ve deneme sonrasında başarı testinden aldıkları puanlar ile yerleşim yeri değişkeni arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığının da araştırılması gerekmektedir. Öncelikli olarak, öğrencilerin hem deneme öncesi hem de deneme sonrasındaki başarı testi puanlarına ait betimleyici istatistikler elde edilmiş ve Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Okulun Bulunduğu Yerleşim Yeri Değişkenine Ait Betimleyici İstatistikler

		N	Min	Max	Ort.	SS
Ön Test	Kentsel	26	6	36	25.19	8.05
	Kırsal	12	11	29	20.25	5.46
Son Test	Kentsel	26	13	38	33.69	5.24
	Kırsal	12	16	36	27.83	5.90

Tablo 3’e göre kentsel bölgeden gelen öğrencilerin hem ön test hem de son test başarı puanlarının kırsaldan gelen öğrencilere göre daha yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Yerleşim yeri değişkeninin hem ön test hem de son test verileri açısından bir farklılık oluşturup oluşturmadığını görmek için ise Mann Whitney U testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Yerleşim Yeri Değişkenine Göre Ön Test Ve Son Test Puanlarına Ait Mann Whitney U Testi Sonuçları

	Okulun bulunduğu yerleşim yeri	N	Sıra ortalaması	Sıralar toplamı	U	p
	Kırsal	12	13.88	166.50		
	Toplam	38				
Son Test	Kentsel	26	23.52	611.50	51.50	.001
	Kırsal	12	10.79	129.50		
	Toplam	38				

Tablo 4 incelendiğinde, Mikroorganizmalar Başarı Testi puanlarının, yerleşim yeri değişimi dikkate alındığında hem ön test ($U=88.50$, $p<.05$) hem de son test puanlarına göre ($U=51.50$, $p<.01$) anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmektedir. Bu durumda okulun bulunduğu yerleşim yerinin kırsal veya kentsel olmasının öğrencinin mikroorganizmalar konusuna ait hazırbulunuşluk düzeyi üzerinde belirleyici bir etkisinin olduğu söylenebilir. Son test verileri açısından sonuçlar ele alındığında ise benzer şekilde öğrenme çıktılarının da yerleşim yeri değişkenine göre farklılaştığı ileri sürülebilir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada toplumsal sağlığın mikrobiyoloji alanında bilinçlenmesi için öğrencilere verilen eğitimde mikroorganizmaların zararlarından çok yararları olduğu, doğanın dengesi için vazgeçilmez unsurlar olduğu vurgulanmıştır. Yanlış antibiyotik kullanımının doğurabileceği maddi manevi olumsuz sonuçlara karşı bir bilinç oluşturulmuştur. Küresel bir sağlık sorunu olan antibiyotik dirençliliği konusunda öğrenciler bilgilendirilmiştir. Enfeksiyon hastalıklarına karşı alınabilecek en iyi tedbirin bağışıklık sistemini güçlendirmek olduğu bunun içinde probiyotik ürünlerin varlığı ve faydaları teorik ve uygulamalı olarak öğrencilere aktarılmıştır.

Çalışma kapsamında uygulanan başarı testleri sayesinde katılımcı öğrencilerin bilime olan bakış açısındaki gelişmelerinin ölçülmüş ve beklenildiği üzere başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu noktada ise öğrencilerin etkinliklerin öznesi olarak çalışmalara katıldıklarında daha başarılı olduklarını ileri sürmek mümkündür. Benzer şekilde Avcı, Özenir, Kurt ve Atik (2015) yaptıkları proje kapsamında etkileşimli uygulamalar ile öğrenci merkezli çalışmalar yürütmüşler ve çalışmanın öğrenciler üzerinde olumlu etki bıraktığı, araştırma ve öğrenme isteklerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin tasarladığı mikroorganizmalar öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır. Bu durum Aktamış ve Ergin'in (2006) çalışmasındaki tasarım ve yaratıcı düşünce arasındaki ilişkinin önemine dikkat çeken teorik yapıyı da desteklemektedir. Drama etkinlikleri sayesinde katılımcıların yaratıcı düşünme ile sosyal becerisindeki gelişim sağlanmıştır. Yine bu çalışma sayesinde bilimin laboratuvar koşullarından sıyrılarak yaşama uygulanabilirliği öğrenciler tarafından benimsenmiş, bilime bakış açıları farklı bir boyut kazanmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen bir diğer bulgu da öğrencilerin mikroorganizmalar başarı testlerinden elde edilen puanların yerleşim yeri değişkenine göre farklılaştığıdır. Bu durumda yerleşim yeri değişkeninin öğrenmede belirleyici olduğu ileri sürülebilir. Benzer şekilde Eş ve Sarıkaya (2010) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin başarıları üzerinde okulun yerleşim yeri değişkeninin etkili olduğunu belirterek, ile merkezi okullarında öğrenim gören öğrencilerin kasaba okullarında öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Polat, şendur ve şenay (2013) tarafından yapılan bir çalışmada, FEN deposu adında bir eğitim portalı oluşturulmuştur. Portal, genel, öğretimsel ve sayfa tasarımı özelliklerine göre öğrenciler tarafından değerlendirildiğinde, kentsel ve kırsal bölgedeki 6.,7. ve 8.sınıf öğrencilerinin görüşleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğu ortaya konmuştur. Çalışmalarda da görüldüğu üzere yerleşim yeri değişkeni oldukça önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu duruma, araştırma sonuçları açısından bakıldığında, yerleşim yerinden kaynaklanan değişkenliğin giderilebilecek türdeki faktörlerini belirlemeye ve bu faktörleri azaltmaya yönelik çalışmaların yapılması daha da önem kazanmaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışma konu itibarı ile geleceğimiz ve sağlığımız için son derece önemli bir eğitimin parçasıdır. Öğrencilerin mikro dünyanın varlığı ve kapsamı hakkında bilgi sahibi olması sağlanmıştır. Bu durumun, gelecek için de bilinçli nesiller oluşturmak açısından önemli olduğu düşünölmektedir. Yapılan etkinliklerle kavramlar öğrenilirken aynı zamanda öğrencilerin sosyal becerilerine katkı sağlanmış ve canlı yaşama bakış açıları önemli ölçüde ilerleme kaydetmiştir. Katılımcıların elde ettiği kazanımlar yapılan bilimsel testler ve analizler ile kanıtlanmıştır.

Kaynakça

- Abad, M. J., Bedoya, L. M., & Bermejo, P. (2011). Marine Compounds and their Antimicrobial Activities. In A. Méndez-Vilas (Ed.), *Science Against Microbial Pathogens: Communicating Current Research and Technological Advances* (pp. 1293-1306). Badajoz: Formatex Research Center.
- Akay, C. (2013). Ortaokul Öğrencilerinin Yapararak-Yaşayarak Öğrenme Temelli TÜBİTAK 4004 Bilim Okulu Projesi Sonrası Bilim Kavramına Yönelik Görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 326-338.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77-83.
- Alkış, S. (2007). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin yağış çeşitlerini ve oluşumlarını algılama biçimleri. *Eurasian Journal of Educational Research*, 26, 27-38.
- Altuğ, G., Yardımcı, C. H. ve Onaç-İçöz, I. (2005). Haliç yüzey sularında enterobacteriaceae üyelerinin bazı beta-laktam antibiyotiklerine dirençlilik frekansı. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3(4), 258-264.
- Avcı, E., Özenir, Ö. S., Kurt, M. ve Atik, S. (2015). TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Kapsamında Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Gerçekleştirilen “Bizim Deniz Akdeniz” Projesinin Değerlendirilmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 312-333.
- Aydede, M. N. ve Matyar, F. (2009). Fen bilgisi Öğretiminde Aktif Öğrenme Yaklaşımının Bilişsel Düzeyde Öğrenci Başarısına Etkisi *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 115-127.
- Blair, J. M. A., Webber, M. A., Baylay, A. J., Ogbolu, D. O., & Piddock, L. J. V. (2015). Molecular mechanisms of antibiotic resistance. *Nat Rev Micro*, 13(1), 42-51. doi: 10.1038/nrmicro3380
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. (Vol. Handbook I: Cognitive Domain). New York: D. McKay.
- Cavanagh, S. (2007). Science Camp: Just for the Girls. *Education Week*, 26(45), 26-28. <http://www.edweek.org/ew/articles/2007/08/15/45girls.h26.html?print=1>
- Eş, H. ve Sarıkaya, M. (2010). İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesinde Öğrenci Başarılarının İncelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 107-127.
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics using IBM SPSS Statistics* (3 ed.). Thousand Oaks, California: SAGE Publications.
- Jones, M. G., & Rua, M. J. (2006). Conceptions of Germs: Expert to Novice Understandings of Microorganisms. *Electronic Journal of Science Education*, 10(3).
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (24 ed.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Koerner, C. (2016). Dreaded Antibiotic-Resistant Bacteria Found In U.S. For First Time. https://www.buzzfeed.com/claudiakoerner/antibiotic-resistant-bacteria-found-in-us?utm_term=.1bLKeKRO6#.lw9929LRq sitesinden 01.02.2017 tarihinde alındı.
- Leech, N. L., Barrett, K. C., & Morgan, G. A. (2005). *SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation* (2 ed.). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.

- Matyar, F. (2008). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Proje ve Araştırma Tabanlı Öğrenme. In Ö. Taşkın (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar* (pp. 23-39). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Mutlu, M. ve Tokcan, H. (2012). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin toprak kirliliği hakkındaki düşünceleri. *International Journal Of Social Science Research*, 1(1), 65-75.
- Ouyang, Y., & Hayden, K. (2010). *A technology infused science summer camp to prepare student leaders in 8th grade classrooms*. Paper presented at the Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education, SIGCSE, Milwaukee, Wisconsin, USA. <http://dblp.uni-trier.de/db/conf/sigcse/sigcse2010.html#OuyangH10>
- Polat, M., Şendur, G. ve Şenay, M. A. (2013). Kentsel ve Kırsal Bölgede Öğrenim Gören Öğrencilerin FENdeposu Eğitim Portalına İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 370-392.
- Saracaloğlu, S., Akamca, G. Ö. ve Yeşildere, S. (2013). İlköğretimde proje tabanlı öğrenmenin yeri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 241-258.
- Şimşek, C. L. (2011). Okul dışı öğrenme ortamları ve fen eğitimi. In C. L. Şimşek (Ed.), *Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Uğraş, S., Ültay, N., Ültay, E., Dursun, H., Ülger, S., Üzmez, Ş. ve Kaya, E. (2015). Mikrodünyaya Yolculuk Projesinin Katılımcı Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Becerilerine ve Davranışlarına Etkisi. *The Journal of International Social Research*, 8(41), 1039-1045.
- WHO. (2014). Antimicrobial resistance: global report on surveillance 2014 (pp. 257): World Health Organization.

