



Etkinlik Temelli Bir Öğretim Modeli: Mikrodünyaya Yolculuk-3 Projesi*

Serpil Uğraş^a

Nisa Sipahi^b

Hacer Dursun^c

Fatma Keçeli^d

Hayriye Merve Eriş Hasırcı^e

Ayşenur Fidan^f

(a) Yüksek Lisans Öğrencisi, Düzce Üniversitesi, ORCID: 0000-0002-1867-5781; (b) Yüksek Lisans Öğrencisi, Düzce Üniversitesi, ORCID: 0000-0001-8915-3545; (c) Yüksek Lisans Öğrencisi, Milli Eğitim Bakanlığı, ORCID: 0000-0003-1719-465X; (d) Dr.Öğr.Üyesi, Düzce Üniversitesi, ORCID: 0000-0002-6623-7807; (e) Yüksek Lisans Öğrencisi, Düzce Üniversitesi, ORCID: 0000-0002-2065-5704; (f) Yüksek Lisans Öğrencisi, Düzce Üniversitesi, ORCID: 0000-0003-3188-266X

ÖZET

Bu çalışmada, katılımcı öğrencilerin, mikroorganizmalar konusunda farkındalık kazanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, mikroorganizmaların tanımı, mikroorganizmaların fayda ve zararları, zararları durumunda alınması gereken tedbirler ve faydaları durumunda mikrobiyal biyoteknolojik üretim teknikleri konularında teorik ve uygulamalı etkinlik temelli bir öğretimi tasarlanmıştır. Çalışma süresince uygulanan bu etkinliklerin, katılımcıların bilimsel düşünme becerilerinin gelişmesine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmada katılımcı olarak hem kentsel hem de kırsal kesimden ilköğretim dönemi dördüncü sınıf gönüllü öğrenciler yer almıştır. Çalışma, iki hafta süresince, 13 erkek 17 kız olmak üzere toplam 30 katılımcı ile yürütülmüştür. Katılımcılara etkinliklerin öncesinde ve sonrasında mikroorganizmalarla ilgili mevcut bilgilerini ölçmeye yönelik 38 sorudan oluşan çoktan seçmeli başarı testi uygulanmıştır. Yapılan ölçme ve değerlendirme analiz sonuçlarına göre katılımcıların mikroorganizmalar hakkındaki bilgilerinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Bu çalışma kapsamında öğrencilerin mikroorganizmalar ile ilgili hazır bulunuşluk düzeyi farklılıklarının, katılımcı okulların yerleşim yerlerinin farklı olmasından kaynaklı olduğu görülmüştür. Yaşanan COVID-19 Pandemi süreci, toplumun mikroorganizmalar konusunda bilinç sahibi olmadığını ve mikroorganizmaların hayatımızda ne denli ciddi sonuçlar doğurabileceğini ortaya çıkarmıştır. Bu bağlamda, pandemi sürecinde yürütülen bu çalışma, toplumdaki bireylerin mikroorganizmalar hakkında doğru bilgiler edinmesine öncülük etmekte ve bu bireylerde farkındalık oluşturmaktadır. Toplum sağlığını tehdit eden durumlarda, yüksek bilinçle hassasiyet gösteren, sürece olumlu katkılar sağlayan bireyleri topluma kazandırması açısından, böylesi çalışmalar büyük önem taşımaktadır.

MAKALE BİLGİSİ

Makale Türü
Araştırma

Makale Geçmişi
Gönderim tarihi:
03.03.2021
Kabul tarihi:
18.05.2021

Anahtar Kelimeler
Etkinlik Temelli
Öğretim,
İlköğretim
Öğrencileri,
Probiyotikler,
Antibiyotik,
Mikroorganizma,
Pandemi

Atıf Bilgisi: Uğraş, S., Sipahi, N., Dursun, H., Keçeli, F., Eriş Hasırcı, H.M. ve Fidan, A. (2021). Etkinlik temelli bir öğretim modeli: Mikrodünyaya yolculuk-3 projesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10 (17), 31-44.

Sorumlu yazar: Serpil Uğraş, e-posta: serpilkus@gmail.com

* Bu çalışma, Mikrodünyaya Yolculuk-3 (Proje numarası 119B721) ismi ile TÜBİTAK Doğa ve Bilim Okulları (4004) proje grubu tarafından desteklenmiştir. Bu çalışmada elde edilen veriler, Düzce Üniversitesi, Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'ndan 12.03.2021 tarihli 24159 sayılı yazı ile izin alınarak değerlendirilmiştir.



An Activity-Based Teaching Model: Microworld Journey-3 Project*

Serpil Uğraş^a

Nisa Sipahi^b

Hacer Dursun^c

Fatma Keçeli^d

Hayriye Merve Eriş Hasırcı^e

Ayşenur Fidan^f

(a) Graduate Student, Düzce University, ORCID: 0000-0002-1867-5781; (b) Graduate Student, Düzce University, ORCID: 0000-0001-8915-3545; (c) Graduate Student, Ministry of National Education, ORCID: 0000-0003-1719-465X; (d) Dr. Öğr. Üyesi, Düzce University, ORCID: 0000-0002-6623-7807; (e) Graduate Student, Düzce University, ORCID: 0000-0002-2065-5704; (f) Graduate Student, Düzce University, ORCID: 0000-0003-3188-266X

ABSTRACT

This study aims to provide students to gain awareness of microorganisms. For this purpose, an activity-based teaching model is designed. This model includes the definition of microorganisms, benefits, and harms of microorganisms, protection from the harms of microorganisms, microbial biotechnological production from useful microorganisms. The effects of these activities on the development of scientific thinking skills of the participants were investigated. In this study, 4th-grade students who are attending urban and rural elementary schools were voluntarily participated to the study. The study was conducted with a total of 30 participants, 13 boys and 17 girls, for two weeks. In order to determine the current knowledge level of the students about microorganisms, the multiple-choice achievement tests consisting of 38 questions were applied before and after the implementation of the project. Results showed that the difference in the knowledge of the participants about microorganisms was statistically significant. In this study, it was observed that this difference was due to the different settlements of the participating schools, the differences in the readiness level of the students about microorganisms. The COVID-19 Pandemic process has revealed that society is not aware of microorganisms and that microorganisms can cause very serious problems in human life. In this context, this study conducted during the pandemic process leads that individuals in the society to obtain accurate information about microorganisms and creates awareness in these individuals. In cases that threaten public health, such studies are of great importance for gaining individuals who show sensitivity with high consciousness and make positive contributions to society.

Article Type
Research

Article Background
Received:
03.03.2021
Accepted:
18.05.2021

Key Words
Activity-Based
Teaching,
Primary School
Students,
Probiotics,
Antibiotics,
Microorganism,
Pandemic

To cite this article: Uğraş, S., Sipahi, N., Dursun, H., Keçeli, F., Eriş Hasırcı, H.M. & Fidan, A. (2021). An activity-based teaching model: Microworld journey-3 project. *International Journal of Turkish Educational Sciences*, 10 (17), 31-44.

Corresponding Author: Serpil Uğraş, e-mail: serpilkus@gmail.com

* This study was supported by the TUBITAK (4004) Education of Nature and Science Schools program with the name 'Microworld Journey-3' (Project number 119B721). The data obtained in this study were evaluated by obtaining permission from Düzce University Scientific Research and Publication Ethics Committee with the letter numbered 24159 dated 12.03.2021.

Giriş

Mikroorganizmalar, çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük boyuttaki yaşam formları olarak tanımlanır. Bakteri, mantar, protozoa, mikroskopik algler ve virüsler bu grup içerisinde yer almaktadır. Bilim insanları, sayılan tüm bu mikroorganizma türlerini gözlemlemek amacıyla mikroskobu geliştirmişlerdir. 17. yüzyılda küflerin yapıları ile mikroorganizmaları ilk tanımlayan Robert Hooke ve geliştirdiği amatör mikroskopla bakterileri ilk kez gözlemleyen Antony van Leeuwenhoek mikroorganizma dünyasının tarihsel kökenlerini oluşturur (Madigan, Bender, Buckley, Sattley, ve Stahl, 2018). Mikroorganizmaların küçük olarak nitelendirilmelerinin yanı sıra yüksek organizmaların biyokütlesine karşın, dünyadaki biyokütleleri çok daha büyüktür. Dünyada 500.000 – 6.000.000 arasında farklı türde mikroorganizma olduğu tahmin edilmektedir. Mikroorganizmalar bu kadar çok türe sahip olmasına rağmen normal koşullar altında bu türlerin yalnızca % 1'i insan ve diğer canlılar üzerinde hastalık meydana getirmektedir (Adıgüzel, 2014). Gündelik hayatta farkında olmadan mikroorganizmalarla birlikte bir yaşam sürülmektedir. Ancak hastalık etmeni olmaları ve gıda bozulmalarına sebebiyet vermeleri nedeniyle toplumda mikroorganizmaların sadece zararlı canlılar oldukları yönünde genel bir kanı vardır. Günümüzde yaşanan COVID-19 Pandemisinin etkeni olan SARS-CoV 2 virüsü de toplumu bu genel kanı çerçevesinde toplayabilir. Oysaki mikroorganizmalar, bu gibi patojen formlarının yanı sıra biyosfer faaliyetinde kesin olarak merkezi rol oynayan canlılardır. Bu anlamda mikrobiyal popülasyonlar birçok yönden ilişki kurarak iş birliği yapar. Yine mikroorganizmaların yaşam için faydalarından bahsetmek gerekirse; probiyotikler olarak isimlendirilen mikroorganizmalar, yeterli miktarlarda alındığında insan sağlığına yararlı olduğu ortaya konmuş canlılardır (WHO, 2002) ve probiyotikler bağırsaklarımızda kolonizasyon oluşturarak bağırsak mikrobiyotasını oluşturmaktadır. Belirtmek gerekir ki bağırsak mikrobiyotasındaki dengeler bağışıklık sistemi için oldukça önemlidir. Aynı zamanda güncel çalışmalarda probiyotiklerin şiddetli akut solunum sendromu (SARS), Orta Doğu solunum sendromu (MERS) ve yeni koronavirüs hastalığı (COVID-19) gibi solunum yolu enfeksiyonlarına karşı koruma sağladığından bahsedilmektedir (Shahbazi, Yasavoli-Sharahi, Alsadi, Ismail ve Matar, 2020). Küresel sağlık sorunu olan COVID-19 Pandemisi viral enfeksiyonlar için günümüz ilaçların yetersizliğini ve bu konudaki eksiklikleri tekrar gündeme getirmiş bu bağlamda, probiyotiklerin bağışıklık sistemini destekleyerek böylesi enfeksiyonlara karşı koruyucu etkileri dikkatleri üzerine çekmiştir.

Mikrobiyal aktivitenin etkilerine bakıldığında şu an solduğumuz oksijenin bile evrimsel süreçte, bu aktivitenin bir sonucu olduğu görülmektedir. Farklı bir örnek olarak, baklagiller olarak adlandırılan bitki grubu üyelerinin kökleri üzerinde mutualist yaşayan bakteriler bulunmaktadır. Bu bakteriler atmosferik azotu bitkinin gelişmesi için kullandığı fikse edilmiş azota dönüştürerek tarımda pahalı ve kirletici bitki gübrelerine olan gereksinimi azaltmaktadır (Madigan vd., 2018). Daha akılda kalıcı bir örnek olarak ise sürekli tüketilen peynir, yoğurt, tereyağı, kefir gibi süt ürünleri ve turşu, sirke gibi fermantatif ürünler mikrobiyal aktivite sonucu üretilmektedir. Yine insülin gibi önemli ilaçların üretimi mikroorganizma temeline dayanmaktadır. Dolayısıyla mikroorganizmaların sadece hastalık yapıcı (patojen) türlerinin var olmadığını vurgulamak ve toplum genelinde bu konu ile alakalı farkındalık yaratmak elzem bir durumdur.

Bahsedilen faydalı mikroorganizmaların yanı sıra hastalık yapıcı (patojen) mikroorganizmaların varlığı da göz ardı edilmemeli ve patojenlere karşı çeşitli önlemler alınmalı, bu konuda da toplum genelinde bir farkındalık oluşturulmalıdır. Bu önlemler kapsamında öncelikle, bazı patojenlere karşı geliştirilen biyolojik kaynaklı ya da sentetik olarak elde edilen antibiyotiklerin doğru kullanımı gelmektedir. Antibiyotikler bilinçli kullanıldığı takdirde bakterilerin büyümesini durdurmakta ya da ölmesine sebep olmaktadır. Bilinçli kullanılmadıkları takdirde ise bakterilerin antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesine ve etkisinin ortadan kalkmasına neden olmaktadır (Saygı, Battal ve Özlen Şahin, 2012). Dünyanın geleceği için toplumun bilinçlendirilmesi gereken en önemli konular içerisinde yer almaktadır. Son on yılda patojenlerin mevcut antibiyotiklere çoklu direnç (MDR) gösterme oranının oldukça artış gösterdiği bilinmekte ve bu durum Amerika Birleşik Devletleri Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC), Avrupa Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (ECDC) ile Dünya Sağlık Örgütü (WHO), tarafından küresel ve oldukça önemli bir sağlık sorunu olarak nitelendirilmektedir (Prestinaci, Pezzotti ve Pantosti, 2015; Roca vd., 2015; Anonim, 2019). MDR gösteren bakterilerin neden olduğu enfeksiyöz hastalıklar ise bilim adamlarını alternatif tedavi ve terapötik ajan arayışına itmektedir. Bu anlamda da yine probiyotik ve prebiyotik ürünler ile doğru antibiyotik kullanımı ön plana çıkmaktadır. Patojenlere karşı etkili silahımız olan antibiyotiklerin doğru kullanımı konusunda da toplumun bilinçlendirilmesi gerektiği görülmektedir, çocukluk dönemlerinde edinilen tutumlar, ekstrem olaylar olmadığı takdirde kolay kolay değişmemektedir (Bordens ve Horowitz, 2002; Freedmann, Sears ve Carlsmith, 2003). Bu bağlamda bilinçlendirmenin çocukluk döneminden itibaren kazandırılması öğrencilerin tutumlarına yansıtacağından öğrenme sürecinin etkili ve kalıcı olabilmesi için bu çalışma kapsamında özellikle ilköğretim öğrencilerine yer verilmiştir.

Tüm bu bilgiler ışığında vücudumuz, toprak, su ve hava gibi pek çok alanda bulunan mikroorganizmaların faydalı veyahut zararlı etkileri konusunda toplum bilincinin artırılması amacıyla tasarlanan bu çalışmada katılımcılara, sürdürülebilir bir yaşamda mikroorganizmaların yeri, sağlığımız için faydalı mikroorganizmalar olan probiyotiklerin tanımı, bağışıklık sisteminin güçlenmesinde probiyotiklerin önemi, doğru antibiyotik kullanımının önemi ve biyoteknolojik üretimde mikroorganizmaların yeri konularında eğitim verilmiştir.

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 (Jones ve Rua, 2006; Aydede ve Matyar, 2009; Uğraş, Keskin, Sipahi ve Dursun, 2017). Bu bağlamda, tüm etkinliklerde katılımcı öğrencilerin bizzat yaparak yaşayarak öğrenmeleri desteklenmiştir. Çalışmada teorik ve deneysel etkinliklerin yanı sıra, bir grupta birlikte grubun birikimlerinden yola çıkarak, rol oynama ve doğaçlama teknikleriyle, bir olayın, durumun canlandırılmasını kapsayan; yaratıcı drama (Adıgüzel, 2010) etkinliklerine de yer verilerek, katılımcıların deneyerek, oynayarak ve eğlenerek farkındalıklarını arttıracak bir öğrenme ortamı yaratılmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda yaratıcı drama tekniği ile bireylerde yaparak yaşayarak öğrenmeye fırsat sunulmuş, bağımsız düşünmeyi geliştirip yeni ürünler ortaya koymaları sağlanmıştır (Toraman ve Ulubey, 2016). Yapılan etkinlikler, etkileşimli bir ortamda katılımcı öğrencilerin proje boyunca öğrendiklerini pekiştirmelerini sağlamış, hem de oyunsu bir ortamda arkadaşlarından öğrenmelerini de kolaylaştırmıştır.

Dünyadaki gelişmiş toplumların bilim ve teknolojiye daha fazla önem vermesiyle ortaya çıkan, gerçek bilim insanlarına olan ihtiyaçtan dolayı, nitelikli insan gücü yetiştirme konusunda eğitim kurumlarına büyük görevler yüklenmiştir (Çaycı, 2007). Bu noktada eğitim kurumlarına düşen en büyük görev, bireyleri amaçsızca, bir konuyu anlamadan ve düşünmeden, ilerde belki lazım olur mantığı çerçevesinde bilgileri depolamaya teşvik etmek değil; bireylere bilgiye ulaşma yollarını öğretmek olmalıdır. Özellikle öğretim programlarındaki 2005 yılı değişikliği ile öğrencilerin yaparak, yaşayarak, araştırarak öğrenmelerini sağlayan öğrenme kuramı eğitim sistemimize de girmiştir (Matyar, 2008). Planlanan bu çalışmada eğitim sisteminde olması gerektiği gibi yaparak yaşayarak ve araştırarak bilgilerin öğrenilmesi hedeflenmiştir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırmanın modeli, karma araştırma yöntemlerinden yakınsayan paralel karma yöntem modelidir. Bu yöntemde nicel ve nitel veriler beraber toplanmakta ancak veriler ayrı ayrı analiz edilmektedir. Analiz sonucunda elde edilen bulguların birbirini destekleyip desteklemediğine bakılmaktadır (Creswell, 2008). Araştırmanın nicel boyutunda, deney grubundaki çocuklara verilen eğitimin etkisini ölçmek amacı ile ön test ve son test uygulaması yapılmıştır. Araştırmada, deneysel desenlerden tek grup ön test-son test modeli kullanılmıştır.

Katılımcı öğrencilere, proje başlangıcı ve bitiminde, 38 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir başarı testi (ön test- son test) uygulanmıştır. Bu testte yer alan sorular, proje kapsamında öğretilmesi öngörülen mikroorganizmalar konusu ile ilişkilidir. Başarı testinden elde edilen puanlar istatistik paket programına (SPSS 21.0) aktarıldıktan sonra, hangi analizlerin uygulanabileceğinin belirlenmesi amacıyla veri setine normallik testi yapılmıştır. Katılımcı öğrencilerin kırsal ve kentsel bölgedeki bir okula devam etmesi ile cinsiyetlerine göre ön test-son test puanlarının anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığının incelenmesi için "Bağımsız Örneklem İçin t Testi uygulanmıştır.

Araştırmanın nitel boyutunda, yapılandırılmamış gözlem, görüşme ve doküman inceleme gibi nitel veri toplama teknikleri kullanılmakta, olgu ve olaylar kendi doğal ortamları içinde gerçekçi ve bütüncül bir şekilde izlenmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu projede birçok etkinlikle nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Katılımcılardan bir hafta süresince kazanımlarını yazı ve resim şeklinde aktarmaları istenmiştir. Proje süresince edinilen kazanımları gözlemek amacıyla tasarlanan bu etkinlikte katılımcılar duygularını ve tecrübelerini anlatan resimler çizmiş, şiir ve yazılar yazmışlardır.

Mikroorganizmaların tanımını kapsayan mikroorganizmaları keşfedelim etkinliği sonrasında katılımcı öğrencilerden kendi mikroorganizmalarını tasarlamaları istenmiştir. Bu etkinlikte mikroskopta görüntüyü gören katılımcıların hem teori hem de gördükleri görüntüyü düşünerek kendi mikroorganizmasını tasarlaması istenmiştir. Bunun için farklı renkteki oyun

hamurları ve gerçek petri (mikroorganizma yetiştirme kabı) kullanılmıştır. Sonrasında katılımcı mikroorganizmasının iyi mi? Kötü mü? olduğuna karar vererek tasarımına isimlendirmiştir.

Katılımcıların farkında olmadan bilgilerinin ölçüldüğü Mikrotombala ve Bilgi Pazarı etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlikte katılımcılardan, probiyotik, antibiyotik, mikroorganizma, yararlı bakteri, zararlı bakteri, biyogaz, kefir gibi proje temasına özgü terimleri tanımlamaları ve ardından katılımcılara ait tombala kartlarında bu terimleri aramaları istenmiştir. Tüm terimleri bulan grubun oyunu kazandığı ilan edilmiştir. Bilgi pazarı, probiyotiklerin tanımını kapsayan probiyotikleri tanıyalım etkinliği sonrasında uygulanmıştır. Katılımcıların öncelikle bilgilerini özel yaka kartlarına yazmaları sağlanmış ve sonra bilgilerini birbirlerine pazarlamaları (yaka kartlarını değiş-tokuşu) sağlanmıştır.

Yaratıcı Drama etkinlikleriyle katılımcıların mikro dünyaya ilişkin neyi ne kadar öğrendikleri/hatırladıkları ölçülmüştür. Katılımcı öğrencilerin, mikrodünyaya ilişkin bilgilerini pekiştirmelerini sağlayacak ya da hatırlamakta zorlandıkları bilgileri oyunsu bir ortamda onlara hatırlatacak, çeşitli yaratıcı drama etkinlikleri yapılmıştır. Bu çalışmaların ilki "Mikrodünya Çemberi" oyunudur. Katılımcılara, mikrodünya denilince aklınıza neler geliyor sorusu sorulmuş, onların belleğinde kalan bilgiyle bir kavram havuzu oluşturulmuş ve bu kavramlar kullanılarak bir tür minder kapmaca etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlik kapsamında; katılımcılar birer mindere oturarak çember oluşturmuş ve her kavram iki katılımcıya verilmiştir. Yani katılımcılar, mikrodünyaya ait kavramları temsil ettikleri ikili gruplara ayrılmıştır. Ardından ortaya bir öğrenci geçmiş ve öğretmen hangi grubun kavramını anons ederse, o grup üyeleri birbiriyle yer değiştirmiştir. Ortadaki ebe de, o sırada boşalan minderlerden birini kapmaya çalışmıştır. Öğretmen kimi zaman da "mikrodünya" diye anons yapmış, o zaman da; kavramları aracılığıyla mikrodünyayı temsil eden katılımcı çocukların hepsi minderlerini terk edip, kendine yeni bir yer bulmaya çalışmıştır. Kavramlar oyun boyunca sürekli yüksek sesle tekrar edildiğinden, öğrenme oyun süresince de devam etmiştir. "Diren Bağışıklık Sistemi" oyunu ile patojenlerle savaşan savunma hücrelerinin onları yutarak etkisiz hale getirme süreci; yani fagositoz simüle edilmiştir. Bir grup öğrenci savunma hücreleri rolünü üstlenmiş, diğerleri de patojenleri. Savunma hücreleri koşarak patojenleri yakalamaya ve kendi bünyesine dahil etmeye çalışmıştır. İki farklı konuda da "Açık Oturum" tekniği kullanılarak, doğaçlama çalışması yapılmıştır. İlki; beslenme, uyku, spor ve gündelik alışkanlıkların bağışıklık sistemi üzerindeki etkisiyle ilgili iken, diğeri antibiyotiklerin dost mu düşman mı olduğunun tartışıldığı bir oturum olmuştur. Bu doğaçlamalarda bir grup öğrenci biyolog, diyetisyen ve hekim gibi uzmanların rollerine girerken, diğer katılımcılar da meraklı seyirci rolüyle, konuyla ilgili sorularını uzmanlara yöneltmiş ve birlikte tartışmışlardır.

Bu çalışmada elde edilen tüm veriler, Düzce Üniversitesi, Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'ndan izin alınarak değerlendirilmiştir.

Çalışma Grubu

Bu çalışmada çalışma grubunun seviyesi, ilköğretim dördüncü sınıf olarak belirlenmiştir. İlkokul fen bilgisi dersi öğretim programı incelenmiş olup, fen derslerinde mikroorganizmalar konusunda alt yapı bilgisine sahip olmalarından dolayı ilköğretim öğrencileri çalışma grubu

olarak seçilmiştir. Daha önceki çalışmalarımızda 5. Sınıf öğrencilerine yer verilmiş olup (Uğraş vd., 2015; 2017), konunun ehemmiyeti ve bu konunun daha erken yaş dönemine aktarılacak istenmesi sebepleri ile bu çalışmada 4. Sınıf öğrencilerine yer verilmiştir. Yine, insanın en meraklı, en araştırmacı olduğu 6-14 yaş aralığındaki çocuklar incelenirse bu çocukların en çok merak ettikleri ve en çok soru sordukları konuların fen konuları olduğu görülmüştür (Gürdal, 1992) çalışma grubunun belirlenmesinde etkili olmuştur. Çalışma grubunda 2020-2021 eğitim-öğretim yılı Düzce il sınırları içerisindeki iki ilköğretim okulundan 13 erkek 17 kız olmak üzere toplam 30 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerin arasındaki yerleşim yerinden kaynaklanan farkların belirlenmesi amacıyla kırsal bölgedeki bir ilkokuldan 14 öğrenci, kentsel bölgedeki bir ilkokuldan ise 16 öğrenci projeye katılmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmanın nicel boyutunda, başarı testinin güvenilirliğini belirlemek adına KR-21 güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve 0.78 bulunmuştur. Başarı testinin güvenilirliği yeteri düzeyde olduğu saptanmıştır.

Araştırmanın nitel boyutunda, öncelikle proje kapsamında uygulanacak tüm nitel veri toplama yöntemleri alanında uzman bir akademisyene ve bir eğitim uzmanına danışarak görüş alınmıştır. Gelen geri bildirimler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Veri toplama araçları için pilot uygulama yapılmaya gerek görülmemiştir. Çünkü daha önce proje 2 kez uygulanmış ve bu iki projede de kullanılan veri toplama araçları gelen geri bildirimler üzerine gerekli düzenlemeler yapılarak kullanılmıştır.

Veri toplama sürecinin başında, öğrencilere bu verilerden ‘not almayacakları’, ‘verilerin gizli tutulacağı’ ve ‘sonuçların üçüncü kişiler ile paylaşılmayacağı’ belirtilmiştir (Ültay ve Alev, 2017).

Bulgular

Nicel Bulgular

Proje başlangıç ve bitiminde katılımcı öğrencilere uygulanan başarı testi (ön test – son test) sonuçları, analiz belirleme amacıyla yapılan normallik testi sonuçları ve katılımcıların yerleşim yerleri ile cinsiyet faktörlerinin test sonuçlarına etkisini inceleme amaçlı yapılan test sonuçları aşağıdaki tablolarda yer almaktadır.

Tablo 1. Normallik Testi Sonuçları

	n	Min	Max	Ort.	ss	istatistik	sd	p
Ön Test	30	7	27	18	4.78	.975	30	.673
Son Test	30	15	37	27.66	5.70	.959	30	.285

Tablo 1’e göre katılımcıların son test puanları (Ort = 27.66, SS = 5.70), ön test puanlarına kıyasla (Ort = 18, SS = 4.78) artış göstermiştir. Verilerin normallik varsayımlarını incelemek için,

Shapiro Wilk test kullanılmıştır. 50 ve altı sayıda katılımcı bulunan gruplarda bu testin kullanılması önerilmektedir. Shapiro- Wilk testi incelendiğinde, ön test için $p = .673$, son test için $p = .285$ bulunmuştur. Her iki değer de $p > 0.05$ olduğundan dağılımın normal olduğu görülmektedir (Field, 2009). Ön test- Son test karşılaştırması yapabilmek için, dağılım normal olduğundan “Eşleştirilmiş Gruplar İçin T Testi” (Paired Sample T Test) kullanılmıştır. Testten elde edilen sonuçlar, Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Eşleştirilmiş Gruplar İçin t Testi Sonuçları

	Ort.	ss	t	sd	p
Ön Test –Son Test	-9.66	4.22	-12.520	29	.000

Tablo 2 incelendiğinde, $p = .000 < 0.05$ olduğu görülmektedir. Bunun anlamı, ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasıdır. Katılımcı öğrencilere uygulanan program etkili olmuş ve son test sonuçları ön test sonuçlarına göre anlamlı olarak yükselmiştir. Ön testten alınan puanların ortalaması (Ort = 18) ve son testten alınan puanların ortalaması (Ort = 27.66) bunu destekler niteliktedir.

Katılımcıların kırsal ve kentsel bölgedeki bir okula devam etmesi ile cinsiyetlerine göre ön test-son test puanlarının anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığının incelenmesi için “Bağımsız Örneklemeler İçin t Testi (Independent Sample t Test) uygulanmış ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Tablo 3. Yerleşim Yerine Göre Ön Test Son Test Puanları t Testi Sonuçları

		n	Ort.	ss	t	sd	p
Ön Test	Kentsel	16	19.56	5.58	2.10	28	.048
	Kırsal	14	16.21	2.93			
Son Test	Kentsel	16	30	4.58	2.63	28	.014
	Kırsal	14	25	5.81			

Tablo 3 incelendiğinde, kentsel bölgelerdeki okullardan gelen katılımcıların, kırsal bölgelerden gelen katılımcılara göre daha yüksek ortalamalara sahiptir. T testi sonuçlarına bakıldığında, kentsel ve kırsal bölgeler için p değerinin .05 düzeyinden düşük olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülür.

Tablo 4. Cinsiyete Göre Ön Test Son Test Puanları t Testi Sonuçları

		n	Ort.	ss	t	sd	p
Ön Test	Erkek	13	16.70	5.12	-1.326	28	.196
	Kız	17	19.00	4.4			
Son Test	Erkek	13	27.46	5.12	-.169	28	.867
	Kız	17	27.82	6.25			

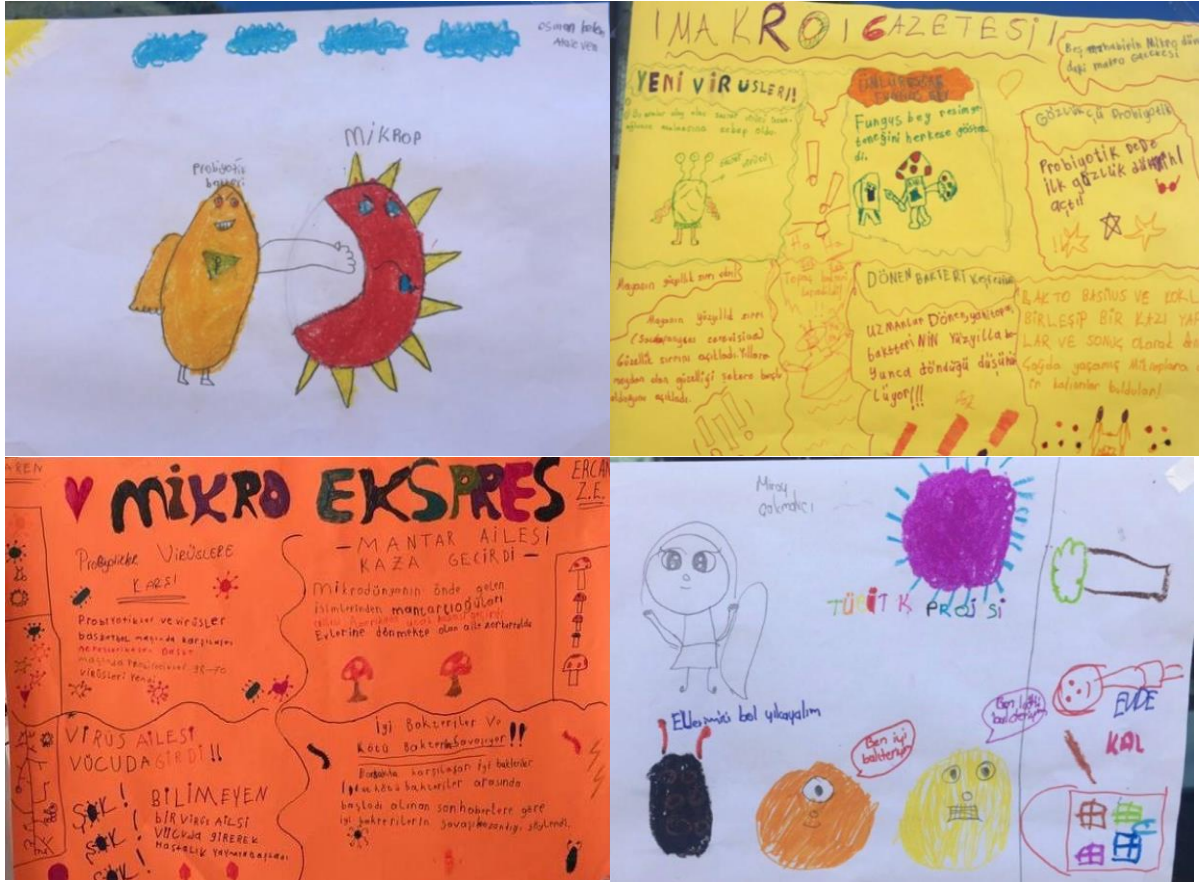
Proje sonunda, ön test ve son test sonuçları, yerleşim yerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermiştir. Tablo 4 incelendiğinde, ön test son test puanlarının, cinsiyete göre anlamlı bir fark göstermediği görülmüştür.

Nitel Bulgular

Proje deneyiminin resim ya da yazı yoluyla aktarımı etkinliği; katılımcılar tarafından yazılan yazılarda ve yapılan resimlerde katılımcıların bir hafta süresince ne kadar eğlendikleri, bir o kadar da verilen bilgilere ne kadar hakim oldukları gözlenmiştir. Probiyotik, antibiyotik, mikroorganizma, yararlı bakteri, zararlı bakteri, mikroorganizmalardan biyogaz elde edilmesi, mikroorganizmalar sayesinde hamurun kabarması, kefir ve bu gibi daha birçok bilginin katılımcılara tam anlamıyla aktarıldığı yazılarında ve resimlerinde açık bir şekilde gözlenmiştir. Bu etkinlikler sayesinde katılımcıların bilime olan bakış açısındaki gelişimleri ile bilimsel ve yaratıcı düşünme becerisinde gelişimleri ölçülebilir şansı bulunmuştur (Resim 1). Bazı katılımcıların projedeki bilgilerini kullanarak şiir yazdıkları bazı katılımcıların ise projeye özgü sözler ile müzikli aktarımları projenin katılımcılara olan kazanımlarının göstergesi olarak ortaya çıkmıştır.

Mikroorganizma tasarım etkinlikleri; katılımcıların yaratıcı düşünme becerilerinin ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır. Katılımcılara sunum esnasında 'mikroorganizmalar Latince isimlendirilir tıpkı bizlerin ismi ve soy ismi olduğu gibi mikroorganizmalarda Bacillus subtilis, Escherichia coli gibi isimlerle anılır' gibi kısa bir söylem sonrasında kendi tasarladıkları mikroorganizmalara Bakterius Gülenus, Benekoş Renkloş, Mlendus Treeus gibi daha birçok sıra dışı isim vermeleri bilimsel düşünme becerilerinin gelişmesine büyük bir imkan sağladığının ölçütü olmuştur. Mikrotombala etkinliğinde katılımcıların bir hafta süresince öğrendikleri bilgiler ortaya çıkarılmıştır. Oyun esnasında bilgilerinin gelişim seviyesi direkt gözlenmiştir. Bilgi pazarı etkinliği sayesinde bilgilerinin ölçümü ve gelişimi hakkında bilgi sahibi olunmuştur, aynı zamanda bu etkinlik sayesinde katılımcıların sosyal yönünün de gelişimi sağlanmıştır. Yaratıcı drama etkinlikleriyle; katılımcıların proje süresince elde ettikleri kazanımlar net olarak gözlenmiştir.





Resim 1. Katılımcıların Etkinlikler Esnasında Gerçekleştirdiği Bazı Çalışmalar

Tartışma

Bu çalışma konu itibarı ile geleceğimiz ve sağlığımız için son derece önemli bir eğitimin parçasını oluşturmaktadır. Özellikle içerisinde bulunduğumuz pandemi süreci mikroorganizmaları ne denli tanımadığımızı gözler önüne sermekte ve bu projenin asıl hedefi olan virüslerde dahil mikroorganizmaları tanımanın önemini bir kez daha ortaya çıkarmıştır. Gerçekleştirilen projede mikroskobik canlı bilincinin oluşturulması, probiyotik bakterilerin önemi ve COVID-19 gibi salgın hastalıklarda bağışıklık sisteminin görevlerinin öğretilmesi hedeflenmiştir. Projede gerçekleştirilen uygulamalı eğitim öncesinde ve sonrasında yapılan ön test/son test bulguları projenin hedefine ulaştığını göstermektedir.

Bu araştırmada olduğu gibi 2015 ve 2016 yıllarında gerçekleştirilen iki bağımsız çalışmada, mikroskobik canlı bilinci, farklı gruplara etkinlik temelli öğreti ile oluşturulmuş ve bu çalışmalar ile katılımcıların ön ve son test başarı puanları arasında son test lehine anlamlı farklılık tespit edilerek ($p < 0,05$) (Uğraş vd., 2015), öğrencilerin mikroorganizmalar hakkındaki öğrenme çıktılarının önemli ölçüde değiştiğini ve etkinlik öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı gözlenmiştir ($z = 1,054$, $p < 0,01$) (Uğraş vd., 2017).

Benzer şekilde öğrencilere çevre bilincinin oluşturulması için yapılan birçok çalışmada, öğrencilerin çevreye yönelik olumlu tutumlar geliştirdiği ve farkındalık oluşturulduğu bildirilmiştir (Keçeci, Zengin ve Alan, 2019; Umurhan ve Karaardıç, 2020). Bu çalışmanın da dahil olduğu 4004 projeleri gibi projelerin veya uygulamalı eğitimlerin, yaparak yaşayarak

öğrenme modellerinin kalıcılığı daha önce birçok kez gösterilmiştir (Taner, 2018; Sezer Evcan, Adilov, Eken, Barut, Kemalî ve Tınaztepe, 2020). TÜBİTAK 4004 tarafından sağlanan destekler sayesinde doğa eğitimlerine yönelik çalışmaların sayılarının her geçen gün, fark edilebilir düzeyde arttığı görülmektedir (Kahyaoğlu, 2016; Kınık Topalsan, Türk ve Güler, 2019). Yapılan araştırmalarla paralel olarak çalışmamızda eğlenceli eğitimlerin ve uygulamaların, mikrop olarak bilinen canlıların çok farklı özellikleri bulunduğunun, ekosistemde büyük görevleri olduğunun ve mikrodünyaya ilişkin doğru bilinen yanlışların öğretilmesinde oldukça etkili olduğu görülmüştür.

Projede yer verilen drama etkinlikleri sayesinde katılımcı öğrencilerin bilimsel-yaratıcı düşünme becerilerindeki ve sosyal becerilerindeki gelişim oldukça net bir şekilde izlenmiştir. Artık formal eğitimde de sözel ve sembolik ağırlıklı öğretimin yerini görsel ve yaşantılara dayalı öğretim almaktadır. Çünkü bireyde kalıcı öğrenmenin oluşabilmesi için, sürece etkin katılmasının gerekliliği fark edilmeye başlanmıştır. Bu kapsamda 30 farklı makalenin bir incelemesini sunan bir çalışmada, yaratıcı drama tekniğinin öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunmasıyla akademik başarı ve derse karşı tutumda olumlu ve anlamlı sonuçlara yol açtığı gösterilmiştir (Toraman ve Ulubey, 2016). Aktif öğrenmenin başarı üzerine etkisine yönelik yapılan bir incelemede de bu bağlamda 203 çalışma değerlendirilmiş ve drama, yaratıcı yazma, mikro öğretim tekniği gibi aktif öğrenim süreçlerinin öğrenciler üzerine etkisi %95,55 başarılı bir sonuçla ifade edilmiştir (Kardaş ve Uca, 2016). İnfomal bir öğrenme ortamı sağlamaya yönelik bu tür projeler sayesinde; bu deneyime ortak olan öğrenciler, bilimin laboratuvar koşullarından sıyrılarak yaşama uygulanabilirliği fark etmiş ve böylece bilime bakış açıları farklı/zengin bir boyut kazanmıştır.

Projenin özellikle pandemi sürecinde yapılması da hem katılımcılarımız hem de ebeveynleri açısından COVID-19'a karşı yüksek bir farkındalık oluşturmuştur. Proje süresince ve bitiminde aldığımız olumlu dönütler sayesinde farkındalık doğrudan gözlenmiştir. Başka bir açıdan değerlendirildiğinde; pandemi süreci nedeniyle çok uzun zaman yüz yüze bir araya gelemeyen öğrencileri önlemler dahilinde bir araya getirerek, heyecanlı ve çok keyifli bir öğrenme ortamının doğmasını sağlamıştır.

Proje boyunca öğrenilen bilgilerin, farkındalıkların katılımcılar üzerinde olumlu yansımalarını görülmüştür. Bu proje, daha bilinçli farkındalık seviyesi yüksek bireyler yetiştirebilmek adına yaparak yaşayarak öğrenme, aktif yaşantı yolu ile öğrenme ve proje temelli öğrenmelerin öğrenme öğretme sürecinde aktif kullanılması gerektiğini böylelikle bu sürece katılan bireylerde öğrenmenin etkili ve kalıcı olduğu, katılımcılar üzerinde olumlu yansımalarını gösterdiğini buna benzer projelerin ne denli önemli olduğunu göstermiştir. Uygulamalı, aktif öğrenmenin bilgi kalıcılığı ve öğrenme kalitesi üzerindeki önemini fen bilimleri eğitimi gibi bu tür alanlarda inceleyen çalışmalar literatürde de mevcuttur (Apaydın ve Kandemir, 2017). Ayrıca proje süreci boyunca rehber olarak katılan sınıf öğretmenleri öğrencilerin okul dışı bir ortamda da öğrenme sürecine olan olumlu katkısını gözlemlemiştir. Öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesinin, öğrencilerin öğrenme süreçlerini nasıl etkili ve kalıcı hale getirdiği görülmüştür.

Sadece öğrencilerin değil eğitimcilerin de bu tür projelerde yer alması eğitim açısından oldukça büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada olduğu gibi gerçekleştirilen diğer bir çalışmada doğa ve ekoloji temelli çevre eğitimi faaliyetlerine katılan öğretmenlerin doğa ve

çevre eğitimine ilişkin olumlu sonuçlar alınmıştır (Sönmez, 2018). Özellikle belirtmek gerekir ki kırsal kesimden katılımcı öğrencilerin bu tür eğitimlere ne kadar muhtaç olduğu diğer iki projemizde olduğu gibi bu proje sayesinde de gözler önüne serilmiştir. Özellikle eğitimin uzaktan gerçekleştirildiği bu pandemi sürecinde eğitim konusunda kırsal kesimden katılan öğrencilerin eğitimden çok daha fazla uzaklaştığı tespit edilmiştir. Merkez katılımcı okul ile kıyaslandığında büyük eğitim farklılığı saptanan ve dezavantajlı görülen kırsal bölge katılımcılarının, bu tür etkinliklerde daha fazla yer alması gerektiği ortaya çıkarılmıştır.

Son yıllarda yaşanan salgın hastalıklar, toplumda mikroorganizmalar ve bağışıklık sistemi hakkında doğru bilgilerin 7'den 77'ye yaygınlaştırılmasını gerektirmektedir. Bu sebeple, bu projenin sonraki yıllarda kapsamı, mekanı ve katılımcı sayısı artırılarak hatta yetişkinler için içerisine dahil edilerek geniş bir kesime hitap etmesi için gerekli düzenlemelerin yapılması mutlaka gerekmektedir.

Sonuç

Proje kapsamında, kentsel ve kırsal bölgelerden gelen 30 öğrenciye mikroorganizmalar konusunda bilgiler verilmiş, yapılan ön test- son test sonucu, öğrencilerin mikroorganizmalara ilişkin başarı puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir fark göstermediği, fakat kırsal-kentsel bölgeden gelme durumuna göre anlamlı bir fark gösterdiği görülmüştür. Bunun yanı gözlem, resim çalışmaları, yazı çalışmaları vb. yöntemlerle toplana nitel veriler incelenmiş, elde edilen sonuçların nicel verileri desteklediği görüşmüştür. Proje sonunda öğrencilere mikroorganizmalar hakkında farkındalık kazandırılmıştır.

Araştırmacıların Katkı Oranı

Doç. Dr. Serpil UĞRAŞ çalışmanın her aşamasının planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi konularında, Öğretim Görevlisi Dr. Nisa SİPAHİ ve Biyoloji Öğretmeni Hacer DURSUN çalışmanın her aşamasının uygulanması konusunda, Doç. Dr. Fatma Keçeli drama eğitimlerinin uygulanması ve değerlendirilmesi aşamasında, Dr. Öğr. Üyesi H. Merve ERİŞ HASIRCI çalışma sonuçlarının niceliksel analizleri aşamasında ve Yüksek Lisans Öğrencisi Ayşenur FİDAN çalışmanın yazım aşamasında katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür

Bu çalışma, Mikrodünyaya Yolculuk-3 (Proje numarası 119B721) ismi ile TÜBİTAK Doğa ve Bilim Okulları (4004) proje grubu tarafından desteklenmiştir.

Çatışma Beyanı

Yazarlar potansiyel bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Kaynakça

- Adıgüzel, Ö. (2010). *Eğitimde yaratıcı drama*. Ankara: Naturel Yayıncılık.
- Adıgüzel, A. (2014). Küçük şeyler. *Trabzon Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü Haber Bülteni*, 90(8), 4.
- Anonim. (2019). Antibiotic susceptibility diagnostics for the future. *Nature Microbiology*, 4(10), 1603-1603.
- Apaydın, Z. ve Kandemir, M.A. (2017). Aktif öğrenme yaklaşımı doğrultusunda Jigsaw II tekniğini kullanmanın akademik başarı ve öğrenilenlerin kalıcılığı üzerine etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(9), 2148-2314.
- Bordens, S.K. ve Horowitz, A.I. (2002). *Social psychology*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J.W. (2008). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. London: Sage Publications Ltd.
- Çaycı, B. (2007). Kavram değiştirme metinlerinin kavram öğrenimi üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 87-102.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage Publications Ltd.
- Freedmann, L. J., Sears, O. D. ve Carlsmith, J. M. (2003). *Sosyal psikoloji*. (Çev: A. Dönmez). Ankara: İmge Yayıncılık.
- Gürdal, A. (1992). İlköğretim okullarında fen bilgisinin önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 185-188.
- Kahyaoğlu, M. (2016). Türkiye’de doğa eğitimi üzerine yapılan çalışmalarının analizi: bir meta sentez çalışması. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1- 14.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kardaş, M. ve Uca, N. (2016). Aktif öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı, tutum ve uygulamalara yönelik görüşleriyle ilişkisi: bir meta-analiz çalışması. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7, 118-130.
- Keçeci, G., Zengin, F. K. ve Alan, B. (2019). TÜBİTAK 4004 ‘küçük bilim insanları Elâzığ hazar gölü ekosistemini keşfediyor’ projesinin ortaokul öğrencilerinin çevresel tutumlarına etkisi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 41-63.
- Kınık Topalsan, A., Türk, Z. ve Güler, G. (2019). Korunmaya muhtaç çocuklara yönelik gerçekleştirilen, ‘doğada bilim yapıyorum!’ TÜBİTAK 4004 projesinin değerlendirilmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 581-607.
- Madigan, M.T., Bender, K.S., Buckley, D.H., Sattley, W.M. ve Stahl, D.A. (2018). *Brock Biology of Microorganisms*. 15th edition NY: Pearson.
- Matyar, F. (2008). Fen ve teknoloji öğretiminde proje ve araştırma tabanlı öğrenme. Ö. Taşkın (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar içinde* (s. 23- 39). Ankara: Pegem Akademi.
- Prestinaci, F., Pezzotti, P. ve Pantosti, A. (2015). Antimicrobial resistance: a global multifaceted phenomenon. *Pathogens and Global Health*, 109(7), 309-318.

- Roca, I., Akova, M., Baquero, F., Carlet, J., Cavaleri, M., Coenen, S. ve Kahlmeter, G. (2015). The global threat of antimicrobial resistance: science for intervention, *New Microbes and New Infections*, 6, 22-29.
- Saygı, Ş., Battal, D. ve Özlen Şahin, N. (2012). Çevre ve insan sağlığı yönünden ilaç atıklarının önemi. *Marmara Pharmaceutical Journal*, 16, 82-90.
- Sezer Evcan, S., Adilov, G., Eken, Z., Barut, S., Kemali, S. ve Tınaztepe, G. (2020). TÜBİTAK 4004-Doğa eğitimi ve bilim okulları kapsamında 7. sınıf öğrencilerine yönelik gerçekleştirilen "hayatımızdaki matematik: tarım" projesinin değerlendirilmesi. *Uluslararası Eğitim Araştırmacıları Dergisi*, 3(1), 28-41.
- Shahbazi, R., Yasavoli-Sharahi, H., Alsadi, N., Ismail, N. ve Matar, C. (2020). Probiotics in treatment of viral respiratory infections and neuroinflammatory disorders. *Molecules*. 25(21), 4891.
- Sönmez, D. (2018). TÜBİTAK-4004 Doğa eğitimine katılan öğretmenlerin doğa eğitimine ilişkin görüşleri. *Journal of Awareness*, 3(2), 63-72.
- Taner, M.S. (2018). TÜBİTAK bilim toplum programları ve astronomi içerikli 4004 projelerinin eğitsel ve bilimsel değeri, *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(1), 63-67.
- Toraman, Ç. ve Ulubey, Ö., (2016). Yaratıcı drama yönteminin derse yönelik tutuma etkisi: Bir meta analiz çalışması. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 87-115.
- 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.
- Uğraş, S., Keskin, H. K., Sipahi, N. ve Dursun, H. (2017). İlköğretim öğrencilerinde proje tabanlı mikroskobik canlı bilincinin oluşturulması. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 175-188.
- Umurhan, B. ve Karaardıç, H. (2020). Kır kırlangıçları (*Hirundo rustica*) ile uygulamalı çevre eğitimi. *Doğanın Sesi*, 5, 37-47.
- Ültay, E. ve Alev, N. (2017). Açıklama destekli REACT stratejisi ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 803-820.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- WHO. (2002). Guidelines for the evaluation of probiotics in food. *Report of a Joint FAO/WHO Working Group on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food*. 1-11.