



Yatılı Bölge Okullarında Öğrenim Gören Öğrencilerde Fen Okuryazarlığı ve Merak Duygusunun Artırılması

Mehtap YILMAZ¹, Selami KALKAN², Belgin BAL İNCEBACAK³

Özet

Günümüzde bilgi ve teknoloji inanılmaz bir hızla gelişmektedir. Toplum bireylerinin bu gelişmeleri anlayabilmeleri, yeni gelişmelere paralel olarak farklı becerileri kazanmalarının yanı sıra fen okuryazarı olmaları önem arz etmektedir. Günlük yaşam sırasında yaşanan olaylarda bilimsel açıklama getirebilmek aynı zamanda fen okuryazarı olabilmek için öncelikle meraklı olmak önem arz etmektedir. Bu araştırma TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları kapsamında yürütülen “Rehberimiz Bilim Olsun II” projesinin sonuçlarını içermektedir. Bu projenin amacı; öğrencilerin alternatif yöntemlerle öğrenme faaliyetleri gerçekleştirirken sürdürülebilir bir çevre ve temiz bir dünya için yaşama farkındalığı geliştirmeleri ve öğrendiklerini günlük yaşamlarında etkin olarak kullanabilmelerini sağlamaktır. Projenin katılımcıları Samsun ilçelerinde yatılı bölge okullarından gönüllü olarak projeye seçilmiş 6.sınıftaki 24 öğrencidir. Bilgiye ulaşmada dezavantajlı durumda olan birçoğu ilçe merkezine inmemiş olan öğrencilere bilimi sevdirecek olumlu bir eğilim sağlamak ve eğitimin her ortamda olabileceğini göstermek hedef kitlenin bu şekilde belirlenmesini gerektirmiştir. Çalışma karma yöntem araştırmasına (iç içe geçmiş desen) göre tasarlanmıştır. Projenin araştırmacılar tarafından oluşturulan merak testi projenin başlangıcında uygulanmış, yedi günlük periyodun sonunda son test olarak tekrar uygulanarak katılımcı öğrencilerde merak duygusunda artış olup olmadığı gözlenmiştir. Uygulamalar sonucunda ön testte öğrencilerin aritmetik ortalaması 1,84 iken son testte bu oranın 2,56'ya çıktığı görülmüştür. Projedeki etkileşimli uygulamalar ve bilginin görselleştirilmesinin öğrenciler üzerinde olumlu etki bıraktığı, merak isteklerini artırdığı gözlenmiştir. Bu kapsamda daha fazla projenin yapılması ve uygulanmasının fen okuryazarlığına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen okuryazarlığı, Doğa Eğitimi, Rehberimiz Bilim Olsun

Increasing Science Literacy and Curiosity in Students in Regional Boarding Schools

Abstract

Today, information and technology are developing at an incredible pace. It is important for members of society to understand these developments, to acquire different skills in parallel with new developments, and to be scientifically literate. This research includes the results of the "Let Science Be Our Guide II" project carried out within the scope of TÜBİTAK 4004 Nature Education and Science Schools. The aim of this project is to enable students to carry out learning activities by observing, exploring, questioning, and having fun, as well as to develop awareness of living for a clean world by reducing pollution for a sustainable environment, using resources efficiently, controlling waste, and enabling them to use what they have learned effectively in their daily lives. The participants of the project are 24 6th-grade students selected voluntarily from regional boarding schools in Samsun districts. The purpose of determining the target audience in this way is to develop a positive approach to science by showing the fun side of science to students, many of whom are disadvantaged in accessing information, and to show that education can happen in any environment. The study was designed according to mixed method research (embedded design). In order to measure the effect of the project on the students, the curiosity test created by the researchers was applied at the beginning of the project, and it was applied as a post-test at the end of the seven-day period and it was observed whether there was an increase in the sense of curiosity in the participant students. As a result of the applications, it was seen that while the arithmetic average of the students was 1.84 in the pre-test, this ratio increased to 2.56 in the post-test. It was observed that the interactive applications and visualization of the information in the project had a positive effect on the

¹ Bafra Bilim ve Sanat Merkezi, mhtpylmz55@hotmail.com

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi Astronomi Eğitimi Araştırma ve Uygulama Merkezi kalkans@omu.edu.tr

³ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Bölümü belginbal33@gmail.com

students and increased their curiosity. In this context, it is thought that carrying out and implementing more projects will contribute to science literacy.

Keywords: Science literacy, Nature Education, Let Science Be Our Guide

Makale Geçmişi	Geliş: 10.11.2022	Kabul:22.11.2022	Yayın: 27.12.2022
Makale Türü	Derleme Makalesi		
Önerilen Atf	Yılmaz, M., Kalkan, S. & Bal İncebacak, B. (2023). Yatılı bölge okullarında öğrenim gören öğrencilerde fen okuryazarlığı ve merak duygusunun artırılması. <i>Uluslararası Disiplinlerarası Mükemmellik Arayışı Dergisi (UDMAD)</i> , 2(2), 27-43.		

Giriş

Endüstri 4 devrimi sonrası hızla değişen toplum yapısıyla birlikte bilgiye erişme yöntemleri farklılaşmaya başlamış ve insanların bireylerin bilgiyle ilgili yapısal olayları algılama durumları da değişmiştir. Farklılaşan eğitim yöntemleri ile beraber eğitilen bireylerin araştırmacı, sorgulayan, problem çözücü, yaratıcı, eleştirel düşünebilen bireyler olması büyük önem arz etmektedir (Bal İncebacak, 2019; Uca Tabak ve Çil, 2018). Bahsedilen zaman diliminde değişen eğitim sistemleriyle literatüre giren yeni ve önem arz eden kavramlardan biri fen okuryazarlığıdır. Fen okuryazarlığı kavramı literatürde birçok şekilde tanımlanmıştır. National Research Council (1996) tarafından “fen, matematik ve teknolojik konularda bilgi sahibi olmaktan öte, bu bilgileri ve bilimsel süreçleri günlük hayatta kullanabilmek” şeklinde tanımlanmaktadır. Shen (1975) “güncel problemlerin fenle çözülmesi”, “bilimin toplum tarafından özümsemesi” ve “bilimin insanlığın temel etkinliği olması” şeklinde kavramlaştırmıştır. Durant (1993) fenle ilgili bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerin bileşimi olarak ifade etmiştir. Liu (2009) bütün öğrencilerin edinmesi gerekli beceri olarak ifade etmiştir. Millî Eğitim Bakanlığı (MEB, 2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrenme-öğretme kuram ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış söz konusu olup; öğrencinin kendi kendine öğrenebildiği, öğrenme sürecine aktif olarak katılabildiği, araştırma yaparak elde ettiği verileri sorgulayabildiği ve bilgiyi aktarabildiği bir öğrenme stratejisi esas alınmıştır. Öğretim programında belirtilen bu amacı gerçekleştirebilme yani fen okuryazarı bireyler yetiştirebilmek için fen bilimlerinin doğası, bilimsel süreç becerileri, fenin teknoloji, toplum ve çevre ile etkileşiminin sağlandığı dördü sacayağı, psikomotor beceriler ve ayrıca fenne yönelik tutum ve değerlerin öğretilmesi gereklidir (Çepni, Ayvaci ve Bacanak, 2009; Yetişir ve Kaptan, 2007). Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), toplumda bilimsel, teknolojik ve yenilik faaliyetlerine yönelik farkındalığın ve bilim okuryazarlığının artırılmasına yönelik etkinliklerin gerçekleştirilmesi amacıyla, kurulduğu ilk yıllardan başlayarak dergi ve kitaplar yayınlamakta, yarışma ve şenlikler düzenlemektedir. Ayrıca 2007 yılından itibaren bilim ve toplum projelerine destek vermeye başlayan TÜBİTAK, toplumun bilim ve teknoloji ile eğlenerek öğrenilen ortamlarda buluşmasını sağlayan çalışmalar sürdürmektedir (TÜBİTAK, 2023).

“TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Programı”, bilginin toplum ile buluşturulmasını ve yaygınlaştırılmasını, bilginin mümkün olduğunca görsel halde, etkileşimli uygulamalar yaparak anlaşılır bir biçimde basitten zora doğru kazandırılmasını amaçlamaktadır. Program kapsamındaki projelerde; katılımcıların basit bilimsel olguları fark etmeleri sağlanarak, merak duygularının, araştırma, sorgulama ve öğrenme isteklerinin artırılması hedeflenmektedir. Schank (1995) öğrenmeyi kolaylaştırmanın yolunu yaparak öğrenmek olduğunu ve tüm eğitim süreçlerinin gerçek hayatta olduğu gibi gözükmesi, hissedilmesi ve yapılması gerektiğini ifade etmiştir. Bu amaca en iyi hizmet eden uygulamaların bilim ve toplum projeleri olduğu görülmektedir. Öğrenme-öğretme sürecinde öğretmen; teşvik edici, yönlendirici bir rehber rolünü üstlenirken öğrenci; bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan, tartışan ve ürüne dönüştürendir. Bu süreçte, disiplinler arası çalışmalar yaparak öğrencilerin problemlere disiplinler arası becerileri kullanarak farklı bakış açılarıyla bakmaları hedeflenmektedir. Bu amaçlara ve hedeflere uygun olarak planlanan bu proje ile birçoğu bulunduğu ilçeden öte gidememiş, yatılı bölge ortaokullarında öğrenim gören öğrencilerin bir araya gelerek bilgi

paylaşımında bulunmaları ve iş birliği içinde çalışma yapacakları şekilde planlanmıştır. Bu şekilde hem kendi gelişimlerine hem de toplumun gelişmişlik düzeylerine katkı sağlaması hedeflenmiştir.

Değişen teknoloji ve küreselleşmenin yoğun biçimde geliştiği günümüzde, bireylerin günlük yaşamlarında ve doğada meydana gelen değişimleri anlayabilmeleri; değişen ve gelişen bilim ve teknolojiyi takip edebilmeleri için hayatlarının her döneminde fen bilgisine ihtiyaçları vardır. Bu bağlamda fen bilgisi eğitime duyulan ihtiyaca paralel olarak ders programlarına dahil edilmiştir. Tatar (2006) ve Ünal (2011) fenin hayatın vazgeçilmez bir parçası olduğunu ifade etmişlerdir. Bundan dolayı fen öğretiminde yaparak yaşayarak aktif olarak öğrenmenin gerekliliğini ifade etmişlerdir (Bennett ve Lubben, 2006). Yaşam temelli öğrenme, basit bilimsel gerçeklikleri anlaşılabilir basitliğe indirgeyerek bunu günlük yaşamda karşılaşılabilen sorunların çözümünde kullanılarak kavratılması olarak tanımlanmıştır (Sözbilir ve diğerleri, 2007). Yaşamı temel alan öğrenmede bilimsel kavramlar günlük yaşam baz alınarak öğretilir ve uygulamalı olarak yaptırılır. Dolayısıyla öğrenilen bilginin günlük hayatta ne işe yarayacağı farkındalığı kazandırılır. Böylece öğrenci bu bilgiyi kullanarak yaşam biçimi haline getirebilir. Uygulamalı bir şekilde fen okuryazarlığı eğitiminin verilmesi ile (Acar ve Yaman, 2011) öğrenilen fen kavramlarını yaşadıkları sorunların çözümünde kullanmaya başlarlar ve gerçek yaşam ile fen kavramları arasında bağlantıyı net bir şekilde görebilirler. Günümüzde bireylerin sosyal sorumluluklarının farkında olarak karşılaştıkları olayları sorgulayarak değerlendirebilmeleri, yani fen alanına ait bilgilerini hayatlarına entegre ederek teknolojik gelişmeleri yorumlayabilmeleri fen okuryazarlığının bir diğer boyutudur (Çınar, 2013). Çevresine duyarlı bireylerin yetişmesine katkı sağlamak amacıyla fen okuryazarlığı toplumların gelişmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Yukarıda da ifade edildiği gibi fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinin önemi benimsenmiş ve programlara da girmiştir. Öğrenciler, günlük hayatta başlarına gelen birçok olayı, basit bilimsel açıklamalar ile izah edilebilecekken bu basit açıklamaları yapamadıklarından fen konularını anlamakta zorlanmakta ve fen alanında başarı düşüklüğü yaşamaktadırlar (OECD, 2003). Dolayısıyla bu durum hedeflenen “bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesi” olgusunu olumsuz etkilemektedir (Acar ve Yaman, 2011). Bu amaçla da yaşam temelli eğitimler ile desteklenen ve öğrencilerin dikkatini çekecek şekilde bir eğitim programı ile fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesine katkı sağlanması bu çalışmanın temel amaçları arasındadır.

Çevre kirliliği, atık kontrolü ve geri dönüşüm konularında çalışmalar yaparak, sürdürülebilir bir yaşam hakkında farkındalık yaratmak, bu konuları fen ve teknoloji alanında çevre eğitimi başlığı altında toplayarak aktif bir şekilde öğrencilere sunmak oldukça önemlidir (Bahar ve Kiras, 2017). Bu bağlamda projeye katılan etkinlikler Yeşil Mutabakat kapsamındaki iklim değişikliği, çevre ve biyoçeşitlilik konularına da katkı sağlamıştır. İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılda bilim ve teknolojinin hızlı bir şekilde ilerlemesi sebebiyle insanların bu gelişime ayak uydurabilmesi daha etkin beceriler kazanması ile paralellik arz etmektedir. Eğitimde yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, teknolojinin etkili kullanılabilmesi, bilgiyi yönetebilme, iş birliği ve iletişim gibi farklı becerilere sahip olması bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu becerilerin öğrencilere kazandırılabilmesi ve geliştirilebilmesi için öğrencilerin okulda öğrendikleri teorik bilgileri günlük yaşama aktarabilmeleri, farklı disiplinleri bir bütün olarak ele alabilmeleri, bilginin yanında beceri kazanmalarını da hedeflemektedir (Çavaş ve diğerleri, 2020). Bu hedef doğrultusunda projeye STEM etkinlikleri eklenmiştir. Bu amaçla öğrencilerin fen okuryazarlığı becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamalı eğitim verilmesi hedeflenmiş ve gerçekleştirilmiştir. Fen okuryazarlığı üzerine kurulan “Rehberimiz Bilim Olsun II” isimli projenin her bir günü, fen okuryazarlığının bir alt boyutunu (Fen Bilimlerinin Doğası, Fen Kavramları, Bilimsel Süreç Becerileri, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Etkileşimleri, Psikomotor Beceriler, Fenne Yönelik Tutum ve Değerler) kapsayacak etkinliklere göre planlanmıştır. Yapılan proje TÜBİTAK 4004 Doğa ve Bilim Okulları programı tarafından desteklenmiş ve Eylül 2022 ‘de yürütülmüştür.

Yöntem

Çalışma karma yöntem araştırmasına (iç içe geçmiş desen) göre tasarlanmıştır. Bilimsel araştırma yöntemlerinde "karma yöntem" terimi, iki veya daha fazla araştırma yönteminin birleştirilerek kullanılması anlamına gelir (Creswell, 2013). Karma yöntem, araştırmacının farklı perspektiflerden veri toplamasına ve analiz etmesine olanak tanır, bu da sonuçların daha kapsamlı ve güçlü olmasını

sağlar (Creswell ve Sözbilir, 2017). Farklı veri toplama ve analiz yöntemlerini bir arada kullanarak problemin farklı açılardan incelenmesi amacıyla bu çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Bu kapsamda, nicel araştırma yöntemlerinden kontrol grupsuz deneysel araştırma yöntemi ve nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. Kontrol grupsuz ön ve son test deneysel araştırma tekniğinde deneysel metodun etkisi tek bir grup üzerinde yapılan çalışmayla test edilir. Hedef kitlenin araştırmaya ilişkin ölçümleri uygulama öncesinde ön test, sonrasında son test olarak aynı hedef kitle ve aynı ölçme araçları kullanılarak elde edilir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012: 201). Bu yöntem doğrultusunda katılımcı gruba “ön test-son test” uygulanmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda kullanılan doküman incelenmesi ise araştırmanın amacı doğrultusunda bilgi içeren yazılı materyallerin analizinden oluşmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 189). Görüşme verileri ve öğrenci çalışma kâğıtlarından elde edilen veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir.

Çalışma Grubu

Çalışmanın hedef kitlesi Samsun ilçelerinde bulunan yatılı bölge okullarından (17 ilçeden ikişer öğrenci olacak şekilde) gönüllü projeye başvuru yapan 6. sınıfta öğrenim gören toplam 34 öğrenci olarak belirlenmiş ancak artan mali giderler sebebiyle bütçeyi dengelemek amacı ile katılımcı sayısı 24 ile sınırlandırılmıştır. Araştırma çalışma grubunun belirlenmesinde dahil etme ve hariç tutma kriterleri belirlenmiş, bu kriterler bağlamında katılımcı olarak “bu tür bir proje eğitime katılmamış olmak”, “yılsonu başarı ortalamalarının yüksek olması” ve “sosyoekonomik açıdan düşük gelire sahip olmak” kriterleri kullanılmıştır. Katılımcıların gelir durumlarının doğruluğunu tespit etmek için okul idareleri ile irtibata geçilmiş, seçim için farklı ilçelerden ikişer kişi olacak şekilde yılsonu başarı ortalamaları ile başvuru formundaki (<https://forms.gle/8J9mXCGFUbDEhGGx7>) "Neden bu projede olmalısınız?" sorusuna verdikleri içten ve istekli olduğunu belirten cevaplar göz önünde bulundurulmuştur. Katılımcıların belirlenmesinde her ilçeden eşit sayıda öğrenci seçilmesi planlanmış olmasına rağmen başvuru olmaması nedeniyle Bafra ilçesinde bulunan iki Yatılı Bölge Okulu ile eşdeğeri üç okuldan kız erkek öğrenci sayısının eşit olmasına dikkat edilerek belirlenen şekilde seçim yapılmıştır. Amaçlı ve maksimum çeşitlilik örneklem oluşturma yöntemleri kullanılarak katılımcıların bu şekilde belirlenmesi, bilgiye ulaşmada dezavantajlı durumda olan öğrencilerin fen okuryazarı yetişmelerine ve değişen teknolojiye ayak uydurarak çevresine duyarlı olarak yetişmesine katkı sağlaması amaçlanmıştır. Ayrıca katılımcıların proje sonunda evlerine geri döndüklerinde yaparak yaşayarak deneyimlediklerini, akranlarına ve çevrelerine aktararak geniş bir kitlenin de bu tür etkinliklerin yapıldığından haberdar olmalarına katkıda bulunması planlanmıştır. Proje sonunda elde edilen ürünler, proje ürün sergisi, tüm etkinliklerin yer aldığı e- proje kitapçığı ve yaptıkları proje sunumları katılımcı öğrencilerin çevrelerinin farkındalık kazanmalarına katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Veri Toplama Aracı/Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak demografik form, anket, öğrenci günlükleri ve rubrik kullanılmıştır. Aşağıda her bir veri toplama aracı açıklanmıştır.

Demografik Form: İlgili form öğrencileri tanımak amacıyla hazırlanan altı sorudan oluşmaktadır. Bu form araştırmacılar tarafından nitel verileri yorumlarken tanımlayıcı olması açısından toplanmıştır. Bu form başvuru formu olarak doldurtulmuştur.

Anket, insanların yaşam koşullarını, davranışlarını, inançlarını ve tutumlarının belirlemeye yönelik olarak bir dizi sorudan oluşan veri toplama aracıdır (Thomas, 1998). Anketler ile olgusal, bilgi, davranış ve inanç ve kanı soruları olmak üzere farklı çeşitlerde sorulabilir (Aiken, 1997; Plump ve Spyridakis, 1992). Buna göre, merak anketin geliştirilmesinde sırasıyla problemi tanımlama (amaç ve soru belirleme), madde yazımı (taslak form oluşturma), uzman görüşü alma (formu oluşturma) ve ankete son şeklini verme aşamaları takip edilmiştir. Daha sonra oluşturulan bu taslak form, matematik eğitimi ve fen eğitimi alanında doktora derecesine sahip olan iki alan uzmanına sunulmuştur. Uzmanlardan gelen dönütlere göre formdaki bazı maddelerde güncellemeler yapılmıştır. Uzman görüşleri sonrasında, düzeltme önerileri dikkate alınarak 45 sorudan oluşan bir anket formu elde edilmiştir. Proje yürütücüsü tarafından geliştirilmiş olan anket, 45 maddeden oluşmaktadır. Anket geliştirme aşamalarına dikkat edilerek geliştirilen anket ile öğrencilerin projedeki her etkinliğe dair

merak düzeylerini belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Anket formundaki maddeler beş basamaklı likert tipi şeklinde hazırlanmıştır. Her veri toplama aracının (cevaplayıcının) ölçek puanı, maddelere gösterdiği tepki puanlarının toplamından elde edilmiştir. Madde tepki puanları elde edilirken merak ile ters düşen olumsuz maddeler, olumlu maddelerin tersine puanlanmıştır. Bu puanlar toplanarak her veri toplama aracı için bir ölçek puanı bulunmuştur. Yüksek puan merak düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Katılımcılara uygulanan merak anketi dört ana temayı kapsamaktadır. Bu temalar;

- Sürdürülebilir kalkınma, atık kontrolü, geri dönüşüm
- STEM
- Çevre ve Doğa
- Astronomi

Öğrenci Günlükleri: Bu proje ile öğrencilerde kalıcı öğrenme sağlamak ve öğrendiklerini günlük hayatlarına uyarlayabilecekleri yani içselleştirebilecekleri bir eğitim ortamı sağlamak amaçlandığı için öğrencilerden günlük yazmaları ve gün sonunda paylaşımları istenmiştir. Yatılı bölge okul öğrencilerinin projede olması, onların ne derece etkilendiğini, fen eğitimine ilgilerinin ne derece arttığını gözlemlemek önem arz etmektedir. Tutulan günlükler bu konuda oldukça yardımcı olmuştur. Bu günlük ve etkinlikler proje sonunda toplanıp içerik analizi ile çözümlenmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin proje günlüğü tutmaları sağlanmıştır. Konaklama sırasında öğrencilerle bir araya gelerek bu günlükler okutulmuş ve günün nasıl geçtiğinin kritiği yapılmıştır. Proje başlangıcında öğrencilere etkilendikleri bir etkinliği ya da çok iyi kavradıkları bir bilimsel gerçeği, proje bitiminde öyküleyebilecekleri söylenmiş, bu öyküler ve yine öğrencilerin çizdikleri resimler ile de çalışmanın etkisi analiz edilmiştir.

Rubrik: Proje bitiminde katılımcı öğrencilerin okullarında projede öğrendikleri ve en beğendikleri etkinliklerden birini uyguladıkları birer sunum yapmaları istenmiş, sunumları sırasında proje ekibinden eğitimci yanlarında yer alarak projenin etkisi gözlenmiştir. Rubrikler ile öğrencilerin sunumları değerlendirilerek ve öğrencilere sunum sonrası dönüt verilmiştir. Toplanan nicel veriler betimsel analiz ile nitel veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Ayrıca öyküler öğretmenler ve uzmanlar tarafından kontrol edilerek dijital ortamda kitaplaştırılmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırma verileri, ilk önce araştırmacılar tarafından yazılı metinler haline getirilmiş, daha sonra bu nitel veriler Creswell (2012) tarafından önerilen işlem basamakları takip edilerek yönlendirilmiş içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi, araştırma verilerindeki belirli kelime veya kavramların sıklığını saymayı ve karşılaştırmayı içerir (Hsieh ve Shannon, 2005). İçerik analizi, elde edilmiş olan verilerin ana temalara/alt temalara göre özetlenmesi ve neden sonuç ilişkileri çerçevesinde yorumlanmasını içeren bir veri analizi türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu teknikte genellikle doğrudan alıntılara yer verilir. Nitel veriler analiz edilirken katılımcıların yanıtları ayrı ayrı incelenerek benzer özelliklerine göre ana temalara/alt temalara ayrılmıştır.

Geçerlik ve Güvenilirlik

Bu bölümde araştırmanın nitel boyutundaki geçerlik ve güvenilirlik kriterlerine yer verilmiştir. İçerik analizi, kavramsal olarak bir teorik çerçeve oluşturmayı veya var olan bir teorik çerçevenin doğrulanma sürecini içerir (Hsieh ve Shannon, 2005). Guba ve Lincoln (1982) güvenilirlik için dört aşamadan bahsetmiştir. Bunlar; güvenilirlik, aktarılabilirlik, teyit edilebilirlik/onaylanabilirlik ve inandırıcılıktır. Araştırmanın güvenilirliği için “katılımcı kontrolü-member checking” yapılmıştır. Katılımcı kontrolü verileri ve yorumları doğrudan katılımcılar yoluyla sınama imkânı tanımaktadır. Verilerin doğruluğuna ilişkin kontroller veri toplama görüşmelerinin yapıldığı sırada sığağı sığağına yapılabileceği gibi veri toplama evresinin sonunda da yapılabilir (Guba, 1981). Buradaki amaç katılımcıların yazılı olarak kaydedilen sözleri ile söylemeyi kastettikleri şeyler arasında uyum olup olmadığını belirlemektir. Bunun için altı katılımcı ile yeniden görüşülmüş ve yapılan analiz sonuçlarına ilişkin görüşleri alınmıştır. Bu şekilde, katılımcıların yanlış veya düzeltilmesini istedikleri kısımlar yeniden ele alınmıştır. Ayrıca, analiz sürecinde katılımcıların görüşlerinden doğrudan atıflara da metinde yer verilmiştir.

Araştırmada inandırıcılık (iç geçerlik) sağlanabilmesi için her görüşme sonunda araştırmacılar tarafından görüşme verileri özetlenmiş ve katılımcıdan teyit etmesi istenerek katılımcı teyidi sağlanmıştır. Aktarılabilişliliğin (dış geçerlik) sağlanabilmesi için verilerin ayrıntılı olarak ve açık bir biçimde betimlenmesine çalışılmıştır. Ayrıca bulgular bölümünde öğrencilerin görüşlerine doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Bu amaçla, alan yazında şimdiki çalışmada incelenen konuya yönelik yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu bağlamda, iki araştırmacı tarafından veriler önce bağımsız sonra da ortak analiz edilmiş ve araştırmacılar arasındaki uyum yüzdesi 0,87 olarak hesaplanmıştır. Teyit edilebilirlik (dış güvenilirlik) sağlanması amacıyla elde edilen tema, alt tema ve kodların ham verilerle karşılaştırması yönünde uzman görüşüne başvurulmuştur. Daha sonra aynı veriler, bir fen eğitimi uzman tarafından da analiz edilmiş ve araştırmacılar ve bu uzman arasındaki uyum yüzdesi 0,88 olarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Bu şekilde, verilerin güvenilirliği için “akran değerlendirmesi-peer review” süreci de tamamlanmıştır (Creswell ve Miller, 2000: 124). Onaylanabilirlik ise verilerin istenilen fenomeni doğru şekilde yansıtmayı yansıtmadığı durumları içermektedir. Bu amaçla veriler önyargılardan uzak tarafsız bir şekilde sunulmuştur.

Projenin Uygulanma Süreci

“Rehberimiz Bilim Olsun II” projesi katılımcı öğrenciler, öğretmenler, rehber öğretmenler, proje uzmanı ve proje yürütücüsü ile 5-11 Eylül 2022 tarihlerinde Samsun’da gerçekleştirilmiştir. Proje sürecince tüm gün etkinlikler yapılmıştır. 7 gün süren proje boyunca üniversitenin laboratuvar ve atölyelerinde fen, matematik, bilişim, mühendislik ve sanat etkinlikleri; doğada ise teknik geziler ve bilimsel araştırma etkinlikleri yapılmıştır. TÜBİTAK tarafından desteklenen ve finanse edilen bilim kampında toplam 35 etkinlik gerçekleştirilmiştir. Tablo 1’de bu etkinliklerin temaları ve türleri yer almaktadır.

Tablo 1

Projede Gerçekleştirilen Etkinliklere Dair Bilgiler

	Yöntem	Projedeki Örnekleri
1	Açık ve kapalı uçlu deney	Terraryum Yapımı Köpük Şelalesi Sürdürülebilirlik- Doğaya Zararsız Bulaşık Deterjanı
2	Bilgi işlemsel düşünme	Evrendeki Vaha ve Astronot Sanal Gökyüzü ve Güneş Teleskobu ile Gözlem Taş-Kâğıt-Makas ile Besin Piramidi
3	Dijital oyun/ öyküleme	Ben Yazar Oluyorum
4	Doğa ve yaban hayatı gözlemi	Kızılırmak Deltası Ekosistemi Canlılar Çeşit Çeşit Treccing Sağlıklı Yaşam, Sabah Sporu ve Egzersizleri Açık Arazide Yön Bulma Teknikleri Açık Arazide Kamp Alanı Seçimi Tohum Topu Yapıyorum
5	Eğitsel oyun	Fen ve Doğa Olayları ile İlgili Atasözlerinin Maketleştirilmesi Emojiler ve Deyimlerimiz
6	Mobil uygulamalar	Web 2.0 Araçlarından Canva ile Tasarım Yapıyorum Web 2.0 Araçlarından Postermywall ile Tasarım Yapıyorum
7	Sergi ve gösteri	Proje Sonu Sergisi
8	Spor ve sanat	Gözlediğimi Çiziyorum 1 Gözlediğimi Çiziyorum 2 Gözlediğimi Çiziyorum 3 Doğal Malzemelerle Tasarımlar Balonlar Dans Ederse- Kartpostalım Ne Diyor? Yumurtayı Kurtar Atom
9	STEAM	Mancılık Yapalım Termos Yapalım
10	Tahmin et-gözle-açıkla	Kendi Teleskobum (Galiloskop Yapımı)
11	Yaratıcı drama	Çöplerin Hikâyesi

12	Diğer	Sevgi Bombardmanı Gazeteci Olsam Gazete Çıkarsam Tak Takıştır Hadi Anlat Bakalım Slogan Oluşturuyorum
----	-------	---

Araştırmacıların rolü

Araştırmanın nitel bölümünde araştırmacılar verilerin toplanması ve analiz edilmesinde birincil olarak görev yapmışlardır. Veriler araştırmacılar tarafından analiz edilerek geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır.

Bulgular

Bu kısımda çalışmanın nicel ve nitel bulguları ifade edilmiştir. Aşağıda sırasıyla nicel bölüm bulguları, ardından nitel bölüm bulgularına yer verilmiştir.

Nicel Bölüm Bulguları

Rehberimiz Bilim Olsun II projesine katılan öğrencilerin merak düzeylerinde farklılık olup olmadığına bakmak amacıyla yapılan istatistiklerin betimsel yorumu aşağıdaki Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2

Rehberiniz Bilim Olsun II Projesine katılan öğrencilerin Merak Testi Betimsel İstatistikleri

Uygulama zamanı	n	Min.	Max.	Ort.	Ss
Ön-test	23	1,31	2,93	1,83	0,40
Son- test	24	1,84	3,56	2,56	0,43

Tablo 2 incelendiğinde Rehberimiz Bilim Olsun II projesine dahil edilen katılımcılara uygulanan merak testi betimsel istatistik sonuçları görülmektedir. Tablo 1’de görüldüğü gibi öğrencilerin ön test aritmetik ortalaması 1,83, son test aritmetik ortalaması ise 2,56 olarak tespit edilmiştir. Öğrenci puanları ortalaması ön test için 1,31, maksimum puan ise 2,93 puana sahiptir. Öğrencilerin son test sonuçları için minimum puan 1,84, maksimum puan ise 3,56 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca merak testi standart sapma ön-test puanı 0,40, son test puanı ise 0,43 olarak belirlenmiştir. Bu veriler ışığında son test ortalamaya puanları ön test puanına göre daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğu belirlenmiştir. Merak testine ait ön test ve son test Shapiro Wilk analiz sonuçları aşağıda Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3

Merak Testi Tek Grup Shapiro Wilk Testi Sonuçları

	Ön test sonuçları					Son test sonuçları		
	n	x	S	p	N	\bar{X}	S	P
Merak testi	23	1,83	0,40	0,063	24	2,56	0,43	0,053

Tablo 3 incelendiğinde Merak testine ait ön test ve son test Shapiro Wilk analiz sonuçları görülmektedir. Tablo 2’de görüldüğü gibi merak testi ön test ve son test sonuçları p değeri sırası ile 0,063 ve 0,053 ile $p > 0,05$ olduğundan dolayı ön test ve son test puanların normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Tablo 4

'Rehberiniz Bilim Olsun 2' Projesine katılan öğrencilerin Merak Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları

Madde numarası		Ön test					Son test				
		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Ekolojik ayak izimi nasıl hesaplayabileceğimi biliyorum.	3	0	5	4	12	8	6	4	3	3
2	Kutuplardaki buzullar eridiğinde neler olacağını tahmin ederim.	8	10	1	5	1	17	7	0	0	0
3	Sahillerdeki atık malzemeleri değerlendirmekten hoşlanırım.	7	9	3	3	2	11	10	2	1	0
4	Doğal malzemelerden yapılmış özgün objeler dikkatimi çeker.	6	9	3	3	3	12	7	3	2	0
5	Doğal malzemelerden farklı tasarımlar yapmak hoşuma gider.	10	8	3	2	1	19	4	0	1	0
9	Petrol kazalarının nelere yol açabileceğini tahmin ederim.	3	6	4	2	9	13	4	5	2	0
15	Çevre kirliliğini önlemek için ne yapmam gerektiğini biliyorum.	15	6	2	1	0	15	8	1	0	0
29	Deterjanların doğaya zararı vardır.	13	6	3	1	1	16	4	4	0	0
34	Kağıtlardan tasarım yapmak bana zevk verir	11	7	3	1	2	14	8	1	1	0

Tablo 4 incelendiğinde katılımcıların geri dönüşüm konusunda belli oranda bir bilgiye sahip oldukları ancak 9 maddede yer alan maddeye bağlı olarak atık kontrolü konusunda düşük oranda bilgi düzeylerinin olduğu görülmektedir. Tablo incelendiğinde katılımcıların geri dönüşüm konusunda var olan bilgilerinin ön teste göre artış sağladığı, ön testte düşük oranda yer alan atık kontrolü konusunda da artan bir merak düzeyi gösterdikleri görülmüştür.

Tablo 5

'Rehberiniz Bilim Olsun 2' Projesine katılan öğrencilerin Steam Teması Ön Test-Son Test Verileri

Madde numarası		Ön test					Son test				
		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
7	Bilim adamlarını laboratuvarında ziyaret etmek eğlencelidir.	8	7	3	2	4	18	4	1	1	0
16	Da vinci köprüsü yapmayı bilirim.	1	3	4	3	13	16	8	0	0	0
17	Deney yapmak gerekli değildir*	13	4	2	1	4	20	2	0	0	0
18	Biyomimikrinin ne olduğunu biliyorum.	1	3	3	5	12	13	10	0	1	0
20	web 2 araçları ile poster yada bir afiş hazırlayabilirim.	3	2	8	2	9	13	8	3	0	0
22	Üniversiteler bilim için önemlidir.	8	8	7	0	1	17	6	1	0	0
27	Bilgisayar ortamında tasarım yapmayı bilirim.	5	7	4	3	5	17	6	1	0	0
28	Bilgisayar ortamında tasarım yapmak zevklidir.	10	6	4	1	3	17	5	2	0	0
30	Origami(kağıt katlama sanatı) nasıl yapılır, merak ederim.	11	4	5	1	3	15	5	3	1	0
31	Doğadan ilham alınarak yapılan teknolojik aletleri bilirim.	7	4	10	2	1	13	10	1	0	0

* Negatif ifade

Tablo 5 incelendiğinde katılımcıların steam konusunda çok fazla bilgiye sahip olmadıkları için merak düzeylerinin düşük olduğu gözlenmiştir. Ancak 17. madde negatif ifade içermesine rağmen katılımcıların deneysel çalışmanın önemine vakıf oldukları gözden kaçmamıştır. Son test verileri incelendiğinde steam etkinliklerinin oldukça verimli olduğu, ön ve son test arasında puan farkı olduğu görülmektedir.

Tablo 6

'Rehberiniz Bilim Olsun 2' Projesine katılan öğrencilerin Çevre ve Doğa Teması Ön Test-Son Test Verileri

Madde numarası		Ön test				Son test					
		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	
13	Yürüyüş yaparken bitki ve hayvanları incelemek zevklidir.	9	6	2	3	4	12	9	2	0	1
14	Kuş gözlemi yapmak eğlencelidir.	9	5	3	4	3	13	8	3	0	0
23	Sulak alan eko sisteminde canlıları merak ederim.	7	6	8	1	2	15	6	3	0	0
24	Ormanlık bir alanda yönümü bulabilirim.	5	6	6	2	5	13	7	2	1	1
25	Trekking(doğa yürüyüşü) yapmayı severim.	12	6	2	1	3	13	8	0	3	0
26	Nesli tehlike altındaki canlıları tanırım.	4	8	7	3	2	18	6	0	0	0
32	Açık arazide kamp yapmak eğlencelidir.	17	4	1	1	1	16	7	1	0	0
33	Açık arazide kamp yapmaktan zevk alırım.	14	4	1	0	5	11	5	5	0	3
35	Maket oluşturmayı severim.	10	4	4	1	5	14	3	3	3	1
38	Eko sistem için besin zinciri önemlidir.	6	2	5	3	8	14	5	3	2	0
39	Çevremde gözlemediğim nesnelere sayısal olarak ifade edebilirim.	5	3	5	3	8	9	5	8	0	2

Tablo 6 incelendiğinde, katılımcıların daha önce bulunmadıkları sulak alan, orman dağ gibi farklı ekosistemler içinde bulduklarında merak düzeylerini artırdığı görülmektedir. Son test verileri incelendiğinde ön test ile puan farkı olduğu, katılımcı öğrencilerin fikirlerinde olumlu değişimler olduğu görülmektedir.

Tablo 7

'Rehberiniz Bilim Olsun 2' Projesine katılan öğrencilerin Astronomi Teması Ön Test-Son Test Verileri

Madde numarası		Ön test				Son test					
		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	
6	Uzay aracının içindeki aletlerle deney yapmak isterdim.	10	6	3	2	3	18	3	1	2	0
8	Gezegenler ve yıldızlar hakkında konuşmak eğlencelidir.	11	4	4	3	2	15	5	3	1	0
11	Gece gökyüzünü ve yıldızları izlemeyi severim.	7	10	2	2	3	11	9	2	1	1
21	Evrende neler olduğunu bilirim	2	6	10	4	2	6	12	4	1	1
44	Güneşin lekelerini görebilirim	4	2	7	4	7	5	4	10	2	3
45	Güneş sisteminde sadece gezegenler vardır.	1	2	3	4	14	0	1	5	3	15

Tablo 7 incelendiğinde katılımcı öğrencilerin astronomi teması ile ilgili sınırlı düzeyde bilgi sahibi olduğu görülmüştür. Ön test ve son testler arasındaki fark incelendiğinde merak düzeylerinin olumlu yönde arttığına görülmesi sevindirici olmuştur. Bununla birlikte 44. maddede ön ve son test arasında çok bir fark olmadığı gözlenmiştir. Bunun sebebi havanın yağışlı olması sebebiyle güneş

gözleminin yapılamaması dolayısıyla katılımcıların dürüst davranmasıdır. Astronomi teması kapsamında yapılan etkinliklerin verimli olduğu görülmektedir.

Bu dört temanın ön test sonuçlarına bakıldığında; katılımcıların bazı konuları duyduğu, bazılarını hiç duymadığı ya da eksik bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Yedi gün süren proje takvimi sonrasında aynı tema konularına dair son verilerin ise şu şekilde olduğu görülmüştür. Bu dört temanın haricinde ‘Günlük tutmayı severim’, ‘Öğrendiklerimden yola çıkarak bir gazete hazırlayabilirim’, ‘Spor yapmayı severim’, ‘Resim yapmayı severim’ gibi kişisel merak düzeylerini ölçecek cümlelere de yer verilmiştir. Katılımcıların konuyla ilgili düşüncelerini anlamak için katılımcıların son testte verdiği cevaplarla yetinilmeden katılımcıların genel olarak konuyla ilgili neler hissettiğini ve düşündüğünü öğrenmeye çalışılması nitel verilerin analizini güçlendirmiştir (Baltacı, 2019).

Katılımcıların yedi günlük periyoda sahip projede her günün akşamında doldurdukları günlükler incelenmiştir. Günlüklerde katılımcıların kâğıt kalem kullanmadan ve not tutmadan verilen etkinliklerdeki istedik öğrenmeyi sağladıkları görülmüştür. Akıllarında kalan etkinliklerden birer yazı yazmaları istendiğinde öğrendiklerini görsele dökebildikleri ya da birebir yaparak yaşayarak öğrendikleri etkinlikleri yazıya döktükleri görülmüştür. Basit bir kodlama etkinliği olarak düşünülerek tasarlanan ‘Nesli tehlike altındaki canlıları işliyorum’ adlı etkinlikte etamin kumaşa yaptırılan kanaviçe ilginç bir şekilde en hızlı erkek katılımcılar tarafından tamamlanmıştır. Da Vinci Köprüsü ile biyomimikri etkinlikleri ile ilgili dönütlerde en çok kız öğrencilerden alınmıştır.

Nitel Bölüm Bulguları

Katılımcıların konuyla ilgili düşüncelerini anlamak için katılımcıların son testte verdiği cevaplarla yetinilmeden katılımcıların genel olarak konuyla ilgili neler hissettiğini ve düşündüğünü öğrenmeye çalışılması nitel verilerin analizini güçlendireceği literatürde ifade edilmektedir (Baltacı, 2019). Bu amaçla öğrenciler ile görüşülmüş ayrıca öğrencilerin yedi günlük periyoda sahip projede her günün akşamında doldurdukları günlükler incelenmiştir. Günlüklerde katılımcıların kâğıt kalem kullanmadan ve not tutmadan verilen etkinliklerdeki istedik öğrenmeyi sağladıkları görülmüştür. Akıllarında kalan etkinliklerden birer yazı yazmaları istendiğinde öğrendiklerini görsele dökebildikleri ya da birebir yaparak yaşayarak öğrendikleri etkinlikleri yazıya döktükleri görülmüştür. Bu kapsamda öğrencilerin görüşleri şu şekildedir:

Ö1: “Babam beni arabayla Atatürk Ortaokuluna bıraktı. Çok heyecanlıydım, neler yapılacağını çok merak ediyordum .. Bu etkinlik sona erince adını ilk kez duyduğum bir etkinliğe geçtik..” Öğrencilerin ilk etkinlik ile aslında merak duygularının tetiklendiği görülmektedir.

Ö3: “Atık gazete ve dergilerin bu kadar farklı bir şekle dönüşmesi beni çok şaşırttı ve merakımı artırdı” ifadesinden öğrencilerin yapılan etkinlikleri merak duygusu ile gerçekleştirdikleri anlaşılmaktadır.

Ö15: “Etkinliklerin hepsi hem heyecan, hem neşe, hem de çok bilgi doluydu.” İfadelerinden de projenin verimli ve doğru etkinlikler ile gerçekleştirildiği ifade edilebilir.

Bu bölümde öğrenciler ile gerçekleştirilen etkinliklerde öğrenci görüşlerine yer verilmiş ve bunlar ile ilgili genel değerlendirmeler yapılmaya çalışılmıştır. Hayatın içindeki fen kavramlarına vurgu yapmak için ‘Biyomimikri’ adlı doğadan ilham alınarak yapılan teknolojik çalışmaları anlatan bir etkinlik gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlikte öğrencilere önce 3x24 cm boyutunda kestirilen kâğıt şeritlerden daire, kare, üçgen ve altıgen şekiller yaptırılmış, bu şekillerin içleri tek sıra halinde nohutlarla doldurularak alan hesabına gidilmiş ardından bu şekillerin doğada karşılaşılan yerleri üzerinde durulmuştur. Etkinliğe ait görsel Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1

Biyomimikri Etkinliği



Katılımcı öğrenciler yapılan biyomimikri etkinliği sonucunda sorulan sorularda biyomimikrinin tanımını doğru vermiş, örneklemeleri doğru yapmıştır. Öğrencilerinden bazıları bu kavramı ilk kez duyduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin etkinlikler sonrası akıllarında kalan kavramlara bakıldığında öğrencilerin dörtte biri etkinlik sırasında ilk aşama olan geometrik şekil oluşturma ve alan hesabına değindikleri görülmüştür. Etkinliğin eğlenceli olduğu, sıkılmadıkları ve sonucunda biyomimikrinin tanımı ve kullanıldığı alanlar hakkında bilgi edindikleri tespit edilmiştir.

'Kuş Cenneti ve Ekosistemi' adlı etkinlikte ise Türkiye'nin ikinci büyük sulak alanında canlı çeşitliliği ve florası hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır. Bunun için önce üstü açık araçla öğrenciler alanda gezdirilmiş, bu esnada kendilerine gözlem yaptırılarak bilgilendirme sağlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin görüşleri şöyledir:

Ö2: "Kuş cennetinde bu kadar çok sayıda kuş ve bitki ekosisteminin olacağını düşünmemiştim..."

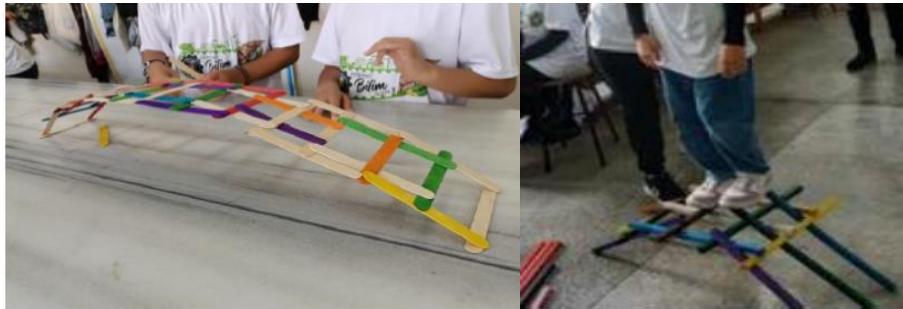
Ö5: "İlk kez çakal görmek çok şaşırtıcıydı"

Ö6: "Üstü açık otobüste kendimi turist gibi hissettim, çakal, şahin gibi ilk kez gördüğüm canlılar vardı"

Kuş Cennetinde yapılan etkinlikte anlatılan canlı sayısı ve çeşitleri etkili bir şekilde ifade ettikleri öğrenci kâğıtlarından anlaşılmaktadır. STEM etkinliğinde Leonardo da Vinci'nin hayatı verilmiş, adını verdiği ünlü köprüsünü yaparken dikkat ettiği noktalar üzerinde durulmuştur. Gruplar halindeki öğrencilerden dil çubukları ile köprü kurmaları istenmiştir. En sonunda öğrencilerin de üzerine çıkarak köprünün sağlamlığını deneyebilecekleri Şekil 2'deki gibi büyük bir köprü ise özel olarak kestirilmiş aynı boyuttaki çubuklar kullanılarak yapılmıştır.

Şekil 2

Leonardo da Vinci Köprüsü (Leonardo da Vinci Bridge)



Şekil 2'de görüldüğü gibi öğrencilerin büyük bir köprü yaptıkları görülmektedir. Bu etkinliğe ilişkin öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö24: "Köprüde denge merkezi çok önemli, o sağlanmadığında köprü istenilen şekilde sağlam olamamaktadır"

Ö15: "Köprü yapmak kesinlikle sabır işi...ama bu sabır benim diğer derslere olan ilgili artırdı ve motivasyonumu güçlendirdi..."

Ö7: "Yapımı çok zormuş, bir köprünün bu kadar zor yapılacağını hiç düşünemezdim ama yaptığımız için çok mutluyum"

Da Vinci Köprüsü etkinliğinde öğrencilerin denge merkezinin önemini ve sabırlı olmanın gerekliliğini ifade ettiklerini aynı zamanda yapımının zor olan bu köprüyü yaparak başarılı olmaktan

duyduğu sevinci yansıttığı görülmüştür. ‘Nesli Tehlike Altında Canlıları İşliyorum’ adlı etkinlik nesli tükenme tehlikesi olan canlılar hakkında farkındalık oluşturmak için öncesinde bu canlılar ile ilgili video izletilip ardından etamin üzerine kodlama ile işleme şeklinde devam ettirilmiştir. Bu etkinlikte öğrencilerin görüşleri şöyledir:

Ö15: “Ters lale, panda, geyik, dik bıyık, Anadolu leoparı gibi nesli tehlikedeki canlıları öğrendim, onları koruma altına almak için içsel motivasyonum arttı”

Ö7: “Nesli tükenmekte olan hayvanlar ve kodlamayı öğrenmek farklı bir tekniktir...”

Ö19: “Etamin ile kodlama öğreneceğimi düşünmemiştim...”

Ö21: “dersler eğlenceli geçti okuldan daha zevkli okuldaki ders saatinden uzun geçe etkinlik olsa bile merak etmemiz tükenmedi ve sıkılmadan derslerin işlenmesini bekledik...”

Öğrencilerin yapılan etkinliğin amacına uygun şekilde bilgileri edindikleri ifadelerinden anlaşılmaktadır. Şekil 3’te yer alan ‘Atıklardan Sanat Eserine’ adlı etkinlik kâğıt atıklardan geri kazanım ile birer insan modeli tasarlama üzerine kurulu bir etkinliktir. Şekil 3’te etkinlikten örnekler yer almaktadır. Bu etkinlik için okunmuş eski kâğıt ve dergilerden ince şeritler kesilmiş, çöp şişlerle çubuklar oluşturulmuştur. Bu çubuklar şekillendirilerek insan modelleri yapıp boyanmıştır. Bu etkinlik hem atık maddelerin farklı şekillerde nasıl sanat eserine dönüşeceğinin önemli göstergelerinden biridir.

Şekil 3

Atıklardan Sanat Eserine



‘Atıklardan Sanat Eserine’ adlı etkinliğe ilişkin öğrencilerin görüşleri şöyledir:

Ö1: “Kâğıttan insan yapmak çok güzeldi ve sanatsal şekilde bunu ortaya çıkarmak farklıydı...”

Ö2: “Bu kadar yetenekli olduğumu düşünmemiştim ama ortaya koyduğum sanat eserim bence harika...”

Ö20: “İlk aşamada zor gelmişti ancak sonra alıştım. Bitince çok güzel oldu. Atık gazete ve dergilerin bu kadar farklı bir şekle dönüşmesi beni çok şaşırttı.”

Ö21: “Kağıt atıkların bu şekilde sanatsal bir ürüne dönüşeceğini tahmin etmezdim. En sevdiğim etkinliklerden biri oldu diyebilirim.”

Bu etkinlik ile kağıt atıkların değerlendirilebileceği farklı etkinlikler olabileceği sonucuna varıldığı anlaşılmaktadır. Genel olarak öğrencilerin atığı değerlendirerek bir ürün ortaya çıkarabilmenin sevincini yaşadıkları, çevre bilincini oluşturabildikleri sonucuna varılmıştır. Şekil 4’te yer alan ‘Deniz Atölyesi’ etkinliği deniz kirliliğine ve bunun yol açtığı sorunlara değinen bir etkinliktir. Terme Miliç sahilinde sahil temizliğinin ardından deniz canlılarının doğaya katkıları ve kirliliğin yol açtığı sorunlar oyun içerikli anlatılıp sahilde toplanan atıklardan yeni materyaller oluşturulan bir etkinliktir.

Şekil 4

Deniz Atölyesi



Şekil 4’te yer alan etkinlik sonrası öğrenci görüşleri aşağıdaki şekildedir.

Ö7: “Hayatımda ilk kez deniz gördüm.”

Ö19: “Projenin 5. günü denizde atık toplarken çok mutlu oldum. Topladım, topladım, topladıkça çok daha mutlu oldum. Bugünü hiç unutmayacağım. Çok güzel geçti.”

Ö21: “Lavaboya dökülen yağların boruları nasıl tıkadığını, denizlere dökülen petrolün canlılara nasıl zarar verdiğini öğrendim. Ayrıca denizlere dökülen petrolün nasıl arındırıldığını öğrenince çok şaşırdım”

Öğrencilerin hemen hepsinin denizleri temiz tutmanın önemine dair notlar yazmış olduğu da tespit edilmiştir. “Evrendeki Vaha” uzayın gizemi, uzaydaki gözlenen gök cisimleri, gözlemlenmede kullanılan araçların sözlü ve videolarla desteklenerek anlatıldığı bir etkinlik olarak tasarlanmış ve uygulanmıştır. Öğrenciler düşüncelerini aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

Ö3: “Evrende çok küçük bir yer kapladığımızı fark ettim, bu projede olduğum için kendimi şanslı hissettim”

Ö5: “Artık gökyüzüne baktığımızda geçmişimizi gördüğümüzü öğrendiğimi söyleyebilirim. Ayrıca kendimi daha iyi ifade edebileceğimi fark ettim. Çünkü gözümüzde büyüttüğümüz çoğu şeyin aslında küçük olduğunu anladım...”

Ö7: “Işık kirliliğinin gök gözlemine engellediğini öğrendim ve çok şaşırdım... uzayı çok gizemli bulduğumu ifade edebilirim”

Ö9: “keşke okulda da bu şekilde eğlenceli dersler işlenebilse, söz hakkı verilse...”

Öğrencilerin evren etkinliğinde yeri, konumu, gizemi hakkında farklı bakış açıları ile etkinliğe yaklaştıkları ifade edebilir. ‘WEB 2 Araçları ile Tasarlıyorum’ katılımcı öğrencilerin bilgisayar laboratuvarında kendilerine mail adreslerini oluşturmayı öğrettikten sonra üzerinde tasarımlar yapabilecekleri iki farklı web 2 programı öğretmeyi amaçlayan bir etkinlik olarak planlanmış ve uygulanmıştır. Canva ve Postermiywall programları ile bireysel birer afiş tasarlatılmış ve yapılabilecek farklı çalışmalardan örnekler verilmiştir. Öğrencileri görüşleri şu şekildedir:

Ö16: “kendi afişimi sloganımı oluşturdum...”

Ö18: “İlk kez mail adresi alıp kendimin yaratıcılığını kullanarak ürün üretmesi kesinlikle çok güzeldi. Bu şekilde afişlerin aslında zor olmadan yapılabildiğini öğrenmek benim için iyi oldu. Okulda ödevlerimi çok güzel şekilde hazırlayabileceğim...”

Ö15: “Okulda derslerde birçok konu işleniyor ama burada işlediğimiz dersler gerçekten çok eğlenceli...”

Öğrencilerin ifadelerinden aslında zor görünen birçok etkinliğin bilgisayar ortamında yardımcı programlar ile basit şekilde yapılabileceğini öğrendikleri belirlenmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

TÜBİTAK tarafından desteklenen ve Samsun ilçelerinde yer alan yatılı bölge okullarından gönüllü olarak projeye seçilmiş 6.sınıftaki 24 öğrencinin fen okuryazarlığı ve merak duygularının geliştirilmesini hedefleyen proje yedi günlük bir periyodu içermektedir. Her güne ait bir tema belirlenmiş ve o temaya ait etkinlikler alan uzmanları ile gerçekleştirilmiştir. Her günün sonunda gün içinde yapılan etkinliklerin değerlendirildiği gün sonu değerlendirme etkinliğine yer verilmiştir. Konaklamanın yapıldığı Bafra Öğretmenevinde akşam yapılan değerlendirme çalışmalarından elde edilen posterler, gazeteler, slogan çalışmaları proje ürün sergisinde de sunulmuştur. Ayrıca katılımcılara günlükler tutturulmuş, bu günlüklerde katılımcıların yer verdikleri detaylar proje

kitabında yer almıştır. Elde edilen bütün ürünlerin değerlendirme çalışmaları hakkında genel çıkarım olarak, tüm etkinliklerin öğrencilerde yer bulduğunu, ufuklarını açtığını ve farklı bakış açıları oluşturduğu ifade edilebilir. Akay (2013) bilim okullarının öğrencilerin bilime karşı olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağladığını ifade etmiştir. Bu projede de öğrencilerin fen kavramlarına karşı olumlu tutum sergiledikleri ifade edilebilir. Rehberiniz Bilim Olsun II projesi kapsamında gerçekleştirilen etkinliklerin katılımcıların merak duygusunu olumlu yönde geliştirdiği de yapılan istatistikler sonucu ortaya konulmuştur. Sarışan Tungaç ve diğerleri (2019) tarafından yaratıcı drama etkinliklerinin öğrencilerin fen merak duygusunu geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Proje çalışması içinde bilim etkinliklerinden bazıları yaratıcı drama yöntemi ile öğretilmiştir. Benzer şekilde bu çalışma da yaratıcı dramanın da fen merak duygusu üzerinde etkisinin olduğu ifade edilebilir. Sorgulama temelli becerilerin de öğrencilerin fen merakını arttırdığı (Saraçoğlu Kahyaoğlu, 2018), araştırma sorgulama, merak ve öğrenmelerini (Bal İncebacak ve Ersoy, 2019) olumlu yönde etkilediği ifade edilmektedir. Benzer şekilde proje boyunca sorgulama temelli yürütülen etkinliklerin öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığı görüşlerinden tespit edilmiştir. Lindner ve Kubat (2014) bilim kampı tarzı ile yürütülen etkinliklerin öğrencilerin var olan potansiyellerini ortaya çıkarmasına olumlu katkısı olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde öğrencilerin kendilerini keşfettikleri ve var olan yeteneklerinin farkına vardıklarını yapılan görüşmelerden belirlenmiştir. Bununla birlikte etkinlikler sonrası öğretmenler ile yapılan değerlendirme konuşmalarında projenin başladığı ilk gün çekingen davranan katılımcıların proje bitiminde daha sosyal, daha aktif oldukları görülmesi dikkat çekmiştir. Lindner ve Kubat (2014) proje bilim kamplarının yeni sosyal ilişkiler kurmalarına olumlu katkısı olduğunu vurgulamışlardır. Aynı zamanda Crombie ve diğerleri (2003) ise bilim kamplarının öğrencilerin özgüvenlerinde artış meydana getirdiğine dikkat çekmişlerdir. Gibson ve Chase (2002) bilim kamplarına katılan öğrencilerin bilime karşı olumlu tutum sergilediklerini ifade etmişlerdir. Bu açıdan öğrencilerin özgüvenlerindeki artış projenin son günündeki ifadelerinden anlaşılmaktadır. Etkinliklerde bilgi ve kavrayış yönünden farklılıklar gösterebilir de hepsinin üstün bir gayret içinde oldukları görülmüştür. Benzer şekilde öğrencilerin deniz kirliliği için ilk defa deniz görmeleri, yağın boruları kirletmesinin gözlemlenip deneyimlenmesinin öğrenme de çok etkili olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Benzer sonuçları Avcı ve diğerleri (2015) "Bizim Deniz Akdeniz" projesinde öğrencilerin nesli tükenmekte olan canlılar, deniz kirliliği ve insan sağlığına etkileri ile ilgili kazanımlar elde ettiklerini ifade etmişlerdir. Hırça (2013) bilim kamplarının eğlenceli ve eğlenerek öğrendiklerini ifade etmiştir. Benzer şekilde ilgili projede eğlenerek öğrendikleri anlaşılmıştır.

Buluş Kırıkkaya ve diğerleri (2010), eğlenerek yapılan çalışmaların öğrenmeye katkısının büyük olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer şekilde yapılan bu değerlendirmeler katılımcıların okul ortamında sıkıcı bulduğu pek çok kazanımı çok daha keyifle öğrenmelerini sağladığını göstermiştir. Feyzioğlu ve diğerleri (2012) çalışmalarında çevre kirliliği ve canlı türlerine karşı duyarlılıklarının arttığını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde bu projede öğrenciler doğaya karşı daha duyarlı olmalarının farkına vardıkları, nesli tükenmekte olan canlıları öğrendikleri ve yapılması gerekenler hakkında farkındalıklarının arttığı tespit edilmiştir. Oğurlu (2013), doğa projelerinde yapılan etkinliklerin daha kalıcı olduğunu ifade etmiştir. Benzer şekilde öğrendikleri bilginin davranışa dönüşmesinin daha hızlı olduğu ifade edebilir. Katılımcılar bilimsel çalışma yaparken belki de daha önce varlığının farkında olmadıkları resim çizme, tasarlama, yazma gibi yeteneklerini keşfetmişler ve içsel motivasyonlarını güçlendirmişlerdir. Ayrıca bu çalışmalarını proje üyelerine sunmaları onlara kalabalık gruplar içinde kendilerini ifade etme şansı tanımış, özgüvenlerinin artmasına olumlu katkı sağlamıştır. Bu olumlu sonuç grup çalışmalarında kendini belli etmiştir.

Teknolojiye ilham olmuş, hayatın birçok alanını daha konforlu hale getirmiş birçok teknolojik aletin, eşyanın, aracın, ürünün çıkış noktalarının doğada canlılardan ilham alınarak geliştirilmiş olmasının katılımcıları çok etkilediği gözlemlenmiştir. Bilim kamplarında yaşanan olumlu deneyimlerin, bilime ve teknolojiye olan güveni ve olumlu tutumu desteklediği düşünülmektedir (Crombie ve diğerleri, 2003; Mittelstaedt ve diğerleri, 1999). Bu proje sonrasında öğrencilerin yaşadığı çevresine ve doğaya bakarken Leonardo da Vinci'nin de dediği gibi "*Nasıl görmen gerektiğini öğren, her şeyin birbiri ile bağlantılı olduğunu göreceksin*" düşüncesiyle daha iyi bir gözlemci olacakları beklenmektedir.

Gerçekleştirilen 4004 Bilim Okulları ve Doğa eğitimi projelerinin; öğrencilerin ve diğer hedef kitlelerinin amaçlarında başarılı oldukları ve yapılan projelerin bilimin öğrenilmesine katkı sağladığı görülmektedir (Tatlı ve Eroğlu, 2021; Su, 2019). Örneğin, projelerin bilime yönelik olumlu tutum geliştirdiği (Akay, 2013), çevreye ve doğaya karşı duyarlılık sağlandığı (Feyzioğlu ve diğerleri, 2012), iklim değişikliğine farkındalık oluşturduğu (Esringü ve diğerleri, 2021), çevresel tutuma olumlu katkı sağladığı (Keçeci ve diğerleri, 2019), fen okur yazarlığını geliştirdiği (Foster ve Shiel-Rolle, 2011); sorgulama becerisinin artırdığı (Kinik Topalsan ve diğerleri, 2019); olaylara bilimsel bakış açısı ile bakmaya başlanması (Sezer Evcan ve diğerleri, 2020); deniz canlılarının yaşam alanlarının korunması gibi birçok alanda (Avcı ve diğerleri, 2015) katkılar sunduğu belirlenmiştir. Belirlenen amaçlara ve hedeflere uygun olarak planlanan bu proje ile yatılı bölge okulu öğrencileri bir araya gelerek bilgi paylaşımında bulunarak birbirlerinin nasıl çalıştıklarını görmüşlerdir. Bu şekilde hem kendi gelişimlerine hem de toplumun gelişmişlik düzeylerine katkı yapmaları sağlanmıştır. Kısacası; ortaokulda öğrenim gören bu öğrencilerin yaparak yaşayarak aktif olarak içinde oldukları etkinliklerle gözlemleyerek ve eğlenerek öğrenme faaliyetleri gerçekleştirmeleri sağlanmıştır. Ayrıca sürdürülebilir bir çevre için duyarlı, kaynakları dikkatli kullanabilen, atık kontrolü yaparak temiz bir dünya için yaşama farkındalığı geliştirmeleri ve bu öğrendiklerini günlük yaşamlarında etkin olarak kullanmalarını sağlamak hedeflenmiştir. Bu bağlamda 7 alt boyuta göre planlanan etkinlikler uygulanmıştır. Bu proje ile etkinliklere katılan öğrenciler 21. yüzyılın becerilerine uygun şekilde yaparak yaşayarak etkinlikleri deneyimleme şansına sahip olmuşlardır. Bu şekilde yaşam boyu öğrenme kapsamında sürdürülebilir hale getirilebilecek bilgiler edinmeleri, geleceğin başarılı bilim insanı olabilmelerine ve bilimsel düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlaması umulmaktadır. Ayrıca üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeleri için de fırsatlar elde etmişlerdir. Projenin hedef kitlesi dezavantajlı bölgelerde öğrenim gören öğrencilerin olması ve yukarıda ifade edilen becerileri kazanmalarının sağlanması açısından çok önemlidir. Böylece projenin ülkemizin geleceğine ışık olacak bireylerin yetişmesine katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Basit bilimsel kavramları öğrenen bu bireylerden öğrendiklerini araştırabilmeleri, sorgulayabilmeleri, yeni çıkarımlar yapabilmeleri en önemlisi günlük yaşamlarına entegre etmeleri beklenmektedir (Bal, 2014). Bu amaca uygun olarak öğrencilerin günlük yaşamla fen kavramlarını ilişkilendirdikleri gözlemlenmiştir.

Kaynakça

- Acar, B. ve Yaman, M. (2011). Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 1-10.
- Akay, C. (2013). Ortaokul öğrencilerinin yaparak-yaayarak öğrenme temelli TÜBİTAK 4004 bilim okulu projesi sonrası bilim kavramına yönelik görüşleri, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 326-338.
- Avcı, E., Su Özenir, Ö., Kurt, M. ve Atik, S. (2015). Tübitak 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.
- Bahar, M. ve Kiras, B. (2017). Türkiye’de yayımlanan çevre eğitimi konulu makale ve tezlerin genel analizi. *Abant İzzet Bassal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(4), 1702-1720. <http://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2017.17.32772-363962>
- Bal İncebacak, B. & Ersoy, E. (2019). Mathematics course plan application example with inquiry based teaching approach. *Turkish Journal of Primary Education*, 4(1), 15-39.
- Bal İncebacak, B. (2019). Sorgulama temelli öğretimin 4. sınıf öğrencilerinin kesir dilinin kullanma becerilerine ve akademik başarılarına etkisi [*Yayımlanmamış doktora tezi*]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Bal, B. (2014). Türkçe dersi öğretim programlarında yaratıcı düşünme, *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(9), 247-257.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Bennett, J. & Lubben, F. (2006). Context based chemistry: the salters approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 999-1015. <https://doi.org/10.1080/09500690600702496>

- Buluş Kırıkkaya, E., Bozkurt, E. ve İmalı, B. (2011). *Örnek bir öğrenme ortamı: TÜBİTAK destekli ilköğretim öğrencileri bilim yaz okulu*, I. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Büyüköztürk, S., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, S. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Çavaş, P., Ayar, A. ve Gürcan, G. (2020). Türkiye’de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17(1), 823-854.*
<http://dx.doi.org/10.33711/yyuefd.751853>
- Çepni, S. Ayvacı, H. Ş. ve Bacanak, A. (2009). *Bilim teknoloji toplum ve sosyal değişim*. Celepler Matbaacılık.
- Çınar, S. (2013). Okul öncesi öğretmenlerinin fen-teknoloji-toplum-çevre hakkındaki görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2(1), 349-363.*
- Creswell, J. W. ve Sözbilir, M. (2017). *Karma yöntem araştırmalarına giriş*. Pegem Akademi.
- Crombie, G., Walsh, J. P., & Trinneer, A. (2003). Positive effects of science and technology summer camps on confidence, values, and future intentions. *Canadian Journal of Counseling, 37(4), 256-269.*
- Durant, J. R. (1993). What is scientific literacy. In J. R. Durant ve J. Gregory (Eds.), *Science and Culture in Europe* (pp.129-137). Science Museum.
- Esringü, A. Canpolat, N. ve Barış, Ö. (2021). “İklim değişikliğinde yeşil adımlar” TÜBİTAK 4004 proje değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 25(3), 883-902.*
- Feyzioğlu, B., Özenoğlu Kiremit, H., Öztürk Samur, A. ve Aladağ, E. (2012). YİBolar Doğal Ortamda Bilimsel Düşünüyor, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1(4), 65-74.*
- Foster, J. S. & Shiel-Rolle, N. (2011). Building scientific literacy through summer science camps: a strategy for design, implementation and assessment. *Science Education International, 22(2), 85-98.*
- Gibson, H. L., & Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science education, 86(5), 693-705.*
- Guba, E. G. (1981). Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquiries. *Educational Technology research and development, 29(2), 75-91.*
- Güler, T. (2009). Ekoloji Temelli Bir Çevre Eğitiminin Öğretmenlerin Çevre Eğitimine Karşı Görüşlerine Etkileri, *Eğitim ve Bilim, 34(151),30-43.*
- Hırça, N. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin yaz bilim kampı deneyimleri. *Üstün Yetenekliler Eğitimi Araştırmaları Dergisi 1(1), 22-30*
- Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research, 15(9), 1277-1288.*
- Keçeci, G, Kırbağ Zengin, F. 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.*
- Kinik 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.*
- Lindner, M., & Kubat, C. (2014). Science camps in Europe-Collaboration with companies and school: Implications and results on scientific literacy. *Science Education International, 25(1), 79-85.*
- Liu, X. (2009). Beyond Science Literacy: Science and the public. *International Journal of Environmental & Science Education, 4(3), 301-311.*
- Mittelstaedt, R., Sanker, L. & Vanderveer, B. (1999). Impact of a weeklong experiential education program on environmental attitude and awareness. *Journal of Experiential Education, 22(3), 138-148.*
- National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. National Academy Press.
- OECD, (2003). *The PISA 2003 assessment framework–mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*. OECD Publishing.

- Oğurlu, İ., Alkan, H., Ünal, Y., Ersin, M. Ö. ve Bayrak, H. (2013). Çevre ve doğa eğitimlerinin coğrafya eğitimine katkıları: ide projeleri örneği. 3rd International Geography Symposium – Geomed, Symposium Proceedings, 498-508.
- Saraçoğlu, M. ve Kahyaoglu, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarının, merak, motivasyon ve tutum açısından incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 6(12), 358-376. <https://doi.org/10.18009/jcer.472673>
- Sarışan Tungaç, A., Bal İncebacak, B. ve Yaman, S. (2019). Ortaokullardaki yaratıcı drama etkinliklerinin fen merak duygusuna etkisi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 162-184.
- Schank, R. C. (1995). What we learn when we learn by doing. (Technical Report No. 60). Northwestern University, Institute for Learning Sciences. http://cogprints.org/637/1/LearnbyDoing_Schank.html Erişim Tarihi:17.11.2023.
- 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.
- Shen, B.S.P. (1975). Science literacy and the public understanding of science. S. B. Day (Ed.). Karger A.G, In *Communication of scientific information* (pp. 44- 52).
- Sözbilir, M., Sadi, S. Kutu, H. ve Yıldırım A. (2007). Kimya eğitiminde içeriğe/bağlama dayalı (context-based) öğretim yaklaşımı ve dünyadaki uygulamaları. *I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi*, 20-22 Haziran 2007, İstanbul.
- Su, Ş. (2019). TÜBİTAK 4004 kapsamında yürütülen “Özel yetenekliler arkeoloji ile tarihe dokunuyor” projesinin değerlendirilmesi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 117-143.
- Tatar, N. (2006). İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi [*Yayımlanmamış doktora tezi*]. Gazi Üniversitesi.
- Tatlı, E. ve Eroğlu, D. (2021). TÜBİTAK 4004 doğa ve bilim okulları: Burdur “7/24 bilim” kampı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(11), 87-106.
- TÜBİTAK (2023). <https://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/bilim-ve-toplum/ulusal-destek-programlari/icerik-4004-doga-egitimi-ve-bilim-okullari> Erişim tarihi:17.11.2023.
- Uca Tabak, S. ve Çil, E. (2018). *Fen bilimleri öğretmenleri ve öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri*, Eğitim Bilimlerinde Güncel Akademik Çalışmalar. Gece Kitaplığı.
- Ünal, T. (2011). Günlük yaşamdaki bazı fen olaylarına bilgi temelli yaklaşım düzeylerinin bazı toplumsal değişkenler açısından incelenmesi (Edirne ili örneği) [*Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*]. Trakya Üniversitesi.
- Yetişir, M. I. ve Kaptan, F. (2007). *Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığının önemi hakkındaki görüşleri*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi ve Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu, 12-14 Mayıs, Bakü.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınları.