

Bir Bilim Kampının Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerine ve Bilim Kavramına Bakış Açıklarına Etkisi

The Effect of a Science Camp on Students' 21st Century Skills and Perspectives on Science

Deniz Gökçe ERBİL¹, Elif YILMAZ², Cihad ŞENTÜRK³, Mustafa ÇEVİK⁴ ve Cihat ABDİOĞLU⁵

¹ Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman, ORCID No: 0000-0001-7893-7993

² Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman, ORCID No: 0000-0002-1364-6359

³ Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman, ORCID No: 0000-0002-1276-8653

⁴ Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman, ORCID No: 0000-0001-5064-6983

⁵ Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman, ORCID No: 0000-0002-7874-2392

Kaynak Gösterimi İçin (For cited in):

Erbil, D. G., Yılmaz, E., Şentürk, C., Çevik, M., & Abdioğlu, C. (2022). Bir bilim kampının öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ve bilim kavramına bakış açılarına etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10 (2), 321-352. <https://doi.org/10.56423/fbod.1142666>

Bir Bilim Kampının Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerine ve Bilim Kavramına Bakış Açılarında Etkisi**

Deniz Gökçe ERBİL¹, Elif YILMAZ², Cihad ŞENTÜRK³, Mustafa ÇEVİK^{4*} ve Cihat ABDİOĞLU⁵

¹ Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman, ORCID No: 0000-0001-7893-7993

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman, ORCID No: 0000-0002-1364-6359

³ Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman, ORCID No: 0000-0002-1276-8653

⁴ Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman, ORCID No: 0000-0001-5064-6983

⁵ Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman, ORCID No: 0000-0002-7874-2392

Makale Bilgisi	Öz
Gönderilme Tarihi: 08, Temmuz, 2022	<i>Bu çalışmada 2021-22 eğitim öğretim yılında “Gelin Tanış Olalım; Fen ve Matematiği Eğlenceli Kılalım!-2” projesi kapsamında gerçekleştirilen faaliyetlere dayalı bilim kampının, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ve bilim kavramına bakış açılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bilim kampının katılımcılarını Karaman il merkezinde ve merkeze bağlı köylerinde 8. sınıfta öğrenim gören toplam 26 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada, karma araştırma yöntemi desenlerinden yakınsayan paralel karma yöntem deseni veri toplama aracı olarak ise “Kişisel Bilgi Formu”, “Bilim Kavramına İlişkin Zihin Haritası” ve “Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Verilerin analizinde Wilcoxon işaretli sıralar testi ve içerik analizi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda bilim kampının öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinden bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, girişimcilik ve inovasyon, sosyal sorumluluk ve liderlik becerilerini geliştirdiği ve “bilim” kavramına yönelik algı ve anlayışlarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında okullarda öğretimin inceleme, sorgulama, deney, gezi, gözlem gibi yaparak-yaşayarak öğrenmenin temel alındığı öğrenme-öğretme yöntemleri ile mümkün olduğunca zenginleştirilerek sunulması önerilebilir.</i>
Revizyon Tarihi: 17, Ağustos, 2022	
Kabul Tarihi: 06, Ekim, 2022	
Anahtar Kelimeler: Bilimin doğası, bilim kampı, fen ve matematik eğitimi, 21. yy becerileri, zihin haritalama.	

The Effect of a Science Camp on Students’ 21st Century Skills and Perspectives on Science

Article Information	Abstract
Received: 08, July, 2022	<i>In this study, in the 2021-22 academic year, “Come and Let's Meet; Let's Make Science and Mathematics Fun!-2” project, which is based on the activities, aims to examine the effect of the science camp on students' 21st century skills and their perspectives on the concept of science. he participants of the science camp consisted of 26 8th grade students in Karaman city center and its villages. In the study, “Personal Information Form”, “Mind Map of the Concept of Science” and “Multidimensional 21st Century Skills Scale” were used as data collection tools of the parallel mixed method design converging from the mixed research method designs. Wilcoxon signed-rank test and content analysis were used in the analysis of the data. As a result of the study, it was concluded that the science camp developed students' 21st century skills such as information and technology literacy, entrepreneurship and innovation, social responsibility and leadership, and their perception and understanding of the concept of “science” improved. In the light of</i>
Revised: 17, August, 2022	
Accepted: 06, October, 2022	
Keywords: Nature of science, science camp, science and mathematics education, 21st century skills, mind mapping.	

*Sorumlu Yazar: E-mail: mustafacevik@kmu.edu.tr

** Bu çalışma, “Gelin Tanış Olalım; Fen ve Matematiği Eğlenceli Kılalım!-2” adlı TUBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

ISSN: 2148-2160 ©2022

the results obtained from the study, it can be suggested that teaching in schools should be enriched as much as possible with learning-teaching methods based on learning by doing-living, such as examination, inquiry, experiment, trip, and observation. sample, a few most important results, a few most important conclusions and a few most important recommendations of the study.

Giriş

Bilim, doğal yaşamın keşfedilmesi için insanların bilimsel metotları kullanarak bilgiyi inşa etmesidir. Bu doğrultuda bilim, yeni bilgilerin öğrenilmesi, sürekli olarak genişletilmesi, geliştirilmesi ve değiştirilmesi sürecidir (Cochran-Smith ve Lytle, 1999; Duschl vd., 2007; Wrenn ve Wrenn, 2009). Öğrenciler, matematik ve fen eğitimleri sürecinde bilimsel bakış açısı kazanmakta ve bilimsel anlamda kabul edilen görüşler edinmektedir (Matthews vd., 2009). Birbirleri ile sıkı ilişkileri olan bu iki disiplinde öğrenciler, analitik düşünme, eleştirel düşünme, sorgulama, araştırma ve inceleme, problem çözme, proje geliştirme, matematik ve fen okuryazarlığı, bilimsel süreç becerileri gibi 21. yüzyılda önemi artan birçok beceriyi edinirler (Kolar-Begović vd., 2017; West vd., 2006). Matematik ve fen alanında ortaya konulan bilimsel çalışmalar teknolojinin de gelişmesini sağlamakta ve geçmişte olduğu gibi gelecekte de bu iki alanda da yetkin bireylerin yetiştirilmesi önem kazanmaktadır. Matematik ve fen alanındaki beceriler, ülkelerin ekonomik başarılarını etkilemekte, ayrıca bilimsel ve teknolojik gelişmelerinde de önemli rol oynamaktadır (Enu, Agyman ve Nkum, 2015; Lipnevich vd., 2011). Bu bilgiler ışığında eğitim ortamlarında etkinlik temelli, araştırma-inceleme ve sorgulamaya dayalı fen ve matematik eğitiminin sunulması, öğrencilerin de yaparak yaşayarak ve keyif alarak fen ve matematik çalışmalarını sürdürmeleri oldukça önem arz etmektedir.

Bilimin doğası; bilimin ne olduğu, rolünün ne olduğu, bilim insanlarının kim olduğu ve neler yaptıkları, doğru bilimsel kanıtı, gözlemleri, gerçekleri, kuralları, yasaları, bilimsel metodu ve bilimin nasıl yapıldığı hususlarını içermektedir (Taşar, 2003). Bilimin doğasında yer alan konular; bilimin ne olduğu, nasıl işlediği, bilimsel bilginin nasıl ortaya çıktığı, nasıl ve ne şekilde geliştiği ve hangi faktörlerden etkilendiği, bilim insanlarının bilimsel araştırmalarını nasıl yaptıkları, bilimsel sürecin nasıl işlediğidir. Bilimin doğası tüm bu bilimsel bilgi ile ilgili sorulara verilecek cevapların bütün olarak değerlendirilip sonucunda ne anlatmaya çalıştığını anlamaktır (Soslu, 2014). Bilimin doğasının kesin tanımı üzerinde fikir birliği bulunmamasına rağmen (Ayvacı, 2007; Abd-El-Khalick vd., 1998) bilimin doğasını öğrencilere öğretmek eğitimcilerinin ortak bir amacıdır (Lederman ve Lederman, 2012). Literatürdeki çalışmalarda fen eğitimi ile öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin unsurları öğrenebilecekleri ve bilimsel bakış açısı kazanabilecekleri ileri sürülmektedir (Lederman, 1999). MEB (2018) öğretim programlarında bilim ve teknoloji alanında temel yetkinliklere önem verilmiş ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine vurgu yapılmaktadır. Bu doğrultuda öğretim programlarında bilimsel süreçlerin öğrenme ortamlarına aktarılmasıyla öğrencilerin, dünyayı anlamak için araştırmalar yapması ve bilimsel sürece doğrudan katılarak bilimsel bilginin nasıl geliştiğini anlaması hedeflenmektedir. Bu kapsamda bilim kamplarının, öğretim programlarının hedeflerine hizmet edeceği ve öğrencilerin bilim anlayışlarına, bilimsel düşünme becerilerine katkı sunacağı savunulabilir.

Öğrencilere bilimin doğası ile ilgili unsurları öğretmek için öğretim süreçlerinde bilimin doğasına yönelik ilişkilendirmeler yapılmalı, tasarlanan öğretim faaliyetlerinde bilimin

doğasına ilişkin uygulamalara yer verilmeli, öğrencilerde bu konuda doğru bir algı oluşturulabilmelidir (Clough, 2011). Bu doğrultuda öğrencilere bilimin doğası ile ilgili unsurları kazandırmaya dayalı öğretim yaklaşımları öğrenme ortamlarında işe koşulmalıdır. Bu yaklaşımlardan biri de araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıdır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme bir düşünme sürecidir. Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme, soru sorma, bilgiyi araştırma ve bilgiye ulaşma, bir olguyla ilgili yeni bir şey bulma yoludur. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme; sorgulama, var olan bilgiyi açığa çıkartma, tahminde bulunma, uygulamayı planlama ve yapma, yorum yapma ve sonuçları sunma gibi öğrenenin aktif olduğu araştırma süreçleriyle temel bilimsel süreç becerilerinin (gözlem, ölçme ve deney yapma gibi) yanı sıra analiz ve sentez gibi üst düzey düşünme becerinin kullanılmasıyla kapsamlı bir süreçtir (Coffman, 2012; Dostal, 2015; Justice vd., 2007). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme süreçlerinde kullanılan modellerden biri de Bybee'nin (2003) 5E öğrenme döngüsü modelidir. Beş aşamadan oluşan bu modelde “girme aşaması” öğrencilerin ön bilgilerini yoklamayı ve güdülenmeyi artırmayı kapsarken, “keşfetme” basamağı öğrencilerin kendi hipotezlerini oluşturarak bunları çeşitli denemeler yaparak test etmeyi kapsar (Balcı, 2005). “Açıklama” aşamasında, kavramların ve süreçlerin kısa, net ve doğrudan ifade edilmesi yapılırken (Bybee, 1997); “derinleştirme” aşamasında öğrenciler kazandıkları bilgileri yeni durum ve problemlere uyarlarlar (Feyzioğlu ve Ergin, 2012). Modelin son aşaması olan “değerlendirme” aşamasında, öğrencilerin kavramı bilimsel olarak doğru kazanıp kazanmadığı ve bunu içeriğe ne derece yansıttığı öğretmen tarafından değerlendirilir. Bu süreç öğrencilerin, fen kavramlarını öğrenmelerini, bilimin doğasını anlamalarını, doğal dünyada bağımsız araştırmacı olmaları için gereken becerileri kazanmalarını ve fenle ilgili tutum, beceri ve yeteneklerini geliştirmelerini sağlar (Bybee, 1997). Bu doğrultuda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaşantıları, öğrencilerin bilimin doğasında yer alan unsurlar doğrultusunda çalışmalar gerçekleştirmelerini sağlayarak bilimsel süreç becerilerini geliştirecektir (Campbell, 2006).

Son yıllarda, ülkemizdeki öğrencilerin matematik başarılarının istenen seviyede olmadığı bilinmektedir. Gerek TIMSS, PISA gibi uluslararası sınavlarda gerekse de ulusal düzeyde gerçekleştirilen TEOG, YGS, LYS gibi sınavlarda öğrencilerin matematik ortalamaları bu iddiayı kanıtlar niteliktedir (MEB, 2016a; MEB, 2016b; ÖSYM, 2017). Alan yazındaki çalışmalar da matematik eğitiminde arzu edilen hedeflere ulaşamadığını, bu derste öğrencilerin akademik başarı ortalamalarının ve matematik okuryazarlığı puanlarının düşük olduğunu ortaya koymakta ve bu nedenlerden dolayı öğrencilerin matematik dersinden uzaklaştıklarını göstermektedir (Başar ve Doğan, 2020; Karadeniz ve Karadağ, 2014; Kuzu, 2021; Savaş vd., 2010; Şenol vd., 2015; Usta, 2014). Alan yazında, öğrencilerin matematik başarılarının düşük olmasının nedenlerinden bazıları; konuların genellikle zor, karmaşık, sevilmeyen ve anlaşılması için uzun zaman gerektirmesi şeklinde belirtilmektedir (Dursun ve Dede, 2004; Even ve Tirosh, 2002; Kutluca vd., 2015; Şengül ve Cantimer-Gerez, 2016). Öğrencilerin matematik dersinde başarısız olmalarında en önemli etkenlerden biri de bu derse karşı olumsuz tutumları, öğrenilmiş çaresizlikleri ve düşük özgüvenleridir (Baykul, 2014).

Diğer yandan, fen bilimleri dersi de öğrencilerin genelde başarı ortalamalarının düşük olduğu bir ders olarak karşımıza çıkmaktadır. Yine alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde bunun nedenlerinden bazıları; konuların ezbere dayalı, teorik veya soyut olması, derslerde

somut yaşantıların sunulmaması şeklinde ifade edilmektedir (Balbağ ve Karaer, 2016; Cengiz vd., 2012; Tekbıyık ve Akdeniz, 2010). Ayrıca fen bilimleri dersinde başarının istenen seviyede olmamasının diğer bazı nedenleri de konuların günlük hayatla ilişkilendirilmemesi (Balbağ ve Karaer, 2016), görsel öğelerden yeterince faydalanılmaması ve yeterince örneklendirme yapılmaması olarak belirtilmektedir (Cengiz vd., 2012). Buradan hareketle fen bilimleri, okul dışı etkinlikleri de içeren, gözlem ve deneye dayanan ve günlük hayatla iç içe olan bir ders olduğundan bu derste öğrencilerin gözlem ve deney ile yaparak-yaşayarak öğrenmeye imkân veren bir öğrenme ortamı tercih edilmesinin gerekliliği anlaşılmaktadır.

Günümüz dünyasında bireylerin artık bazı farklı becerilere de sahip olması gerekmektedir. Yaşadığımız yüzyılın özelliklerine bakıldığında bilgi, iletişim ve teknolojiye meydana gelen gelişmelerin neticesinde olarak bireylerin iş birliği, iletişim, eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi bazı becerilere sahip olması gerektiği bilinmektedir (Kalemkuş, 2021). Öğrencilerin bu becerilere sahip olmaları için bireylerin dijital çağın gereksinimlerine yanıt verebilmeleri için gerekli beceriler şeklinde tanımlanan 21. yüzyıl becerilerine sahip olmaları önemlidir (Hamarat, 2019).

21. yüzyıl becerileri alan yazında farklı şekillerde tanımlanmış olsa da bu becerileri eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, problem çözme, iletişim ve işbirliği, girişimcilik, yaratıcılık, sorumluluk, takım çalışması, üretkenlik, liderlik, öz yönelim, girişimcilik, sosyal ve kültürlerarası beceriler, anadilde ve yabancı dilde okuryazarlık, fen ve matematik okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, gibi beceriler olarak ifade edebiliriz (OECD, 2019, WEF, 2015). 21. yüzyıl becerilerinin dayandığı anahtar disiplinlere bakıldığında dil edinişi, okuma ve dil sanatları, dünya dilleri, sanat, coğrafya, tarih, devlet ve vatandaşlık disiplinlerinin yanında matematik ve fen bilimlerinin de bu disiplinlerden olduğu görülmektedir (Gelen, 2017).

Konuya ilişkin alan yazında karşılaşılan araştırma sonuçları birlikte değerlendirildiğinde öğrencilerin, fen bilimleri ve matematik derslerindeki kazanımları edinmelerinde 21. yüzyıl becerilerine sahip olmalarının önemli olduğu söylenebilir. Öte yandan öğrencilerin gerek fen bilimleri gerekse de matematik dersine karşı olan önyargılarının, oyun temelli, senaryo temelli, etkinlik temelli yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunacak öğretim tasarımları ile değiştirilebileceğine inanılmaktadır. Alan yazında da çağdaş öğrenme-öğretme yaklaşımlarıyla sunulan fen ve matematik öğrenme yaşantılarının, öğrencilerin akademik başarılarına, derse yönelik tutumlarına, 21. yüzyıl becerilerine önemli katkılar sağladığı ortaya konulmuştur (Bilgili vd., 2021; Bostan-Sarıoğlu ve Fatih, 2020; Derman ve Badeli, 2017; Kaya ve Keşan, 2018; Polat, 2013; Şentürk, 2020). Dolayısıyla, fen ve matematiğe karşı olumlu tutumlar kazandırılmasını hedefleyen bilim kampı projelerine TÜBİTAK gibi kurumlar tarafından sağlanan destekler gittikçe yaygınlaşmaktadır.

Doğa eğitimi ve bilim okullarına yönelik gerçekleştirilen projelerin öğrencilerin gerek fene gerekse de matematiğe karşı tutum ve motivasyonlarını artırdığı bilinmektedir. Bu tür projeler öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde etkili olup, bilimin doğasına bakış açıları ile bilim ve fen laboratuvarına yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği görülmektedir (Balım vd., 2013; Birinci-Konur vd., 2011; Çelik, 2012; Markowitz, 2004; Tekbıyık vd., 2013). Ayrıca alan yazında bilim kamplarının öğrencilerin matematiğe karşı olan

İlgilerini ve motivasyonlarının arttığı, matematiğe karşı olumlu tutumlarını ve becerilerini geliştirdiği ve öğrencilerin öğrenmekten zevk almalarını sağladığına yönelik birçok çalışma mevcuttur (Siew-Eng vd., 2010; Sözer, 2013). Örneğin, Abdioğlu ve diğerleri (2020) 8. sınıf öğrencilerine yönelik fen-matematik temalı bilim kampı sonunda öğrencilerin “bilim”e yönelik ürettikleri kavramların pozitif yönde artış gösterdiği ve bilime bakış açılarının geliştiği bulgusunu elde ederken, Metin ve Leblebicioğlu (2015), bir yaz bilim kampında gerçekleştirilen etkinlikler sonrası öğrencilerin bilimsel model ve modelleme hakkında olumlu gelişme gösterdiklerini ortaya koymuşlardır. Bunun yanında literatürde yürütülen araştırmalar, iyi bir organizasyon temeline dayalı olarak yürütülen bu tür çalışmalarla öğrencilerin anlamlı öğrenmeler gerçekleştirdiklerini, bilişsel ve duyuşsal alanda önemli kazanımlar elde ettiklerini göstermektedir (Anderson vd., 2003; Griffin, 2004). Bu kapsamda bilim kampları ile bilimin doğasına uygun gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin bilim kavramına bakış açılarını geliştireceği ifade edilebilir.

Bu çalışmanın amacı, TÜBİTAK tarafından desteklenen 4004 – Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projeleri kapsamında 2021 yılında ikincisi gerçekleştirilen “Gelin Tanış Olalım; Fen ve Matematiği Eğlenceli Kılalım!-2” adlı proje kapsamında gerçekleştirilen bilim kampının, proje katılımcıları olan 8. sınıf öğrencilerinin 21. Yüzyıl becerilerine katkısının ve katılımcıların “Bilim” kavramına bakış açılarındaki değişimin belirlenmesidir. Alan yazın tarandığında matematik ve fen etkinliklerinin aynı anda yer aldığı bilim kamplarının ve bu kampların öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinde ve “bilim” kavramına bakış açılarındaki değişimin incelenmesine yönelik çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Çalışmanın bu yönüyle alan yazına özgün bir değer katacağı öngörülmektedir.

Yöntem

Bu çalışmada, karma araştırma yöntemi işe koşulmuş ve karma araştırma yöntemi desenlerinden yakınsayan paralel karma yöntem deseni kullanılmıştır. Bu desende, nitel ve nicel veriler aynı zaman noktasında toplanmakta ve verilerin değerlendirilmesi ayrı ayrı yapılmaktadır. Elde edilen bulguların yorumlanmasında ise nitel ve nicel veriler birlikte değerlendirilmektedir (Creswell ve PlanoClark, 2015).

Çalışma kapsamında, nicel ve nitel veriler aynı anda toplanmıştır. Veri analizi süreci, nitel ve nicel verilerin ayrı analizi fakat birlikte değerlendirilmesi ile yürütülmüştür. Çünkü bu desende veriler ayrı ayrı analiz edilir ve bulguların birbirini destekleyip desteklemediğini belirlemek için bulgular karşılaştırılır (Creswell, 2017). Bu noktada amaç, bilim kampı kapsamında gerçekleştirilen etkinliklerin, öğrencilerin çok boyutlu 21. yy. becerileri ve bilim kavramına ilişkin zihin haritası bağlamında öğrencilerde meydana getirdiği değişimin incelenmesidir.

Çalışmanın nicel kısmında, deneme öncesi modellerden tek grup ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. Bu desen içerisinde, toplanan veriler içerisinde ön testten son teste anlamlı bir farklılık meydana geliyorsa, oluşan bu farkın gerçekleştirilen müdahale sürecinden oluştuğu kabul edilmektedir (Baştürk, 2009). Araştırmanın nitel bölümünde ise durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, sınırlı bir sistemin, yer ve zaman gibi kimi unsurlar açısından derinlemesine incelenmesidir (Creswell, 2016). Bu araştırmadaki durum ise “Gelin Tanış Olalım; Fen ve Matematiği Eğlenceli Kılalım - 2” projesinde uygulanan etkinliklerdir.

Araştırmanın Çalışma Grubu

Çalışma grubu, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemi yoluyla amaçsal örnekleme yönetimlerinden ölçüt örnekleme ile belirlenmiştir. Bilim kampı, 2021-2022 eğitim öğretim yılı Eylül ayında gerçekleştirilmiştir. Bilim kampına Karaman il merkezinde bir, merkeze bağlı köylerde ve beldelerde bulunan dört ortaokul olmak üzere toplam beş ortaokulda öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri arasından seçilen toplam 26 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin belirlenmesi gönüllülük esasına dayalı gerçekleştirilmiş, ayrıca kız ve erkek katılımcı sayılarının birbirine yakın olmasına dikkat edilmiştir. Bilim kampı içeriğinde belirlenmiş olan öğrenci seçimi kriterleri bağlamında çalışma grubunun belirlenmesinde sosyo-ekonomik bakımdan dezavantajlı olan ve yanı sıra akademik başarı düzeyi yüksek öğrencilere öncelik tanınmıştır. Çalışmaya dâhil edilen çalışma grubundaki öğrencilerin demografik özellikleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Bilim kampı katılımcılarının demografik özelliklerine ilişkin frekans ve yüzde değerleri

Demografik Özellikler	<i>f</i>	%
Cinsiyet	Kız	42
	Erkek	58
Kardeş Sayısı	Bir kardeş	8
	İki kardeş	31
	Üç kardeş	31
	Dört kardeş	11
	Beş kardeş	19
Anne Öğrenim Durumu	İlkokul	46
	Ortaokul	46
	Lise	4
	Üniversite	4
Baba Öğrenim Durumu	İlkokul	39
	Ortaokul	31
	Lise	26
	Üniversite	4
Anne Baba Birlikteliği	Birlikte	100
	Ayrı	0
İnternet Erişimi	Var	85
	Yok	15
Cep Telefonu	Var	65
	Yok	35
Mobil İnternet Erişimi	Var	65

	Yok	9	35
	Kullanmıyor	7	27
Sosyal Medya Kullanımı	Bazen Kullanıyor	11	42
	Sık Kullanıyor	8	31

Tablo 1 incelendiğinde, bilim kampına katılan öğrencilerin 15’i kız, 11’i erkektir. Kardeş sayıları 2’si tek kardeş, 8’i iki kardeş, 8’i üç kardeş, 3’ü dört kardeş ve 5’i beş kardeşdir. Anne eğitim durumları açısından incelendiğinde 12’si ilkokul mezunu, 12’si ise ortaokul mezunu, 1’er katılımcının anneleri ise lise ve üniversite mezunudur. Baba eğitim durumlarına bakıldığında ise 10 katılımcının babası ilkokul mezunu, 8’inin ortaokul, 7’sinin lise ve 1’inin üniversite mezunudur. Anne baba birlikteliği açısından tüm öğrencilerin annesi ve babası birlikte yaşamaktadır. Katılımcıların 22’nin internet erişimi varken, 4’ünün yoktur. Cep telefonu sahipliği açısından bakıldığında ise 17’sinin cep telefonu varken, 9’unun yoktur. Mobil internet erişimine ise 17 katılımcı sahipken, 9’u sahip değildir. Öğrencilerin 7’si sosyal medya kullanmıyorken, 11’i bazen kullandığını, 8’i ise sık kullandığını belirtmiştir.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama araçları olarak; “Kişisel Bilgi Formu”, “Bilim Kavramına İlişkin Zihin Haritası” ve “Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu: Bu form araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Kişisel bilgi formu ile bilim kampına katılım gösteren öğrencilerin cinsiyet, kardeş sayısı, anne-baba öğrenim ve birliktelik durumu, internet ve cep telefonu olup olmama ve sosyal medya kullanım durumuna ilişkin demografik verileri toplanmıştır.

“Bilim” Kavramına İlişkin Zihin Haritası: Bilim kampının başlangıç aşamasında katılımcılara zihin haritalama tekniğine ilişkin bilgiler verilmiş ve sonrasında her öğrenciden “bilim” kavramına ilişkin bir zihin haritası tasarlaması istenmiştir. Bilim kampı çalışmalarının sonunda da öğrencilerden yine “bilim” kavramına ilişkin bir zihin haritası tasarlamaları istenmiştir. Ön test-son test olarak değerlendirilen zihin haritalarında öğrenciler tarafından üretilen kavramlar incelenmiş ve karşılaştırılmıştır.

Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği: Çevik ve Şentürk (2019) tarafından geliştirilen ölçek beşli likert yapıdadır ve 41 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte, öğrenciler her bir soru maddesi için “Kesinlikle Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Fikrim Yok”, “Katılıyorum” ve “Tamamen Katılıyorum” şeklinde değerlendirme yapmışlardır. Ölçek “Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri”, “Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerileri”, “Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri”, “Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri” ve “Kariyer Bilinci” boyutlarıdır. Ölçeğin Cronbach’s Alpha güvenirlik katsayısı ölçeğin bütünü için .86; alt boyutları için sırayla .84, .79, .76, .73, ve .75 şeklindedir. Ayrıca, ölçeğe uygulanan doğrulayıcı faktör analizi sonuçları da ($\chi^2/sd = 2014.17/774$; GFI = .90; AGFI = .85; RMSEA = .050; CFI = .95; NFI = .91 ve SRMR = .058) ölçeğin kullanılabilirliği için kabul edilebilir değerlere sahip olduğunu göstermektedir. Bu ölçek 15-25 yaş aralığındaki bireyler için geliştirilmiştir. Ölçeğin ortaokul 8. sınıf öğrencilerine uygunluğuna ilişkin ölçeği geliştiren bilim insanlarına ve bunun yanında eğitim bilimleri alanında diğer uzmanlara görüş sorulmuş ve ölçeğin sekizinci sınıf

öğrencileri için uygunluğuna dair uzman görüşü alınmıştır. Bu çalışmada ölçeğin Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı ise .92 olarak tespit edilmiştir.

Uygulama Süreci

Bilim kampı, 6-9 Eylül 2021 ile 13-15 Eylül 2021 tarihleri arasında toplam 7 gün sürmüştür. Bilim kampı kapsamında aşağıda belirtilen tarihlerde matematik ve fen bilimleri odaklı tasarım, kodlama, robotik, çevre bilinci ve yenilenebilir enerji temaları çerçevesinde araştırma ve sorgulama temelli bilim etkinliklerine yer verilmiştir. Bu kapsamda öğrencilerin bilim kampında edinecekleri temel bilgi ve becerilere ilişkin düzeylerinin belirlenmesi amacıyla ölçme değerlendirme, birbirlerini tanımaları ve günün etkinliklerine yüksek motivasyonla başlamaları amacıyla ısınmaları amacıyla ısındırıcı ve tanışma oyunları, Fen ve Matematik bilimlerindeki hazırbulunuşluk düzeylerinin belirlenmesi amacıyla “çarkı bilim” etkinliği gerçekleştirilmiştir. Tarihe yön veren değerlerimiz adlı etkinlikle hem tarihe ve bilime yön veren değerli şahsiyetlerimizin tanıtılması hem de öğrencilerin bilime, araştırmaya ve keşfetmeye karşı motive edilerek vatan sevgisi ve tarih şuuru kazandırılması hedeflenmiştir. Milli Eğitim Temel Kanununda (Madde 2, 1973) Türk Milli Eğitiminin genel amaçlarından birisinin de “... Türk Milletinin milli, ahlaki, insani, manevi ve kültürel değerlerini benimseyen, koruyan ve geliştiren, ...” bireylerin yetiştirilmesi olarak ifade edilmektedir. Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Kurumları Sosyal Etkinlikler Yönetmeliğinde (2017) etkinlikler kapsamında “... milli, manevi ve kültürel değerleri yaşatmak, yaygınlaştırmak ve bu değerlerin yeni nesillere aktarımını sağlamak amacıyla” bilimsel, sosyal, kültürel, sanatsal ve sportif alanlarda çalışmaların yürütüleceği belirtilmektedir. Bu doğrultuda gerçekleştirilen bilim kampında milli, manevi ve kültürel değerlerin kazandırılması amaçlanmıştır. Örneğin, fen etkinliklerinde El-Cezeri, Oktay Sinanoğlu, Aziz Sancar vd., matematik etkinliklerinde Harezmi, Cahit Arf vd. gibi bilim insanları tanıtılmış, yaptıkları bilimsel çalışmalara yer verilmiş ve bu çalışmalar bilim kampında yapılan etkinliklerle ilişkilendirilmiştir. Bilim insanlarını tanımak ve yaptıkları bilimsel çalışmaları incelemek, bilimin doğasını anlamaya ve bilginin oluşum sürecini, tarihsel gelişimini, bilimsel süreçleri kavramaya yardımcı olacaktır (NRC, 2007). Bu çalışma ile tarihe yön veren değerlerimiz etkinliği kapsamında bu kazanımları sağlamak hedeflenmiştir.

Öğrencilerin kodlamanın temellerini görmeleri, kodlama çalışmaları gerçekleştirmeleri, tasarım ve beceri atölyelerinde günlük yaşam becerilerini yaparak-yasayarak edinmeleri amacıyla Karaman Gençlik Merkezine; öğrencilerin farklı canlılarla tanışmalarını sağlamak, böcekler, kelebekler ve tropikal bitkiler hakkındaki bilgilerini ve bilime dair bilgileri öğrencilerin seviyelerine uygun olarak yaparak yaşayarak öğrenme ortamları oluşturmak, bilim ve teknoloji ile buluşturmak amacıyla Konya Tropikal Kelebek Bahçesine ve Konya Bilim Merkezine gezi düzenlenmiştir. Diğer yandan öğrencilerin tasarım ve analitik düşünme becerilerinin gelişmesine yönelik STEM yaklaşımı ile tasarlanmış etkinliklere de yer verilmiştir. Ayrıca bilim kampı kapsamında ortaokul fen bilimleri ve matematik derslerinden çeşitli kazanımları edindirmeye yönelik çeşitli etkinliklere yer verilmiştir. Bilim kampı kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler şu şekildedir:

1. Gün

- Fen Bilimleri: Karbon Ayak İzi Tespiti (Ön Uygulama),

- Fen Bilimleri: Zaman Çarkında Dart-1 Bilim,
- Matematik: Zaman Çarkında Dart-1 Bilim
- Diğer: Ölçme Değerlendirme (ön test),
- Diğer: Gelin Tanış Olalım (Tanışma Oyunları),
- Teknoloji: Kodlama-Tasarım-Beceri Atölyeleri (Karaman Gençlik Merkezi)

2. Gün

- Fen Bilimleri: Rüzgâr Gücü, Çevre SİZ'siniz
- Matematik: Antik Koordinat Sistemi, MatTabu
- Diğer: Isındırıcı Oyunlar

3. Gün

- Diğer: Kelebekler Vadisi Gezisi (Konya)
- Diğer: Bilim Merkezi Ziyareti (Konya)

4. Gün

- Fen Bilimleri: Enerjimiz Rüzgârdan
- Diğer: Tarih-Kültür ve Enerji Gezisi

5. Gün

- Fen Bilimleri: Reçineden Anahtarlık Yapımı
- Diğer: Isındırıcı Oyunlar,
- Diğer: Tarihe Yön Veren Değerlerimiz (Gösteri Hazırlık Çalışmaları),
- Fen ve Teknoloji: StemRoboLab ile Antik Keşif (Yapay Kazı Alanında)

6. Gün

- Fen Bilimleri: Green STEM, Mıknatısların Hareketli Dünyası,
- Fen ve Teknoloji: Maglev (Uçan Tren) Deneyi ve Gösterisi
- Diğer: Isındırıcı Oyunlar

7. Gün

- Fen Bilimleri: Kokulu ve Şekilli Sabunlar Yapalım,
- Fen Bilimleri: Karbon Ayak İzi Tespiti (Son Uygulama),
- Fen ve Teknoloji: Maglev (Uçan Tren) Deneyi ve Gösterisi
- Diğer: Tarihe Yön Veren Değerlerimiz (Gösteri Provası),
- Diğer: Ölçme Değerlendirme (Son testler),
- Diğer: Kapamış Etkinliği

Yukarıda belirtilen ve bilim kampı kapsamında gerçekleştirilen bu etkinlikler; Türkiye Yeterlikler Çerçevesinde (MYK, 2015), belirtilen ve MEB (2018) öğretim programlarında yer alan yetkinliklerin geliştirilmesini sağlayacak çalışmaları içermektedir. Bu doğrultuda bilim

kampında gerçekleştirilen ve yukarıda yer alan etkinliklerle öğrencilerin; iletişim becerileri, matematiksel yetkinlikler ve bilim ve teknolojide temel yetkinlikleri, öğrenme ve yenilenme, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade, eleştirel düşünme ve problem çözme, sosyal sorumluluk, liderlik ve kariyer bilinci gibi yetkinlik ve becerilerin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Etkinlikler, MEB (2018) öğretim programlarında yer alan kazanımlar doğrultusunda, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine, temel yetkinliklerine ve bilim kavramına bakış açılarına katkı sağlayacak şekilde hazırlanmış ve uygulanmıştır.

Etkinlikler MEB (2018) öğretim programlarında yer alan kazanımlar doğrultusunda öğrencilere fen ve matematiği sevdirmek, bu disiplinlere karşı olumlu tutum geliştirmelerini ve motivasyonlarını yükseltmek, 21. yüzyıl becerilerini, temel yetkinliklerini geliştirmek ve bilim kavramına bakış açılarına katkı sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Bilim kampında gerçekleştirilen etkinlikler, fen ve matematik kazanımları üzerine tasarlanmış, disiplinlerarası ilişkilerle bu iki disiplin arasındaki bağlantılar ortaya konulmuştur. Ayrıca bu iki disipline dayalı çalışmalar bilimsel çalışmaların çıktısı olan teknoloji ve günlük yaşamla ilişkilendirilerek öğrencilerin bu disiplinlerde elde ettikleri bilgi ve becerilerin günlük yaşamdaki karşılığını görmeleri sağlanmıştır. Bilim kampı STEM temelli uygulamalara dayalı tasarlanmamıştır. TÜBİTAK 4004 projesi olan bu çalışmada temel amaç fen ve matematiği eğlenceli hale getirerek öğrencilerin bu disiplinleri sevmelerini sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bütünleştirildiği STEM etkinliklerine de yer verilmiştir. Bu doğrultuda, öğrencilerin bu disiplinlerin birlikte nasıl ele alındığını uygulamaya dayalı bir şekilde görmeleri ve disiplinlerarası çalışmalarla farklı disiplinlerde edindikleri bilgi ve tecrübeyi bir araya getirebilmeleri sağlanarak STEM etkinliklerinden çalışmanın temel amacına hizmet etmesi amacıyla yararlanılmıştır.

Projede gerçekleştirilen etkinliklerden bir tanesinin uygulama süreci aşağıda verilmiştir.

“StemRoboLab ile Antik Keşif” Adlı Etkinliğin Uygulanma Süreci

Bu kısımda bilim kampında gerçekleştirilen etkinliklerinin nasıl gerçekleştirildiğini detaylıca açıklamak amacıyla “StemRoboLab ile Antik Keşif” isimli etkinliğin uygulama sürecine yer verilmiştir. Etkinlik 5E öğrenme modeli doğrultusunda tasarlanmış ve uygulanmıştır. Etkinliğin uygulama basamakları Tablo 2’de sunulmuştur. StemRoboLab ile antik keşif etkinliğinin uygulama planında görüldüğü üzere etkinlik giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme olmak üzere beş basamaktan oluşmaktadır. Birinci basamak olan giriş basamağında öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. İkinci basamakta öğrencilerin ilgilerinin çekilmesi amaçlanmış ve problem durumuna ilişkin fikirlerini araştırmaları için öğrencilere zaman ve olanak sağlanmıştır. Açıklama basamağında öğretmen katılımcılara konu alanının doğru bilgilerini sunmuştur. Derinleştirme basamağında öğrenciler kazandıkları bilgi ve tecrübeleri yeni problem durumlarında kullanmışlar ve son basamak olan değerlendirme basamağında ise öğrenciler gerçekleştirilen etkinliği değerlendirmişlerdir.

Tablo 2. “StemRoboLab ile Antik Keşif” adlı etkinliğin uygulanma süreci

Etkinlik Akışı	
GİRİŞ	<p>Bu aşamada öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması ve ilgilerinin yeni konuya çekilmesi amacıyla eğitmen katılımcılara “Arkeolojik kazıların nasıl gerçekleştirildiğini düşünüyorsunuz?” sorusunu yönelmiştir. Daha sonra öğrenciler gruplar halinde tartışmış ve her grup görüşünü açıklamıştır. Bu süreçte eğitmen öğrencilerin görüşlerini almış ve konuya ilişkin çok fazla bilgi vermemiştir. Bu aşamada amaç öğrencilerin doğru cevabı vermelerinden ziyade düşüncelerini, ilgilerini konuya yönlentmelerini ve farklı fikirler ortaya koymalarını sağlamaktır. Daha sonra öğrencilere antik dönemde bir roma kanalının fotoğrafı gösterilmiş ve bu kanalın içinde bulunabilecek farklı kalıntıların nasıl gözlemlenebileceği sorusunu yönelmiştir. Öğrencilere yeniden düşünme ve tartışma için süre verilmiş ve sonrasında her gruba söz hakkı verilmiştir.</p>
KEŞFETME	<p>Öğrencilerin ilgilerinin çekildiği problem durumuna ilişkin fikirlerini araştırmaları için zaman ve olanak sağlanan bu aşamada öğrencilerden antik roma kanalını teknoloji kullanarak nasıl görüntüleyebileceklerini araştırmaları istenmiştir. Ayrıca öğrencilere kanalı görüntülemek amacıyla geliştirilecek robota ilişkin araç/gereçler de verilerek bu malzemeleri kullanarak nasıl bir teknolojik araç tasarlayabilecekleri sorulmuş ve araştırmaları istenmiştir. Öğrenciler, yaptıkları araştırmalar sonunda bir robot tasarlayarak antik roma kanalını görüntüleyebilecekleri sonucuna ulaşmışlardır. Bu aşamadan sonra öğrenciler, üniversite yerleşkesi içerisinde bulunan yapay arkeolojik kazı alanına götürülmüş ve buradaki antik roma dönemine özelliklerini taşıyan yapay kanal örneği öğrencilere gösterilmiştir. Böylelikle öğrenciler oluşturacakları robotun hangi bileşenleri içermesi gerektiğini ve hangi özelliklere sahip olması gerektiğini keşfetmişlerdir ve geliştirecekleri robotlara ilişkin çeşitli tasarımlar oluşturmuşlardır. Bu aşamada eğitmen rehber rolünde kalmış ve öğrencilerin keşfetmelerine imkân sağlamıştır.</p>
AÇIKLAMA	<p>Bu aşamada eğitmen öğrencilerden gelen doğru cevapları uygun şekilde pekiştirmiş ve yanlış cevaplara da doğru akademik bilgiler sunarak bunları düzeltmiştir. Bu kapsamda ilgili eğitmenler tarafından öğrencilere arkeolojik kazılar, antik roma dönemi ve robot kitleri hakkında bilgiler de sunulmuştur.</p>
DERİNLEŞTİRME	<p>Kazanılan bilgi ve tecrübelerin kullanılacağı yeni problem durumlarına çözüm üretildiği aşama olan bu adımda öğrencilere “Az önce görmüş olduğunuz roma kanalının içindeki olası buluntuları tespit etmek için ne yapabilirsiniz? Elinizde bulunan bu robot kitleri bu amaçla kullanmak için bu kitlelere hangi sensörleri eklemeli ve robota nasıl bir kodlama yapmalısınız?” sorusu yöneltilmiştir. Gelen cevaplara eğitmenler tarafından uygun açıklamalar yapıldıktan sonra öğrenciler 4 gruba ayrılarak her gruba robot parçaları verilmiş ve görevli eğitmen ve rehberler eşliğinde robotların temel hali oluşturulmuştur. Sonrasında robotlara eklenebilecek çeşitli sensörler hakkında bilgi verilerek kamera ve sensörler öğrenciler tarafından robotlara entegre edilmiş ve RoboLab için bilgisayarlarda kodlamanın nasıl yapılacağı eğitmeni tarafından gösterilmiştir. Daha sonra gerçekleştirilen kodlama robot devresine aktarılmış ve robot hazır hale getirilmiştir. Robotlar test edilip kullanımları hakkında uygulamalı olarak bilgi verildikten sonra yeniden kazı alanına gidilmiş ve kazı alanında kısmen ortaya çıkartılan Roma kanalı eğitmen gözetiminde öğrenciler tarafından biraz daha kazılmış ve robotun girebileceği yere kadar bir bölge temizlenmiştir. Kanalın açık kısmından robot kanala gönderilmiş ve öncesinde kamera ve çeşitli sensörler takılmış robotların, kamera ve sensörleri ile kanal ile ilgili görüntü ve bilgi aktarması sağlanmıştır. Robotların kontrolü ve veri elde etme Bluetooth sensörü vasıtası ile telefon/tablet gibi cihazlarla sağlanmıştır.</p>
DEĞERLENDİRME	<p>Bu aşamada öğrencilerden etkinliği genel olarak değerlendirmeleri istenmiştir. Bu kapsamda rehberler ve eğitmenler öğrencileri dinlemiş ve süreç hakkındaki görüşlerini almışlardır. Öğrencilerin, Roma kanalını incelemeye yönelik alternatif ne tür çalışmalar yapılabileceği üzerine tartışmaları sağlanmıştır. Ayrıca her etkinlik sonunda olduğu gibi bu etkinlik sonunda da oluşturulan etkinlik değerlendirme formu aracılığıyla eğitmenin, rehberlerin ve öğrencilerin etkinlik hakkındaki görüşleri alınarak sürecin eğitmen tarafından da değerlendirilmesi sağlanmıştır. Gün sonunda öğrenciler yapılan çalışmalar ile ilgili günlük tutmuşlar ve etkinlikle ilgili duygu, düşünce, görüş, eleştiri ve önerilerini not etmişlerdir.</p>

Verilerin Analizi

Çalışma kapsamında toplanan veriler SPSS 24 paket programına kaydedilmiş ve bu program üzerinde analizleri yapılmıştır. İlk olarak çalışmaya katılan öğrencilerin betimsel istatistik sonuçlarına ulaşılmıştır. Devamında araştırmanın modeli kapsamında nicel veriler analiz edilmiştir. Verilerin analizinde öncelikle normallik testi uygulanmıştır. Çalışma gurubu 50 kişiden az olduğu için Shapiro-Wilk testi kullanılmış (Büyüköztürk vd., 2011) ve verilerin normal dağılım göstermediği saptanmıştır ($W_{\text{Bilgi ve teknoloji okuryazarlığı}} = 0.790$, $p = 0.000$, $p < 0.05$, $W_{\text{Eleştirel düşünme ve problem çözme}} = 0.854$, $p = 0.028$, $p < 0.05$, $W_{\text{Girişimcilik ve inovasyon}} = 0.923$, $p = 0.043$, $p < 0.05$, $W_{\text{Sosyal sorumluluk ve liderlik}} = 0.894$, $p = 0.011$, $p < 0.05$, $W_{\text{Kariyer bilinci}} = 0.765$, $p = 0.000$, $p < 0.05$). Ayrıca verilerin çarpıklık ve basıklık değerlerine de bakılmış ve verilerin +1.5/-1.5 aralığında olmadığı görülmüştür (Tabachnick ve Fidell, 2007). Verilerin analizini yapmak amacıyla tek grup ön test son test modeline bağlı kalarak, grupta deney öncesinden deney sonrasına meydana gelen değişim, örneklem büyüklüğünün 30'un altında olması ve verilerin normal dağılım göstermemesi sebebiyle non parametrik testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir (Privitera, 2015; Wilcox, 2012).

Çalışmanın nitel boyutunda ise nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada nitel verileri içeren ve öğrenciler tarafından hazırlanan "Bilim" kavramına ilişkin zihin haritaları üç uzman tarafından değerlendirilmiş, uzmanlar öğrencilerin zihin haritalarını inceleyerek temaları belirlemiş ve öğrencilerin zihin haritalarında yer alan kavramları ilgili temaya yerleştirmişlerdir. Güvenirliği sağlamak amacıyla kodlayıcılar arasındaki uyuma bakılmış ve kodlayıcılar arası uyum %85 olarak bulunmuştur (Miles ve Huberman, 1994). Ayrıca temalarda yer alan kavramların yüzde ve frekans değerleri hesaplanmıştır.

Bulgular

Bu bölümde, bilim kampı kapsamında gerçekleştirilen etkinliklerin etkililiğinin ölçülmesi amacıyla uygulanan çok boyutlu 21. yüzyıl ölçeğinden elde edilen bulgular paylaşılmıştır. İlk etapta bilim kampı çalışmalarının öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine etkisi incelenmiş ve öğrencilerin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına Tablo 3'te yer verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, bilim kampına katılan öğrencilerin "Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Ölçeği" alt boyutlarından "Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri" ($z = -3,192$, $p < .01$), "Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri" ($z = -2,131$, $p < .05$) ve "Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri" ($z = -2,715$, $p < .01$) bilim kampı öncesi ve bilim kampı sonrası puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Bu alt boyutlarda, fark puanlarının pozitif sıralar lehine olması, bilim kampı kapsamında gerçekleştirilen etkinliklerin, öğrencilerin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl becerilerinden, Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri, Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri ve Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerilerine yönelik anlamlı etkisinin olduğunu göstermektedir. Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerileri ve Kariyer Bilinci alt boyutlarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 3. Katılımcıların çok boyutlu 21. yüzyıl ölçeği ön test-son test puanlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

	Son test – Ön test	n	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri	Negatif Sıra	4	11,00	44,00	-3,19 ^a	0,00*
	Pozitif Sıra	21	13,38	281,00		
	Eşit	1				
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerileri	Negatif Sıra	12	10,92	131,00	-0,97 ^b	0,33
	Pozitif Sıra	8	9,88	79,00		
	Eşit	6				
Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri	Negatif Sıra	6	10,17	61,00	-2,131 ^a	0,033**
	Pozitif Sıra	16	12,00	192,00		
	Eşit	4				
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri	Negatif Sıra	5	11,20	56,00	-2,715 ^a	0,007*
	Pozitif Sıra	19	12,84	244,00		
	Eşit	2				
Kariyer Bilinci	Negatif Sıra	8	11,38	91,00	-0,162 ^a	0,872
	Pozitif Sıra	11	9,00	99,00		
	Eşit	7				

a: Negatif sıralar temeline dayalı; b: Pozitif sıralar temeline dayalı

*p<.01, **p<.05

Öğrencilerin etkinlik öncesi ve sonrasında “Bilim” kavramına ilişkin zihin haritalarında tekrarlanan kavram sayıları Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir ve sonuçlar Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Katılımcıların etkinlik öncesi ve sonrasında “Bilim” kavramına ilişkin zihin haritalarında tekrarlanan kavram sayılarına yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Son test-Ön test	n	Sıra ortalaması	Sıralar toplamı	z	p
Negatif sıra	4	8,38	33,50	-3,61 ^a	0,00*
Pozitif sıra	22	14,43	317,50		
Eşit	0				

a: Negatif sıralar temeline dayalı

* p <0.001

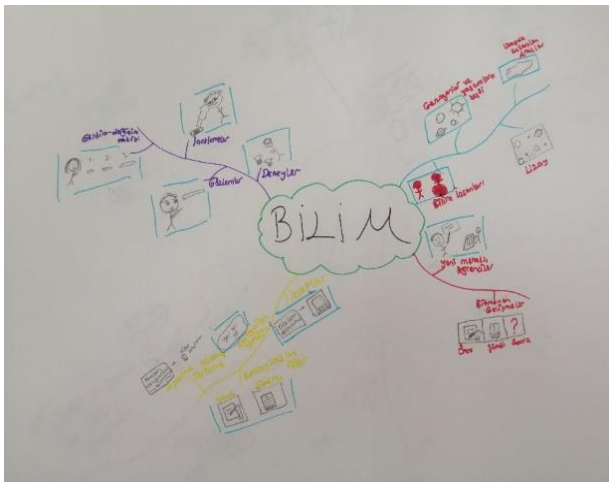
Tablo 4’e göre, etkinlik öncesi ve sonrasında öğrencilerin “Bilim” kavramına ilişkin zihin haritalarında tekrarlanan kavram sayıları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($z=-3,613$, $p<0.001$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar lehine; diğer bir ifade ile son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre etkinlik uygulamalarının, öğrencilerin bilim kavramına dair daha fazla kavram ürettiklerini gösterdiği söylenebilir. “Bilim” kavramına ilişkin öğrenciler tarafından üretilen zihin haritası örnekleri Şekil 1’de sunulmuştur.



Ön test (K8)



Son test (K8)



Ön test (K13)



Son test (K13)

Şekil 1. “Bilim” kavramına ilişkin öğrenciler tarafından üretilen zihin haritası örnekleri

Örnekleri verilen zihin haritalarından toplanan veriler içerik analizi yöntemi ile çözümlenmiş ve üç farklı araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmış ve bu kodlar üzerinde tartışılmıştır. Uzmanlar arasında kodlar bağlamında fikir ayrılıkları ile karşılaşıldığında dördüncü uzmana başvurulmuş ve bu konu ile ilgili görüş alınmıştır. Buna bağlı olarak tekrar tartışmalar yapılmış ve kodlar üzerinde fikir birliği sağlanmıştır. Tablo 5 ve 6’da üzerinde fikir birliği sağlanan kodlar ve bu kodlara ilişkin yüzde ve frekanslar sunulmuştur.

Tablo 5. Katılımcıların “Bilim” kavramına ilişkin ön test zihin haritası kavram listesi

Bilime İlişkin Kavramlar ve Bilim İnsanları		Dünya ve Evren		Canlılar ve Yaşam		Fiziksel Olaylar		Madde ve Doğası		Teknoloji ve Fen Araç-Gereçleri		Matematik		Diğer	
Kavram	f	Kavram	f	Kavram	f	Kavram	f	Kavram	f	Kavram	f	Kavram	f	Kavram	f
bilim adamı/ bilim insanı	15	uydu	5	beyin	2	ampul	2	güneş enerjisi	1	deney tüpü	9	matematik	3	fen bilimleri kitabı	3
Einstein	12	gezegen	4	hayvan	2	kimya/kimyasal	2	molekül	1	telefon/ cep telefonu	8	formül	2	fen bilgisi öğretmeni	2
deney	7	Güneş	4	insan	2	ampulün icadı	1	patlayıcı madde	1	mikroskop	7			yazı tahtası/ akıllı tahta	2
fen/ fen bilimleri	7	uzay	4	mikrop	2	fizik	1			teleskop	7			coğrafi keşif	1
Neil Armstrong	3	Dünya	3	ağaç	1	haberleşme	1			bilgisayar/ laptop	5			doktor	1
araştırma	2	roket	3	bakteri	1	sürtünme kuvveti	1			laboratuvar	4			fayda	1
buluş	2	uzay araçları/ keşif aracı	3	doğa	1	yer çekimi	1			teknoloji	4			gezi	1
icat	2	Yıldız	3	elma	1					araba	3			insanların günümüze gelişi	1
tasarım	2	astronot	2	hastalık	1					robot	3			işsizlik	1
Thomas Edison	2	arkeolog	1	hava değişimi	1					büyüteç	2			kalem	1
bilgi	1	asteroit	1	ilaç	1					internet	2			kapşül	1
bilgi edinmek	1	astronot giysisi	1	kalp	1					tablet	2			kitap okuma	1
bilim	1	Ay	1	mantar	1					teknolojik aletler/araçlar	2			kolaylaştırma işler	1
bilimin yayılışı	1	eskiçağ	1	muz	1					deney aletleri	1			kolaylık	1
bitmeyen gelişme düşünmek	1	fosil	1	nesli tükenen hayvanlar	1					eldiven	1			maddi düşüş	1
düşünmek	1	fotosentez	1	portakal	1					kodlama	1			masa	1
eğitim	1	karadelik	1	sağlık	1					koruyucu gözlük	1			meraklı öğrenci	1

fikir/yeni fikir	1	meteor	1	sürünge	1			makine	1		okul	1			
gelişim-değişim takibi	1	NASA	1	tarım	1			önlük	1		otomatik sulama	1			
gözlem	1	su	1	virüs	1			röntgen cihazı	1		para	1			
gözlemevi	1	uzay üssü	1	vücut	1			tekerlek	1		sanat	1			
ilerleme	1							Teknofest	1		tarla sürme	1			
inceleme	1							teknolojik gelişme	1		tepki	1			
mucit	1							televizyon	1		yapılış aşamaları	1			
proje	1							yapay uydu	1		yaşam keyfi yeni şeyler	1			
Toplam Kavram: 25	69	Toplam Kavram: 21	43	Toplam Kavram: 21	25	Toplam Kavram: 7	9	Toplam Kavram: 3	3	Toplam Kavram: 25	70	Toplam Kavram: 2	5	Toplam Kavram: 26	30

Tablo 5 incelendiğinde çalışma grubundaki öğrencilerin etkinlik uygulamaları öncesinde “Bilim” kavramına ilişkin oluşturulan sekiz temada (Bilime ilişkin kavramlar ve bilim insanları, Dünya ve evren, Canlılar ve yaşam, Fiziksel olaylar, Madde ve doğası, Teknoloji ve fen araç-gereçleri, Matematik, Diğer) toplam 130 kavram ürettiği ve söz konusu tüm kavramların tekrarlanma sıklığı 254 olduğu saptanmıştır. Buna göre en çok kavramın üretildiği temalar sırasıyla “Diğer” (f=26), “Bilime ilişkin kavramlar ve bilim insanları” (f=25) ve “Teknoloji ve fen araç-gereçleri” (f=25)’dir. En az kavram üretilen tema ise Matematik (f=2) ile “Madde ve doğası” (f=3) olduğu görülmektedir. Geliştirilen kavramların tekrar sıklığına göre temalar incelendiğinde ise en çok “Teknoloji ve fen araç-gereçleri” (f=70) ile “Bilime ilişkin kavramlar ve bilim insanları” (f=69) kategorilerinin öğrenciler tarafından en sık tekrar edilen temalar olduğu görülmüştür. Geliştirilen kavramların tekrar sıklığı açısından en az “Madde ve doğası” (f=3) ile “Matematik” (f=5) temaları olduğu belirlenmiştir.

Tablo 6. Katılımcıların “Bilim” kavramına ilişkin son test zihin haritası kavram listesi

Bilime İlişkin Kavramlar ve Bilim İnsanları		Dünya ve Evren		Canlılar ve Yaşam		Fiziksel Olaylar		Madde ve Doğası		Teknoloji ve Fen Araç-Gereçleri		Matematik		Diğer	
Kavram	f	Kavram	f	Kavram	f	Kavram	f	Kavram	f	Kavram	f	Kavram	f	Kavram	f
bilim adamı/ insanı	14	Ay	12	sağlık	4	atom	2	geri dönüşüm	3	bilgisayar/ laptop	16	matematik	3	doktor	3
Einstein	11	gezegen	12	ağaç	3	ampul	1	güneş panelleri	3	deney tüpü	16	formül	2	fen bilgisi öğretmeni	2
deney	6	Güneş	11	hücre	3	bileşikler	1	rüzgar gülü	3	telefon/ cep telefonu	15	matematik terimleri	1	hız/ hızlı	2
fen/ fen bilimleri	6	yıldız	11	aile	1	elektrik	1	güneş enerjisi	2	teleskop	10			para	2
araştırma	2	Dünya	9	bakteri	1	fizik	1	jeotermal enerji	2	robot	9			çalışmak	1
gözlem	2	uzay	9	beyin	1	kimya	1	rüzgar tribünleri	2	mikroskop	6			fen bilimleri kitabı	1
İbni Sina	2	roket	6	doğa	1	uçan tren	1	yenilenebilir enerji	2	laboratuvar	5			hayal kurmak	1
icat	2	uydu	6	doğal afet	1			biyokütle	1	teknoloji	5			iş kolaylığı	1
Kerim Erim	2	karadelik	5	elma	1			enerji	1	büyüteç	4			kalem	1
Münci Kalayoğlu	2	uzay aracı/ gemisi	5	fırtına	1			karbon ayak izi	1	tablet	4			kazanç	1
Nicola Tesla	2	astronot	4	gölet	1			katı	1	deney kabı	3			kurgulamak	1
profesör	2	galaksi	4	hap	1			madde	1	teknolojik aletler/ araçlar	2			küslük	1
Thomas Edison	2	arkeolog	1	hava olayları	1			rüzgar enerjisi	1	ambulans	1			mutfak aletleri	1
Alfred North Whitehead	1	evren	1	organ	1					fabrika makineleri	1			ödül	1
Arthur Schopenhauer	1	meteor	1	rüzgar	1					MR	1			patlama	1
başarı	1	uzay istasyonu	1	vitamin	1					teknoloji bağımlılığı	1			tecrübeli olmak	1

Tablo 6 incelendiğinde çalışma grubundaki öğrencilerin etkinlik uygulamaları sonrasında “Bilim” kavramına ilişkin oluşturulan sekiz temada (Bilime ilişkin kavramlar ve bilim insanları, Dünya ve evren, Canlılar ve yaşam, Fiziksel olaylar, Madde ve doğası, Teknoloji ve fen araç-gereçleri, Matematik, Diğer) toplam 123 kavram ürettiği ve söz konusu tüm kavramların tekrarlanma sıklığı 356 olduğu hesaplanmıştır. Buna göre en çok kavramın üretildiği temalar sırasıyla “Bilime ilişkin kavramlar ve bilim insanları” (f=30), “Diğer” (f=19) ve “Teknoloji ve fen araç-gereçleri” (f=18)’dir. En az kavram üretilen tema ise Matematik (f=3) ile “Fiziksel olaylar” (f=7) olduğu görülmektedir. Geliştirilen kavramların tekrar sıklığına göre temalar incelendiğinde ise en çok sırasıyla “Teknoloji ve fen araç-gereçleri” (f=101), “Dünya ve evren” (f=99) ile “Bilime ilişkin kavramlar ve bilim insanları” (f=72) kategorilerinin öğrenciler tarafından en sık tekrar edilen temalar olduğu görülmüştür. Geliştirilen kavramların tekrar sıklığı açısından en az “Matematik” (f=5) ile “Fiziksel olaylar” (f=8) temaları olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen bulguları özetlemek gerekirse; bilim kampı kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler, öğrencilerin çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri alt boyutlarından Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri, Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri ve Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerilerini olumlu yönde ve anlamlı düzeyde etkilemiştir. Çok boyutlu 21. Yüzyıl becerileri alt boyutlarından Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerileri, Kariyer Bilinci alt boyutlarında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öğrencilerin iletişim becerileri, bilimsel okuryazarlık testi, bilim değeri, fende ne yapabilirim ve fen hakkında neye inanıyorum ölçeklerinden elde ettiği puanlar, ön testten son teste istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma göstermemiştir. Fakat iletişim becerileri, bilimsel okuryazarlık testi, bilim değeri, fende ne yapabilirim ölçeklerinden öğrencilerin elde ettiği ortalama puanlar, ön testten son teste bir yükseliş göstermiştir. Bu bulgu istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bilim kampı kapsamında gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin bu boyutlardaki ortalama puanlarını yükseltmede olumlu bir katkısının olduğu şeklinde yorumlanabilir. Son olarak öğrencilerin, etkinlik öncesi ve sonrasında “Bilim” kavramına ilişkin zihin haritalarında tekrarlanan kavram sayıları ön testten son teste olumlu yönde ve anlamlı düzeyde bir farklılık göstermiştir.

Tartışma ve Sonuç

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular, “Gelin Tanış Olalım; Fen ve Matematiği Eğlenceli Kılalım-2” projesi kapsamında gerçekleştirilen bilim kampının, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ve bilim kavramına yönelik anlayışlarına etkisini tespit etmek amacıyla incelenmiştir. Bu bağlamda bilim kampı çalışmalarının 21. yy. becerilerinden Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri, Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri ve Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir. Araştırmada ulaşılan bu sonucun paralelinde benzer araştırmalarla karşılaşmak mümkündür. Örneğin, Uysal (2021) proje tabanlı etkinliklerle öğrencilere en çok kazandırılan 21. yy. becerilerinin sırasıyla; iletişim, işbirliği, araştırma ve bilgi okuryazarlığı olduğunu belirtmektedir. Talat ve Chaudhry (2014) proje tabanlı yaklaşımlar ile 21. yy. becerileri arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu vurgulamaktadır. Wurdinger ve Rudolph (2009) ise proje tabanlı yaklaşımların, öğrencilerin yenilik-yaratıcılık, problem çözme, karar verme, zaman yönetimi, araştırma ve bilgi okuryazarlığı becerilerine katkısının olduğunu belirtmektedir. Bell (2010), proje tabanlı aktivitelerin, yirmi birinci yüzyılda başarı için kritik olan çok sayıda stratejiyi öğreten yenilikçi bir öğrenme yaklaşımı

olduğunu, özellikle öğrencilerde sorgulama yoluyla kendi öğrenimlerini sürdürmeleri ve araştırma yapma ve işbirliği içinde çalışmalarını bağlamında etkili olduğunu ifade etmektedir. İşbirliğine dayanan ve teknoloji içerikli öğretme öğrenme yaklaşımlarının da öğrencilerde 21. yy. becerilerinden bilgi ve teknoloji okuryazarlığına katkı sağlayacağı açıktır (Zeybek, 2021). Bununla birlikte öğrencilere kazandırılmaya çalışan 21. yüzyıl becerileri, destek sistemlerle eğitim yaşam içerisine taşınarak okul ve ders dışı faaliyetlerle daha etkili ve kalıcı hale getirilmektedir (Gelen, 2017). Bu bağlamda okul dışı ortamlar gibi farklı öğrenmelerin, etkinliklerin ve yaklaşımların desteğiyle bu becerilerin geliştirilmesi, farkındalığı artırılabilir (Lee, vd., 2017). Öğrenciler, yeni, uygulanabilir teknoloji becerileri edinmekten, yetkin iletişimciler ve gelişmiş problem çözücüler olmaya kadar, öğretimde bu yaklaşımdan yararlanabilirler. Benzer şekilde Ravitz ve diğerleri (2012) yaptıkları çalışmada proje tabanlı etkinliklerin eleştirel düşünme, işbirliği, iletişim, yenilik-yaratıcılık, özdenetim ve teknoloji kullanımı gibi 21. yy. becerileri artırdığını rapor etmişlerdir. Dünya Ekonomik Forumu(WEF) bünyesinde gerçekleşen yeni eğitim vizyonu ile ilgili raporlarda da bugünün eğitim-öğretim programlarında 21. yüzyıl becerileri kapsamında sosyal duygusal becerilerin ön plana çıktığı karakter nitelikleri ve yeterliklerin gelişimine odaklanıldığı (WEF, 2016) bilinmektedir. Bununla birlikte proje tabanlı çalışmaların bireylerde 21. yy. becerilerini kazandırmada etkili olduğunu vurgulayan birçok çalışmayla karşılaşmak mümkündür (Gou ve Yang 2012; Hasni vd., 2016; Lin vd., 2015; Meyer ve Wurdinger, 2016; Wurdinger ve Qureshi, 2015). Tatlı ve Eroğlu (2021) gerçekleştirilen TÜBİTAK 4004 projesinin katılımcı olan ortaokul öğrencilerine, sadece 21. yy. becerileri değil aynı zamanda endüstriyel tasarım, nanoteknoloji ve robotik/kodlama ile ilgili konularda da fikir sahibi olmalarını sağladığını rapor etmişlerdir. Gülgün ve diğerleri (2019) ise TÜBİTAK 4007 bilim şenliği projesinin öğrencilerde 21. yy. becerileri kazandırmasının yanında bazı derslere ve bilime karşı da olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. Proje tabanlı çalışmaların, öğrencilerin oluşturulan gruplarda sorumluluk alma ve karşılıklı etkileşim halinde olmalarından dolayı özellikle sosyal sorumluluk ve liderlik becerilerini olumlu etkilediği söylenebilir. Benzer şekilde proje kapsamında yer alan teknoloji ve mühendislik tabanlı, STEM, tasarım ve senaryo temelli gibi yaklaşımların olduğu öğrenme ortamlarının da girişimcilik ve inovasyon becerilerini geliştirdiği söylenebilir. Bunun aksine 21. yy. becerileri ölçeğinin diğer alt boyutlarında anlamlılık çıkmamıştır. Proje uygulama süresinin kısa olması anlamlı farklılığın oluşmasını etkilemiş olabilir. Bir başka ifadeyle öğrencilerin 21. yy. becerileri gibi kazandırılmak istenen bazı deneyimlerin tam anlamıyla edinilmesi için daha uzun bir zaman dilimine ihtiyaç olduğu söylenebilir (Sezen-Vekli vd., 2020).

Bilim kampının araştırma problemleri bağlamında ulaşılmak istenen bir diğer sonuç ise öğrencilerin bilim kampı öncesine göre Bilim kavramına yönelik anlayışları ile bilim kampı sonrasındaki anlayışları arasındaki farkın ne olduğudur. Bu amaçla öğrencilere zihin haritalama tekniği uygulanmıştır. Bilim kampı sonrasında öğrencilerin daha fazla kavram ürettikleri tespit edilmiştir. TÜBİTAK 4004 gibi doğa eğitimi ve bilim kampları gibi okul dışı ortamlarda gerçekleştirilen proje tabanlı etkinliklerin öğrencilerde bilimsel okuryazarlık becerilerinin optimal düzeyde katkı sağladığı rapor edilmektedir (Lestari ve Rahmawati, 2020; Yuliati vd., 2020). Yaparak ve yaşayarak öğrenmenin gerçekleştiği ortamlarda kavram kazanımların daha fazla olduğu şüphesizdir. Sorge vd. (2000), bilim kampları veya fuarları gibi etkinliklerin,

öğrencilerin bilimsel kavramları algılamaları ve anlamalarına, ayrıca genel olarak tüm performanslarının gelişmesine önemli katkılar sağladığını ifade etmektedir. Bunların yanı sıra bilim kampları, şenlikleri veya fuarlarının öğrencilerin daha çok bilimin doğası ve bilimsel süreçle ilgilenmelerine katkıda bulunduğunu rapor eden çalışmalar da mevcuttur (Abdioğlu vd., 2020; Özdemir ve Babaoğlu, 2019; Camcı, 2008). Amerikan Ulusal Fen Öğretmenleri Derneği (National Science Teacher Association [NSTA]), 21. yüzyıl becerilerinin fen eğitimi ile doğal ve güçlü bir ilişki içerisinde olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle bilimin doğasına hitap eden bilim uygulamaları eleştirel düşünme, problem çözme ve bilgi okuryazarlığı gibi 21. yüzyılın birçok becerisinin geliştirilmesi için zengin bir bağlam sunabileceği rapor edilmektedir (NSTA, 2011). Öğrencilere otantik öğrenme ortamları sunularak 21. yüzyıl becerilerinin gelişmesi sağlanabilir (Larson ve Miller, 2011). Bununla birlikte, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ortamları 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek için büyük potansiyele sahiptir (Bybee, 2009). 21. yüzyıl becerileri özellikle fen ve matematik gibi derslerde bilimsel süreç becerileri ile geliştirilebilir. Öğrencilerin muhakeme gücü gerektiren derslerde bilimsel süreç becerilerini kullanması üst düzey düşünme becerilerini çalıştırmalarını gerektirir ve bu durum, öğrencilerde 21. yüzyıl becerilerinin gelişmesine katkı sağlayacaktır (Turiman vd., 2012). TÜBİTAK 4004 projeleri okul dışı ortamlarda gerçekleşen eğitim öğretim faaliyetleri kapsamında düşünüldüğünde, bu ortamlarda Bulus-Kırıkkaya ve diğerleri (2010), öğrencilerin etkinliklerde eğlenerek öğrenmekten mutlu olduklarını; Akay (2013), bilim kamplarının öğrencilerin bilime karşı olumlu bir tutum geliştirmelerine fayda sağladığı; Oğurlu ve diğerleri (2013), doğada gerçekleştirilen projelerde veya arazi çalışmalarında edinilen bilgilerin davranışa dönüşmesinin daha kolay ve daha kalıcı olduğunu rapor etmişlerdir. Aktif öğrenmeye dayalı bilim kamplarının ve doğa okullarının öğrencilerin bilime karşı tutumlarında, bilimsel bilgiye ve bilimsel ortama olan bakış açılarında değişiklik gerçekleştiği sonucuna ulaşan araştırmalarla da karşılaşmak mümkündür (Akay, 2013; Tekbıyık vd., 2013). Alanyazından da anlaşılacağı üzere bu tür proje çalışmalarının, gerçekleştirilen bilimsel etkinliklerin ve oluşturulan bilimsel ortamların öğrencilerde kavram kazanımlarında ve 21. yy. becerilerini edinmelerinde katkısının önemli rolü olduğu söylenebilir.

Öneriler

■ Bu bilim kampı çalışmasında, öğrencilerin aktif katılımlarının sağlandığı, araştırma, inceleme, sorgulama, deney, gezi, gözlem ve yaparak-yaşayarak öğrenmenin temel alındığı çağdaş öğrenme-öğretme yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir. Süreç boyunca öğrencilerin çalışmalardan büyük keyif aldıkları gözlemlenmiştir. Bu kapsamda okullarda da öğretimin mümkün olduğu ölçüde farklı öğretim yöntemleri ile zenginleştirilerek sunulması önerilebilir.

■ Bilim kampı sınırlı bir çalışma grubu ile yürütülmüştür. Benzer nitelikte bu tür çalışmaların ilerleyen süreçlerde daha büyük ve farklı gruplara yönelik tasarlanması ve uygulanması sağlanabilir.

■ Bilim kampında bilimsel etkinlikler gerçekleştirilmiş ve zaman zaman kültürel faaliyetlere de yer verilmiştir. Ancak daha sonraki çalışmalarda kültürel etkinliklere yönelik içerik ve etkinlikler derinleştirilip zenginleştirilebilir.

■ Bilim kampı doğrultusunda gerçekleştirilen etkinliklerin öğrenci düzeyine uygunluğuna dikkat edilerek gerekli düzenlemeler yapılabilir. Bu kapsamda ihtiyaç

analizi ile öğrencilerin eğitim ihtiyaçları belirlenerek bu doğrultuda öğretim planlanarak öğrenme-öğretme süreçleri yeniden tasarlanabilir.

■ Yapılacak bu tür çalışmalara eğitim paydaşlarından farklı kurumlar da dâhil edilerek yaygın etkinin artırılması sağlanabilir.

Çıkar Beyanı

Bu çalışmanın yazarları arasında herhangi bir çıkar çatışması söz konusu değildir.

Destek Beyanı

Bu çalışmanın verileri TÜBİTAK 4004 - Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları kapsamında desteklenen 119B974 numaralı proje kapsamında gerçekleştirilen etkinliklerden elde edilmiştir.

Etik ile İlgili Hususlar

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Çalışmanın verileri toplanırken öğrencilerin velilerinden gerekli onaylar alınmış ve veriler velilerin bilgisi dâhilinde toplanmıştır. Öğrenciler çalışmaya gönüllülük esasına göre katılmışlardır. Araştırma için etik kurul belgesi ve uygulamalar için Milli Eğitim Müdürlüğü’nden gerekli izinler alınmıştır. Araştırmacılar, katılımcılara araştırmanın amacı hakkında bilgi vermiş ve araştırmaya katılımlarının gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirileceğini belirtilmişlerdir. Araştırmada katılımcıların isimlerinin geçmeyeceği ve okuldaki derslerinin notlarına herhangi bir etkisinin olmayacağı söylenmiştir. Bu şekilde katılımcıların kimliklerinin gizliliği konusunda katılımcılara güven verilmiştir. Çalışma için gerekli etik kurul izni alınmıştır.

Tablo 7. Etik kurul bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı	:	Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu
Etik değerlendirme kararının tarihi	:	29.11.2019
Etik değerlendirme belgesi sayı numarası	:	2019-04

Sınırlılıklar

Çalışma sosyo-ekonomik bakımdan dezavantajlı ve akademik başarı düzeyi yüksek 26 öğrenci ve 7 gün süre ile gerçekleştirilmiştir. Bu sebeple bu çalışma, araştırma sonuçlarının ulusal ve uluslararası alanda genelleştirilmesine sınırlamalar getirmektedir. Bu doğrultuda benzer çalışmaların ulusal veya uluslararası alanda daha büyük ölçekte yapılması önerilebilir.

Kaynakça

Al, U., Şahiner, M., & Tonta, Y. (2006). Arts and humanities literature: Bibliometric characteristics of contributions by Turkish authors. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(8), 1011-1022. <https://doi.org/10.1002/asi.20366>

Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665–701. <https://doi.org/10.1080/09500690050044044>

Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82(4), 417–436. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199807\)82:4%3C417::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199807)82:4%3C417::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-E)

Abdioglu, C., Yılmaz, E., & Çevik, M. (2020). 8. sınıf öğrencilerine yönelik fen-matematik temalı bilim kampının değerlendirilmesi: “Gelin Tanış Olalım; Fen Ve Matematiği Eğlenceli Kılalım!” Projesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 15(22), 1031-1058. Doi: 10.26466/opus.635705.

Anderson, D., Lucas, K. B., & Ginns, I. S. (2003). Theoretical perspectives on learning in an informal setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 177-199.

Akay, C. (2013). Ortaokul öğrencilerinin TÜBİTAK “4004 Yapıyorum Öğreniyorum Yaz Bilim Okulu” Projesi sonrası bilim kavramına yönelik görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 326-338.

Ayvacı, H. (2007). *Bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına kütle çekim konusu içerisinde farklı yaklaşımlarla öğretilmesine yönelik bir çalışma*. Yayımlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Balbağ, M. Z., & Karaer, G. (2016). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen öğretiminde karşılaştıkları sorunlara yönelik öğretmen görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 1-11.

Balım, A. G., Deniz-Çeliker, H. D., Türkoğuz, S., & Kaçar, S. (2013). The effect of reflections of science on nature project on students’ science process skills. *Journal of Research in Education and Teaching*, 2(1), 149-157.

Başar, M., & Doğan, M. C. (2020). Öğrencilerin matematik korkusunun incelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 7(3), 1-26.

Baştürk, R. (2009). Deneme modelleri. (A. Tanrıoğen Edt.), *bilimsel araştırma yöntemleri* içinde (ss. 30-54). Ankara: Anı Yayıncılık.

Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. Sınıflar)*. (Yeni programa uygun geliştirilmiş 2. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, 83(2),39-43.

Bilgili, S., Özkaya, M., Çiltaş, A., & Konyalıoğlu, A. C. (2021). Matematiksel modellerin öğretiminde hata temelli aktiviteler. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(1), 45-59. <https://doi.org/10.7822/omuefd.845782>

Birinci-Konur, K., Şeyihoğlu, A., Sezen, G., & Tekbıyık, A. (2011). Bir bilim kampı uygulamasının değerlendirilmesi: gizemli dünyanın eğlenceli keşfi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(3), 1589-1608.

Bostan-Sariođlan, A., & Fatih, D. (2020). Ortaokul öğrencilerinin ay'ın evreleri ve hareketleri ile ilgili bilişsel yapılarına sorgulama temelli öğretimin etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(4), 1121-1133. Doi: 10.18506/anemon.668768

Buluş Kırıkkaya, E., Bozkurt, E., & 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, Ş., Çokluk, Ö., & Köklü, N. (2011). *Sosyal bilimler için istatistik* (7. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Bybee, R. W. (2003). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Portsmouth: Heinemann.

Bybee, R. W. (2009). The BSCS 5E instructional model and 21st century skills. Colorado Springs, CO: BSCS.

Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Westport, CT: Heinemann.

Camcı S. (2008). *Bilim şenliğine katılan ve katılmayan öğrencilerin bilim ve bilim insanlarına yönelik ilgi ve imajlarının karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Campbell, M. (2006). *The effects of the 5E learning cycle model on students' understanding of force and motion concepts*. Unpublished master's thesis, University of Central Florida Department of Teaching and Learning Principles, Florida.

Cengiz, E., Uzođlu, M., & Daşdemir, İ. (2012). Öđretmenlere göre fen ve teknoloji dersindeki başarısızlık nedenleri ve çözüm önerileri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 393-418.

Clough, M. P. (2011). Effectively teaching and assessing the nature of science. *The Science Teacher*, 78(6), 56-60.

Cochran-Smith, M., & Lytle, S. L. (1999). Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, 24, 249-305. <https://doi.org/10.2307/1167272>

Coffman, T. (2012). *Using inquiry in the classroom: Developing creative thinkers and information literate students*. New York: Rowman ve Littlefield Education.

Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th Edition). Newbury Park: Sage.

Creswell, J. W. (2016). *Araştırma deseni nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*, (Çev. Ed., S. B. Demir, 2. Baskı). Ankara: Eğiten Kitap.

Creswell, J. W., & Plano-Clark, V. L. (2015). Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi, (Çev. Ed. Y. Dede ve S. B. Demir, 2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

Çelik, İ. (2012). Bir bilim kampından notlar. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 538, 15-19.

Çevik, M., & Şentürk, C. (2019). Multidimensional 21st century skills scale: Validity and reliability study. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 14(1), 11-28. <https://doi.org/10.18844/cjes.v14i1.3506>

Derman, A., & Badeli, Ö. (2017). İlkokul 4. sınıf “saf madde ve karışım” konusunun öğretiminde 5E modeli ile desteklenen bağlam temelli öğretim yönteminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(4), 1860-1881.

Dostal, J. (2015). The definition of the term “inquiry-based instruction”. *International Journal of Instruction*, 8(2), 69-82.

Dursun, Ş., & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.

Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, D.C.: National Academies Press.

Enu, J., Agyman, O. K., & Nkum, D. (2015). Factors influencing students’ mathematics performance in some selected colleges of education in Ghana. *International Journal of Education Learning and Development*, 3(3), 68-74.

Even, R., & Tirosh, D. (2002). *Teacher knowledge and understanding of students’ mathematical learning*. In L. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education*. Mahwah, NJ: Laurence Erlbaum.

Feyzioğlu, E. Y., & Ergin, Ö. (2012). 5E öğrenme modelinin kullanıldığı öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin öğrenme yaklaşımlarına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 23-54.

Gelen, İ. (2017). P21-Program ve öğretimde 21. yüzyıl beceri çerçeveleri (ABD Uygulamaları). *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 15-29.

Griffin, J. (2004). Research on students and museums: Looking more closely at the students in school groups. *Science Education*, 88(1), 59-70.

Guo, S., & Yang, Y. (2012). Project-based learning: An effective approach to link teacher professional development and students learning. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 5(2), 41-56.

Hamarat, E. (2019). *21. yüzyıl becerileri odağında Türkiye’nin eğitim politikaları*. İstanbul: Seta Analiz.

Hasni, A., Bousadra, F., Belletête, V., Benabdallah, A., Nicole, M. C., & Dumais, N. (2016). Trends in research on project-based science and technology teaching and learning at K–12 levels: A systematic review. *Studies in Science Education*, 52(2), 199-231.

Justice, C., Rice, J., Warry, W., Inglis, S., Miller, S., & Sammon, S. (2007). Inquiry in higher education: Reflections and directions on course design and teaching methods. *Innovative Higher Education*, 31(4), 201-214.

Kalemkuş, J. (2021). Bilmeyi bilme: Üstbiliş. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 471-495. Doi: 10.33418/ataunikkefd.795640

Karadeniz, İ., & Karadağ, E. (2014). Kırsal bölgelerdeki ortaokul öğrencilerinin matematik kaygı ve tutumları: korelasyonel bir araştırma. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* 5(3), 259-273.

Kaya, D., & Keşan, C. (2018). Çoklu temsil temelli cebir öğretimin matematiğe yönelik tutuma etkisi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(18), 1-22.

Kolar-Begović, Z., Kolar-Šuper, R., & Jukić-Matić, L. (Eds.) (2017). *Mathematics education as a science and a profession*. Osijek: Element Publishing.

Kutluca K., Alpay, N. F., & Kutluca S. (2015). 8. Sınıf öğrencilerinin matematik kaygı düzenlerine etki eden faktörlerin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi*, 25, 202-214.

Kuzu, Ç. İ. (2021). Aile ve öğretmen yaklaşımlarının matematik kaygı düzeyine etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri. *EKEV Akademi Dergisi*, 25(85), 113-128.

Larson, L. C., & Miller, T. N. (2011). 21st century skills: Prepare students for the future. *Kappa Delta Pi Record*, 47(3), 121-123.

Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2012). Nature of scientific knowledge and scientific inquiry: Building instructional capacity through professional development. In B. J. Fraser, K. G. Tobin, C. J. McRobbie (eds) *Second International Handbook of Science Education (Vol 1)*. Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_24.

Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929.

Lee, M. C. Y., Chow, J. Y., Button, C., & Tan, C. W. K. (2017). Nonlinear Pedagogy and its role in encouraging twenty-first century competencies through physical education: A Singapore experience. *Asia Pacific Journal of Education*, 37(4), 483-499. Doi: 10.1080/02188791.2017.1386089.

Lestari, H., & Rahmawati, I. (2020). Integrated STEM through project based learning and guided inquiry on scientific literacy abilities in terms of self-efficacy levels, *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 7(1), 19-32. <https://doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v7i1.5883>.

Lin, C., Ma, J., Kuo, K.Y., & Chou, C.C. (2015). Examining the efficacy of project-based learning on cultivating the 21st century skills among high school students in a global context. *i-manager's Journal on School Educational Technology*, 11(1), 1-9.

Lipnevich, A. A., MacCann, C., Krumm, S., Burrus, J., & Roberts, R. D. (2011). Mathematics attitudes and mathematics outcomes of US and Belarusian middle school students. *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 105-118. <https://doi.org/10.1037/a0021949>

Markowitz, D. G. (2004). Evaluation of the long-term impact of a university high school summer science program on students' interest and perceived abilities in science. *Journal of Science Education and Technology*, 13(3), 395-407.

Matthews, K. E., Adams, P., & Goos, M. (2009) Putting it into perspective: Mathematics in the undergraduate science curriculum. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 40(7), 891-902.

MEB [Milli Eğitim Bakanlığı]. (2018). *Öğretim programlarını izleme ve değerlendirme sistemi: Öğretim programları* (özel eğitim ve rehberlik, ilköğretim, ortaöğretim ve mesleki ve teknik eğitim). <https://mufredat.meb.gov.tr> adresinden 15.05.2022 tarihinde erişilmiştir.

MEB. (2016a). *TIMSS 2015 Ulusal matematik ve fen ön raporu 4. ve 8. sınıflar*. Ankara: Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

MEB. (2016b). *PISA 2015 ulusal raporu*. Ankara: Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

Metin, D., & Leblebicioğlu, G. (2015). Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin bir yaz bilim kampı süresince gelişimi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 1-18.

Meyer, K., & Wurdinger, S. (2016). Students' perceptions of life skill development in project based learning schools. *Journal of Educational Issues*, 2(1), 91-114.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Kurumları Sosyal Etkinlikler Yönetmeliği. (2017, 8 Haziran). Resmi Gazete (sayı: 30090). <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=23639&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> adresinden 29 Ağustos 2022 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Temel Kanunu. (1973, 24 Haziran). *Resmi Gazete* (sayı: 14574). <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.1739.pdf> adresinden 29 Ağustos 2022 tarihinde erişilmiştir.

MYK [Mesleki Yeterlilik Kurumu]. (2015). *Türkiye yeterlilikler çerçevesi*. Ankara: Mesleki Yeterlilik Kurumu. <https://www.tyc.gov.tr/> adresinden 19.05.2022 tarihinde erişilmiştir.

NRC [National Research Council]. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: The National Academies Press.

National Science Teachers Association [NSTA] (2011). Quality Science Education and 21st Century Skills. Retrieved from

http://science.nsta.org/nstaexpress/PositionStatementDraft_21stCenturySkills.pdf

OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development]. (2019). *OECD future of education and skills 2030: OECD learning compass 2030* (A series of concept notes). OECD indicators, OECD Publishing.

Oğurlu, İ., Alkan, H., Ünal, Y., Ersin, M. Ö., & Bayrak, H. (2013). *Çevre ve doğa eğitimlerinin coğrafya eğitimine katkıları: IDE projeleri örneği*. 3rd International Geography Symposium - GEOMED, Symposium Proceedings, 498-508.

ÖSYM (2017). 2017-YGS Sayısal bilgiler. <https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2017/OSYS/YGS/SAYISAL28032017.pdf> adresinden 12 Ağustos 2019 tarihinde erişilmiştir.

Özdemir, B. B., & Babaoğlu, B. (2019). The scientific process skills of the 6th grade students of tübitak 4006 science fairs and their relationship with the attitudes towards science course. *Journal of Research in Informal Environments*, 4(1), 22-136.

Polat, S. (2013). Origami ile matematik öğretimi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(21), 15-27.

Privitera, G. J. (2015). *Statistics for the behavioral sciences* (2nd edition). United States: Sage Publications.

Savaş, E., Taş, S., & Duru, A. (2010). Factors affecting students' achievement in mathematics. *İnönü University Journal of The Faculty of Education*, 11(1), 113-132.

Sezen-Vekli, G. Çilsalar-Sagnak, H., & Yaman, F. (2020). TÜBİTAK 4004 doğa lab: Doğada sorgulama temelli bilim projesinin öğrencilerin bilim insanı imaj ve görüşlerine etkisi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 149-167. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2020.20.52925-537875>

Siew-Eng, L., Kim-Leong, L., & Siew-Ching, L. (2010). Mathematics camp model for primary school. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8(C), 248-255.

Sözer, Y. (2013). Doğada gerçekleştirilen bir matematik yaz kampının lise öğrencileri üzerindeki etkilerinin öğrenci görüşlerine göre incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-18.

Sorge, C., Newsom, H. E., & Hagerty, J. J. (2000). Fun is not enough: Attitudes of Hispanic middle school students toward science and scientists. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*, 22(3), 332-345.

Soslu, Ö. (2014). Fen eğitiminde bilimin doğasını anlama üzerine bir değerlendirme. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 90-100.

Şengül, S., & Cantimer Gerez, G. (2016). Öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarı ve başarısızlık nedenlerine yönelik görüşleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 51, 383-400.

Şenol, A., Dündar, S., Kaya, İ., Gündüz, N., & Temel, H. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik korkusu ile ilgili görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(2), 653-672.

Şentürk, C. (2020). Oyun temelli fen öğrenme yaşantılarının akademik başarıya, kalıcılığa, tutuma ve öğrenme sürecine etkileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(227), 159-194.

Tabachnick, B., & Fidell, L. (2007) *Using multivariate statistics*. Boston: Allyn & Bacon. Talat, A., & Chaudhry, H. F. (2014). The effect of pbl and 21st century skills on students' creativity and competitiveness in private schools. *The Lahore Journal of Business*, 2(2), 89–114.

Tatlı, E., & Eroğlu, D. (2021). TÜBİTAK 4004 doğa eğitimi ve bilim okulları: Burdur “7/24 Bilim” Kampı. *Mehmet Akif Ersoy Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(11), 87-106.

Taşar, M. F. (2003). Teaching history and the nature of science in science teacher education programs. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 30-42.

Tekbıyık, A., & Akdeniz, A. R. (2010). A meta-analytical investigation of the influence of computer assisted instruction on achievement in science. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(2), 1-22.

Tekbıyık, A., Şeyihoğlu, A., Sezen Vekli, G., & Birinci-Konur, K. (2013). Aktif öğrenmeye dayalı bir yaz bilim kampının öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(1), 1383-1406.

Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 110-116.

Usta, N. (2014). Bartın ili ortaokullar arası matematik yarışmasına katılan öğrencilere göre matematikte başarılı olmalarını sağlayan faktörler. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 3(2), 153-173.

Uysal, Ö. (2021). Proje tabanlı öğrenme ile kazanılan 21. yüzyıl becerilerine yönelik bir nitel araştırma. *International Journal of Science and Education*, 4(2), 85-110.

WEF [World Economic Forum]. (2015). *New vision for education: Unlocking the potential of technology*. Switzerland: World Economic Forum. <https://www3.weforum.org/docs/WEFU>

SA_NewVisionforEducation_Report2015.pdf adresinden 29.05.2022 tarihinde erişilmiştir.

WEF (World Economic Forum). (2016). *New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Vision_for_Education.pdf adresinden 30.08.2022 tarihinde erişilmiştir.

West, S. S., Vasquez-Mireles, S., & Coker, C. (2006). Mathematics and/or science education: Separate or integrate? *Journal of Mathematical Sciences & Mathematics Education*, 1(2), 11-18.

Wilcox, R. R. (2012). *Modern statistics for the social and behavioral sciences: A practical introduction*. United States: Chapman & Hall/CRC Press.

Wrenn, J., & Wrenn, B. (2009). Enhancing learning by integrating theory and practice. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 21(2), 258-265.

Wurdinger, S., & Qureshi, M. (2015). Enhancing college students' life skills through project based learning. *Innovative Higher Education*, 40, 279-286.

Wurdinger, S., & Rudolph, J. (2009). A different type of success: Teaching important life skills through project based learning. *Improving Schools*, 12(2), 115-129.

Yuliati, L. Ndadari, I., & Ali, M. (2020). project based learning integrated stem to increase students' scientific literacy of fluid statics topic, *Journal of Physics Conference Series* 1491(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1491/1/012030>

Zeybek, G. (2021). Bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı. K. Karataş (Ed). *Eğitim ve 21. yüzyıl becerileri* içinde (57-76). Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.

EXTENDED SUMMARY

It is known that the projects carried out for nature education and science schools increase students' attitudes and motivation towards both science and mathematics. It is seen that such projects are effective in the development of students' scientific process skills and positively improve their perspectives on the nature of science and their attitudes towards science and science laboratories. (Balım et al., 2013; Birinci-Konur et al., 2011; Çelik, 2012; Markowitz, 2004; Tekbıyık et al., 2013). In addition, there are many studies in the literature that science camps increase students' interest and motivation towards mathematics, improve their positive attitudes and skills towards mathematics, and enable students to enjoy learning (Siew-Eng et al., 2010; Sözer, 2013).

The aim of this study is to determine the contribution of the science camp, which was held within the scope of the project named “Come, Let’s Meet; Let’s Make Science and Mathematics Have Fun!-2” to the 21st century skills of the 8th grade students and the change in their perspectives on the concept of “science”. When the literature is scanned, it is seen that, studies on science camps where mathematics and science activities take place at the same time and the changes in students’ 21st century skills and perspectives on the concept of “science” in these camps are quite limited. With this aspect of the study, it is predicted that it will add a unique value to the literature.

In this study, the mixed research method was employed and the parallel mixed method design, which converges from the mixed research method designs, was used. In this design, qualitative and quantitative data are collected at the same time point and the data are evaluated separately. In the interpretation of the findings obtained, qualitative and quantitative data are evaluated together (Creswell & PlanoClark, 2015).

Within the scope of the study, quantitative and qualitative data were collected simultaneously. The data analysis process was carried out by analyzing qualitative and quantitative data separately, but evaluating them together. Because in this design, the data are analyzed separately and the findings are compared to determine whether the findings support each other (Creswell, 2017). The aim is to examine the change that the activities carried out within the scope of the science camp have brought about in students in the context of multidimensional 21st century skills and the mind map of the concept of science.

In the quantitative part of the study, one group pre-test-post-test experimental design from the pre-experimental models was used. In this design, if there is a significant difference between the pre-test and post-test within the collected data, it is accepted that this difference is due to the intervention process (Baştürk, 2009). In the qualitative part of the study, a case study was used. A case study is an in-depth examination of a limited system in terms of some elements such as place and time (Creswell, 2016). The situation in this research is the activities implemented in the project.

According to the results of the analysis, “Information and Technology Literacy Skills” ($z=-3,192$ $p<.01$), “Entrepreneurship and Innovation Skills” ($z= -2,131$, $p<.05$) and “Social Responsibility and Leadership” ($z= -2,715$, $p<.01$) from the subdimensions of “Multidimensional 21st Century Scale” statistically significant differences were observed between the scores of the students participating in the science camp before and after the camp.

The fact that the difference scores are in favor of positive ranks in these sub-dimensions shows that the activities carried out within the scope of the science camp have a significant effect on the Information and Technology Literacy Skills, Entrepreneurship and Innovation Skills, and Social Responsibility and Leadership Skills.

Within the scope of the project, students were asked to design a mind map regarding the concept of “science” on the first and last day of the project. Concepts produced by students in mind maps, which are considered as pre-test and post-test, were examined and compared. At the end of the project, a significant difference was found between the number of repeated concepts in the mind maps of the students regarding the concept of “Science” ($z=-3,613$, $p<0.001$). Considering the mean rank and totals of the difference scores, this difference is in favor of positive ranks; i.e., it is seen to be in favor of the post-test. According to these results, it can be said that the activity practices show that students produce more concepts about the concept of science.

According to the results of the implemented project it has been determined that science camp studies have developed Information and Technology Literacy Skills, Entrepreneurship and Innovation Skills, and Social Responsibility and Leadership Skills, which are 21st century skills. It is possible to encounter similar studies in parallel with this result reached in the research. For example, Uysal (2021) states that the 21st century skills most taught to students through project-based activities are; communication, cooperation, research and information literacy. Talat and Chaudhry (2014) emphasize that there is a positive relationship between project-based approaches and 21st century skills.

Another result desired to be reached in the context of the research problems of the science camp is what is the difference between the students’ understanding of the concept of science before the science camp and their understanding after the science camp. For this purpose, mind mapping technique was applied to the students. After the science camp, it was determined that the students produced more concepts. It is reported that project-based activities carried out in out-of-school environments such as nature education and science camps, such as TÜBİTAK 4004, contribute to students’ scientific literacy skills at an optimal level (Lestari & Rahmawati, 2020; Yuliati et al., 2020).

■ During the process, it was observed that the students enjoyed the project very much. In this context, it can be suggested that teaching in schools should be enriched with different teaching methods as much as possible.

■ The science camp was conducted with a limited working group. Such studies of similar nature can be designed and implemented for larger and different groups in the future.