

STEM EĞİTİMİNDE OKUL DIŞI ÖĞRENME ORTAMLARI:

Kastamonu Bilim Kampı

Çağrı AVAN¹, Cihan GÜLGÜN², Adem YILMAZ³ & Kamil DOĞANAY⁴

^{1,2,3}Kastamonu Üniversitesi, ⁴Kastamonu İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Öz: Değişen dünya, okul dışı öğrenmeyi ve günlük yaşam problemlerinin çözümünü çok önemli bir konuma getirmiştir. Bu çalışmanın amacı TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları kapsamında gerçekleştirilen “Geleceğin Mühendisleri İş Başında! -2” projesinin sonuçlarını sunmaktır. Çalışma kapsamında karma bir yöntem uygulanmış olup mühendislik, bilim, astronomi ve sanat alanlarında uygulamalı olarak gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, problem çözme becerilerine ve astronomiye yönelik ilgilerine etkisi ortaya konulmuştur. Projede Kastamonu’da 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören gönüllü 45 öğrenci bir haftalık kampa alınmıştır. Öğrencilere ön test- son test olarak ölçekler uygulanmış ve değişimler incelenmiştir. Öğrencilerin kamp sonunda bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeyleri, eleştirel düşünme becerileri ve problem çözme becerileri ve astronomiye karşı ilgileri anlamlı olarak son test lehine değişmiştir.

Anahtar kelimeler: STEM, eleştirel düşünme, problem çözme, okul dışı öğrenme, bilim kampı.

OUT OF SCHOOL LEARNING ENVIRONMENT IN STEM EDUCATION: Kastamonu Science Camp

Abstract: The Changing World has made it a very important position for out-of-school learning and the solution of everyday life problems. The aim of this study is to present the results of “Future Engineers at Work! -2” project within the scope of TUBITAK 4004 Nature Education and Science Schools. Within the scope of the study, a mixed method was applied and the effects of applied activities in the fields of engineering, science, astronomy and art on students' scientific process skills, critical thinking skills, problem solving skills and astronomy were revealed. In the project, 45 volunteer students in 7th and 8th grade in Kastamonu were taken to a one-week camp. Scales were applied to students as pre - post - test and changes were examined. The students' level of using scientific process skills, critical thinking and problem solving skills and their interest towards astronomy at the end of the camp significantly changed in favor of the post-test.

Keywords: STEM, critical thinking, problem solving, out-of-school learning, science camp.

Yazarlara ait bilgiler:

¹Doktora Öğrencisi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, cagriavan@gmail.com

²Doktora Öğrencisi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, cihangulgun@hotmail.com

³Dr. Öğretim Üyesi, Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi, yilmazadem@kastamonu.edu.tr

⁴Öğretmen, Kastamonu İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Şehit Mehmet Yılmaz İHO, kamildoganay_37@hotmail.com

Atif için; Avan, Ç., Gülgün, C., Yılmaz, A., & Doğanay, K. (2019) STEM Eğitiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları: Kastamonu Bilim Kampı. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat (J-STEAM) Eğitim Dergisi*, 2(1), 39-51

GİRİŞ

İnsanlar hayatlarında karşılaştıkları problemlere her zaman bir çözüm yolu arayıp yaşamlarını en iyi noktalara taşıma girişiminde bulunmaktadırlar. Bu süreç içerisinde en önemli husus hiç şüphesiz merak duygusudur. Merak eden insan çevresinden sürekli olarak bilgi edinerek yaşam koşullarını iyileştirmeye çalışmaktadır (Aydınlı & Avan, 2017).

Tarihe bakıldığında insanları araştırma yapmaya yönlendiren durumların sanayi ve teknoloji alanlarında yaşanan gelişme ve ilerlemeler olduğu bilinmektedir. Ayrıca bu çalışmaların temelinde insan hayatını olduğundan daha iyiye taşımaya yöneliktir. Bundan dolayı ülkeler eğitim programlarını değişen ve gelişen dünyaya uygun olarak düzenlemeye ve bunu uygulamaya başlamışlardır (Tatar, 2006). Bilgi edinme sürecinde karşı karşıya kaldığımız problemlere bilimsel süreç becerileriyle çözüm bulunmasını temele alan bir felsefeye sahip olan ise Fen Bilimlerini temel alan STEM yaklaşımıdır (Yıldırım, 2011; Ekiz, 2008). Öğrenciler Fen Bilimleri dersi ile bir problem karşısında onunla baş etme yollarını ve problem çözme sürecini yönetebilmeyi öğrenerek sonuca ulaşmak için yol haritasını çıkarabilirler.

Merak duygusunun etkisiyle bireyler çevresini inceleyip araştırma yaparlar ve yaşamlarını iyileştirme hissiyle problemleri dikkate alıp bunları çözüme ulaştırabilmek amacıyla etkinlikte bulunurlar ve nihayetinde ise bilimselliği göz önünde tutarak tıpkı bir bilim insanı gibi bilgi toplayarak değerlendirme yaparlar (Vural, 2004). Günümüzde Fen bilimleri dersi alan bireylerden araştırma ve eleştiri yapabilme, özgüven geliştirebilme, bir durumdan sonuç çıkarabilme, muhakeme, analiz, sentez ve değerlendirme yapabilme, problem çözebilme gibi becerileri kazanması beklenmektedir. Ayrıca problemlerin çözümünde bireylerin farklı disiplin alanlarını da uyum içerisinde bir arada kullanabilmeleri de istenmektedir (Hobbs, Clark & Plant, 2018; Aydınlı & Avan, 2017; Yılmaz, 2012; Yıldız, 2010; Arslan, 2007).

Dünyada ve ülkemizde son yıllarda gündeme gelen STEM (Science, Technology, Engineer, Maths) farklı disiplin alanlarını entegrasyonunu sağladığı için öğrencilerin yeni yüzyıl becerilerini edinebilmelerini sağlayan bir eğitim olarak karşımıza çıkmaktadır. STEM eğitimi ile bireyler birçok disiplin alanıyla birlikte çalışarak problemler karşısında çeşitli çözüm yolları üretilebilmekte, eğitimi yaşantılarının bir parçası haline getirebilmekte ve hayattan kopukluğun önüne geçerek eğlenerek kalıcı öğrenme gerçekleştirebilmektedir. Öğrenciyi merkeze alan ve süreç-ürün odaklı bir eğitim yaklaşımı olan STEM eğitimi ile öğrenciler bireysel ve grupla çalışabilme becerisine de sahip olabilmektedirler (Xie, Fang & Shauman, 2015; Çorlu, Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel, 2012; National Research Council, 2011). Özellikle fen, matematik, mühendislik ve teknoloji alanlarının bir arada kullanılması bireylerde problem çözme yeteneklerinin gelişmesini de sağlamaktadır (Kim, Belland & Walker, 2018; Çorlu ve Aydın, 2016; Fairweather, 2008). STEM eğitimi öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarında da başarılarına katkı sağlamaktadır (Yıldırım, 2011).

Uluslararası Teknoloji ve Mühendislik Derneği (ITEA) (2009) STEM eğitim yaklaşımının öğretim programlarını hareketlendirdiğini, girişimci bir sosyal olguya sahip olmalarını sağladığını, bireylerin hem grupla hem de bireysel çalışmaları yapabileme

becerilerine sahip olmalarını sağladığını tespit etmiştir. Ayrıca teknoloji okuryazarlığı, fen bilimleri okur yazarlığı, matematik okuryazarlığını geliştirdiğini ve okula karşı olumlu tutum geliştirmeye yardımcı olduğunu da belirtmiştir. Özellikle astronomi ve uzay geleceğin konuları arasında görülmektedir. Astronomiye yönelik ilgilinin artırılması için gökyüzü gözlemleri ve uzay temalı etkinlikler önemli bir konuma sahiptir (Taner, Manap, Yetkiner, 2017).

Ülkemizde 2010 yılından itibaren başlayan STEM eğitimi hareketleri vizyon 2023 projesi ve 2017 yılı itibariyle öğretim programlarına mühendislik temelli uygulamalar dahil edilerek programın temelini oluşturan araştırma ve sorgulamaya dayanan yaklaşım çözüm oluşturmaya yönelik ürünler ortaya koyacak şekilde STEM uygulamalarının dâhil edilmesiyle hızlı bir ivme kazanmış durumdadır. STEM ülkemizin uluslararası düzeyde mücadele ve rekabet gücünün artırılabilmesi açısından stratejik öneme sahiptir. Bu alana özgü yenilik hareketleri aynı zamanda da Türkiye'nin ekonomik rekabet gücünü de arttıracak ve söz sahibi bir ülke konumuna gelmesinde yardımcı olacaktır (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). Bu noktada problem çözme, eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerinin bireylerdeki gelişimi STEM eğitim yaklaşımının uygulanabilirliği ve günlük yaşam problemlerine çözüm üretmek için önemli olmaktadır.

STEM eğitim yaklaşımıyla okul içindeki formal olarak gerçekleştirilecek etkinliklerin yanında okul dışında informal olarak gerçekleştirilen etkinliklerin de sağlandığı önemli bir gerçektir. Yapılan çalışmanın temel amacı, STEM etkinliklerinin bireylerin eleştirel düşünme becerisine, problem çözme becerisine ve astronomiye ilgilerine olan etkisini incelemektir. Yapılan çalışma TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Programı kapsamında gerçekleştirilen “Geleceğin Mühendisleri İş Başında!-2” projesi sonuçlarını içermektedir.

YÖNTEM

Yapılan araştırma “Geleceğin Mühendisleri İş Başında!-2” projesi kapsamında 45 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. TÜBİTAK 4004 Doğa ve Bilim Okulları kapsamında gerçekleştirilen projeler, öğrencilerin etkin olduğu aktif katılım sağlanan projelerdir. Projenin, TÜBİTAK 4004 Doğa ve Bilim Okulları kriterlerine uygun olarak şekillendirilmesi, deney ve kontrol gruplarının kurulamaması sebebiyle, çalışma, tek grup ön test-son test kontrol grupsuz deneme modelinde bir araştırma olarak tasarlanmıştır. Bu desende projenin etkisi tek bir grup üzerinde yapılan çalışmayla belirlenir. Öğrencilerin bağımlı değişkene yönelik ölçümleri proje öncesinde ön test, sonrasında son test olarak aynı öğrenciler ve aynı araçlar ile elde edilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008). Çalışma kapsamında karma bir yöntem kullanılmış olup hedef kitlenin yaşadığı değişim farklı boyutlarla ele alınmaya çalışılmıştır.

Evren-örneklem / Çalışma grubu

Çalışmanın örneklemini, TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları kapsamında TÜBİTAK, Kastamonu İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu SYDV tarafından desteklenen 218B223 nolu “Geleceğin Mühendisleri İş Başında!-2” projesine katılan 7 ve 8. sınıf seviyesindeki 45 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrenci seçimi ile ilgili olarak 2018-2019 eğitim öğretim yılında Kastamonu ilindeki okullara resmi yazı yazılmış, okullara posterler asılmış, dezavantajlı okullardan öğrenci listeleri alınmış ve projeye katılacak öğrenciler belirlenmiştir. Bu öğrenciler seçilirken 2018-2019 eğitim öğretim yılı 1. dönem

genel not ortalaması ve fen bilimleri dersi not ortalaması öncelikli olmuştur. Proje etkinlikleri planlanırken, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı temel alınarak STEM temelli bir eğitim yaklaşımı benimsenmiştir. Etkinliklerde, yaşam becerilerinden olan bireyin kendini ve çevresini tanıması, problemlere çözüm önerileri üretmesi, astronomik olaylara ilgisinin artması amaçlanmıştır. Bu kapsamda 6 günlük bir kamp programında temelde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi hedeflenerek STEM uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Ayrıca sanat etkinlikleri ile astronomi bir araya getirilmiştir. Bu nedenle etkinlikler 7 ve 8. sınıflardaki tüm öğrenciler için uygundur. Öğrencilerin okul türüne göre cinsiyetleri, sınıf seviyeleri ve yıl sonu puan ortalamaları Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1: Katılımcıların demografik özellikleri

Okul Türü	Erkek		Kız		7. Sınıf		8.Sınıf		Puan Ortalaması
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Merkez	9	20	9	20	7	16	11	25	97,00
Taşınmalı	2	5	8	18	2	4	8	18	93,79
YBO	5	11	7	15	2	4	10	22	89,42
İHO	4	9	1	2	2	4	3	7	98,87
Toplam	20	45	25	55	13	28	32	72	94,52

Tablo 1 incelendiğinde eğitime katılan öğrencilerin %45’i erkek, %55’i kızdır. Ayrıca %28’i 7. sınıf, %72’si 8. sınıf öğrencisi olup grubun son döneme ait puan ortalaması 94,52’dir.

Veri toplama araçları ve verilerin analizleri

Çalışma kapsamında Ertaş Kılıç ve Keleş (2017) tarafından geliştirilen astronomi ilgi ölçeği, Aydoğdu vd., (2012) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Koçoğlu (2017) tarafından geliştirilen eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri ölçekleri, Gülgün, Yılmaz ve Doğanay (2017) tarafından geliştirilen STEM tutum ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca yazarlar tarafından oluşturulan organizasyon değerlendirme ve yaygın etki ölçekleri TÜBİTAK 4004 projesi kabul ve eleme kriterleri göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Bu ölçeklerde kapsam ve görünüş geçerliliğinin kontrolü için uzman görüşü alınmıştır. Ayrıca katılımcıların projeden beklentileri yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmış ve analiz edilmiştir. Veri seti normal dağılım göstermektedir. Çalışma kapsamında kullanılan astronomi ilgi ölçeği, bilimsel süreç becerileri ölçeği, eleştirel düşünme becerileri ölçeği, problem çözme becerileri ölçekleri, organizasyon değerlendirme ölçeği ve yaygın etki ölçeğine ait cronbach alpha ölçüm güvenilirlikleri sırasıyla, 0,81, 0,88, 0,89, 0,91, 0,88 ve 0,93 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar incelendiğinde ölçümün güvenliğinin yeterli düzeyde olduğu görülmektedir. Verilerin analizinde t-testi ve anova kullanılarak SPSS 23 paket programı ile yapılmıştır.

BULGULAR VE YORUM

Proje kapsamında öğrencilerin astronomiye karşı tutumu, eleştirel düşünme, problem çözme ve STEM uygulamalarına karşı tutum, bilimsel süreç becerileri konularındaki ön test-son test durumları incelenmiştir. Ayrıca organizasyon değerlendirme ve yaygın etki değerlendirmeye yönelik sonuçlar incelenmiştir.

Tablo 2’de bilim kampına katılan öğrencilerin bilim kampından beklentileri verilmiştir. Tablo incelendiğinde katılımcıların toplamda 81 adet fikir sundukları bunların ise 11 farklı grupta toplandığı tespit edilmiştir. En çok tekrar eden düşünce %22,2 ile bilimsel bilgi öğrenmektir. Mühendislik ile ilgili bilgiler edinmek ise %19,8’lik oranla en çok tekrar eden 2. düşüncedir. Gelecekte faydalı olacak bilgiler edinmek, eğlenmek ve yeni kişilerle tanışmakta diğer oranı yüksek beklentilerdir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin beklentileri ile bilim kampının temel amacı olan günlük hayat problemlerine bilimsel temelli çözümleri uygulamalı olarak gerçekleştirmek hedefleriyle uyduğu söylenebilir.

Tablo 2: Öğrencilerin Bilim Kampından Beklentileri

Öğrencilerin Bilim Kampından Beklentileri	N	%
Bilimsel bilgi öğrenmek	18	22,2
Çözüm üretme yeteneği kazanmak	2	2,5
Ders başarısını arttırmak	6	7,4
Doğa eğitimi almak	1	1,2
Eğlenmek	10	12,4
Gelecekte hayatıma faydalı bilgiler edinmek	9	11,1
Günlük hayatı kolaylaştıracak bilgiler edinmek	6	7,4
Mühendislik ile ilgili bilgiler edinmek	16	19,8
Robot ve programlama hakkında bilgiler edinmek	3	3,7
Uzay ve gökyüzünü tanımak	1	1,2
Yeni kişiler ile tanışmak	9	11,1
Toplam	81	100

Astronomiye yönelik ilgi ölçeği ön test- son test bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde (Tablo 3) ön test ($X=135,95$, $SS=17,96$) ile son test ($X=137,22$, $SS=13,32$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t(44)=50,753$, $p=0,000$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Çocukların, sınıf seviyesi ve okul türüne göre sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Cinsiyet yönünde ise kızlar lehine anlamlı farklılık vardır.

Tablo 3: Astronomi İlgi Ölçeği t-testi sonuçları

Uygulanan Testler	N	X	SS	t	SD	P
Ön Test	45	135,95	17,969	50,753	44	,000*
Son Test	45	137,22	13,327			

* $p<0,05$

Eleştirel düşünme becerileri ölçeği ön test- son test bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde (Tablo 4) ön test ($X=107,88$, $SS=10,97$) ile son test ($X=111,53$, $SS=11,16$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t(44)=65,92$, $p=0,000$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Çocukların, sınıf seviyesi ve okul türüne göre sonuçlar arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Cinsiyet yönünde ise kızlar lehine anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4: Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği t-testi sonuçları

Uygulanan Testler	N	X	SS	t	SD	P
Ön Test	45	107,88	10,97	65,92	44	,000*
Son Test	45	111,53	11,16			

* $p<0,05$

Problem çözme becerisi ölçeği ön test- son test bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde (Tablo 5) ön test ($X=93,27$, $SS=13,76$) ile son test ($X=96,58$, $SS=9,72$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t(44)=45,44$, $p=0,000$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Çocukların, sınıf seviyesi ve okul türüne göre sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Cinsiyet yönünde ise kızlar lehine anlamlı farklılık vardır.

Tablo 5: Problem Çözme Becerisine İlişkin Algı Ölçeği t-testi sonuçları

Uygulanan Testler	N	X	SS	t	SD	P
Ön Test	45	93,27	13,76	45,44	44	,000*
Son Test	45	96,58	9,72			

* $p<0,05$

STEM tutum ölçeği ön test- son test bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde (Tablo 6) ön test ($X=130,37$, $SS=11,37$) ile son test ($X=133,47$, $SS=15,47$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t(44)=76,87$, $p=0,000$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Çocukların, cinsiyet, sınıf seviyesi ve okul türüne göre sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 6: STEM Tutum Ölçeği t-testi sonuçları

Uygulanan Testler	N	X	SS	t	SD	P
Ön Test	45	130,37	11,37	76,87	44	,000*
Son Test	45	133,47	15,47			

* $p<0,05$

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test son test bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde ise (Tablo 7) ön test ($X=18,56$, $SS=4,35$) ile son test ($X=19,35$, $SS=4,16$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t(44)=28,57$, $p=0,000$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle 21. Yüzyıl becerileri ile ilgili tutumlara ait cevapların puanlarının daha iyi olduğu görülmüştür.

Tablo 7: Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği t-testi sonuçları

Uygulanan Testler	N	X	SS	t	SD	P
Ön Test	45	18,56	4,35	28,57	44	,000*
Son Test	45	19,35	4,16			

* $p<0,05$

Organizasyon değerlendirme ölçeği sonuçları incelendiğinde “katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum” da biriktiği görülmektedir. Bu sonuçlara göre organizasyonun gerçekleşmesinde herhangi bir sorun olmadığı görülmektedir.

Tablo 8: Organizasyon Değerlendirme Ölçeği Sonuçları

Organizasyon Değerlendirme Maddeleri	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1 Etkinliği gerçekleştiren ekipler sürekli eğitim alanında idi.	0	0	0	0	3	7	12	27	30	67
2 Program hakkında gerekli bilgiler verildi.	0	0	0	0	0	0	6	13	39	87
3 Etkinlikler eğlenceli ve ilgi çekiciydi.	0	0	0	0	2	4	11	24	32	71
4 Ulaşım kolay sağlandı.	0	0	0	0	2	4	19	42	24	53
5 Güvenlik konusunda her türlü önlem alınmıştı.	0	0	1	2	2	4	6	13	36	80
6 Sağlık hizmetleri konusunda her türlü önlem alınmıştı.	0	0	2	4	6	13	7	16	30	67

Yaygın etki ölçeği sonuçları incelendiğinde katılımcıların bilime bakışları, bilim insanı olma fikirleri ve bilimin günlük hayatta olduğu düşüncesi büyük oranda oluşmuştur. Ayrıca yapılan eğitim hakkında belirtilen düşünceler bilim ve teknolojiyi hayatta kullanma açısından önemli olduğu yönündedir.

Tablo 9: Yaygın Etki Ölçeği Sonuçları

Yaygın Etki Ölçeği Maddeleri	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1 Eđitimlere tekrar katılmayı ister misiniz?	1	2	0	0	4	9	2	4	38	84
2 Etkinlik içeriđi güncel hayata uygun şekilde miydi?	0	0	0	0	1	2	15	33	29	64
3 Yapılan etkinlikler bilime olan ilginizi arttırdı mı?	0	0	0	0	0	0	7	16	38	84
4 Yapılan etkinlikler ana tema ile uyumlu muydu?	0	0	0	0	0	0	13	29	32	71
5 Eğitim sonrası bilime ve bilim insanlarına yönelik fikirlerinizde olumlu yönde değişim/gelişim meydana geldi mi?	0	0	0	0	2	4	8	18	35	78

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları kapsamında Kastamonu ilinde yaşayan 7 ve 8. sınıf öğrencileri arasından dezavantajlı durumda olan öğrenciler öncelikli olmak üzere başarılarına göre seçilmiş 45 öğrenciye 6 günlük bilim kampında astronomiye yönelik ilgileri, bilimsel süreç becerileri başarı testi, problem çözme, eleştirel düşünme becerileri ve STEM eğitimine karşı tutumları ön test son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilim kampından beklentileri, organizasyonun değerlendirilmesi ve yaygın etkinin değerlendirmesi amacıyla ölçekler uygulanmıştır.

Öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanan ölçeklerin ortalama puanlarına yönelik yapılan t-testi sonuçlarında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin etkinlikler sonrası bilimsel süreç becerilerini kullanma, astronomiye yönelik ilginin artması, eleştirel düşünme ve problem çözme becerisinde gelişme olduğunun göstergeleri olabilmektedir.

Proje kapsamında gerçekleştirilen ilk etkinlikte öğrencilerin beklentilerini ortaya koymak amaçlanmış ve sonuç olarak öğrencilerin bilimsel bilgide bir artışı, mühendislik becerilerini tanıma isteği ve sosyal ilişkiler kurma isteğinin ağır bastığı görülmüştür. Proje sonunda gerçekleştirilen organizasyon değerlendirme ve yaygın etki ölçekleri sonuçları incelendiğinde ise öğrencilerin büyük bir kısmının böyle bir organizasyona tekrar katılmak isteği ortaya çıkmaktadır. Kamp şeklinde düzenlenen eğitimin öğrencilerde önemli değişiklikler ortaya koyduğu görülmektedir. Ayrıca etkinliklerden öğrencilerin geleceğine yön verecek şekilde etkilendikleri öğrencilerle yapılan görüşmelerden ve anket sonuçlarından ortaya çıkmaktadır.

Tüm bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, projenin, günlük yaşam problemlerine bilim temelli çözüm üretme hedeflerine yönelik etki gösterdiği görülmektedir. Projede yer alan etkinliklerin uygulama ağırlıklı olması, projenin etkililiğine, öğrencilerin küçük yaşlarda mühendislik konusuna, bilime ve bilimsel bilgiye bakışına oldukça olumlu katkı sağlamıştır. Sınıf ortamları dışında gerçekleştirilen etkinlikler ile uygulamalı olarak öğrenciler mühendisliği keşfetmişlerdir. Yapılan çalışmalar da benzer sonuçları göstermektedir (Yıldırım, Atila & Doğar, 2016; Marulcu, Saylan & Güven, 2014; Akay, 2013; Sezen Vekli, 2013; Birinci Konur vd., 2011; Buluş Kırıkkaya vd., 2011; Markowitz, 2004). Okul ortamı dışında gerçekleştirilen çalışmalarda, Marulcu, Saylan ve Güven (2014) 6 ve 7. sınıf öğrencileri için gerçekleştirilen bilim okuluyla eğlenerek, günlük yaşamdaki bilimsel gerçekleri öğrenmelerini sağlamıştır. Benzer şekilde Akay (2013) 160 kız öğrenci ile gerçekleştirdiği bilim kampında uygulamalı ve günlük hayatla bağlantılı etkinliklerle bilim uygulamaları gerçekleştirmiştir. Tekbıyık vd. (2013) yaptığı çalışmada öğrencilerin bilim kamplarında eğlenceli zaman geçirdiklerini ve birçok anlamda faydalı bilgiler edindiklerini bulmuştur. Yıldırım, Atila ve Doğar (2016) Erzincan’da 127 öğrenci ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında öğrencilerin günlük yaşamdaki bilimsel bilgileri eğlenerek öğrendiklerini ve bunun çok kalıcı olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmalar günlük hayatla ilişkilendirilen ve uygulamalı bir şekilde gerçekleştirilen etkinliklerin öğrenmeyi ve bilime olan ilgiyi arttırdığını göstermiştir. Yapılan çalışmada ise bu çalışmalara ek olarak temel mühendislik becerilerinin bireylere kazandırılması ve mühendisliği öneminin sezdirilmesi boyutunu da ele aldığı için bu alandaki değişim gözlemlenebilmiştir.

Ortaokul düzeyinde astronomi önemli fakat bir o kadar gerekli önemi görmemiş bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır (Taner, 2018; Taner, Manap, Yetkiner, 2017). Özellikle uzay çağında uzayı tanımayan, ilgi duymayan bireylerin gelecekte zorlanacakları kesindir. Yapılan çalışma kapsamında gerçekleştirilen astronomi etkinlikleri ile bireylerin astronomiye karşı ilgilerinin arttığı tespit edilmiştir. Öğrencilere farklı ortamlarda bulunmanın farklı bakış açıları kazandıracağı ön görülmektedir. Özellikle müze, laboratuvar, atölye, orman gibi alanlarda gerçekleştirilecek etkinlikler öğrencilerin Dünyaya farklı boyutlardan bakmalarına sebep olmaktadır (Öztürk & Altan, 2019; Yoloğlu & Uçar, 2015). Yapılan çalışmada da öğrencilerin bazı bilimsel uygulamaları kendilerinin yapması ve mühendislik becerileri ile çözümler üretmeleri bakış açılarında değişikliklere sebep olmaktadır. Ayrıca elektron mikroskobu gibi araçları gördüğünde farklı bakış açıları kazandırılmaktadır. Yapılan çalışma ile bilim kaplarının bireylerin kişisel gelişimlerinde çok etkin olduğu, bireyi günlük yaşam problemlerine karşı farkında olmasını sağladığı ve özellikle akran öğrenmesi ile bilimi öğrenmeyi öğrendikleri görülmektedir. Bilim kampları bu noktada çok önemli olmakla beraber MEB ile işbirliği içinde daha çok öğrenciye ulaşılması gerekmektedir. Günlük hayat problemleri ile bilimin bir araya

gelmesi ile daha etkili öğrenmelerin gerçekleşeceği de bir gerçektir. Bu nedenle okul dışı öğrenme ortamlarının öğretmenler tarafından daha çok tercih edilmesi gerekmektedir.

NOT

Bu çalışma TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimleri ve Bilim Okulları Programı Kapsamında 218B223 nolu “Geleceğin Mühendisleri İş Başında!-2” projesinden üretilmiştir.

KAYNAKÇA

- 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), . Retrieved from <http://dergipark.org.tr/mersinefd/issue/17383/181626>
- Arslan, A. (2007). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kavramsal öğrenmeye etkisi. Yüksek lisans tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Aydınlı, B., & Avan, Ç. (2017). Yeni Eğitim Yaklaşımlarına Öğretmen Adaylarının Başlangıç Algıları: Ters-Yüz Yöntemi. *Route Educational and Social Science Journal* 4(7), 465-474.
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E., & Buldur, S. (2012). The science process skills scale development for elementary school students. *Journal of Theoretical Educational Science*, 5(3), 292-311.
- 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.
- Buluş Kırıkkaya, E., Bozkurt, E., & İmalı, B. (2011). “Örnek Bir Öğrenme Ortamı: Tübitak Destekli İlköğretim Öğrencileri Bilim Yaz Okulu [özet]”. I. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi: 05-08 Ekim 2011. Eskişehir.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri [Scientific research methods]*. Ankara: PegemA.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., & Özel, S. (2012). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: Disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri*. Niğde.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: implications for educating our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39 (171), 74-85

- Çorlu, M., & Aydın, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29.
- Ekiz, S.O. (2008). Fen ve teknoloji laboratuvarının proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile desteklenerek öğretimin öğrenci başarısına, hatırd tutma seviyesine ve duyuşsal özelliklerine etkisinin araştırılması. Yüksek lisans tezi, *Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Muğla.
- Ertaş Kılıç, H. & Keleş, Ö. (2017). Development Of The Scale Of Interest In Astronomy: Validity And Reliability Studies. *Journal of Theory and Practice in Education*, 13(1), 35-55.
- Fairweather, J. (2008). Linking evidence and promising practices in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) undergraduate education. *Board of Science Education, National Research Council, The National Academies, Washington, DC*.
- Gülgün, C., Yılmaz, A., & Doğanay, K. (2017) Efect of problem based STEM applications on academic achievement, problem solving skills and science education attitudes twards of 7th grade students. *26. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresinde sunulmuş bildiri, Antalya*.
- Hobbs, L., Clark, J. C., & Plant, B. (2018). Successful students–STEM program: Teacher learning through a multifaceted vision for stem education. In *STEM education in the junior secondary*(pp. 133-168). Springer, Singapore.
- Kim, N. J., Belland, B. R., & Walker, A. E. (2018). Effectiveness of computer-based scaffolding in the context of problem-based learning for STEM education: Bayesian meta-analysis.
- Koçoğlu, A. (2017). Fen Bilimleri ve Matematik Öğretmenlerinin Özerklik Desteğinin Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimi ve Problem Çözme Becerileri Algısına Katkısının İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Mersin.
- 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, 395-407.
- Marulcu, İ, Saylan, A, Güven, E. (2014). 6. ve 7. Sınıf Öğrenciler İçin Gerçekleştirilen “Küçük Bilginler Bilim Okulu” nun Değerlendirilmesi/Evaluation of the Little Scientists' Science School Which Was Organized for 6th and 7th Graders. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11 (25), 341-352. Retrieved from <http://dergipark.org.tr/mkusbed/issue/19562/208454>

- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. National Academies Press.
- Öztürk, N , Bozkurt Altan, E . (2019). Bir Okul Dışı Öğrenme Ortamı: Sinop Çocuk Üniversitesi. *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 5 (10), 370-381. Retrieved from <http://dergipark.org.tr/ijhe/issue/44916/557145>
- Sezen Vekli, G. (2013). “Summer Science Camp for Middle School Students: A Turkish Experience”, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 14(1)
- Taner, M . (2018). TÜBİTAK bilim toplum programları ve astronomi içerikli 4004 projelerinin eğitsel ve bilimsel değeri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2 (1), 63-67. Retrieved from <http://dergipark.org.tr/aod/issue/37865/429342>
- Taner, M.S., Manap, Ö., Yetkiner, R. (2017). Ülkemizdeki astronomi etkinliklerinin Fen Bilimleri Programı üzerine olası etkileri, *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 1(2), 83-87.
- Tatar, N.(2006). İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi. Doktora tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Tekbıyık, A., Şeyihoğlu, A., Sezen, V.G. & Konur, B.K. (2013). Aktif öğrenmeye dayalı bir yaz bilim kampının öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Studies*, 6(1), 1383-1406.
- Xie, Y., Fang, M., & Shauman, K. (2015). STEM education. *Annual review of sociology*, 41, 331-357.
- Vural, B. (2004). *Eğitim-öğretimde planlama-ölçme ve stratejiler*. İstanbul: Hayat Yayınları.
- Yıldırım, M , Atila, M , Doğar, Ç . (2016). 6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Etkinliklerine Yönelik Düşünceleri: Küçük Bilim Adamları Keşifte Projesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (1), 194-212. Retrieved from <http://dergipark.org.tr/yyuefd/issue/25853/272545>
- Yıldız, N. (2010). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme senaryolarının çözümünde deney uygulamalarının öğrencilerin başarısına, tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Yılmaz, A. (2012). Öğretmen adaylarının elektrokimya konusunda anlayışlarının belirlenmesi. Yayınlanmış Yüksek lisans tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.

Yoloğlu, A. C., & Uçar, M. (2015). Kùltür Varlıkları ve Koruma Konusunda Aktif Öğrenme Temelli Tasarlanan Bir TÜBİTAK-4004 Projesi Değerlendirmesi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 11(3).