

# JOURNAL OF STEAM EDUCATION

J-STEAM



***Journal Of STEAM Education***

***Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi  
Dergisi***

**Editör**

Dr. Şahin İDİN

**Editör Yardımcısı**

Dr. İsmail DÖNMEZ

**Cilt: 1, Sayı:1**

**Haziran, 2018**

## **Bilim Kurulu**

Prof. Dr. Valarie AKERSON-ABD  
Prof. Dr. Mack SHELLEY-ABD  
Prof. Dr. Janchai YINGPRAYOON-TAYLAND  
Prof. Dr. Costantina Cossu-İTALYA  
Prof. Dr. Akram Shaikh-PAKİSTAN  
Prof. Dr. Sinan ERTEN-TÜRKİYE  
Prof. Dr. Fitnat KÖSEOĞLU- TÜRKİYE  
Prof.Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU- TÜRKİYE  
Prof. Dr. Fitnat KAPTAN-TÜRKİYE  
Prof. Dr. Robert Capraro-ABD  
Doç.Dr. Mehmet İkbal Yetişir-Türkiye  
Doç. Dr. Cemil AYDOĞDU-TÜRKİYE  
Doç. Dr. Mustafa Hilmi ÇOLAKOĞLU- TÜRKİYE  
Doç. Dr. Nil Yıldız DUBAN- TÜRKİYE  
Doç. Dr. Wan ZHİHONG-HONG KONG  
Dr. Steven Sexton-YENİ ZELANDA  
Dr. Bülent GÖZCELİOĞLU-TÜRKİYE  
Dr. Kaan BATI- TÜRKİYE  
Dr. Tuğba ECEVİT – TÜRKİYE  
Marina Jimenez-Scientix-BELÇİKA

## **Yayın Kurulu**

Dr. İsmail DÖNMEZ  
Bilim Uzmanı/ Fen Bilimleri Eğitimcisi/MEB, Ankara, TÜRKİYE  
Seraceddin GÜRBÜZ  
Bilim Uzmanı-Teknoloji ve Tasarım/MEB, Ankara, TÜRKİYE

Değerli Araştırmacılar,

2017 yılında yayın hayatına giren Journal of STEAM Education (BİLTEM-S)” yılda iki defa yayın yapan ve STEAM Eğitimi, Fen Bilimleri Eğitimi ve Teknoloji Eğitimi alanında makalelerin yayımlandığı uluslararası hakemli bilimsel bir dergidir.

Eğitim ve öğretimde değişen ve gelişen gelişmeler ışığında ortaya çıkan bir öğrenme yaklaşımı olan STEAM Eğitimi ile ilgili çalışmaların ön plana çıkması ve 21. Yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesine yönelik uygulamaları içeren STEAM Eğitimi ve içerdiği disiplinler bağlamında hazırlanmış çalışmaların yayımlanmasını amaçlamaktadır.

J-STEAM, STEAM Eğitimi ve içerdiği disiplinlerle ilgili olmak koşuluyla, araştırmaya dayalı orijinal, uygulamaları ve teorik bilimsel çalışmaları yayımlamaktadır. Bu bağlamda, dergide yayımlanan makalelerin belirlenen konular dışında mümkün değildir. Dergide yayımlanan makalelerin dili Türkçe ve İngilizce olabilmektedir.

Dergi ile ilgili bilgilere <http://dergipark.gov.tr/steam> adresinden ulaşılabilir. J-STEAM ücretsiz bir dergi olup, dergiye gönderilen çalışmalar için yazarlardan değerlendirme veya basım ücreti talep edilmemektedir. Dergide yayımlanan çalışmaların tamamının tam metinleri ücretsiz erişime açıktır. Dergide yayımlanan makalelerden kaynakça gösterilmek koşuluyla alıntı yapılabilir.

Dergimizde yayımlamak üzere bilimsel çalışmalarınızı bekler, dergimizin ülkemizde STEAM Eğitimi, Fen Bilimleri Eğitimi ve Teknoloji Eğitiminin gelişmesi, STEAM okur-yazarlığı, bilim okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığının yaygınlaşması amaçlarına aracılık etmesini temenni etmekteyiz.

Dergimizin ilk sayısının öğretmen adayları, eğitimciler, araştırmacılar ve akademisyenler için yararlı olması temennisi ile saygılar sunarım.

Dr. Şahin İDİN

Editör

## İÇİNDEKİLER

---

<b>Niçin STEM Eğitimi?: Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin STEM Alanlarındaki Kariyer Tercihlerinin İncelenmesi</b> Why STEM Education?: Investigation Of Middle School 5th Grade Students' Career Choices In STEM Fields	<b>1-23</b>
--	-------------

Filiz GÜLHAN, Fatma ŞAHİN

---

<b>2005 Yılı İtibariyle Değişen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında STEM Eğitime Yer Verilme Düzeylerinin Karşılaştırılması</b> Composison Of Different Levels Of Including STEM Education In Science Curriculum Modified Since 2005	<b>24-47</b>
--	--------------

Süleyman SEREN, Elşen VELİ

---

<b>Tübitak 4006 Bilim Fuarları Desteğinin Eğitim Ve Öğretime Katkısı</b> The Contrubition Of Tübitak 4006 Science Fairs Towards Education And Training	<b>48-63</b>
---	--------------

Mustafa Hilmi ÇOLAKOĞLU

---

<b>5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Yer Kabuğunun Gizemi Ünitesinin Öğretiminde STEM Temelli Yaklaşımın Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Ve Akademik Başarısına Etkisinin İncelenmesi</b> Examining The Effect Of STEM-Based Approach On The Problem Solving Ability And Academic Success Of Students In Teaching The Enigma Of The Earth's Crust Unit Of The 5th Grade Life Sciences Course	<b>64-78</b>
--	--------------

Kayahan İNCE, Muhammet Emin MISIR, Mehmet Ali KÜPELİ, Asuman FIRAT

---

<b>Eğitimde Teknoloji Kullanımında Öğretmen Eğitimi: Bir Durum Çalışması</b> Teacher Training Using Technology In Education: A Case Study	<b>79-103</b>
--	---------------

Elif METİN

## NIÇİN STEM EĞİTİMİ?: ORTAOKUL 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN STEM ALANLARINDAKİ KARIYER TERCİHLERİNİN İNCELENMESİ

Filiz GÜLHAN\*, Fatma ŞAHİN\*\*

**ÖZET** STEM eğitiminin uzun vadeli amaçlarından biri, öğrencilerin STEM alanlarında kariyer sahibi olabilmeleridir. Okullarımızdaki mevcut durumun betimlenmesi açısından, öğrencilerin STEM meslekleri ile ilgili düşüncelerinin ele alınması gerekmektedir. Bu çalışmada ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin STEM alanlarındaki mesleklerle ilgili tercihlerinin ve bunların nedenlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Tarama modelindeki çalışmada 2015-2016 eğitim-öğretim yılında İstanbul'daki bir ortaokulda öğrenim gören 56 kız, 51 erkek toplamda 107 öğrenciye açık uçlu sorular yöneltilmiş ve bunları yazılı olarak cevaplandırmaları istenmiştir. “Gelecekte fen (teknoloji, mühendislik, matematik) alanında meslek sahibi olmak ister misiniz? Niçin?” sorularına verdikleri cevaplar betimsel olarak analiz edilmiştir. Fen ve matematik alanındaki mesleklerle ilgili bulgular, kız ve erkek öğrencilerin çoğunun bu alanlardaki meslekleri istediklerini göstermiştir. Teknoloji alanındaki mesleklerle ilgili bulgular; kız öğrencilerin çoğunun teknoloji alanında meslek istemediğini, erkeklerin ise çoğunun istediklerini göstermiştir. Mühendislik alanıyla ilgili bulgulara gelindiğinde ise hem kız hem de erkek öğrencilerin çoğunun mühendislik alanında bir kariyer sahibi olmak istemedikleri görülmüştür. STEM eğitimi ile öğrencilerin başta mühendislik olmak üzere diğer alanlara yönelik kariyer düşüncelerinin olumlu yönde geliştirilebileceği düşünülmektedir.

**Anahtar kavramlar:** STEM, mühendislik, meslek, kariyer, ortaokul

## WHY STEM EDUCATION?: INVESTIGATION OF MIDDLE SCHOOL 5TH GRADE STUDENTS' CAREER CHOICES IN STEM FIELDS

**ABSTRACT** In this research, it was aimed to investigate of middle school 5th grade students' career choices in STEM fields and their causes. In this survey research, a total of 107 students, 56 girls and 51 boys who were studying in a middle school in Istanbul in the academic year of 2015-2016, were asked open-ended questions, and they were requested to answer them in writing. “In the future, would you like to have a career in science (technology, engineering, mathematics) field? Why?”, the answers that they gave to these questions were analyzed descriptively. Findings related to professions in the science and math fields showed that most of the girl and boy students want a career in these fields. Findings related to careers in the field of technology showed that most of the girl students do not want a career in the field of technology, while most of the boy students want. When it comes to the findings in the field of engineering, it has been seen that the majority of both girl and boy students do not want to have a career in engineering.

**Keywords:** STEM, engineering, profession, career, middle school

\*Dr., Mustafa Kemal Ortaokulu, [filizgulhan@outlook.com](mailto:filizgulhan@outlook.com)

\*\*Prof. Dr., Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, [fsahin@marmara.edu.tr](mailto:fsahin@marmara.edu.tr)

## GİRİŞ

Bir ülkenin başarısı ve liderlik konumu teknoloji kullanımının yanında STEM alanlarındaki yerli işgücüne bağlıdır (Hossain ve Robinson, 2012). Dünya genelindeki pek çok hükümet ve kuruluş gençlerin STEM kariyerini yeterli oranda seçmemesinden endişe duymaktadır (ASPIRES, 2013; Park ve Lee, 2014). ABD’de STEM alanlarındaki talepler yeterince karşılanamamaktadır (Hossain ve Robinson, 2012; Knezek, Christensen ve Tyler-Wood, 2011; Moakler ve Kim, 2014). TÜSİAD (2014) raporuna göre Türkiye’deki üniversite mezunları arasında STEM alanlarından mezun olanların oranı yalnızca %19’dur. TÜSİAD ve PwC (2017) tarafından hazırlanan raporda 2023 yılına kadar Türkiye’de STEM istihdam ihtiyacının 1 milyona yaklaşacağı ve %31 oranında açık oluşacağı öngörülmektedir.

Akgündüz (2016) Türkiye’de 2000-2014 yılları arasında üniversite sınavında sayısal puanda ilk bine giren öğrencilerin yerleştirme sonuçlarını incelediğinde STEM alanlarına yerleşen öğrencilerin zaman içerisinde azalma gösterdiğini tespit etmiştir.

STEM işgücünün genel olarak yetersizliğinin yanında, kadınlar STEM alanlarında daha az sayıyla temsil edilmektedir (Mutlu ve Korkut Owen, 2017). Kadınların özellikle fizik ve mühendislik bilimlerinde az sayıda olması endişe oluşturmaktadır (ASPIRES, 2013; Anderson ve Gilbride, 2007). Mutlu ve Korkut Owen (2017)’in aktardığı raporlarda Türkiye’deki işgücünün %30’unu kadınların oluşturduğu, mühendislik alanında çalışan kadınların ise %20 olduğu belirtilmektedir. Korkut-Owen ve Mutlu (2016) son 15 yıllık ÖSYM verilerini incelediklerinde kız öğrencilerin STEM alanlarına katılım oranlarının arttığını fakat, hala en az girdikleri alanın mühendislik olduğunu tespit etmişlerdir. Akgündüz (2016) de belirtilen araştırmasında erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre büyük farkla STEM alanlarına yerleştiklerini saptamıştır.

STEM alanlarının gelecek potansiyelinin belirlenebilmesi için eğitim araştırmalarından gelen sonuçlar da incelenmeye değerdir. Aschbacher, Ing ve Tsai (2014) ortaokul öğrencilerinin yalnızca %22’sinin güçlü bilim yeteneği ve inançlarına sahip olduklarını, geri kalan çoğunluğun ise bilimle ilişkili olmadıklarını saptamışlardır. ASPIRES (2013) raporunda 10-14 yaş aralığındaki çoğu öğrencinin bilimi sevmesine ve bilimin önemini fark etmesine rağmen bilim kariyerini tercih etmediği belirtilmiştir. Bunun aksine Yerdelen, Kahraman ve Taş (2016) düşük sosyoekonomik statüdeki ortaokul 6, 7, ve 8. sınıf öğrencileriyle yaptıkları araştırmada öğrencilerin STEM alanlarında kariyer sahibi olmayı istediklerini bulmuşlardır.

STEM alanlarından özellikle mühendisliğin öğrenciler tarafından az bilinen ve az tercih edilen bir meslek olduğuna dair araştırmalar da durumun çarpıcılığını gözler önüne sermektedir. Spencer (2011) yaptığı araştırmada ortaokul 7. sınıf öğrencilerin çoğunun mühendis olmak için hangi derslerinin iyi olması gerektiğini bile bilmediklerini belirtmiş, böylece mühendislik mesleği için gerekli olanlar (matematik, fen) ile mühendislik anlayışı arasındaki kopukluğa dikkat çekmiştir. Aydın, Saka ve Güzey (2017) 4. sınıftan 8. sınıfa kadar sınıf düzeylerindeki öğrencilerin STEM tutumları ile ilgili yaptıkları tarama araştırmasında STEM tutumu üst seviyede olan öğrencilerin, mühendislik-mimarlık yerine fen ve matematik derslerine odaklı doktorluk, veterinerlik, hemşirelik mesleklerini seçmek istediklerini saptamışlardır.

Öğrencilerin mühendislik kariyerine yönelmeleri için lise düzeyinden önceki yıllarda mühendislik mesleği ile ilgili farkındalıkları geliştirilmelidir (Spencer, 2011).

Öğrencilerin genel anlamdaki STEM tutumlarından özellikle kız öğrencilerin mevcut durumu da incelenmeye değerdir. Kız öğrencilerin bilime karşı olumsuz düşüncelere ve bilim kariyeri ile ilgili kalıplaşmış düşüncelere sahip oldukları bilinmektedir (Huang, Shih, Chen ve Liu, 2015). ASPIRES (2013) raporunda kız öğrencilerin erkeklere göre bilimi daha çok sevdiklerini belirtmelerine rağmen bilim kariyeri istemedi erkeklerden geride kaldıkları tespit edilmiştir. Üstün zekalı kız öğrencilerin bile fen ve matematik kariyerini tercih etmeme eğiliminde olduğunu gösteren araştırmalar bulunmaktadır (Camcı Erdoğan, 2013). Mau (2003) sekizinci sınıf öğrencileriyle yaptığı araştırmada erkek öğrencilerin fen ve mühendislik kariyeri isteklerinin kızlardan daha fazla olduğu sonucuna varmıştır. Bilen ve Büyükcengiz (2017) ortaokul öğrencileriyle yaptıkları araştırmada erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre STEM mesleklerine daha çok ilgi duyduklarını belirtmişlerdir. Sadler, Sonnert, Hazari ve Tai (2012) lise öğrencileri ile yaptıkları araştırmada kız öğrenciler başta olmak üzere STEM alanlarına ilgilerinin düşük olduğunu; erkek öğrencilerin mühendislik, kız öğrencilerin ise sağlık ve tıp konularına ilgilerinin daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Hem STEM işgücünün genel durumu hem de öğrencilerin STEM alanlarına karşı olumsuz tutumları, bu problemlere eğitim yoluyla çözüm üretilebileceğini göstermektedir. Özellikle ortaokul yılları, kariyer planlaması için kritik öneme sahiptir (Hirsch, Capinelli, Kimmel, Rockland ve Bloom, 2007; Knight ve Cunningham, 2004). Şahin, Gülacar ve Stuessy (2015) 31 ülkeden 172 katılımcıyla gerçekleştirdikleri ankette öğrencilerin kariyer tercihlerini öğretmenlerinin, kişisel ilgilerinin ve ebeveynlerinin etkilediğini bulmuşlardır. Ortaokul öğrencilerine STEM kariyeriyle ilgili bilgilerin aktarılması, meslek seçimlerinde daha bilinçli karar vermelerini sağlar (Wyss, Heulskamp ve Siebert, 2012).

STEM alanlarıyla ilgili işgücünün yetersizliği, öğrencilerin STEM alanlarına yönelme konusundaki olumsuz düşüncelerini belirten araştırmalar; bu araştırmanın çıkış noktasını oluşturmuştur. Öğrencilerin cinsiyetlerine ve STEM alanlarına göre eğilimlerinin belirlenmesi ve gelecek araştırmalara alan yazın desteği sunulabilmesi amacıyla araştırma şekillendirilmiştir. Bu araştırmanın amacı ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin STEM alanlarındaki mesleklerle ilgili tercihlerinin ve nedenlerinin incelemesidir. Araştırmanın sonuç bölümünde ise STEM alanlarına öğrencilerin eğitim ile yönlendirilebilmesine yönelik öneriler sunulmuştur.

## YÖNTEM

Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Tarama (survey) modeli; seçilen bir örneklem üzerindeki çalışmalarla evren genelindeki eğilimin veya görüşlerin nicel olarak betimlenmesini amaçlamaktadır (Creswell, 2014). Bu amaçla “Kariyer Tercihi Testi” oluşturulmuş ve çalışma grubundaki öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerden elde edilen nitel veriler nicel bulgulara dönüştürülerek yorumlanmıştır.



## Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu İstanbul-Güngören ilçesinde, sosyo-ekonomik durumu orta düzeyde olan bir devlet okulunda öğrenim gören 5. sınıf öğrencileridir. Araştırmanın veri toplama aşaması 2015-2016 eğitim-öğretim yılının ikinci dönem sonunda gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunun seçimi için kolay ulaşılabilir durum örnekleme yapılmıştır. Bu örnekleme türünde kolay ulaşılan durumun seçilmesiyle araştırmaya hız katılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Tablo 1’de çalışma grubunun özellikleri belirtilmiştir.

**Tablo 1.** Çalışma grubundaki öğrenci sayıları

Öğrenciler	Sayı (f)
Kız öğrenciler	56
Erkek öğrenciler	51
<b>Toplam</b>	<b>107</b>

## Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından “Kariyer Tercihi Testi” oluşturulmuştur.

## Kariyer tercihi testi

Kariyer Tercihi Testi beş adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Öğrencilerden bu soruları yazılı olarak cevaplamaları istenmiştir. Kariyer tercihinde cinsiyet farkının olup olmadığını analiz edebilmek için cevap kâğıtlarında öğrencilerin cinsiyetleri kaydedilmiştir.

- Gelecekte fen alanında bir meslek sahibi olmak ister misiniz? Niçin?
- Gelecekte teknoloji alanında bir meslek sahibi olmak ister misiniz? Niçin?
- Gelecekte mühendislik alanında bir meslek sahibi olmak ister misiniz? Niçin?
- Gelecekte matematik alanında bir meslek sahibi olmak ister misiniz? Niçin?
- Gelecekte olmak istediğiniz üç mesleği istek sırasına göre yazınız.

## Verilerin analizi

Verilerin incelenmesinde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analizde temalar önceden belirlenir, veriler okunarak düzenlenir, veriler tanımlanarak doğrudan alıntılarla desteklenir, bulgular üzerinde yorumlar ve karşılaştırmalar yapılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bulguların ilk aşaması olan “bir alanda meslek isteyip istememe durumuna ait veriler” kodlanırken evet, kararsız ve hayır biçiminde kategorilendirilmiştir. Her kategori için frekans ve yüzdeler çıkarılarak karşılaştırmalar yapılmıştır. İkinci aşama olan “mesleği isteme veya istememe nedenlerine ait veriler” için her meslek alanı için belirtilen ifadeler kodlanmış, kodların ortak yönlerine göre kategoriler oluşturulmuştur. Ayrıca kategorilere örnek olarak bazı öğrencilerin (cinsiyetleri ve birinci dönemdeki Fen Bilimleri ders ortalamalarına ait demografik

verilerle beraber) yazılarının fotoğrafları doğrudan alıntılar olarak destekleyici biçimde sunulmuştur.

## BULGULAR

Bu kısımda öğrencilerin kariyer tercihlerini belirlemek üzere öğrencilere sorulan açık uçlu sorulardan elde edilen bulgular sunulmuştur.

### Fen alanında meslek tercihine yönelik bulgular

“Gelecekte fen alanında bir meslek sahibi olmak ister misiniz? Niçin?” sorusuna verilen cevaplara ait bulgular sunulmuştur.

**Tablo 2.** Öğrencilerin fen alanında meslek isteyip istememe durumuna yönelik bulgular

Fen alanında meslek isteyip istememe durumu	Öğrencilerin tercih dağılımı					
	Kız öğrenciler		Erkek öğrenciler		Tüm öğrenciler toplam	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Hayır	15	26,78	17	33,33	32	29,91
Kararsız	6	10,71	8	15,69	14	13,08
Evet	35	62,50	26	50,98	61	57,01
<b>Toplam</b>	<b>56</b>	<b>100</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

Tablo 2’de görüldüğü üzere hem kız öğrencilerin (%62,50) hem de erkek öğrencilerin (%50,98) çoğu fen alanında bir meslek sahibi olmayı istediklerini belirtmişlerdir. Toplamda da öğrencilerin çoğunun (%57,01) fen alanında bir meslek tercih etmek istedikleri görülmektedir.

**Tablo 3.** Fen alanında bir mesleği istememe nedenlerine yönelik bulgular

Fen alanında bir mesleği istememe nedenleri	Öğrencilerin tercih dağılımı					
	Kız öğrenciler		Erkek öğrenciler		Tüm öğrenciler toplam	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Fen dersinde başarılı değilim	3	20,00	4	23,53	7	21,87
Fene karşı ilgim yok	2	13,3	5	29,41	7	21,87
Başka meslek hayalim var	4	26,66	3	17,65	7	21,87
Fen mesleği bana uygun değil	3	20,00	1	5,88	4	12,50
Fen dersini sevmem	1	6,66	2	11,76	3	9,37
Neden belirtilmemiş	2	13,3	2	11,76	4	12,50
<b>Toplam</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Tablo 3'te fen alanında meslek tercih etmeyenlerin çoğunun fen dersinde başarılı olmama (%21,87), fene karşı ilgisinin olmaması (%21,87) ve başka meslek hayali olması (%21,87) şeklinde gerekçelendirildiği görülmektedir

1) Gelecekte Fen alanında bir meslek sahibi olmak istermisiniz? Nispetin?  
Hayır Çünkü Fen dersim kötü notlarımdan ve notum düşük bu yüzden istemiyorum.

**Şekil 1:** Fen alanında meslek istemeyen bir öğrencinin yazısı

Şekil 1'de Fen Bilimleri not ortalaması 4 olan erkek öğrencinin fen dersinde yeterince başarılı olduğunu düşünmediğinden fen alanındaki meslekleri istemediğini belirttiği görülmektedir.

Tablo 4. Fen alanında bir mesleği isteme nedenlerine yönelik bulgular

Fen alanında bir mesleği isteme nedenleri	Öğrencilerin tercih dağılımı					
	Kız öğrenciler		Erkek öğrenciler		Tüm öğrenciler toplam	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Fen dersini severim	12	34,28	8	30,77	20	32,79
Tıp doktoru olmak isterim	11	31,43	6	23,08	17	27,87
Deney yapmak/keşfetmek isterim	3	8,57	4	15,38	7	11,47
Fen öğretmek isterim	3	8,57	3	11,54	6	9,84
Fen mesleklerinde başarılı olurum	3	8,57	2	7,69	5	8,20
Fen mesleklerine uygunum	2	5,71	2	7,69	4	6,56
Neden belirtilmemiş	1	2,86	1	3,85	2	3,28
<b>Toplam</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>61</b>	<b>100</b>

Tablo 4'te fen alanında meslek tercih edenlerin çoğunun fen dersini sevmek (%32,79) ve tıp doktoru olma isteklerinden (%27,87) dolayı belirttikleri görülmektedir.

1-Gelecekte fen alanında bir meslek sahibi olmak istenir mi? Neden?  
Cevap: Evet. Çünkü ben doktor olmak istiyorum ve benim için iyi olması doktor olmayı daha çok sağlar. Zaten tıp fakültesi fen bilimleri ile ilgili.

Şekil 2: Fen alanında meslek isteyen bir öğrencinin yazısı

Şekil 2’de Fen Bilimleri not ortalaması 5 olan bir kız öğrencinin tıp doktoru olmak istediği için fen alanını tercih ettiğini belirttiği görülmektedir.

### Teknoloji alanında meslek tercihinine yönelik bulgular

“Gelecekte teknoloji alanında bir meslek sahibi olmak ister misiniz? Niçin?” sorusuna verilen cevaplara ait bulgular sunulmuştur.

**Tablo 5.** Öğrencilerin teknoloji alanında meslek isteyip istememe durumuna yönelik bulgular

Teknoloji alanında meslek isteyip istememe durumu	Öğrencilerin tercih dağılımı					
	Kız öğrenciler		Erkek öğrenciler		Tüm öğrenciler	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Hayır	31	55,36	18	35,29	49	45,79
Kararsız	8	14,28	6	11,76	14	13,08
Evet	17	30,36	27	52,94	44	41,12
<b>Toplam</b>	56	100	51	100	107	100

Bulgular kız öğrencilerin çoğunun (%55,86) teknoloji alanında bir mesleği tercih etmediklerini, erkek öğrencilerin çoğunun (%52,94) ise böyle bir mesleği istediklerini göstermektedir. Tüm öğrencilerin dağılımına bakıldığında ise öğrencilerin çoğunun (%45,79) teknoloji alanında bir meslek sahibi olmak istemedikleri anlaşılmaktadır.

**Tablo 6.** Teknoloji alanında bir mesleği istememe nedenlerine yönelik bulgular

Teknoloji alanında bir mesleği istememe nedenleri	Öğrencilerin tercih dağılımı		
	Kız öğrenciler	Erkek öğrenciler	Tüm öğrenciler toplam

	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Teknolojiyi sevmem	10	32,26	7	38,88	17	34,69
Teknoloji ile ilgilenmem	7	22,58	1	5,55	8	16,33
Teknoloji kariyeri bana uygun değil	4	12,90	2	11,1	6	12,24
Başka meslek hayalim var	3	9,68	2	11,1	5	10,20
Bilişim dersini sevmem	3	9,68	0	0	3	6,12
Teknoloji karmaşık ve uğraştırıcıdır	0	0	2	11,1	2	4,08
Teknolojide başarılı olamam	2	6,45	0	0	2	4,08
Neden belirtilmemiş	2	6,45	4	22,2	6	12,24
<b>Toplam</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>49</b>	<b>100</b>

Tablo 6’da teknoloji alanında meslek sahibi olmak istemeyen öğrencilerin çoğunun teknolojiyi sevmemek (%34,69) ve teknolojiyle ilgilenmemekle (%16,33) gerekçelendirdikleri görülmektedir.

2 -> Gelecekte teknolojik alanda bir meslek sahibi olmak ister misiniz? Meden?  
2 -> Gelecekte teknoloji olmak istemem. Çünkü bana çok sık sık his ama his selemem. İnsanlık içinde önemli değil. Daha telefon üretsen ne olur üretmesen.

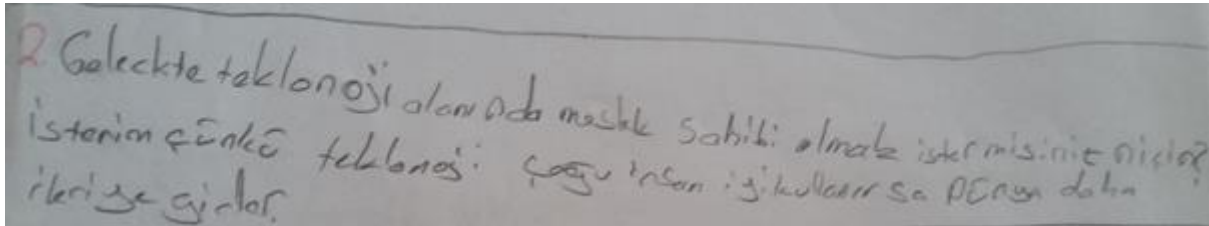
Şekil 3: Teknoloji alanında meslek istemeyen bir öğrencinin yazısı

Şekil 3’te Fen Bilimleri not ortalaması 5 olan kız öğrencinin teknolojiyi sevmediği, hatta teknolojinin insanlık için önemli olmadığını belirterek teknolojiye karşı olumsuz bir tutum sergilediği görülmektedir.

**Tablo 7.** Teknoloji alanında bir mesleği isteme nedenlerine yönelik bulgular

Teknoloji alanında bir mesleği isteme nedenleri	Öğrencilerin tercih dağılımı					
	Kız öğrenciler		Erkek öğrenciler		Tüm öğrenciler toplam	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Teknolojiye meraklıyım	8	47,06	13	48,15	21	47,73
Teknoloji önemlidir	1	5,88	4	14,81	5	11,36
Teknolojiyi daha iyi öğrenmek isterim	1	5,88	4	14,81	5	11,36
Teknoloji geliştirmek isterim	1	5,88	2	7,41	3	6,81
Teknoloji, istediğim meslek için gerekli	1	5,88	2	7,41	3	6,81
Bilgisayar mühendisi olmak isterim	2	11,76	0	0	2	4,54
Teknoloji meslekleri bana uygun	1	5,88	1	3,70	2	4,54
Neden belirtilmemiş	2	11,76	1	3,70	3	6,81
<b>Toplam</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

Tablo 7’de teknoloji alanında meslek sahibi olmak isteyenlerin büyük çoğunluğunun teknolojiye meraklı olmalarını (%47,73) neden olarak gösterdikleri görülmektedir.



Şekil 4: Teknoloji alanında meslek isteyen bir öğrencinin yazısı

Şekil 4’te Fen Bilimleri not ortalaması 5 olan erkek öğrencinin, teknolojinin iyi kullanıldığında ileriye gitme aracı olacağını belirterek teknoloji alanında bir meslek sahibi olmak istediğini belirttiği görülmektedir.

### Mühendislik alanında meslek tercihinin yönelik bulgular

“Gelecekte mühendislik alanında bir meslek sahibi olmak ister misiniz? Niçin?” sorusuna verilen cevaplara ait bulgular sunulmuştur.

**Tablo 8.** Öğrencilerin mühendislik alanında meslek isteyip istememe durumuna yönelik bulgular

Mühendislik alanında meslek isteyip istememe durumu	Öğrencilerin tercih dağılımı					
	Kız öğrenciler		Erkek öğrenciler		Tüm öğrenciler	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Hayır	33	58,93	28	54,90	61	57,01
Kararsız	4	7,14	4	7,84	8	7,47
Evet	19	33,93	19	37,25	38	35,51
<b>Toplam</b>	56	100	51	100	107	100

Bulgular hem kız öğrencilerin çoğunun (%58,93) hem erkek öğrencilerin çoğunun (%54,90) mühendis olmayı istemediklerini göstermektedir. Tüm öğrencilerin verilerine bakıldığında da öğrencilerin çoğunun (%57,01) mühendis olmayı istemedikleri görülmektedir.

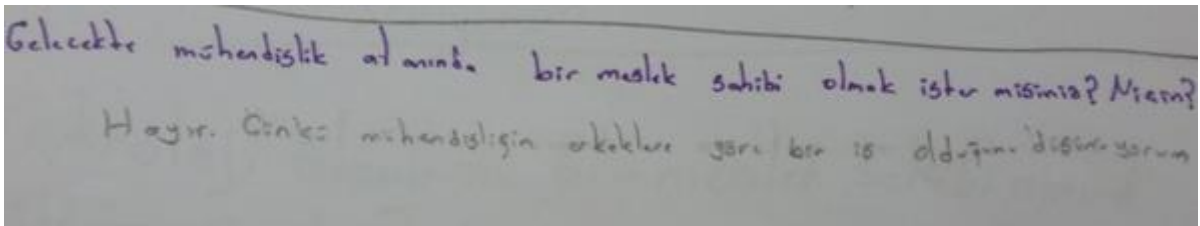
**Tablo 9.** Mühendislik alanında bir mesleği istememe nedenlerine yönelik bulgular

Mühendislik alanında bir mesleği istememe nedenleri	Öğrencilerin tercih dağılımı		
	Kız öğrenciler	Erkek öğrenciler	Tüm öğrenciler toplam



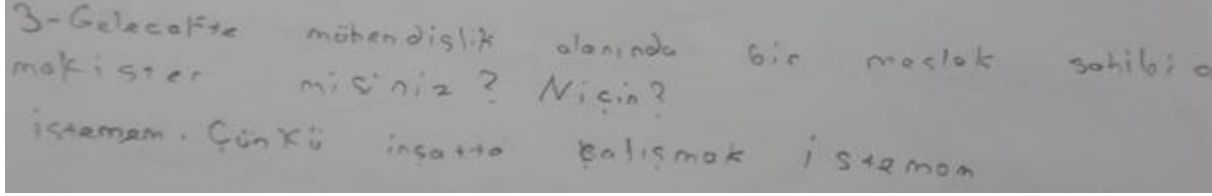
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Mühendisliği sevmem	6	18,18	7	25,00	13	21,31
Mühendislik bana uygun değil	8	24,24	4	14,28	12	19,67
Mühendislikle ilgilenmem	4	12,12	4	14,28	8	13,11
Mühendislik sıkıcıdır	4	12,12	0	0	4	6,56
Başka meslek hayalim var	2	6,06	2	7,14	4	6,56
Mühendislikte başarılı olamam	2	6,06	1	3,57	3	4,92
Mühendislikle ilgili bilgim yok	3	9,09	0	0	3	4,92
Mühendislik zordur	1	3,03	2	7,14	3	4,92
Ev/inşaat yapmak istemem	0	0	3	10,71	3	4,92
Mühendislik tek alana odaklanır	0	0	1	3,57	1	1,64
Mühendislik erkek işidir	1	3,03	0	0	1	1,64
Neden belirtilmemiş	2	6,06	4	14,28	6	9,84
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>61</b>	<b>100</b>

Tablo 9’da öğrencilerin çoğunun mühendislik mesleklerini istememe gerekçelerinin mühendisliği sevmemek (%21,31) ve çoğunlukla belirtenlerin kız öğrenci olduğu mühendisliği kendilerine uygun görmemek (%19,67) gerekçesi olduğu görülmektedir.



Şekil 5: Mühendislik alanında meslek istemeyen bir öğrencinin yazısı

Şekil 5'te Fen Bilimleri not ortalaması 4 olan kız öğrencinin mühendisliğin erkeklere göre bir iş olduğunu düşünerek bir yanılgıya sahip olduğu ve bu nedenle mühendis olmayı istemediğini belirttiği görülmektedir.



Şekil 6: Mühendislik alanında meslek istemeyen bir öğrencinin yazısı

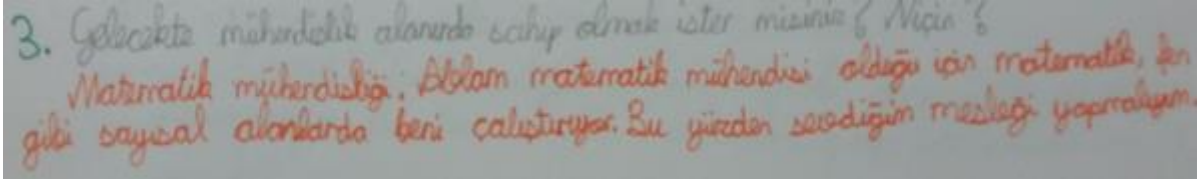
Şekil 6'da Fen Bilimleri not ortalaması 5 olan erkek öğrencinin mühendisliği yalnızca inşaat alanıyla sınırlı gördüğü ve bu nedenle mühendis olmak istemediğini belirttiği görülmektedir.

**Tablo 10.** Mühendislik alanında bir mesleği isteme nedenlerine yönelik bulgular

Mühendislik alanında bir mesleği isteme nedenleri	Öğrencilerin tercih dağılımı					
	Kız öğrenciler		Erkek öğrenciler		Tüm öğrenciler toplam	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Bilgisayar mühendisi olmak isterim	3	15,79	4	21,05	7	18,42
Ev yapmak isterim	3	15,79	2	10,53	5	13,16
Mühendislik güzel meslektir	3	15,79	2	10,53	5	13,16
Mühendisliği merak ederim	1	5,26	3	15,79	4	10,53
Mühendisliği severim	1	5,26	2	10,53	3	7,89
Mühendisler önemlidir	0	0	2	10,53	2	5,26
Mimar olmak isterim	1	5,26	1	5,26	2	5,26
Mühendislikte başarılı olurum	1	5,26	0	0	1	2,63

Makine mühendisi olmak isterim	1	5,26	0	0	1	2,63
Matematik mühendisi olmak isterim	1	5,26	0	0	1	2,63
Neden belirtilmemiş	4	21,05	3	15,79	7	18,42
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

Tablo 10’da mühendis olmak isteyen öğrencilerin çoğunun erkekler çoğunlukta olmak üzere bilgisayar mühendisi olmak istedikleri (%18,42), ev yapmak istedikleri (%13,16), mühendisliği güzel bir meslek olarak tanımladıkları (%13,16) görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin önemli bir kısmı da (%18,42) neden belirtmemiştir.



Şekil 7: Mühendislik alanında meslek isteyen bir öğrencinin yazısı

Şekil 7’de Fen Bilimleri not ortalaması 5 olan kız öğrencinin ablasının mesleği olan matematik mühendisliğini belirttiği görülmektedir. Benzer şekilde ailesinde mühendis olduğunu ve mühendis olmak istediğini belirten 3 öğrenci olduğu tespit edilmiştir. Bu örnekler öğrencilerin, tanıdıkları insanların mesleklerinden etkilendiklerini göstermektedir.

### Matematik alanında meslek tercihinin yönelik bulgular

“Gelecekte matematik alanında bir meslek sahibi olmak ister misiniz? Niçin?” sorusuna verilen cevaplara ait bulgular sunulmuştur.

**Tablo 11.** Öğrencilerin matematik alanında meslek isteyip istememe durumuna yönelik bulgular

Matematik alanında meslek isteyip istememe durumu	Öğrencilerin tercih dağılımı		
	Kız öğrenciler	Erkek öğrenciler	Tüm öğrenciler

	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Hayır	21	37,50	17	33,30	38	35,51
Kararsız	6	10,71	4	7,84	10	9,34
Evet	29	51,78	30	58,82	59	55,14
<b>Toplam</b>	<b>56</b>	<b>100</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

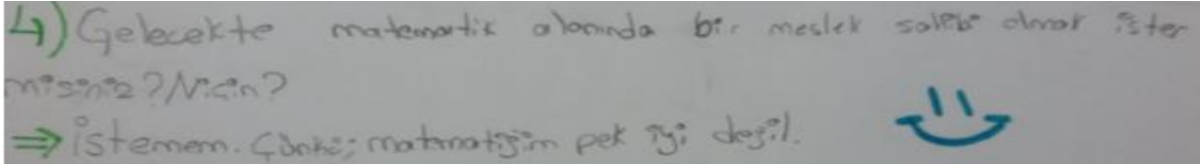
Bulgular hem kız öğrencilerin çoğunun (%51,78), hem erkek öğrencilerin çoğunun (%58,82) matematik alanında bir meslek sahibi olmak istediklerini göstermektedir. Tüm öğrencilerin toplamına bakıldığında da öğrencilerin çoğunun (%55,14) matematik alanında meslek sahibi olmak istediklerini göstermektedir.

**Tablo 12.** Matematik alanında bir mesleği istememe nedenlerine yönelik bulgular

Matematik alanında bir mesleği istememe nedenleri	Öğrencilerin tercih dağılımı					
	Kız öğrenciler		Erkek öğrenciler		Tüm öğrenciler toplam	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Matematik dersinde başarılı değilim	5	23,81	3	17,65	8	21,05
Matematik dersini sevmiyorum	3	14,28	4	23,53	7	18,42
Matematiğe karşı ilgim yok	4	19,05	2	11,76	6	15,79
Matematik zordur	1	4,76	3	17,65	4	10,53
Başka meslek hayalim var	3	14,28	1	5,88	4	10,53
Matematik mesleği bana uygun değil	2	9,52	0	0	2	5,26
Matematik eğlenceli değildir	2	9,52	0	0	2	5,26

Neden belirtilmemiş	1	4,76	4	23,53	5	13,16
<b>Toplam</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

Tablo 12’de matematik alanında meslek sahibi olmak istemeyen öğrencilerin çoğunun matematik dersinde başarılı olmamak (%21,05) ve matematik dersini sevmemekle (%18,42) gerekçelendirdikleri görülmektedir.



Şekil 8: Matematik alanında meslek istemeyen bir öğrencinin yazısı

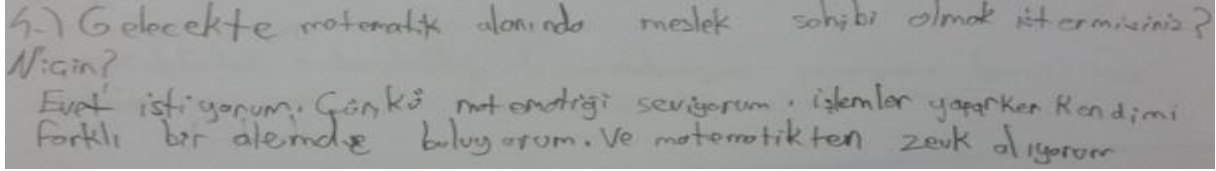
Şekil 8’de Fen Bilimleri not ortalaması 4 olan kız öğrencinin matematikte yeterince başarılı olmadığından matematik alanında bir meslek tercih etmediğini belirttiği görülmektedir.

**Tablo 13.** Matematik alanında bir mesleği isteme nedenlerine yönelik bulgular

Matematik alanında bir mesleği isteme nedenleri	Öğrencilerin tercih dağılımı					
	Kız öğrenciler		Erkek öğrenciler		Tüm öğrenciler toplam	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Matematik dersini severim	15	51,72	18	60,00	33	55,93
Matematik öğretmek isterim	5	17,24	4	13,33	9	15,25
Sayısal zekâm iyidir	2	6,89	2	6,66	4	6,78
Matematik önemlidir	2	6,89	1	3,33	3	5,08
Matematiği daha iyi öğrenmek isterim	1	3,45	2	6,66	3	5,08
Matematik cazip bir meslektir	1	3,45	0	0	1	1,69
Neden belirtilmemiş	3	10,34	3	10,00	6	10,17

<b>Toplam</b>	<b>29</b>	100	30	100	59	100
---------------	-----------	-----	----	-----	----	-----

Tablo 13’de matematik alanında meslek sahibi olmak isteyen öğrencilerin büyük çoğunluğunun (%55,93) matematik dersini sevdiği için bu tercihte bulunduğu görülmektedir.



Şekil 9: Matematik alanında meslek isteyen bir öğrencinin yazısı

Şekil 9’da Fen Bilimleri not ortalaması 5 olan erkek öğrencinin matematik dersini sevdiğini ve dersten zevk aldığını belirterek matematik alanında bir meslek sahibi olmak istediğini belirttiği görülmektedir.

### Öğrencilerin genel meslek tercihlerine yönelik bulgular

“Gelecekte olmak istediğiniz üç mesleği istek sırasına göre yazınız.” sorusuna verilen cevaplara ait bulgular sunulmuştur.

Tablo 14. Üç tercihlik meslek sorusuna yönelik bulgular

Meslek tercihleri	Öğrencilerin tercih dağılımı		
	Kız öğrenciler Sayı (f)	Erkek öğrenciler Sayı (f)	Tüm öğrenciler toplam Sayı (f)
İlk tercihi STEM mesleği olanlar	11	11	22
Üç tercihi STEM olanlar	8	3	11
Hiç STEM mesleği tercih etmeyenler	7	9	16

Tabloda görüldüğü üzere 11 öğrenci üç tercihinde de STEM mesleği tercih ederken, 16 öğrenci tercihlerinin hiçbirinde STEM mesleğine yer vermemiştir.

İlk tercihinde STEM mesleği (STEM alanlarından en az birine odaklı meslek) belirten kız öğrencilerden 10'u tıp doktoru 1'i mühendis olmak istediğini belirtmiştir. İlk tercihi STEM mesleği olan erkek öğrencilerden ise 5'i tıp doktorluğu, 3'ü mühendislik, 2'si matematik öğretmenliği, 1'i mimarlık istediğini belirtmiştir. Böylece en çok belirtilen STEM mesleğinin (fen odağı ile), tıp doktorluğu olduğu görülmüştür.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin STEM alanlarındaki mesleklerle ilgili tercihlerinin ve nedenlerinin incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

Fen alanındaki mesleklerle ilgili bulgular öğrencilerin çoğunun fen mesleklerini istediklerini göstermiştir. Fen meslekleriyle ilgili olumlu ve olumsuz görüşleri en çok Fen Bilimleri ders durumunun etkilediği görülmüştür. Buradan hareketle Fen Bilimleri dersinin öğrencilerin ileride fen mesleklerini seçmeleri konusunda bir yordayıcı olabildiği yorumu yapılabilir. ASPIRES (2013) raporunda da okuldaki fen dersiyle ilgili olumlu görüşler belirten öğrencilerin fen kariyerine en çok eğilim gösterenler olduğu tespit edilmiştir.

Teknoloji alanında mesleklerle ilgili bulgular kız öğrencilerin çoğunun teknoloji alanında meslek istemediği, erkeklerin ise istediklerini göstermiştir. Özellikle kız öğrencilerde teknolojiye karşı olumsuz düşünceler belirten ifadeler gözlenmiştir. Knezek ve diğerleri (2011) ortaokul öğrencisi kızların erkeklere göre teknolojiye daha az ilgili olduğunu belirtmişlerdir. Cohn (2009)'un aktardığı verilerde dünyadaki diğer birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de kız öğrencilerin teknoloji kariyerine ilgilerinin (%60) erkek öğrencilerin ilgilerine (%80) göre daha az olduğu gösterilmiştir. Teknoloji mesleklerini isteyen veya istemeyen öğrencilerin, açıklamalarını teknoloji araçlarına yönelik yapmaları, teknolojik araçlarla ilgili tutumlarının onları teknolojiyle ilgili mesleklere yönlendirmede etkili olduğu biçiminde yorumlanabilir.

Mühendislik alanıyla ilgili bulgulara gelindiğinde ise hem kız hem de erkek öğrencilerin çoğunun mühendislik alanında bir kariyer sahibi olmak istemedikleri görülmüştür. Bu durum özellikle diğer STEM alanlarıyla karşılaştırıldığında gösterdiği olumsuzluk açısından çarpıcıdır. Alan yazında da bu sonucu destekleyen araştırmalar bulunmaktadır. Mooney ve Laubach (2002) ortaokul öğrencilerinin mühendislikle ilgili bilgilerinin, kariyer isteklerinin matematik ve fene göre daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Balçın ve Ergün (2017) de ortaokul öğrencilerinin çoğunluğunun mühendis olmak istemediklerini belirlemişlerdir. Özellikle bazı öğrencilerin gerekçelerinde mühendisliği “zor”, “sıkıcı”, “tek boyutlu”, “erkek işi” olarak tanımlamaları ve yalnızca inşaat yaptıklarını düşünmeleri gibi algılar içerisinde olduklarını ortaya koymaktadır. Bu durum, öğrencilerin mühendisliğe karşı olumsuz tavırlarının aslında mühendisliği doğru bilmemekten kaynaklandığına işaret etmektedir. Mühendislik mesleğini tercih edenlerin gerekçelerine bakıldığında ise çoğunun bilgisayar mühendisi olmak, ev/inşaat yapmak olduğu ve bir kısmının da neden belirtmediği görülmüştür. Bu bulgular da mühendis olmak isteyen öğrencilerin bile algılarının bilgisayar ve inşaatla kısıtlı olduğunu, bazılarının neden bu mesleği istediklerini bile açıklayamadıklarını ortaya koymuştur. Gibbons, Hirsch, Kimmel, Rockland ve Bloom (2004); Hirsch ve diğerleri (2007) ve Spencer (2011) da araştırmalarında öğrencilerin mühendislik mesleğini yeterince bilmedikleri konusunda çarpıcı



bulgulara ulaşmışlardır. Araştırmada mühendislik mesleğini istediğine değinen öğrencilerden üçünün ailelerinde mühendis olduğunu belirtmeleri de oldukça dikkat çekicidir. Anderson ve Gilbride (2007), Oware, Capobianco ve Diefes-Dux (2007) da araştırmalarında ailesinde mühendis olduğu için mühendis olmak istediğini belirten öğrencilerin olduğundan bahsetmişlerdir. Moakler ve Kim (2014) tarafından yapılan araştırmada ve ASPIRE (2013) raporunda ailesinde STEM mesleğine sahip bireyler olanların STEM dallarını seçme ihtimallerinin daha fazla olduğunu belirtilmiştir. Mühendisliğe dair tek bilgi kaynaklarının ailede mühendis olup olmamaya dayanması, eğitim sistemindeki mühendislik bilgisinin aktarımı konusundaki yetersizliği göstermektedir.

Matematik alanındaki mesleklerle ilgili bulgulara bakıldığında hem kız hem erkek öğrencilerin çoğunun matematik alanındaki meslekleri istediği görülmüştür. Öğrencilerin yorumlarını matematik dersine göre yapmaları, fen meslekleriyle ilgili bulgularda olduğu gibi matematik dersinin ileride matematik alanlarına yönlendirmede önemli bir yordayıcı olduğunu göstermektedir. Sadler ve diğerleri (2012) de ortaokul matematik ders notları yüksek olan öğrencilerin lisenin sonunda STEM alanlarına yönelme ihtimallerinin daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Genel meslek tercihleri dağılımında 3 tercihi de STEM olmayan öğrenciler olduğu görülmüştür. Birinci tercihte STEM mesleği olanların, en çok tıp doktorluğu (fen alanı odaklı meslek) istediği ortaya konmuştur. Altay Köse ve Yangın (2015) da ilkökul ve ortaokul öğrencileriyle yaptıkları araştırmada en çok istedikleri mesleğin doktorluk olduğunu belirtmişlerdir. Bunda mesleğin her yaşta insanın bildiği popülaritesinin etkisi olduğu düşünülmektedir (ASPIRES, 2013).

STEM alanlarına dair bir genelleme yapıldığında fen ve matematik alanlarını öğrencilerin çoğunun istediği, teknoloji alanını kızların çoğunun istemediği, mühendislik alanını ise hem kız hem erkeklerden büyük çoğunluğun reddettiği sonucuna varılmaktadır. Nitekim Balçın ve Ergün (2017) de feni sevdiğini belirten öğrencilerin mühendisliği sevdiğini belirten öğrencilere göre daha yüksek oranda olduğunu tespit ederek bu araştırmaya benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Sadler ve diğerleri (2012) de lise öğrencileri arasındaki STEM kariyer eşitsizliğinin kızlar aleyhine bilimden çok mühendislikte açıldığını belirtmişlerdir.

Fen ve matematik konusunda öğrencilerin olumlu görüşleri, okul derslerinin bu yönde etkili olduğunu düşündürmektedir. Alan yazında bu iddiayı destekleyen araştırmalar yer almaktadır. Mau (2003), Moakler ve Kim (2014) araştırmalarında matematik yeteneği başta olmak üzere akademik derslerdeki güven duygusunun STEM kariyeri için en güçlü yordayıcılar olduğu sonucuna varmışlardır. Sadler ve diğerleri (2012), Dabney, Tai, Almarode, Miller-Friedmann, Sonnert, Sadler ve Hazari (2012), Hossain ve Robinson (2012), Wang (2013) araştırmalarında fen ve matematik derslerine ilgili olan öğrencilerin lise bitiminde STEM kariyerini tercih etme oranlarının daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Fen Bilimleri ve Matematik dersleri nasıl öğrencilere bu alanları tanıtmada rol oynuyorsa mühendislik alanı da derslerle öğrencilere doğru şekilde tanıtılmalıdır.

Meslek yönelimlerinin nedenleri rehberlik eğitimi uzmanlarının, toplumsal çapta ise sosyologların konusudur; fakat bu araştırmada amaçlanan durum, Fen Bilimleri eğitimi açısından neler yapılabileceğidir. Öğrencilerin STEM kariyerine yönelik ilgilerinin artırılması



için; STEM meslekleri hakkında rehberlik verilmesinin (Yerdelen ve diğerleri, 2016), STEM uzmanları ile video görüşmelerinin (Wyss ve diğerleri, 2012), mühendislik tasarım projelerinin (Ercan, 2014; Ayar, 2015) etkili olduğunu belirten araştırmalar bulunmaktadır. Bu araştırmanın önerisi ise STEM eğitimidir. Çünkü özellikle mühendislik mesleğinin doğru biçimde algılanması için mühendisliğin fen bilimleri ve matematik ile bağlantısının da kavratılması gerekmektedir (Spencer, 2011). Bu da mühendisliği fen, matematik ve teknoloji ile entegre biçimde sunan STEM eğitimi gündeme getirmektedir. Alan yazında STEM eğitiminin öğrencilerin STEM kariyer ilgilerini arttırdığını belirten çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Baran, Canbazoğlu Bilici, Mesutoğlu ve Ocak, 2016; Bishop, 2015; Degenhart, Wingenbach, Dooley, Lindner, Mowen ve Johnson, 2007; Feller 2011; Gülhan ve Şahin, 2016; Hayden, Ouyang, Scinski, Olszewski ve Bielefeldt, 2011; Kutch, 2011; Lam, Doverspike, Zhao, Zhe ve Menzemer, 2008; Zhe, Doverspike, Zhao, Lam ve Menzemer, 2010). STEM kariyer farkındalığı eğitimi erken yaşlardan itibaren başlamalıdır (Holman ve Finegold, 2010; TÜSİAD ve PwC, 2017). Kariyer eğitimi STEM derslerine gömülü olarak verilmelidir (ASPIRES, 2013; Cohen, Patterson, Kovarik ve Chowning, 2013; Holman ve Finegold, 2010; Reiss ve Mujtaba, 2017). STEM eğitimi ile öğrencilerin kariyer seçeneklerini anlamaları, bilinçlenmeleri, gerekli bilgi ve becerileri kazanmaları sağlanarak STEM işgücü geleceğine katkı yapılabilir (Cohen ve diğerleri, 2013). STEM katılımı için yapılan müdahaleler, kendilerine uygun bir kariyer yolunu seçmelerinde özgür olmalarını sağlamalıdır (Wang ve Degol, 2013). STEM eğitimi ile elbet ki her öğrenciyi STEM mesleklerine yönlendirmesi gibi bir durum söz konusu olamaz. Fakat o mesleklerle ilgili bilgi sahibi olmaları, meslekleri ileride tercih etmeseler bile bilinçli bir biçimde yönlendirmelerini sağlamış olacaktır.

Sonuç olarak bu araştırma ile STEM alanlarına dair mevcut durum betimlenmeye çalışılmış ve çözüm önerisi olarak STEM eğitiminin önemi vurgulanmıştır. Gelecek araştırmalarda; farklı sınıf düzeyleri, farklı sosyo-ekonomik duruma sahip bölgelerde, daha geniş çalışma gruplarına uygulanarak daha genel çıkarımlara ulaşılabilir.

**Not:** Bu araştırma 11-12 Kasım 2017 tarihlerinde İstanbul MEF Üniversitesi'nde düzenlenen Eğitimde Gelecek Konferansı (EGK17)'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

## KAYNAKLAR

Akgündüz, D. (2016). A research about the placement of the top thousand students in STEM fields in Turkey between 2000 and 2014. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(5), 1365-1377.

Altay Köse, T. & Yangın, S. (2015). İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin bilimsel kariyer ilgileri. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 45-66.

Anderson, L. & Gilbride, K. (2007). The future of engineering: A study of the gender bias. *McGill Journal of Education*, 42(1), 103-117.

Aschbacher, P. R., Ing, M. & Tsai, S. M. (2014). Is science me? Exploring middle school students' STEM career aspirations. *Journal of Science Education and Technology*, 23, 735-743.

ASPIRES (2013). *Young people's science and career aspirations, age 10 –14*. London: King's College London. Erişim adresi: <https://www.kcl.ac.uk/sspp/departments/education/research/aspires/ASPIRES-final-report-December-2013.pdf>

Ayar, M. C. (2015). First-hand experience with engineering design and career interest in engineering: An informal STEM education case study. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(6), 1655-1675.

Aydın, G. Saka, M. & Guzey, S. (2017). 4 - 8. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM=FETEMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2),787-802.

Balçın, M. D. & Ergün, A. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin mühendislik algılarının belirlenmesi*. 1. Uluslar Arası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumu (USEAS 2017) Tam Metin Bildiri Kitabı, s. 153-164.

Baran, E., Canbazoglu Bilici, S., Mesutoğlu, C. & Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19.

Bilen, K. & Büyükcengiz, M. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM alguları ve FeTeMM ile ilgili meslek tercihi eğilimleri*. 1. Uluslararası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumu (USEAS 2017) Özet Kitabı, Alanya/Antalya, s.74

Bishop, A. E. (2015). *Career aspirations of high school males and females in a science, technology, engineering, and mathematics program*. Doctoral dissertation. University of Maryland.

Camcı Erdoğan, S. (2013). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilim insanlarına yönelik algıları. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 3(1), 13-37.

Cohen, C., Patterson, D., Kovarik, D. N. & Chowning, J. T. (2013). *Fostering STEM career awareness: emerging opportunities for teachers*. Washington State Kappan, 7(1), 12-17.

Erişim adresi: [http://www.pdkwa.org/downloads/PDK-WAStateKappan\\_2013\\_Summer.pdf](http://www.pdkwa.org/downloads/PDK-WAStateKappan_2013_Summer.pdf)

Cohn J. (2009). Kids today. Engineer tomorrow. *IEEE International Solid-State Circuits Conference Digest of Technical papers*, (pp. 29-35). Erişim adresi: <http://anothersample.net/kidstoday-engineers-tomorrow>

Creswell J. W. (2014). *Araştırma deseni: nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları* (4. Baskıdan çeviri). (S. B. Demir Çev. Ed). Ankara: Eğiten Kitap.

Dabney, K. P., Tai, R. H., Almarode, J. T., Miller-Friedmann, J. L., Sonnert, G., Sadler, P. M. & Hazari, Z. (2012) Out-of-school time science activities and their association with career interest in STEM. *International Journal of Science Education, Part B*, 2(1), 63-79, DOI: 10.1080/21548455.2011.629455

Degenhart, S. H., Wingenbach, G. J., Dooley, K. E., Lindner, J. R., Mowen, D. L. & Johnson, L. (2007). Middle school students' attitudes toward pursuing careers in science, technology, engineering, and math. *NACTA Journal*, 51(1), 52-59.

Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Feller, R. (2011). Advancing the STEM workforce through STEM-centric career development. *Technology and Engineering Teacher*, 71(1), 6-12.

Gibbons, S. J., Hirsch, L. S. Kimmel, H. Rockland, R. & Bloom, J. (2004). *Middle school students' attitudes to and knowledge about engineering*. International Conference on Engineering Education, Gainesville, Florida.

Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). [Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun \(STEM\) 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve mesleklerle ilgili görüşlerine etkisi](#). *Eğitim Bilimlerinde Nitelikler ve Yenilik Arayışı* (Edt: Demirel, Ö. ve Dinçer, S.), Pegem Yayıncılık, 283-302. <http://dx.doi.org/10.14527/9786053183563b2.019>.

Hayden, K., Ouyang, Y., Scinski, L., Olszewski, B., & Bielefeldt, T. (2011). Increasing student interest and attitudes in STEM: Professional development and activities to engage and inspire learners. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 11(1). Erişim adresi: <http://www.citejournal.org/vol11/iss1/science/article1.cfm>

Hirsch, L., Capinelli, J., Kimmel, H. Rockland, R. & Bloom, J. (2007). The differential effect of pre-engineering curricula on middle school students' attitudes to and knowledge of engineering careers, 37. *ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Milwaukee, WI. Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/publication/4305413>

Holman, J. S. & Finegold, P. (2010). *STEM careers review*. London: Report to the Gatsby charitable foundation. Erişim adresi: <http://www.suffolkebp.co.uk/js/plugins/filemanager/files/STEMCareersReview.pdf>

Hossain, M. M. & Robinson, M. G. (2012). How to motivate US students to pursue STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) careers. *US-China Education Review A* 4, 442-451.

Huang, C. F., Shih, C. S., Chen, G. J. & Liu, C. J. (2015). The relationship between drawing stereotypic images and female students' science learning motivation. *US-China Education Review B*, 5(10), 665-672.

Knezek, G., Christensen, R., & Tyler-Wood, T. (2011). Contrasting perceptions of STEM content and careers. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 11(1), 92-117.

Knight, M. & Cunningham, C. M. (2004). *Draw an engineer test (DAET): Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering*. Proceedings of the 2004 ASEE annual conference and exposition, Salt Lake City, Utah.

Korkut-Owen, F. & Mutlu, T. (2016). Türkiye'de fen bilimleri, teknoloji, matematik alanlarının seçiminde cinsiyetler arası farklılıklar. *Yaşadıkça Eğitim*, 30(2), 53-72.

Kutch, M. (2011). *Integrating science and mathematics instruction in a middle school STEM Course: The impact on attitudes, career aspirations and academic achievement in science and mathematics*. Doctoral thesis. Wilmington University. (UMI No. 3456933).

Lam, P., Doverspike, D., Zhao, J., Zhe, J., & Menzemer, C. (2008). An evaluation of a STEM program for middle school students on learning disability related iep. *Journal of STEM education*, 9(1&2), 21-29.

Mau, W. C. (2003). Factors that influence persistence in science and engineering career aspirations. *The Career Development Quarterly*, 51(3), 234-243.

Moakler, M. & Kim, M. M. (2014). College major choice in STEM: Revisiting confidence and demographic factors. *Career Development Quarterly*, 62, 128-143.

Mooney, M. A. & Laubach, T. A. (2002). Adventure engineering: A design centered, inquiry based approach to middle grade science and mathematics education. *Journal of Engineering Education*, 91(3), 309-318.

Mutlu, T. & Korkut Owen, F. (2017). Sosyal bilişsel kariyer kuramı açısından bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki kadınlar. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(60), 87-103.

OECD (2017). *Education at a glance 2017: OECD indicators*, OECD Publishing, Paris. Erişim adresi: <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2017-en>

Oware, E., Capobianco, B. & Diefes-Dux, H. (2007, June). *Gifted students' perceptions of engineers? A study of students in a summer outreach program*. Paper presented at 2007 Annual Conference & Exposition, Honolulu, Hawaii. Erişim adresi: <https://peer.asee.org/2656>

Park, K. & Lee, H. (2014). Elementary students' perceived images of engineers. *Journal of Korean Earth Science Society*, 35(5), 375-384.

Reiss, M. J. & Mujtaba, T. (2017) Should we embed careers education in STEM lessons?, *The Curriculum Journal*, 28(1), 137-150.

Sadler, P. M., Sonnert, G., Hazari, Z. & Tai, R. (2012). Stability and volatility of STEM career interest in high school: A gender study. *Science Education*, 96(3), 411-427.

Spencer, M. E. (2011). *Engineering perspectives of grade 7 students in Canada*. Master thesis. Queen's University Kingston, Ontario, Canada.

Şahin, A., Gülacar, Ö. & Stuessy, C. (2015). High school students' perceptions of the effects of international science olympiad on their STEM career aspirations and twenty-first century skill development. *Research in Science Education*, 45, 785-805.

TÜSİAD. (2014). *STEM alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması*. Erişim adresi: [http://www.tusiad.org.tr/\\_rsc/shared/file/STEM-ipsos-rapor.pdf](http://www.tusiad.org.tr/_rsc/shared/file/STEM-ipsos-rapor.pdf)

TÜSİAD & PwC (2017). 2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi. Erişim adresi: <http://www.tusiadstem.org/images/raporlar/2017/STEM-Raporu-V7.pdf>

Wang, X. (2013). Why students choose STEM majors: Motivation, high school learning, and postsecondary context of support. *American Educational Research Journal*, 50(5), 1081-1121.

Wang, M. T. & Degol, J. (2013). Motivational pathways to STEM career choices: Using expectancy-value perspective to understand individual and gender differences in STEM fields. *Developmental Review*, 33, 304-340.

Wyss, V. L., Heulskamp, D. & Siebert, C. J. (2012). Increasing middle school student interest in STEM careers with videos of scientists. *International Journal of Environmental Science Education*, 7(4), 501-522.

Yerdelen, S. Kahraman, N. & Taş, Y. (2016). Low socioeconomic status students' STEM career interest in relation to gender, grade level, and STEM attitude. *Journal of Turkish Science Education*. 13(Special Issue), 59-74.

Yıldırım A. & Şimşek H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Zhe, J., Doverspike, D., Zhao, J., Lam, P., & Menzemer, C. (2010). High-school bridge program: A multidisciplinary STEM research program. *Journal of STEM Education*, 11(1&2), 61-68.



## 2005 YILI İTİBARIYLA DEĞİŞEN FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA STEM EĞİTİMİNE YER VERİLME DÜZEYLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Süleyman SEREN, Elşen VELİ\*\*

**ÖZET** Bu çalışmanın amacı Türkiye’de 2005, 2013 ve 2017 yıllarında değişen Fen Bilimleri Öğretim Programlarının içeriklerinin karşılaştırılarak 2000 yılı sonrasında Avrupa ve Dünya’da fen eğitiminde önemli bir yere sahip olan STEM eğitiminin ülkemizde öğretim programlarında ki rolünü programların değişim yıllarına ve içeriklerine uygun şekilde incelemektir. Çalışmada 2005, 2013 ve 2017 Fen programları; Program vizyonu, disiplinler arası ilişkilerde STEM Yaklaşımının rolü, mühendislik uygulamalarının karşılaştırılması ve fen programlarında kazanımların STEM etkinliklerine uygunluğu, ünite kazanımlarının ve ders saatlerinin STEM etkinlikleri açısından başlıkları belirlenerek incelenmiştir. Çalışma deseninde, doküman incelemesi tekniği temel alınarak yapılan bu çalışmada yıllara ve ünite başlıklarına göre kazanımlar değerlendirilmiş ve STEM eğitimin ile disiplinler arası ilişkisi araştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** STEM, Fen Bilimleri Öğretim Programı

## COMPOSITION OF DIFFERENT LEVELS OF INCLUDING STEM EDUCATION IN SCIENCE CURRICULUM MODIFIED SINCE 2005

**ABSTRACT** The purpose of this study is to compare the the changing contents of the Curriculum of Science and Technology in Turkey in 2005, 2013, 2017 and examine the role of STEM education in our country, which has an important place in science education in Europe and the World in the year 2000, in accordance with the years and contents of the programs. In this study, the 2005, 2013 and 2017 Science programs; Program Vision, Role of STEM Approach in Interdisciplinary Relations, comparison of engineering applications and achievements in science programs to STEM activities were determined and titles were examined in terms of unit gains and STEM activities of course hours. In this study, which is based on the document review technique in the study design, the achievements were evaluated according to years and unit titles and the relationship between the disciplines was investigated through STEM education.

**Keywords:** STEM, Science Curriculum

\*Yüksek Lisans Öğrencisi, Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [lsuleymanseren@gmail.com](mailto:lsuleymanseren@gmail.com)

\*\*Prof. Dr., Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [elsen@kocaeli.edu.tr](mailto:elsen@kocaeli.edu.tr)

## GİRİŞ

Değişen ve gelişmekte olan dünya ekonomisinin ve teknolojik gelişmelerin sosyo-ekonomik yapıya etkisi bulunmaktadır. Dünya ülkeleri eğitim sistemi üzerindeki çalışmalarını teknoloji, inovasyon, yaratıcılık ve mühendislik üzerine gerçekleştirmektedir Sosyal, kültürel ve ekonomik gelişim Amerika başta olmak üzere bütün Avrupa ülkelerinde teknoloji ile bağlantılı olarak gerçekleşmektedir. Amerika Ulusal Araştırma Konseyi’nin (National Research Council [NRC]) (2011), yayınlamış olduğu raporda; STEM alanı mezunlarının ekonomiye katkısının önemi ve birey ihtiyaçlarının giderilmesinde ve teknolojik yeterliliklerin bireye kazandırılması konusunda üreten bir topluma ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadır.

Dünya üzerinde gelişimin gerisinde kalmamak için yoğun bir şekilde strateji planlamaları yapılırken bu durumun ülkelerin eğitim planlamaları ile aşılabileceği savunulmaktadır.

Eğitim üzerindeki olumlu gelişmeler ülkeleri Dünya kamuoyunda yükseltirken teknoloji, gelişen ve değişen eğitim sistemleriyle olumlu yönde ilerlemektedir. Sovyetler birliğinin uzaya çıkmasıyla başlayan teknoloji yarışı bugün farklı boyutlara gelerek Dünya ülkeleri arasında teknoloji üretimi adına söz sahibi olmayı hedeflemektedir. Teknoloji dünyasında söz sahibi olabilmenin en doğru ve açık yolu eğitim sistemlerindeki düzenlemeler ve çağa ayak uydurabilen fen okuryazarı birey özelliklerine ek olarak teknoloji, bilim, matematik, mühendislik okuryazarlığı ve yenilikçi bakış açısı ile üreten, geliştiren bireyler yetiştirmektir. 21. yüzyıl içerisinde eğitimden beklenti insanların nitelikli seviyede becerilere sahip olmasıdır ve bu nitelikli insanın sahip olması gereken beceriler; yaratıcı, eleştirel ve analitik düşünebilen, günlük yaşam problemlerini çözebilen, etkili karar verebilen, araştıran, sorgulayan bir birey olmaktır (Pekbay, 2017).

Çepni ve Çil (2009)'e göre bilimde ve teknolojide geri kalmak istemeyen, teknoloji pazarı değil, teknoloji pazarlayan ülkeler sınıfına katılmak isteyen ülkelerin bu yarışta ön sıralarda yer alabilmesi için fen derslerinin öncelikli hale getirmesi gerekmektedir (Yaz, & Kurnaz, 2017). Fen Bilimleri, bilim ve teknolojinin temelini öğretildiği, insanların zihinsel ve yaratıcılık yönünden geliştiği bir alandır ve ülkelerin gelişmesinde çok önemli bir yere sahiptir (İşman, Baytekin, Balkan, Horzum & Kıyıcı, 2002).

Günümüz dünyası, bireylerden üretici olmasını beklemektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2016). Bu durumda eğitim sistemine dünya ile yarışabilecek kavram ve disiplinler arası ilişkilerin eklenmesinin ve birey yetiştirmede yeni stratejilerin önünü açmıştır. ABD ve AB ülkelerinde, üzerinde durulması gereken eğitim felsefesi, teknik bilgi ve beceriler veren, öğrencileri hayata hazırlayan, modern iş hayatının gereksinimlerine/becerilerine öncelik veren bir eğitim yaklaşımı ortaya koyma yolunda programlar ve projeler başlatılmıştır (Akgündüz, ve diğerleri, 2015). Bu uygulamaların en yeni olanı STEM eğitim ve uygulamalarıdır (Gülhan & Şahin, 2016). STEM eğitimi; Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) disiplinlerini bir araya getirmiş, ABD ve AB ülkelerinde öğretim programlarında öncelikli hale gelen uygulamalardan biridir.

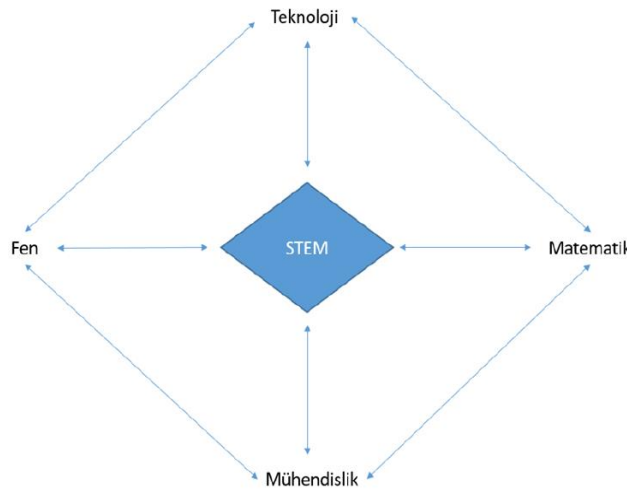
Ülkemizde gelişen teknolojiye uyum sadece teknolojiyi kullanma boyutunda değil teknolojiyi tasarlayan, üreten, piyasaya sürerek farklı kavramlar geliştiren boyuta geçiş, yeni eğitim programı ile hedeflenmeye çalışılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri bu konu ile ilgili 2010 yılında yayınladığı Hazırlık ve Uyanış: Amerika'nın Geleceği için Anaokulundan On ikinci Sınıfa Kadar Eğitimde Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik adlı raporda, ülke geleceğinin STEM alanlarında yetişmiş ve kendisini geliştirmiş bir nesle bağlı olduğunu vurgulamaktadır (President's Council of Advisors on Science and Technology [PCAST], 2010; Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016). Ayrıca ABD eski başkanı Barack Obama 2010 yılında

yapmış olduğu açıklamada Amerika'nın geleceğinin, kalkınmasının ve ilerlemesinin lise düzeyindeki STEM eğitiminin kalitesine bağlı olduğunu belirtmiştir. (President's Council of Advisors on Science and Technology, 2010; Eroğlu, Bektaş, 2016).

Eğitimde ve sanayide gerçekleşen değişim ve gelişimler fen bilimleri dersi içeriklerine etki etmekte ve fen bilimleri dersinin kapsamının genişlemesine sebep olmaktadır. Bu gelişme ve genişlemeler eğitimde reformların yapılmasının yanı sıra ülkelerin kendi eğitim sistemlerine yeni bakış açıları getirmelerini getirmektedir. Bu reformlar ile ülkeler kendi vatandaşlarına ve özellikle eğitim görmekte olan öğrenci ve eğitim veren öğretmenlere fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında yeni bakış açıları kazandırmayı hedeflemişlerdir. ABD'de STEM eğitimi bir devlet eğitim politikası haline gelmiştir. Amerika Başkanı Barack Obama geleceğin liderliğinin, öğrencilerin özellikle STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) alanlarında nasıl eğitileceğine bağlı olduğunu söyleyerek STEM eğitiminin ne kadar önemli bir konu olduğunu belirtmektedir. Başkan Barack Obama Hükümeti bütçeden öğretmen ve öğrencilerin bu alanlarda eğitimi için kaynak ayırmakta, bilim kuruluşları, bilim müzeleri ve merkezleri ile sivil toplum kuruluşları bu bütçeye destek olmaktadır (Akgündüz, 2015).

STEM eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin sıklıkla meta disiplin olarak ifade edildiğini ve bu disiplinler birbirleri içerisinde bağ kurmuş bir sistem olduğunu belirtmiştir (İdin, 2017).

STEM eğitimi, disiplinler arası iş birliğinin önem kazandığı, öğrenciyi merkeze alan yapılandırmacı yaklaşım anlayışıyla fen bilimleri dersine yeni bir bakış açısı kazandırmış bireyde 21. yüzyıl yaşam becerilerini geliştirmeyi hedefleyen bir eğitim organizasyonu olarak belirtilebilir.



Şekil 1: STEM Eğitiminde Disiplinler Arası Etkileşim (İdin, 2017)

İdin (2017), tarafından şematize edilen STEM modeli; STEM eğitiminde disiplinler arası ilişkiyi belirtmektedir. Şemada oklar çift yönlü ve her bir disiplinin birbiriyle ve STEM ile doğrudan bağlantılıdır. STEM eğitiminde matematik, bilim, teknoloji ve mühendislik disiplinleri birbirinden ayrılmaz bir bütün olarak değerlendirilmektedir.

Eğitim anlayışının her geçen gün kapsamının genişlemesi, yeni olgu ve kavramların ortaya çıkması, küreselleşen dünya anlayışı yeni icat ve teknolojik yapıların bulunması gibi unsurlardan kaynaklanan değişimler fen bilimleri dersi öğretim programlarında değişim gereksinimlerini doğurmaktadır. Bu durum çerçevesinde çağa ayak uydurma ve gelişimin gerisinde kalmayan bireyi geleceğe hazırlayan fen bilimleri dersi öğretim programları hazırlanmış ve uygulamaya konulmuştur.

Ülkemizde 2005, 2013 ve 2017 yıllarında uygulamaya konulan Fen ve Teknoloji, Fen Bilimleri dersi öğretim programlarında, fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç her yıl içeriği değiştirilerek kamuoyuna açıklanmış ve bu yönde çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

2005 yılı itibari ile fen bilimleri dersi öğretim programlarının değiştirilmesi ve güncellenmesi gelecek nesillere yatırım olarak kabul edilebilir ve çağa ayak uydurabilen bireyler yetiştirilmesi amaçlanmıştır. Yıllar içerisinde değişen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında güncellemeler yapılmış ve uygulamaya geçirilmiştir. Ancak bu değişim gelişen dünya ekonomisi ve teknolojik yarışa uygunluğu bakımından değerlendirilmelidir. 2016 yılı Haziran ayında MEB'in yayınlamış olduğu STEM Eğitimi Raporu göz önüne alındığında ülkemizin Dünya ülkelerinde gelişen eğitim sistemlerini yakından takip ettiği görülmektedir. 2016 yılında yayınlanan MEB STEM Eğitim Raporu göz önüne alınarak 2017 yılı içerisinde yeni öğretim programları yayınlanmış ve kademeli olarak 5.sınıflardan başlayarak uygulanmaya başlamıştır.

Bu çalışmanın amacı Türkiye'de 2005, 2013 ve 2017 yıllarında değişen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının içeriklerinin karşılaştırılarak 2000 yılı sonrasında Avrupa ve Dünya'da fen eğitiminde önemli bir yere sahip olan STEM eğitiminin ülkemizde öğretim programlarındaki rolünü programların değişim yıllarına ve içeriklerine uygun şekilde incelemektir.

### **Problem Cümlesi**

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında STEM eğitime yer verilme düzeyleri nelerdir?



## **Alt Problemler**

1. 2005, 2013 ve 2017 yılı Fen Bilimleri Öğretimi Programlarının STEM eğitimi açısından içeriği nedir?
2. 2005, 2013 ve 2017 yılları Fen Bilimleri Öğretimi Programlarında STEM eğitimi kazanımlarına yer verilme düzeyleri nelerdir?
3. 2005, 2013 ve 2017 yılları Fen Bilimleri Öğretimi Programlarında STEM eğitimi etkinliklerine yer verilme düzeyleri nelerdir?

## **YÖNTEM**

### **Araştırma Modeli**

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılmıştır. Doküman incelemesi araştırması hedeflenen olgu ve olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2012). Doküman inceleme, belgesel tarama olarak belirtilen, geçmişteki olguların izlerini taşıyan resim, film vb. yapıtları, olgularla ilgili olarak yayınlanmış kitap, dergi vb. birtakım yazılı materyalleri analiz etmek için kullanılan nitel araştırma yöntemidir (Karasar, 2008). Nitel çalışmalarda dokümanların incelenmesinde içerik analizi kullanılmaktadır (Merriam, 1998). Bogdan ve Biklen (2007)'ne göre içerik analizi, sözel, yazılı ve diğer materyallerin nesnel ve sistematik bir şekilde incelenmesi ve belli temalara göre düzenlenmesidir.

### **Verilerin Elde Edilmesi**

Verilerin elde edilmesinde kullanılan kaynaklar, MEB'in hazırlamış olduğu 2005, 2013 ve 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarıdır. Verilerin elde edilmesinde Fen Bilimleri programlarında bulunan kazanımlar ele alınmış kazanımlara bağlı olarak yer verilen açıklamalar, etkinlik örnekleri ve ders saati sayıları dikkate alınarak STEM eğitimi içerikleri belirlenmiştir. Aynı zamanda literatürde bulunan STEM içerikli makaleler temel alınarak MEB Fen Bilimleri programında bulunan etkinlik örnekleri incelenmiş ve içeriklerine çalışmada yer verilmiştir.

### **Verilerin Analizi**

Verilerin analizinde belirlenen kriterler eşliğinde tablolar oluşturulmuştur. Bu tablolardaki "kriterler" dikkate alınarak veriler analiz edilmiştir. Çalışmada MEB Fen Bilimleri öğretim programında yer alan kazanımlar, kazanımlara ayrılan ders saati sayıları, etkinlik

örnekleri, disiplinler arası ilişki; STEM eğitimi için temel oluşturan, bilim, teknoloji, mühendislik, matematik boyutları ve alt boyut olarak, etkili iletişim, 21. yy. yaşam becerileri, inovasyon, girişimcilik, takım çalışması, eleştirel ve yaratıcı düşünme, karar verme kriterleri açısından kategorize edilerek veriler analiz edilmiştir. Araştırma verilerinin geçerliğinin ve güvenilirliğinin sağlanması için araştırmacı ile birlikte bir alan uzmanı da verileri incelemiştir.

Veriler belirlenen kriterlere göre iki farklı araştırmacı tarafından analiz edilerek uygun şekilde kategorize edilmiştir. İki araştırmacı tarafından analiz edilen veriler üçüncü bir araştırmacı tarafından ortak sonuçlar göz önüne alınarak tablolara uygun olacak şekilde yerleştirilmiştir.

## BULGULAR

2005, 2013 ve 2017 yılları 5. 6. 7. ve 8. sınıf fen bilimleri öğretim programlarının detaylı incelenmesi ile elde edilen bulgular aşağıda tablolar halinde verilmiştir.

Her tabloda verilen bilgiler yıllara göre STEM eğitimi etkinlik ve kavramlarının programda yer alma sıklıklarını göstermektedir.

**Tablo 1.** 2005 yılı fen ve teknoloji öğretim programı 6. sınıf STEM kazanımları

Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Ünite	STEM Eğitimi İle İlgili Kazanım Sayısı	STEM Eğitimi Etkinlikleri
6	Canlılar ve Hayat	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	2	-
	Fiziksel Olaylar	Kuvvet ve Hareket	26	-
	Madde ve Değişimi	Maddenin Tanecikli Yapısı	-	-
	Fiziksel Olaylar	Yaşamımızdaki Elektrik	1	-
	Canlılar ve Hayat	Vücudumuzdaki Sistemler	1	-
	Madde ve Değişim	Madde ve Isı	1	-
	Fiziksel olaylar	Işık ve Ses	2	3
	Dünya ve Evren	Yer Kabuğu Nelerden Oluşur?	-	-

Canlılar ve hayat öğrenme alanı Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesi 2.6 kazanımı; *Büyümeye bağlı olarak değişen yaş-boy-kütle ilişkisini yorumlar* şeklinde ifade

edilmiştir. STEM dersleri içerisinde yer alan Matematik dersi ile “Araştırmalar için Soru Oluşturma ve Veri Toplama” alt öğrenme alanı kazanım 1 ve “Tablo ve Grafikler” alt öğrenme alanı kazanım 1 ile ilişkilendirilebilir. Aynı öğrenme alanı içerisinde *Hücre Modeli Yapalım* etkinliğinde öğrenciler STEM Eğitimi Kapsamında yaratıcılık ve girişimciliklerini arttırabilecek bir etkinlik hazırlamak mümkün olabilir ancak bu etkinlik tek başına STEM eğitimi kapsamında yeterli değildir. Öğrenme alanı içerisinde yer alan diğer etkinliklerden ‘*Genç Gazeteci, Ne kadar Büyürüm*’ etkinlikleri ile bir bütün oluşturularak STEM etkinliklerine uygun hale getirilebilir.

6.4 kazanımında yer alan; “*Organik tarımı açıkla ve 6.5 kazanımındaki organik tarımın insanlık için önemini fark eder.*” ifadeleri STEM meslek grupları içerisinde kabul edilebilecek olan Ziraat Mühendisliği kariyer bilinci anlamında ifade edilmiştir.

6. sınıf, 2. Ünite olarak işlenen Kuvvet ve Hareket ünitesinde yer alan kazanımlar STEM eğitimi açısından değerlendirildiğinde Bilim, Matematik, Mühendislik ve Teknoloji kazanımlarını içerisinde barındırmaktadır. Öğretim programında bu kazanımlar STEM ile bağdaştırılmamakla birlikte bağdaştırılması mümkün kazanımlardır. “*1.4 kazanımı Alınan yol, geçen zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi açıkla ve farklı durumlar için uygular.*” kazanımı STEM kazanımları içerisinde kabul edilebilecek ve uygulanabilecek bir kazanımken STEM disiplinleri arasındaki ilişki eksik kalmıştır.

Ünite etkinlikleri STEM eğitiminin; bilim ve matematik derslerini genel olarak kapsamının yanında teknoloji ve mühendislik açısından eksiklikler görülmektedir. Sürati Hesaplayalım, Hareket enerji sağlar etkinlikleri için Mühendislik ve Teknoloji disiplinleri bağlamında eksiklikler bulunmaktadır.

6. Sınıf 3. Ünite olan “Maddenin Tanecikli Yapısı Madde ve Değişim” öğrenme alanı içerisinde yer almaktadır. Ancak ünite içerisinde bulunan kazanımlar STEM disiplinlerinden sadece bilim disiplini ile ilgilidir. Örnek olarak verilen etkinlik planları incelendiğinde STEM ile ilgili bir etkinlik yer almamakta ve disiplinler arası ilişkinin asgari düzeyde olduğu göze çarpmaktadır.

Yaşamımızdaki elektrik ünitesinde bir kazanım; “*1.1 Maddelerin elektrik enerjisini iletip iletmediklerini test etmek için basit bir elektrik devresi tasarlar ve kurar.*” kazanımında STEM disiplinleri ile ilişki kurulabilecekken etkinliklerin uygulanmasında bu ilişki kurulmamıştır.

5. ünite Vücudumuzdaki Sistemler ünitesi içerisinde “*1.7 kazanımı; Destek ve hareket sistemine teknolojik gelişmelerin katkısına örnekler verir.*” kazanımının teknolojik gelişmeler ile ilişkilendirildiği ve bu durumun FTTÇ (Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre) kazanımları ile desteklendiği görülmektedir. Etkinlik boyutunda STEM disiplinleri ile ilgili hiçbir ilişki kurulmamıştır.

“Madde ve Isı” ünitesinde yer alan kazanımlar bilgi düzeyi ağırlıklı olmasına karşın STEM kazanımları içerisinde yer alabilecek ve FTTÇ kazanımları ile ilişkilendirilerek STEM kapsamı içerisine alınabilecek kazanımlar yer almaktadır. *FTTÇ 9 kazanımı; “Teknoloji ürünleri geliştirmede; hayal gücü, yaratıcı düşünme, kültür ve gelenekler, matematiksel bilgi, doğanın işleyişi hakkında fen yoluyla elde edilen bilgiler ile insanların fark edebilme ve kaynağı ne olursa olsun başlangıçta tamamen ilişkisiz görünebilen bilgi, olgu ve malzemeleri bir teknolojik ürün yapmak amacıyla bir araya getirebilme yeteneği gibi birçok kaynaktan yararlanıldığını anlar ve FTTÇ 38 kazanımı; Gıdalar, evde ve okulda günlük kullanılan araç, gereç ve malzemeler ile dayanıklı tüketim mallarına karşı bir fayda, kalite ve maliyet anlayışı geliştirir.”*

Işık ve Ses ünitesi kapsamında iki kazanımın STEM kapsamında yer aldığı görülmektedir.

“3.4. Bilim ve teknolojide sesin yansımaları olayından nasıl yararlanıldığına örnekler verir, 3.12. Kapalı mekânlarda yankı oluşumunu engelleyebilecek projeler geliştirir ve sunar.” “Aynalar Her Yerde” etkinliğinde yapılacak periskop ile STEM disiplinleri tamamen ilişkilendirilebilirken aynı zamanda “Sesi Emen Sihirli Kutular ve Yankı Oluşumunu Engelleyelim” etkinlikleri doğru bir şekilde yapılandırıldıkların da STEM disiplinlerini kapsamaktadır.

**Tablo 2.** 2005 yılı fen ve teknoloji öğretim programı 7. sınıf STEM kazanımları

Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Ünite	STEM Eğitimi İle İlgili Kazanım Sayısı	STEM Eğitimi Etkinlikleri
7	Canlılar ve Hayat	Vücudumuzdaki Sistemler	1	-
	Fiziksel Olaylar	Kuvvet ve Hareket	31	3
	Fiziksel Olaylar	Yaşamımızdaki Elektrik	21	3
	Madde ve Değişimi	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	-	-
	Fiziksel Olaylar	Işık	6	4
	Canlılar ve Hayat	İnsan ve Çevre	-	-
	Dünya ve Evren	Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	1	1

Vücudumuzdaki Sistemler ünitesi içerisinde bilgi düzeyinde sayısal verilere göre çok fazla kazanım bulunmaktadır ancak bilgi düzeyinin aşılması uygulama boyutuna çıkarılması ve STEM kapsamında kabul edilebilecek kazanım sayısı tek kazanıma indirgenmektedir. “2.4.

*Bazı böbrek rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılan teknolojik gelişmelere örnekler verir.”, kazanımı STEM boyutunda; kullanılan teknolojilerin gelişimleri, mühendislik biriminin bu süreç içerisindeki katkısı, matematiksel olarak taş boyutlarının ölçümü gibi konular ile ilişkilendirilerek kazanım STEM kapsamına dahil edilebilmektedir.*

7. sınıf fiziksel olaylar öğrenme alanı kuvvet ve hareket ünitesi içerisinde yer alan kazanımların her biri STEM disiplinleriyle ilişkilendirilebilecek boyuttadır. Özellikle “1.5. *“Yayların özelliklerini kullanarak bir dinamometre tasarlar ve yapar., 2.5 Hareketli cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğunu fark eder., 2.12. Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirine dönüşebileceğini örneklerle açıklar., 2.13. Enerji dönüşümlerinden hareketle, enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır., 2.14. Çeşitli enerji türlerini araştırır ve bunlar arasındaki dönüşümlere örnekler verir., 3.7. Tasarladığı bileşik makinenin uzun süre kullanıldığında, en çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını tahmin eder.”* kazanımları STEM eğitimi disiplinleriyle ilişkilendirilebilir özelliktedirler. Bu kazanımlar ile ilgili olan öğretim programında yer alan; *Enerjiyi Vardan Yok, Yoktan Var Edemeyiz! Basit Makineler İşlerimizi Kolaylaştırır., Kinetik Enerjide Neden Azalma Oldu?,* tasarım boyutunda mühendislik ve teknoloji, hesaplama boyutunda matematik ile ilişkilendirilerek tasarlanarak öğrencilerin STEM etkinliği yapmalarına olanak sağlamaktadır.

3. ünite ile ilgili olarak elektriklenme konusu ile ilgili; “1.12. *Elektriklenmenin teknolojideki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır.”, kazanımı STEM bağlamında kabul görebilecek niteliktedir. Elektrik devreleri, direnç ve devrelerin bağlanması konuları içerisindeki kazanımların tamamı STEM disiplinleri ile ilişkilidir. Etkinlikler arasında; “Devredeki Akımı ve Gerilimi Ölçelim, Direnç-Akım-Gerilim İlişkisi, Ampulleri Seri ve Paralel Bağlayalım” etkinlikleri STEM etkinliği olarak tasarlanabilecek özelliktedirler. Ünite içerisinde yer alan 31 kazanımdan 21 kazanım STEM ile ilişkilendirilerek kullanılabilir.*

Madde ve Değişim konu alanı içerisinde madde ve özellikleri ünitesinde kazanımlara STEM kazanımı olarak yer verilmemiştir. Ayrıca Etkinlikler bağlamında fen eğitimi etkinlikleri yer alırken STEM disiplinlerine vurgu yapılmamış ve açıklamalar kısmında disiplinler arası ilişkiler belirtilmemiştir.

Işık ünitesi içerisinde yer alan kazanımlardan bir kısmı STEM ile ilişki kurulabilecek niteliktedir. Bu duruma “1.5. *Teknolojik tasarım döngüsünü kullanarak ışığı soğuran maddelerin ısınmasıyla ilgili projeler üretir.”* Kazanımı örnek olarak verilebilir. Bu kazanım içerisinde net bir şekilde STEM disiplinlerinde Teknoloji ile birebir bağ kurulurken Mühendislik bağlamında tasarım sürecine vurgu yapılmaktadır. 1.5 kazanımı ile ilgili olarak yer alan “Bedava Isınalım” etkinliği güneş ocağı yapmayı önerirken öğrencilerin hayal gücüne bırakma işlemi ihmal edilmemiştir. Net olarak belirtilen kazanım ve etkinlik STEM etkinliği olarak kullanılacak bir etkinlik kapsamına dahil edilebilir. Ayrıca “1.6. *Işığın bir enerji turu*

olduğunu ifade eder.” “1.7. Işık enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini ifade eder, 1.8. Güneş enerjisinden yararlanma yollarına örnekler verir.” kazanımları STEM ile ilgili diğer kazanımlara örnek verilebilir. Mercekler konu başlığı içerisinde yer alan; “İki Merceklili Sistemler” etkinliği STEM etkinlikleri bağlamında kullanılabilir.

Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ünitesi içerisinde yer alan kazanımlar arasında STEM disiplinlerinin en net uygulanabileceği kazanım “3.5, Basit bir teleskop yapmak için teknolojik tasarım yapar, model oluşturur ve sunar kazanımıdır.” Bu kazanım için örnek olarak verilen ‘Uzay Gözlemi Nasıl Yapılır’ etkinliği içerisinde STEM eğitiminin matematik boyutuna değinilmemiştir. Ancak etkinlik ve kazanım olarak STEM boyutlarını barındırdığı net olarak görülmektedir.

2005 yılı Fen ve Teknoloji öğretim programı “2.4 kazanımı; Bazı böbrek rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılan teknolojik gelişmelere örnekler verir.”, şeklinde verilmiştir. Kazanım teknolojik gelişmeler ve geçmişten günümüze böbrek tedavisinde kullanılan yöntemlerin öğrenciler tarafından keşfedilmesine olanak sağlarken Sosyal Bilgiler dersi 6. sınıf “Bilim, Teknoloji ve Toplum” öğrenme alanı, “Elektronik Yüzyıl” ünitesi ile ilişkilendirilerek disiplinler arası geçişe olanak sağlamaktadır. Ancak öğrencilerin gelecek yıllar içerisinde yeni keşifler yapabilmesi veya teknolojik açıdan ilerlemeye olanak sağlayabilecek STEM eğitimi içeriğine dâhil edilememektedir.

2005 yılı 7. Sınıf “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanı yaşamımızdaki Elektrik ünitesi kapsamlı olarak incelendiğinde ünitenin STEM eğitimi açısından önemli bir yere sahip olduğu düşünülmektedir. Ünite kazanımları göz önüne alındığında elektrik elektronik mühendisliği, matematik alanında verilerin kaydı ve grafik oluşturma, bilim alanında elektrik devre elemanlarının kullanılması, akım, gerilim ölçümü ayrıca devre elemanları ile devre tasarımı gibi STEM (bilim, teknoloji, mühendislik, matematik) unsurlarının her biri ile ilişkisi olduğu görülmektedir. Ancak temel anlamda ilişkilendirme düşünülse de uygulama açısından ve net olarak program ünitesi içerisinde STEM eğitime yer verilmemiştir.

2005 öğretim programı enerji ve yaşamımızdaki elektrik üniteleri incelenmiş ancak bu iki ünite de alternatif enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji ile elektrik üretimi kazanımlarına yer verilmemiştir.

**Tablo 3.** 2005 yılı fen ve teknoloji öğretim programı 8. sınıf STEM kazanımları

Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Ünite	STEM Eğitimi İle İlgili Kazanım Sayısı	STEM Eğitimi Etkinlikleri
	Canlılar ve Hayat	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	4	-



	Fiziksel Olaylar	Kuvvet ve Hareket	-	-
8	Madde ve Değişimi	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	-	-
	Fiziksel Olaylar	Ses	1	1
	Madde ve Değişim	Maddenin Halleri ve Isı	-	-
	Canlılar ve Hayat	Canlılar ve Enerji İlişkileri	6	1
	Fiziksel olaylar	Yaşamımızdaki Elektrik	26	7
	Dünya ve Evren	Doğal Süreçler	-	-

Hücre Bölünmesi ve Kalıtım ünitesinde STEM Kariyer meslekleri içerisinde yer alan genetik mühendisliği ile ilgili kazanımlar yer almaktadır; ancak bu kazanımlar STEM disiplinlerinin uygulanabilirliği açısından uygun kazanımlar olarak verilmemiştir. STEM kariyer meslekleri ile ilgili olan kazanımlar şu şekildedir; “4.6. Genetik mühendisliğinin günümüzdeki uygulamaları ile ilgili bilgileri özetler ve tartışır, 4.7. Genetik mühendisliğindeki gelişmelerin insanlık için doğurabileceği sonuçları tahmin eder, 4.8. Genetik mühendisliğindeki gelişmelerin olumlu sonuçlarını takdir eder, 4.9. Biyoteknolojik çalışmaların hayatımızdaki önemi ile ilgili bilgi toplayarak çalışma alanlarına örnekler verir.”

2. ünite olan Kuvvet ve Hareket ünitesinde konu başlıkları olarak yer alan sıvıların ve gazların kaldırma kuvveti ile basınç konuları kazanımları STEM eğitimi ile ilişkilendirilebilecek düzeydir ancak bu kazanımların STEM disiplinleri ile ilişkilerine öğretim programı çerçevesinde yer verilmemiştir.

Madde ve Değişim öğrenme alanı 3. Ünite Madde ve Özellikleri içerisinde fen öğretimi kazanımları sayısal olarak 31 kazanım yer almasına karşın STEM eğitimi ile ilişkilendirilmemiştir. Etkinlikler STEM eğitimi açısından uygun olarak seçilmemiş olup STEM disiplinlerinden bilim öğretimine yönelik olarak tasarlanmıştır.

Ses ünitesinde yer alan kazanımlar STEM disiplinleri açısından uygun olmasına karşın STEM eğitiminin bir bütün olarak düşünülmesi sonucu Mühendislik ve Teknoloji boyutlarıyla net bir ilişki kurulabilecek bir kazanım ve bu kazanımla ilgili bir etkinliğe yer verilmiştir. “3.2 Farklı yükseklik ve şiddette sesler oluşturabileceği bir müzik aleti tasarlar ve yapar.” kazanımı STEM eğitimi bütünsel olarak dahil edildiği bir kazanımdır. “Bir Müzik Aleti Yapalım” etkinliği öğrencilerin STEM alt boyutlarından olan yaratıcılığını geliştirebilecek ve STEM eğitiminin bütün boyutlarını kapsayacak bir etkinliktir.

Maddenin Halleri ve Isı ünitesi kapsamında öğrencilere kazandırılması planlanan kazanımlar arasında STEM disiplinleri ile ilişki kurulmadığı görülmektedir.

8. sınıf 6. Ünite Canlılar ve Enerji ilişkileri geri dönüşüm, yenilebilir ve yenilenemez enerji kaynakları konu başlığı içerisinde yer alan kazanımlar içerisinde yer alan; “2.4. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına örnek olabilecek bir tasarım yapar.” kazanımı STEM eğitiminin bütün boyutlarını kapsayacak niteliktedir. 2.4 kazanımını kapsayan “Güneş Enerjisi Paneli Yapalım” etkinliği doğru yapılandırma ile STEM eğitime uygun bir hal alabilecek nitelikte öğretim programında yerini almıştır.

Yaşamımızdaki elektrik ünitesi STEM eğitimi açısından değerlendirildiğinde STEM boyutlarından Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarını kazanımlar boyutunda karşılayabilecek niteliktedir. Bu ünite içerisinde yer alan 26 kazanım uygulanabilirlik açısından STEM eğitime uygun kazanımlardır. Ancak özellikle; “1.2. Bir elektromıknatıs yaparak kutuplarını akımın geçiş yönünden faydalanarak bulur, 1.3. Üzerinden akım geçen bobinin merkezinde oluşan manyetik etkinin, bobinden geçen akım ve bobinin sarım sayısı ile değiştiğini deneyerek keşfeder, 2.1. Elektrik akımı geçen iletkenlerin ısındığını deneyerek fark eder, 2.4. Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümünü temel alan teknolojik uygulamaları araştırır ve sunar, 2.6. Teknolojideki sigorta modellerini araştırarak bir sigorta modeli tasarlar, 3.1. Elektrik enerjisi ile çalışan araçların birim zamanda kullandıkları elektrik enerjisi miktarının farklı olabileceğini fark eder, 3.2. Elektrik enerjisi ile çalışan araçların birim zamanda tükettiği elektrik enerjisini, o aracın gücü olarak ifade eder.” kazanımları etkinlikler ile birlikte kullanılarak STEM eğitimi boyutlarını doğru bir şekilde barındırmaktadır.

8. sınıf son ünitesi olan Doğal Süreçler ünitesi içerisinde yer alan bir kazanım STEM eğitimi kapsamında kabul edilebilir “2.1. Yer kabuğunun, sıcak ve akışkan olan magma üzerinde hareket eden levhalardan oluştuğunu gösteren bir model tasarlar ve yapar.” kazanımı içerisinde teknoloji ve mühendislik bağlamında jeoloji mühendislikleri göz önüne alınarak yapılan etkinlik STEM eğitimi içerisinde yer alır.

**Tablo 4.** 2013 yılı fen bilimleri öğretim programı 5. sınıf STEM kazanımları

Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Ünite	STEM Eğitimi İle İlgili Kazanım Sayısı
5	Canlılar ve Hayat	Vücudumuz Bilmecesini Çözelim	-
	Fiziksel Olaylar	Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi	1
	Madde ve Değişimi	Maddenin Değişimi	-
	Fiziksel Olaylar	Işığın ve Sesin Yayılması	-



Canlılar ve Hayat	Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım	-
Fiziksel olaylar	Yaşamımızın Vazgeçilmezi: Elektrik	6
Dünya ve Evren	Yer Kabuğunun Gizemi	-

2013 yılı itibariyle yayınlanan ve uygulamaya koyulan fen bilimleri dersi öğretim programı içeriğinde örnek etkinliklere yer verilmemektedir. Fen Bilimleri ders kitabı içerisinde yer alan etkinliklerin uygulanabileceği düşünülmüş ve çalışma kitabı ile birlikte yayınlanarak öğrenci ve öğretmenlerin kullanımına sunulmuştur.

2013 yılı Fen Bilimleri öğretim programı içerisinde ilk ünite olan vücudumuz bilmecesini çözelim ünitesi içerisinde toplam on üç kazanım yer almaktadır. Ancak kazanımlar STEM disiplinleri ile ilişki olarak sadece Bilim kategorisinde yer verilebilecek kazanımlardır.

Fen bilimleri Dersi Öğretim Programında ikinci ünite olarak yer verilen Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi ünitesinde, 2 kazanım bulunmaktadır bu kazanımlardan “5.2.2.1. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda hareketi engelleyici etkisini deneyerek keşfeder ve sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verir.” kazanımı öğrencilerin ölçüm yapma, tasarlama, uygulama, hesaplama ve grafik çizimi, teknoloji gibi STEM unsurlarının kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

Maddenin Değişimi ünitesinde öğrencilerin kavraması gereken bilgi içerikli kazanımların yanı sıra uygulamaya dönük kazanımlarda yer almaktadır. Ancak bu kazanımlar STEM içeriğine uygun olmayan kazanımlardır.

Fiziksel Olaylar öğrenme alanı Işığın ve sesin yayılması ünitesi içerisinde bulunan kazanımlar öğrenciyi bilgiye, araştırmaya sorgulamaya götürmektedir. Ancak STEM eğitimi kapsamında Bilim disiplininin dışında herhangi bir STEM disiplini ile ilişkisi bulunmamaktadır.

Canlıları tanıyalım ünitesi kapsamında yer alan kazanımlardan; “5.5.2.1. İnsan faaliyetleri sonucunda oluşan çevre sorunlarını araştırır ve bu sorunların çözümüne ilişkin önerilerde bulunur ve 5.5.2.2. Yakın çevresindeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin proje tasarlar ve sunar.” Kazanımları öğrenciyi proje tabanlı öğrenmeye teşvik etmektedir ayrıca proje kapsamında STEM eğitimi disiplinleriyle ilişki kurulabilir düzeyde bulunan kazanımlardır.

6. ünite Yaşamımızın Vazgeçilmezi: Elektrik, ünitesinde yer alan; “5.6.2.2. Bir elektrik devresi şeması çizer, çizdiği devreyi kurar ve çalıştırır.” kazanımı STEM kapsamı içerisine dahil edilebilir düzeydedir.

“5.7.2.2. Toprağı erozyonun olumsuz etkilerinden korumak için çözüm önerileri sunar.” kazanımı STEM bağlamında kabul edilerek etkinlikler ile doğru yönlendirme gerektirebilecek bir kazanımdır.

**Tablo 5.** 2013 yılı fen bilimleri öğretim programı 6. sınıf STEM kazanımları

Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Ünite	STEM Eğitimi İle İlgili Kazanım Sayısı
6	Canlılar ve Hayat	Vücudumuzdaki Sistemler	-
	Fiziksel Olaylar	Kuvvet ve Hareket	1
	Madde ve Değişimi	Maddenin Tanecikli Yapısı	-
	Fiziksel Olaylar	Işık ve Ses	5
	Canlılar ve Hayat	Bitki ve Hayvanlarda Üreme Büyüme ve Gelişme	-
	Madde ve Değişimi	Madde ve Isı	7
	Fiziksel olaylar	Elektriğin İletimi	5
	Dünya ve Evren	Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş	-

6. sınıf birinci ünite Vücudumuzdaki Sistemler ünitesi içerisinde yer alan konu başlıkları hücre, destek ve hareket sistemi, solunum sistemi ve dolaşım sistemi olarak bulunmaktadır toplam 14 kazanım bulunan konu içerisinde STEM eğitimi ile ilişkili bir kazanım yer almamaktadır.

İkinci ünite Kuvvet ve Hareket içerisinde yer alan kazanımlardan; “6.2.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir ve yorumlar.” kazanımı STEM eğitimi açısından uygulanabilirliği olan bir kazanımdır. STEM eğitimi bağlamında matematik dersi ile ilişkilendirilerek grafik okuma ve grafik çeşitlerini kavrama konularıyla bir bütün oluşturmaktadır. Ayrıca yapılan etkinlikler ile öğrencilerin mühendislik ve teknoloji dallarıyla ilişki kurabileceği bir kazanım olarak öğretim programında yer almaktadır.

4. ünite içerisinde ses yalıtımı akustik gibi kavramların özümsemesi uygulama aşamasına geçilmesi ve günlük yaşamda kullanıma sunulabilmesi için kazanımların yapılandırılarak STEM etkinliklerine uygun hale gelebilmesi mümkündür.

6. Sınıf 6. ünite Madde ve Isı da yer alan kazanımlarda yalıtım konu başlığı ile verilmesi ve öğrencide farkındalık yaratmayı amaçlayan kazanımlar yer almaktadır. Günümüz koşullarına uygun ısı yalıtımı ile inşa edilen binalardan sorumlu çevreye duyarlı birey

yetiştirmek amacıyla yer alan kazanımlar mevcuttur; “6.6.1.2. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.” “Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.” Kazanımı tasarlama açısından değerlendirilmeli ve STEM etkinlikleri boyutuna entegre edilebilmektedir.

6. sınıf 7. ünite olan Elektriğin İletimi ünitesinde bulunan kazanımların tamamı STEM disiplinleri ile ilişkilendirilerek uygulama yapılabilecek düzeydedir. Matematik dersi ile direnç hesaplamaları, teknoloji ve tasarım dersleriyle yeni bir elektrikli devre tasarımı tasarım sürecinde kullanabileceği hayal gücü 21. Yüzyıl becerileri ve tasarım maliyetlerinin çıkartılarak günlük yaşamda karşılaşılabilecek bir mühendislik sorunlarına çözüm önerisi ile birey geniş kapsamlı bir STEM etkinliği tasarlamaya uygun olan kazanımları barındırmaktadır.

**Tablo 6.** 2013 yılı fen bilimleri öğretim programı 7. sınıf STEM kazanımları

Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Ünite	STEM Eğitimi İle İlgili Kazanım Sayısı
7	Canlılar ve Hayat	Vücudumuzdaki Sistemler	-
	Fiziksel Olaylar	Kuvvet ve Enerji	9
	Madde ve Değişimi	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	4
	Fiziksel Olaylar	Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması	-
	Canlılar ve Hayat	İnsan ve Çevre İlişkileri	-
	Fiziksel olaylar	Elektrik Enerjisi	12
	Dünya ve Evren	Güneş Sistemi ve Ötesi	-

2013 yılı 7. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim programı incelendiğinde program içerisinde etkinliklere yer verilmemektedir. Ders kitaplarında bulunan etkinliklerin yapılması önerilmektedir.

7. sınıf birinci ünite içerisinde yer alan konu başlıkları ile STEM eğitimi vurgulanmamıştır ve kazanımlar STEM eğitimi ile ilişkilendirilmemiştir.

2. Ünite; Kuvvet ve Enerji ünitesinde bulunan kazanımlar toplam 9 kazanım ile sınırlandırılmış ancak kazanım boyutları geniş bir çerçeveyi kapsamaktadır. Örneğin; “7.2.2.3. Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojideki uygulamalarına örnekler verir.” kazanımı ile basınç konusunda günlük yaşamla ilişkilendirme mevcuttur ve bu kazanım teknolojinin gelişimi ile kendini yenileyebilen bir kazanım olarak STEM eğitimi ile ilişkilendirilerek geliştirilmesi mümkündür. Enerji dönüşümleri, mühendislik tasarım

süreçlerinde öğrencilere yol gösterebilecek ve STEM eğitiminde bilim disiplininin temelini oluşturabilecek bilgiler barındırmaktadır. Ayrıca enerji dönüşümleri ile yapılabilecek etkinliklerde matematik ve teknoloji tasarımı da önemli ölçüde ilgilendirmektedir.

### 3. Ünite içerisinde yer alan evsel atıklar ve geri dönüşüm konusu kazanımları

“7.3.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar., 7.3.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular., 7.3.5.5. Atık suların arıtımına yönelik model oluşturur ve sunar, 7.3.5.6. Geri dönüşüm tesislerinin ekonomiye katkısını tartışır., 7.3.5.7. Yeniden kullanılabilir eşyalarını, ihtiyacı olanlara iletmeye yönelik proje geliştirir.” Kazanımları ile yapılabilecek çalışmalar öğrencilerin STEM Eğitiminin bir parçası olmasını sağlayacak ve STEM disiplinleri ile bağlantı kurmalarını sağlayacak projeler geliştirmelerine olanak sağlayacaktır.

Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi STEM kazanımları ile ilişkilendirilebilecek bir ünite olmasına karşın STEM disiplinlerini bir araya getirebilecek kazanımlara yer verilmemiştir.

7. sınıf altıncı ünite de yer alan kazanımlar STEM eğitimi kapsamında kullanılabilir kazanımlar arasında yer almakta ve uygulamalara açık bir şekilde entegre edilebilmektedir. Seri ve paralel bağlama konuları ile ilişkili matematik, mühendislik disiplinleri ilişkilendirilerek bireylerin STEM açısından gelişimlerine olanak sağlanmaktadır.

“7.6.2.3. Elektrik enerjisinin hareket enerjisine, hareket enerjisinin de elektrik enerjisine dönüştüğünü kavrar.” Kazanımın da robot kullanımı üzerine vurgu yapılması teknoloji, mühendislik, matematik ve bilim kavramlarının üzerinde durulması gerekliliğini göstermektedir.

“7.7.3.2. Uzay teknolojileri hakkında araştırma yapar ve teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi tartışır.” kazanımı güneş sistemi ve ötesi ünitesinde bireyin uzaya olan merakı ile yeni keşifler yapabilecek bir ufuk genişletmesini tek başına sağlayamazken STEM kapsamında yapılan etkinliklerde öğrenciler birden fazla disipline maruz kalmaktadırlar.

2013 öğretim programında elektrik enerjisi ünitesinde yenilenebilir enerji kazanımları yer almazken güç üretimi santrallerinde alternatif enerji üretimlerine bir kazanımda yer verilmiş ayrıca enerji dönüşümleri ile robotların elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürdüğü vurgulanmıştır. STEM eğitimi robotik alanından oluşmamasına karşın STEM eğitimi içerisinde belirli bir yere sahip olan robotik çalışmalarından 2013 öğretim programından bahsedilmesine karşın uygulanabilirlik olarak eksiklikler barındırmaktadır.

**Tablo 7.** 2013 yılı fen bilimleri öğretim programı 8. sınıf STEM kazanımları

Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Ünite	STEM Eğitimi İle İlgili Kazanım Sayısı
8	Canlılar ve Hayat	İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme	-
	Fiziksel Olaylar	Basit Makineler	3
	Madde Değişimi	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	3
	Fiziksel Olaylar	Işık ve Ses	1
	Canlılar ve Hayat	Canlılar ve Enerji İlişkileri	-
	Madde Değişimi	Maddenin Halleri ve Isı	-
	Fiziksel olaylar	Yaşamımızdaki Elektrik	-
	Dünya ve Evren	Deprem ve Hava Olayları	-

8. sınıf İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme ünitesinde yer alan kazanımlar STEM kazanımlarına uygunluk bakımından net bilgiler verilmemektedir. Kazanımlar incelendiğinde bilgi düzeyi kapsamında yer alan kazanımların bulunduğu uygulama basamaklarına çıkmadığı gözlenmektedir.

Basit Makineler ünitesi kapsamında kazandırılması amaçlanan 3 kazanımın STEM etkinlikleri boyutunda uygulanabilir kazanımlar olduğu öğrenciye hayal gücü kullanımına sevk ettiği görülmektedir. “8.2.1.1. Basit makinelere örnekler verir ve sağladığı avantajları örneklerle açıklar.”

“8.2.1.2. Basit makinelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.”

“8.2.1.3. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar ve yapar.”

8.2.1.3 kazanımı öğrenciye günlük hayatta karşısına çıkan bir probleme yaratıcı, hayal gücünü kullanabileceği, matematik, teknoloji, bilim ve mühendislik becerilerini kullanabileceği bir uygulama sunmaktadır.

“8.3.4.5. Asit yağmurlarının oluşum sebeplerini ve sonuçlarını araştırarak sorunun çözümü için öneriler üretir ve sunar.” kazanımı öğrencilerin araştırma ve sorunlara çözüm önerilerine açık bir kazanımdır. Öğrencilerin doğru yönlendirilmesi ile gerçekleştirilecek etkinliklerde STEM branşlarına uygun olabilecek nitelikte bir kazanımdır. “8.3.6.2. Geçmişten günümüze Türkiye’deki kimya endüstrisinin gelişimini sorgular ve 8.3.6.3. Kimya endüstrisinde meslek dallarını araştırır ve gelecekteki yeni meslek alanlarının neler olabileceği hakkında tahminlerde bulunur.” kazanımları öğrencileri STEM meslekler grubuna yönlendirmekte ülkemizin STEM branşları içerisinde yer alan Bilim disiplini ile ilişkili olarak ülkemizin durumuna eleştirel bir bakış açısı ile bakmasına olanak sağlamaktadır.

4. ünite olan Işık ve Ses ünitesi kazanımlarından “8.4.1.4. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.” kazanımı öğrencilere örnek verdirmenin yanında uygulama boyutunda kullanılarak STEM disiplinleri ile ilişkilendirilerek yeni cihaz ve tasarımlar yapmalarına olanak sağlamaktadır.

Canlılar ve Enerji İlişkileri ünitesi Sürdürülebilir Kalkınma konu başlığı içerisinde yer alan “8.5.3.1. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar. ve 8.5.3.2. Katı atıkları geri dönüşüm için ayrıştırmanın önemini ve ülke ekonomisine katkısını, araştırma verilerini kullanarak tartışır ve bu konuda çözüm önerileri sunar.” kazanımları öğrencileri STEM branşlarına yönlendirmektedir. “8.5.4.1. Günümüzdeki biyo-teknoloji uygulamalarının olumlu ve olumsuz etkilerini, araştırma verilerini kullanarak tartışır. 8.5.4.2. Biyo-teknoloji uygulamalarının geçmişten günümüze gelişimini araştırır ve rapor eder. 8.5.4.3. Biyo-teknolojik çalışmalar ile ilgili meslek gruplarını araştırır ve bu meslek gruplarının görev alanlarını açıklar.” Kazanımları sürdürülebilir kalkınmanın temelini oluşturma açısından öğrencilerin STEM eğitimine yönelmelerini desteklemektedir.

**Tablo 8.** 2017 yılı fen bilimleri öğretim programı 5. sınıf STEM kazanımları

Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Ünite	STEM Eğitimi İle İlgili Kazanım Sayısı
5	Dünya ve Evren	Güneş, Dünya ve Ay	3
	Canlılar ve Yaşam	Canlılar Dünyası	-
	Fiziksel Olaylar	Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme	1
	Madde ve Doğası	Madde ve Değişim	-
	Fiziksel Olaylar	Işığın Yayılması	-
	Canlılar ve Yaşam	İnsan ve Çevre	1



Fiziksel olaylar	Elektrik Devre Elemanları	-
Fen ve Mühendislik Uygulamaları	Uygulamalı Bilim	-

2005 sonrasında yapılan Fen Bilimleri Öğretim Programlarında eğitim-öğretim yılı sonunda yer alan Dünya ve Evren öğrenme alanı 2017 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programında ilk sıraya alınarak işlevselliği arttırılmaya çalışılmıştır.

Dünya ve evren öğrenme alanı içerisinde yer alan Güneş, Dünya ve Ay ünitesi içerisinde öğrenciyi temel alan ve STEM kazanımları boyutunda 3 kazanım yer almaktadır.

*F.5.1.1.2. Güneş'in büyüklüğünü Dünya'nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar.* Kazanımı bu kazanımlardan öğrenciyi tasarlama boyutunda geliştirebilecekken aynı zamanda teknoloji kullanımına olanak sağlayarak matematik boyutu ile güneş ve Dünya arasında büyüklük farkını anlamayı kolaylaştıracaktır.

Canlılar Dünyası ünitesinde toplam 2 kazanım yer almaktadır. Ancak kazanımlar STEM boyutuna entegre değildir.

*F.5.3.2.3. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik yeni fikirler üretir* kazanımı Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme ünitesinde geniş kapsamlı bir etkinlik sunmakta ve bireyi STEM disiplinleri ile işbirliği yapmaya yöneltmektedir.

İnsan ve çevre ünitesinde yer alan *F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar* kazanımı öğrencilerin disiplinler arası ilişki ile STEM bağlamında projeler üretmesine olanak sağlamaktadır.

Öğretim Programı içerisine 2017 yılında eklenen uygulamalı bilim ünitesi genel hatları ile STEM eğitimine olanak sağlamakta ve kazanımlar için verilen açıklamalar ile öğrencinin mühendislik süreci içerisi katılması amaçlanmaktadır. Maliyet, zaman ve malzeme hesaplamaları ile Matematik ve Mühendislik disiplinleri ile ilişki kurulmuştur.

Ayrıca Uygulamalı Bilim ünitesinde yer alan kazanımların öğrencilerin bütün bir yıllık çalışmalarını göz önüne alarak değerlendirilmesi ve uygulanması gerekliliğini ifade etmektedir.

F.5.8.1.1. Günlük hayattan bir problemi tanımlar.

*a. Problemin günlük hayatta kullanılan veya karşılaşılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik olması istenir.*

*b. Bu aşamada problemin malzeme, zaman ve maliyet kriterleri kapsamında ele alınması beklenir.*



c. Problemlerin, eğitim öğretim yılının başından itibaren ders kapsamında yer alan konularla ilişkili olması beklenir.

F.5.8.1.2. Problem için muhtemel çözümler üretir ve bunları karşılaştırarak kriterler kapsamında uygun olanı seçer.

F.5.8.1.3. Ürünü tasarlar ve sunar.

**Tablo 9.** 2017 yılı fen bilimleri öğretim programı 6. sınıf STEM kazanımları

Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Ünite	STEM Eğitimi İle İlgili Kazanım Sayısı
6	Dünya ve Evren	Güneş Sistemi ve Tutulmalar	1
	Canlılar ve Yaşam	Vücudumuzdaki Sistemler	-
	Fiziksel Olaylar	Kuvvet ve Hareket	-
	Madde ve Doğası	Madde ve Isı	2
	Fiziksel Olaylar	Ses ve Özellikleri	1
	Canlılar ve Yaşam	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	1
	Fiziksel olaylar	Elektriğin İletimi	3
	Fen ve Mühendislik Uygulamaları	Uygulamalı Bilim	4

F.6.1.2.3. Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur kazanımı 6. Sınıf da yer alan Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesi içerisinde STEM disiplinleri ile ilişkili olarak proje ve etkinlik bağlamında eşleştirilebilmektedir.

6. sınıf 2. Ünite içerisinde yer alan; *Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir* kazanımı öğrencilerin matematik dersi ile ilişkisini göstermektedir ancak STEM eğitimine matematik alanı ile birleştirilse de yeterli değildir.

F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır ve F.6.4.4.3. Soba ve doğal gaz zehirlenmeleri ile ilgili alınması gereken tedbirleri araştırır ve rapor eder kazanımları madde ve ısı ünitesinde bulunan ve proje yaparak STEM eğitimine katkısının var olduğu değerlendirilebilir.

Ses ve Özellikleri ünitesi kazanımları değerlendirildiğinde *F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar* kazanımı öğrencileri tasarım boyutunda gelişimini ve STEM disiplinleri ile ilişkisini sağlayabilir.

Uygulamalı Bilim ünitesinde yer alan kazanımlar STEM yaklaşımına uyum sağlamaktadır. Kazanımlar 5. Sınıf da yer alan kazanımlar ile aynı boyutta ancak farklı kapsamdadırlar.

7. ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde Fen ve Mühendislik Öğrenme Alanı Uygulamalı Bilim ünitesinde yer alan kazanımları aynıdır. Ancak kazanımların yıl içerisinde işaret ettiği kazanımlar farklı boyutlardadır.

## **SONUÇ VE TARTIŞMA**

Araştırma kapsamında 2005, 2013 ve 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları STEM Eğitimi bağlamında incelenmiştir. Genel olarak bakıldığında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında STEM Yaklaşımının içeriği ve bileşenlerine tam olarak yer verilmediği görülmüştür. 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında ise Fen ve Mühendislik Uygulamaları başlığı altında STEM Yaklaşımına uygun çalışmaların eklendiği belirlenmiştir.

MEB 2005 yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının gerekçeleri olarak gelişmiş ülkelerin seviyesine çıkabilme ve bu seviyeye eğitim sistemindeki değişiklikler, Fen ve Teknoloji dersinin kalitesini artırma verilmiştir. Ancak gerekenlerin yapılması gerekliliği belirtilmesine karşın yer alan öğrenme alanları içerisinde STEM eğitimi basamaklarının entegrasyonu ile ilgili bir çalışma göze çarpmamaktadır.

2013 yılı 7. Sınıf fiziksel olaylar öğrenme alanı yaşamımızdaki elektrik ünitesi ile aynı ünite için 2005 yılı kazanımları STEM eğitimi açısından karşılaştırıldığında kazanım sayılarında sadeleştirmeye gidilmiş içerikler gelişen dünya endüstrisi ve eğitim sistemlerine uyumlu hale getirilmeye çalışılmıştır. Öğrencilere bilgi yüklemesinden kaçınılmış gerekli ve yeterli düzeyde bilginin yol gösterici olması tercih edilmiştir. Ancak 2000’li yıllardan sonra eğitim sistemlerinde çok sık karşılaşılan STEM kavramı özellikle 1996 yılında Amerika’da Ulusal Araştırma Konseyi’nin (NRC, 2011) yayınlamış olduğu rapordan sonra hız kazanarak eğitim ve öğretim programlarında yerini almıştır. 2002 yılı itibari ile Norveç ve İngiltere 2004 yılında Hollanda gelecek yıllar içerisinde yapılması planlanan raporlar ile STEM kavramı öğretim programlarında yerini almaya başlamasına karşın ülkemizde 2005 ve 2013 fen bilimleri öğretim programlarında STEM eğitimi içeriğe dâhil edilmeye çalışılsa da eksiklikler bulunmaktadır.

2016 yılında taslağı hazırlanarak 2017-2018 eğitim öğretim yılında 5. Sınıf düzeyinde uygulamaya koyulan 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları içerisinde dahil edilen Fen ve Mühendislik öğrenme alanı Uygulamalı Bilim ünitesi kazanımları yıl içerisinde yapılan çalışmaların bir bütün içerisinde toplanarak STEM yaklaşımı disiplinleri ile ilişkilendirilebilir olduğu görülmüştür. Kazanımlar da sadeleşmeye gidilmiş kazanım sayıları diğer yıllara göre indirgenmiş ve bu boyutta öğrencinin sürece katılması amaçlanarak ders saati sayıları kazanım oranlarında artışa gidilmiştir.

2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan uygulamalı bilim ünitesi kazanım sayısı her yıl için sabit ve aynı tutulmuş öğrencinin okul saatleri içerisinde STEM yaklaşımına daha fazla maruz kalabilmesi için üniteye ayrılan kazanım sayısı 12 saat olarak belirlenmiştir. Bu durum öğrenciye yaptığı çalışmalara, ev dışında okul çalışmaları bağlamında daha fazla imkân sunmuştur.

MEB 2005 yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında örnek etkinliklere yer verilmiş ancak 2013 ve 2017 Fen Bilimleri Öğretim Programlarında etkinlik örnekleri yer almamaktadır. Bu kapsamda yapılan incelemeler doğrultusunda 2005 yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı etkinlikleri değerlendirilmiştir.

Disiplinler arası ilişki 2013 ve 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında daha az yer bulurken öğretmenlerin öğrencileri yönlendirmeleri hedeflenmektedir. İçinde bulunduğumuz 21 yüzyılda öğrencilerin 21yy becerileri ile donatılmaları gerekmektedir. MEB (2016) ve The Partnership for 21st Century Skills (P21) (2011), STEM Yaklaşımının eğitimdeki süreçte, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme gibi özelliklere sahip olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının içeriklerinin de STEM Eğitiminde daha fazla vurgulanması gerekmektedir.

## **Öneriler**

\*2017 yılı itibari ile Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı içerisinde yer alan STEM yaklaşımının üniversitelerin eğitim fakülteleri ders programlarına dahil edilmesi gerekmektedir.

\*STEM yaklaşımı ülkemiz için yeni bir anlayış olması sebebiyle STEM eğitiminin temellerinin hizmet içi eğitimler ile görevlerini sürdürmekte olan öğretmenlere uygulanabilirlik ve STEM yaklaşımı anlayışının eğitiminin verilmesi gerekmektedir.

\*Açılan ve açılması planlanan hizmet içi eğitimlerde STEM alanında yer alan disiplinlerin bir arada verilmesi ve eğitimler STEM branş öğretmenlerinin birlikte katılmaları sağlanmalıdır.

\*STEM içerikli ders planları yapılarak uygulanabilirliği pilot çalışmalar ile test edilmelidir.

\*STEM eğitimi çalışmaları MEB, TÜBİTAK ve Üniversitelerce desteklenerek yaygınlaştırılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: “Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?”. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi. \*STEM Eğitim Raporu.
- Altan, E. B., Yamak, H. Ve Kırıkkaya, E. B. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Aslan, F., Akaygün, S. Ve Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimi uygulaması: kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim fakültesi Dergisi*, 32(4), 794-816.
- Bogdan, R.C. & Biklen, S.K. (2007). *Qualitative Research For Education* (5th ed). Boston: Pearson Education, Inc.
- Derin, G., Aydın, E. Ve Kırkıç, K. A. (2017). STEM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) eğitimi tutum ölçeği. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4(3), 547-559.
- Eroğlu, S. Ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67.
- Gülhan, F., Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Hebecci, M. T. Ve Usta, E. (2017). Üniversite öğrencilerinin FeTeMM farkındalık durumlarının incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Semp.*-3, 5.
- İdin, Ş. (2017). Örnek ve uygulama destekli fen öğretiminde disiplinler arası beceri etkileşimi (Edt. Ersin Karademir). 7. Bölüm: STEM Yaklaşımı ve Eğitime Yansımaları, 257-288. Pegem Akademi Yayınları.
- İşman, A., Baytekin, Ç. Ve Balkan, F., Horzum, B. Ve Kırıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalci yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1.
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi*. İstanbul: Nobel Yayıncılık.
- MEB. (2005). *Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*, Ankara.
- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

- MEB. (2017). İlköğretim ve ortaöğretim öğretim programlarının güncellenmesi. Erişim adresi: <https://ttkb.meb.gov.tr/www/ilkogretim-ve-ortaogretim-ogretim-programlarininguncellenmesi/icerik/289#>
- MEB. (2016). STEM eğitimi raporu. yenilik ve eğitim teknolojileri genel müdürlüğü. erişim adresi: [http://yegitek.meb.gov.tr/STEM Eğitimi Raporu.pdf](http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf)
- Merriam, S. (1998). Qualitative research and case study applications in education. Revised and expanded from case study research in education. USA: JB Printing
- National Research Council (NRC) (2011). Successful K-12 STEM education. Identify effective approaches in science, technology, engineering and mathematics. Washington, DC: The National Academies Press.
- Partnership for 21st Century Skills (P21). (2011). P21 common core toolkit: A guide to aligning the common core state standards with the framework for 21st century skills. Te partnership for 21st Century Skills, Washington, D. C.: Partnership for 21st Century Skills
- Pekbay, C. (2017). Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Volkan, Ö. ve Kurnaz, A. M (2017). 2013 Fen bilimleri öğretim programının incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yıldırım, B. Ve Altun, Y. (2015). Stem Eğitim Ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2
- Yıldırım, B., Şahin, E. ve Tabaru, G. (2017). STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimin doğası inançları, bilimsel araştırma ve yapılandırmacı yaklaşıma yönelik tutumları üzerindeki etkisi. *International Congress Of Eurasian Social Sciences*.

## TÜBİTAK 4006 BİLİM FUARLARI DESTEĞİNİN EĞİTİM VE ÖĞRETİME KATKISI

Mustafa Hilmi ÇOLAKOĞLU

**ÖZET** Bilim teknoloji mühendislik ve matematik alanında disiplinler üstü eğitim yaklaşımı ülkemizde de hızla yaygınlaşmaktadır. Bu çalışmada TÜBİTAK tarafından desteklenerek Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) okullarında, Mesleki Eğitim Merkezleri (MEM) ile Bilim ve Sanat Merkezlerinde (BİLSEM) yılda bir defa gerçekleştirilen, disiplinler üstü eğitim (STEM) anlayışını yaygınlaştırmaya yönelik bilim fuarlarının ortaokul ve liselede eğitim ve öğretime etkisi ile bu programdan memnuniyet düzeyi araştırılmaktadır. Bu amaçla hazırlanan bir anket daha önce en az bir defa bilim fuarı gerçekleştiren okulların öğretmen ve müdürlerine elektronik ortamda uygulanmış, daha sonra bazılarıyla mülakat yapılmıştır. Anket çalışmasına 1004 okul katılmıştır. TÜBİTAK bilim fuarları 2013 yılında 2000, 2014 yılında 800, 2015 yılında 3.201, 2016 yılında 5.980 ve 2017 yılında ise 10.000’den fazla okulda gerçekleştirilmiştir. Fuarların okullarda öğretmen ve öğrencilerin heyecanını, araştırma, geliştirme ve öğrenme-öğretme isteğini artırdığı, programının tasarlanma hedeflerine büyük ölçüde ulaşıldığı, eğitime önemli bir katkı yarattığı ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilim Fuarları, Okul Dışı Öğrenme, FeTeMM

## THE CONTRUBITION OF TÜBİTAK 4006 SCIENCE FAIRS TOWARDS EDUCATION AND TRAINING

**ABSTRACT** The multidisciplinary education approach in the field of science, technology, engineering and mathematics is rapidly spreading in our country as in the world. The subject of this study is the 4000- Science Fairs Program which was supported by TÜBİTAK. We investigated the effect of Science Fairs Program for the dissemination of STEM understanding in the secondary education schools, Vocational Education Centers (MEM) and Science and Art Centers (BİLSEM). The satisfaction level of this program was also investigated. For this purpose, a questionnaire prepared was applied to the teachers and the principals of the schools which had previously held science fairs at least once. The questionnaire was applied in an electronic environment and then interviewed with teachers, students, program manager and program observers. 1.004 schools participated in the survey study. TÜBİTAK science fairs were held in 2013, 2000, 2014, 800, 2015, 3.201, 2016, 5.980, and 2017, more than 10.000 schools. It has emerged that fairs have increased the excitement of teachers and students in schools, the desire for research, development and teaching-learning, the program has been achieved to a great extent its design goals, and education has made a significant contribution.

**Key words:** Science fairs, out of school learning, STEM

*Doç. Dr., Milli Eğitim Bakanlığı, mhc@meb.gov.tr*

## GİRİŞ

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), toplumun bilime merakının artması, öğrencilerin tüm bilim alanlarına ilgi duyması, disiplinler üstü bilim anlayışının yaygınlaşması, bilimsel çalışmalara yönelim ve katılımlarının artması, bilim, teknoloji mühendislik ve matematik alanlarında ilgili mesleklere yönelmesini sağlamak için destekleme programları oluşturmaktadır.



Bu programlardan ilki 4004 kod numaralı Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Programıdır. Bu program; bilginin toplum ile buluşturulmasını ve yaygınlaştırılmasını, bunu yaparken de bilginin mümkün olduğunca görselleştirilerek, etkileşimli uygulamalarla anlaşılır bir biçimde aktarılmasını amaçlamaktadır.

4005 kod numaralı Bilim ve Toplum Yenilikçi Eğitim Uygulamaları Programı ise öğretmenlere/akademisyenlere, kendi alanlarına yönelik olarak öğrencilerde ilgi ve merak uyandırmak, olumlu tutum geliştirmek, öğrencilerinin bilime merak ve isteklerini artırmak ve öğrenmelerini sağlamak için gerekli bilgi ve becerileri yenilikçi yaklaşımlar aracılığıyla etkileşimli olarak kazandırmayı hedeflemektedir. Çok geniş katılımlı 4006 kod numaralı Bilim Fuarları Programı, 5 - 12. sınıf öğrencilerinin öğretim programı çerçevesinde ve kendi ilgi alanları doğrultusunda belirledikleri konular üzerine araştırma yaparak araştırmalarının sonuçlarını sergileyebilecekleri ve eğlenerek öğrenebilecekleri bir ortam sunan bilim fuarlarını desteklemektedir.

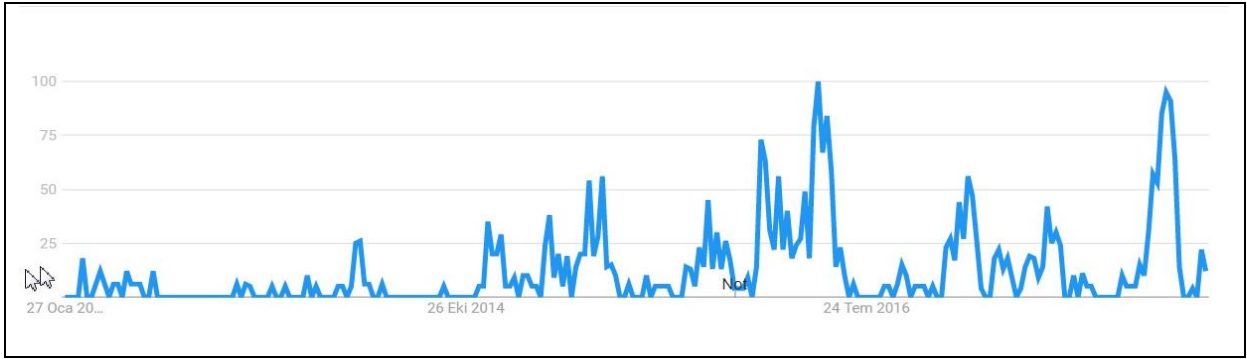
Bilim Şenlikleri Programı (kod 4007) ise bilimsel bilginin geniş toplum kitlelerine ulaştırılması ve bilim-teknoloji arasındaki etkileşimin kavratılması için sergi, sahne şovları, gösteri, atölye/laboratuvar çalışmaları, yarışmalar, söyleşiler vb. etkinlikler yoluyla katılımcıların temel bilimsel olguları fark etmelerinin sağlanması, merak duygularının, araştırma, sorgulama ve öğrenme isteklerinin tetiklenmesini amaçlamaktadır.

Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Destekleme Programı (kod 4005) kapsamında 2007-2014 yılları arasında 450'den fazla proje desteklenmiştir. 2015 yılında ise 344 proje başvurusu alınmış olup 39 projenin desteklenmesine karar verilmiştir. 2016 yılında 307 proje başvurusu alınmış, 28 proje için destek kararı verilmiştir. Bilim ve Toplum Yenilikçi Eğitim Uygulamaları Programında 2014 yılında 7 proje, 2015 yılında 11 proje desteklenmiştir. 2016 yılında ise 79 proje başvurusu yapılmış, 14 projenin desteklenmesine karar verilmiştir.

Bu çalışmamızın konusu olan 4006 kod numaralı Bilim Fuarları Programına 2014 yılında 2.040 okul başvuruda bulunmuş, Türkiye genelinde 880 okulda fuar gerçekleştirilmiştir. Fuar kapsamında yaklaşık 60.000 öğrenci tarafından sunulan 32.000 projeyi 800.000 izleyici ziyaret etmiştir. Programın tanınırlık düzeyinin artmasıyla birlikte 2015 yılında %68 oranında sayısal artışla 3.428 okul projeleriyle başvuruda bulunmuş ve 3.201 okulda fuar gerçekleştirilmiştir. Fuarlara 32.000 öğretmen danışmanlığında 181.000'in üzerinde öğrenci tarafından 105.000'in üzerinde proje sunulmuştur. İki milyonu aşkın izleyicinin ziyaret ettiği ve katılımcı öğretmen ile öğrencilerin katılım belgesiyle ödüllendirildiği fuarlarda, bilim kültürünün tabana yayılmasına ve geliştirilmesine katkıda bulunulmuştur. 2016 yılında ise bir önceki yıl oranla % 94 oranında artışla 6.648 proje başvurusu yapılmış, 5.980 projenin desteklenmesine karar verilmiştir. 2017 yılında bu programa başvurmak üzere bulunan 12.500 okuldan 11.600 okul müracaat etmiştir. Bunlardan 10.250 okul 100 üzerinden 60 puandan fazla puan alarak destek kapsamına alınmıştır. 2016 yılında 20 kıstasa göre yapılan değerlendirmede ortalama puan 100 üzerinden 93'dür. Son dört yılın ortalamasına bakıldığında proje



başvurularının %90'ı yeterli puanı alarak desteklenmeye hak kazanmıştır. 2014-2017 döneminde proje başvurusu yapan okul sayısında ortalama yıllık % 153, desteklenen proje sayısında ise ortalama yıllık % 330 oranında artış gerçekleşmiştir. Bu durum TÜBİTAK'ın 4006 programı için sağladığı kaynağın büyük oranda artırılmasıyla sağlanmıştır. Okulların 4006 programı hakkındaki farkındalığı artmış olup, proje hazırlama ve uygulama tecrübeleri yükselmiştir. Aşağıdaki Şekil 1'de Google'da 4006 programı arama sayısının yıllara göre artışı görülmektedir.



**Şekil 1:** TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları Programının son dört yılda Google'da aranmasındaki değişim

Bilim Şenlikleri Destekleme Programı (kod 4007) ise 2014 yılında başlamış olup, 2015 yılında 24 projenin desteklenmesine karar verilmiştir. 2016 yılında 123 proje başvurusu yapılmış, 38 projenin desteklenmesine karar verilmiştir. Bu programlara başvurular "<http://bilimtoplum-pbs.tubitak.gov.tr>" adresinden okul müdürlerinin elektronik imzasıyla yapılmaktadır. Ancak okul müdürlerinin ARBİS Araştırma ve Bilim İnsanı Veri Tabanına kayıt olması gerekmektedir (TÜBİTAK, 2018a; TÜBİTAK, 2018c).

Söz konusu programlardan bu çalışmamızda incelediğimiz 4006 kod numaralı "Bilim Fuarları Destekleme Programı" en çok sayıda okulun katılımıyla gerçekleşen ve geniş bir öğrenci kitlesine hitap eden TÜBİTAK eğitimi destekleme programıdır. Programın ulaşılması hedeflenen genel amaçları şunlardır (TÜBİTAK, 2018):

- \*Bilimin ve bilimsel çalışmaların yeni nesiller tarafından benimsenmesi ve teşvik edilmesi,
- \*Bilimin günlük hayatla ilişkilendirilmesi,
- \*Bilim kültürünün yaygınlaştırılması,
- \*Okul ortamının; öğrenilen ve araştırılan dinamik bir yapıya dönüştürülmesi,
- \*Araştırma tekniklerinin, raporlamanın ve sunum becerilerinin tabana yayılarak genç bireylere kazandırılması,
- \*Farklı bilişsel, duyuşsal ve psikomotor seviyedeki her çocuğa proje yapma fırsatının sunulması,
- \*Öğrencilere proje yapma ve paylaşma konusunda yeni ortam ve olanakların sağlanması, eğlenceli taraflarının ön plana çıkarılması

- \*Öğrencilere işbirliği içerisinde proje yapma konusunda yeni ortam ve olanakların sağlanması,
- \*Öğrenciler üzerindeki yarışma baskısının ortadan kaldırılarak proje yapmanın eğlenceli taraflarının ön plana çıkarılması,
- \*Gerçek hayattaki soru ve sorunlara çözüm bulunmasında bilimsel çalışmaların ve bulguların öneminin öğrenciler tarafından uygulanarak / yaşanarak bilimsel çalışmalarla ilişkilendirilmesinin sağlanmasıdır.

Programdan yararlanmak için okulların TÜBİTAK'a yaptığı başvurunun değerlendirilmesi aşağıdaki 20 ölçüt eşliğinde 100 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Her ölçüt 1-5 arasında puan almakta, değerlendirilen başvurular toplam puan sırasına göre sıralanmaktadır (TÜBİTAK, 2018):

- \*Bilim fuarına veliler ziyaretçi olarak katılım sağlamıştır.
- \*Fuarda sunulan projeler öğrencileri yeni projelere yönlendirecek niteliktedir.
- \*Okul idaresinin bilim fuarı organizasyonuna destek verdiği görülüyor.
- \*Okulda bilim fuarı atmosferi oluşturulmuş gözüküyor.
- \*Öğrencilerin bilime karşı ilgileri arttığı görülüyor.
- \*Öğrencilerin istekleri yüksektir.
- \*Öğrencilerin proje deneyimi kazandığı görülüyor.
- \*Proje bütçesinin fuar kapsamında harcandığı görülüyor.
- \*Proje posterlerinde Bilim Fuarı kılavuzunda belirtilen format dikkate alınmıştır.
- \*Proje sunumlarında öğrenciler kendini ifade ediyor.
- \*Proje sunumlarında öğrencilerin özgüven içinde sunum yaptığı görülüyor.
- \*Proje yürütücüsü bilim fuarı organizasyonunda etkin rol aldığı görülüyor.
- \*Projeler anlaşılır bir şekilde hazırlanmıştır.
- \*Projeler günlük hayat ile ilişkilendirilmiştir.
  - \*Projeler sorgulayıcı nitelik taşımaktadır.
  - \*Projelerde araştırma sorusuna yer verilmiştir.
  - \*Projelerde Bilim Fuarı kılavuzunda belirtilen bilimsel araştırma süreçleri yansıtılmıştır.
- \*Projelerde bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması hedeflenmiştir.
- \*Projelerde probleme yönelik çözüm önerileri sunuluyor.
- \*Projelerin bilimsel içeriğe sahip olduğu görülüyor.

Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaokul ve liseler (hizmet alanı 1, 2, 3, 4), Meslek Eğitim Merkezleri, Bilim ve Sanat Merkezleri bilim fuarında en az 20 proje sergilemelidir. Bu koşul, Milli Eğitim Bakanlığı'nın 5. ve 6. hizmet alanlarında bulunan okullar için en az 10 proje, görme işitme ve zihinsel engelliler okulları için en az 5 projedir.

Fuarda sergilenecek projeler Matematik, Edebiyat-Türkçe, Fizik, Mühendislik, Kimya, Teknoloji, Biyoloji, Deniz Bilimleri, Tarih, Uzay-Havacılık Bilimleri, Coğrafya, Bilgisayar, Yazılım, Felsefe, Din Kültürü, Ahlak Bilgisi alanlarından en az üçü seçilerek hazırlanabilir.

TÜBİTAK Başkanlığı bilim fuarlarına gereken kırtasiye, laboratuvar ve deney malzemeleri, etkinlik materyalleri, makine-teçhizat alımları, robot bilim projeleri için eğitim hizmet alımı, fuar kapsamında kullanılacak alımlar, bakım-onarım giderleri ve proje ihtiyaçları doğrultusunda yapılan diğer alımlar için okul başına net 5.250 TL destek sağlamaktadır.

Okulların hazırlayarak TUBİTAK'a sundukları projelerin desteklenip desteklenmeyeceğine karar verilmesi için görevlendirilecek değerlendiriciler üniversitelerin Eğitim Fakülteleri ile Fen ve Edebiyat Fakültelerinin Temel Bilimler Bölümleri esas alınarak ARBİS Veri Tabanından belirlenmektedir.

## YÖNTEM

Bu çalışmada 4006 programının okullarımızdaki eğitim ve öğretime etkisinin anlaşılması amaçlanmıştır. Bu nedenle hedef kitle programa en az bir defa katılan okullar olarak belirlenmiştir. Okulların listesi TUBİTAK Bilim ve Toplum Dairesi Başkanlığından temin edilmiştir. Araştırma yöntemi olarak anket uygulanmış ve yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Programın tasarımında TUBİTAK tarafından belirlenen ve programın web sayfasında yayınlanan hedefler hazırladığımız anketin sorularını oluşturmuştur. Ankette okul türü, öğretmen alanı vb. bilgiler de toplanmıştır. Böylece hem okullarımızda eğitim ve öğretime katkısı anlaşılmaya çalışılırken, hem de programın tasarım amaçlarına ulaşım düzeyinin öğretmenlerin görüşleri esas alınarak anlaşılmasına çalışılmıştır. Programa katılan okulların müdür ve müdür yardımcıları ile proje yürütücüsü veya proje danışmanı olan öğretmenlere anketimiz elektronik ortamda uygulanmıştır. Anket 15 gün süreyle internette şifresiz olarak erişime açık kalmıştır. Bu sürede anketi 1.004 öğretmen cevaplandırmıştır. Cevaplandırılardan 1004 anket değerlendirmeye alınmıştır. Ayrıca projenin sergilendiği 12 okul ziyaret edilmiştir. Fuarları ziyaret edilen okullarda 20 öğretmen, 50 öğrenci, 20 veli, TÜBİTAK program yöneticisi ve program izleyicisi bir akademisyen ile görüşmeler yapılmıştır. Öğretmenlerimizin oluşturduğu üç ayrı Facebook sayfası da tespit edilerek incelenmiştir.

## BULGULAR

Tablo 1'de görüldüğü üzere ankete katılan okulların büyük çoğunluğu ortaokullardır. Lise düzeyinde ise Anadolu Liseleri ve Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri öne çıkmaktadır. Bilim ve sanat Merkezleri de programa ilgi göstermektedir. Ankete Meslek Eğitim Merkezlerinden katılım olmamıştır.

**Tablo 1.** Ankete katılan okulların dağılımı

<i>Okul Türü</i>	<i>Okul Sayısı</i>	<i>Yüzde Oranı (%)</i>
Ortaokul	771	76,8
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	72	7,2
Anadolu Lisesi	110	11,0
Bilim ve Sanat Merkezi	17	1,7
Fen Lisesi	25	2,5
Sosyal Bilimler Lisesi	8	0,8
Spor Lisesi	1	0,1
Toplam	1004	100,0

Tablo 1 incelendiğinde, ankete yanıt veren okul türü içerisinde ortaokulların (% 76,8) en fazla olduğu görülmektedir. Bunun yanında geriye kalan okul türlerinin tamamının çeşitli ortaöğretim kurumlarından doldurulduğu görülmektedir. Ankete katılan okul türlerinin, programa katılan okul türleriyle sayısal

Tablo 2, projelerin büyük oranda fen alanları öğretmenleri tarafından yönetilen fen bilimleri projeleri olduğuna işaret etmektedir.

**Tablo 2.** Ankete katılan öğretmenlerin alanları

<b>Alan</b>	<b>Öğretmen Sayısı</b>	<b>Yüzde Oranı</b>
Fen Bilimleri	726	72,3
Sosyal Bilimler	73	7,3
Diğer Alanlar	205	20,4
Toplam	1004	100,0

Anket çalışmasını dolduran öğretmenlerin büyük bir oranının sayısal alanlardan olduğu (% 72,3) görülmektedir. Bunun yanında sosyal bilimler ve diğer alanlarda görev yapan öğretmenlerin de anketi doldurdukları görülmektedir.

**Tablo 3.** 4006 Desteği İçin Başvuran ve Desteklenen Okul Sayısı

Yıl	Destek için Başvurma Sayısı			Desteklenen Okul Sayısı				
	Başvurmadı	%	Başvurdu	Yüzde Oranı	Desteklenmedi	%	Desteklendi	%
2013	892	88,8	112	11,2	897	89,3	107	10,7
2014	801	79,8	203	20,2	808	80,5	196	19,5
2015	589	58,7	415	41,3	600	59,8	404	40,2
2016	468	46,6	536	53,4	494	49,2	510	50,8
2017	236	23,5	768	76,5	266	26,5	738	73,5

Tablo 3 incelendiğinde, 2013 yılından itibaren 4006 bilim fuarlarına başvuran kurum sayısının her yıl artış gösterdiği belirlenmiştir. Tablo 3'te 2013- 2014 döneminde herhangi bir yıl projesi desteklenen bir okulun diğer yıllarda programa başvurma ve destekleme durumu da araştırılmıştır. Görüldüğü üzere tecrübe kazanan okullarımız programa her yıl başvurmaya önem vermektedir.

**Tablo 4.** Ankete katılanların görevleri

Ankete katılanların görevleri	Sayı	%
Yürütücü, Öğretmen, Danışman	845	84,1
Müdür, Müdür Yardımcısı	155	15,4
Görev Almadım	2	0,2
Katılımcı	2	0,3
Toplam	1004	100,0

Tablo 4 incelendiğinde ankete katılanların önemli bir kısmı proje yürütücüsü öğretmen ve danışmanlar olup program ile yakından ilişkili kişilerdir.

Program hedeflerinin gerçekleşme düzeyi projesi desteklenen öğretmenlere sorularak aşağıdaki cevaplar alınmıştır.

**Tablo 5.** Program Hedeflerinin Gerçekleşme Oranı

Ölçüt	Hayır	Evet	Genellikle	Kısımları	Çok az
- Bilimin ve bilimsel çalışmaların yeni nesiller tarafından benimsenmesi ve teşvik edilmesi	16	456	317	126	89
- Bilimin günlük hayatla ilişkilendirilmesi	17	540	276	96	75
- Okul ortamının; öğrenilen ve araştırılan dinamik bir yapıya dönüştürülmesi	25	482	274	140	83
-Araştırma tekniklerinin, raporlamanın ve sunum becerilerinin tabana yayılarak genç bireylere kazandırılması,	32	431	295	154	92
-Bilim kültürünün yaygınlaştırılması,	21	496	282	123	82
-Farklı bilişsel, duyuşsal ve psikomotor seviyedeki her çocuğa proje yapma fırsatının sunulması,	28	497	280	116	83
--Öğrencilere işbirliği içerisinde proje yapma konusunda yeni ortam ve olanakların sağlanması,	23	561	257	92	71
-Öğrencilere proje yapma ve paylaşma konusunda yeni ortam ve olanakların sağlanması, eğlenceli taraflarının ön plana çıkarılması	38	481	272	129	84

-Öğrenciler üzerindeki yarışma baskısının ortadan kaldırılarak proje yapmanın eğlenceli taraflarının ön plana çıkarılması,	20	575	243	91	75
-Gerçek hayattaki soru ve sorunlara çözüm bulunmasında bilimsel çalışmaların ve bulguların öneminin öğrenciler tarafından uygulanarak / yaşanarak bilimsel çalışmalarla ilişkilendirilmesinin sağlanmasıdır	20	474	314	106	90
Ortalama (%)	2,4	49,7	28	11,7	8,2

Ankete katılanların yarısı programın tüm hedeflerine eriştiğini belirtmektedir. “Hayır” cevabının “araştırma tekniklerinin, raporlarının ve sunum becerilerinin tabana yayılarak yine bireylere kazandırılması” ile “öğrencilerine proje yapma ve paylaşma konusunda yeni ortam ve olanakların sağlanması, eğlenceli taraflarının ön plana çıkarılması” konusunda yüksek olduğu görülmektedir.

Anketimizde öğretmenlerin gözlemlerine dayalı olarak programa ilişkin değerlendirmeleri alınmış olup aşağıda Tablo 6’da verilmektedir.

**Tablo 6.** Diğer konulardaki görüşler

	Hayır	Evet	Kısmen
Öğrenci memnuniyeti	35	847 (% 84,4)	122
Öğretmen memnuniyeti	67	624 (% 62,2)	313
Fuarın amacına ulaşma düzeyi	51	751 % 74,8)	202
Fuar içeriğinin müfredatla uyumlu mu?	55	692 (% 68,9)	257
Fuar sonrasında akademik başarıda artış	164	282 (%26,1)	558
Yeni projeler hazırlama düşüncesi	91	716 (% 71,3)	197
2018 yılında başvuru yapma niyeti	76	682 (%67,9)	246



Ortalama memnuniyet oranı (%) 7,7 656 (%65,5) 26,8

Projelerin illere göre dağılımı da TUBİTAK'tan alınan veriler üzerinden incelenmiştir. İlk yıllarda bazı illerde projesi desteklenen proje sayısının düşük olduğu ancak zamanla arttığı anlaşılmaktadır. Tablo 7 incelendiğinde görüleceği üzere desteklenen proje sayısı açısından Mersin okulları 5 yıl boyunca istikrarlı bir durum sunmaktadır. Programdan yararlanan Ankara ve İstanbul okullarının sayısı toplam okul sayısına oranla düşüktür. İlk dört yılda çok az projesi desteklenen İzmir 2017-2018 yılında 722 okul ile ilk sıraya yükselmiştir. Kayseri ise ilk kez 2017-2018 döneminde 256 okulla ilk 10 il arasına girmiştir. Bursa, Konya, Kocaeli illerinde programdan yararlanan okul sayısı düşüktür.

**Tablo 7.** Yıllara göre en fazla sayıda okulu/projesi desteklenen 10 il

2013-2014		2014-2015		2015-2016		2016-2017		2017-2018	
İl	Okul Sayısı	İl	Okul Sayısı	İl	Okul Sayısı	İl	Okul Sayısı	İl	Okul Sayısı
Mersin	137	Mersin	292	Mersin	322	Adana	329	İzmir	722
Ankara	103	Ankara	235	Ankara	291	Ankara	347	İstanbul	674
Isparta	10	İstanbul	178	Adana	209	İstanbul	277	Şanlıurfa	606
Ardahan	10	Adana	109	İstanbul	199	Mersin	265	Adana	477
Tokat	10	Konya	84	Tokat	144	Konya	179	Ankara	394
Kütahya	9	Antalya	70	Konya	138	Tokat	150	Mersin	371
Mardin	9	Maraş	68	Maraş	109	Şanlıurfa	144	Van	367
Kastamonu	9	Sakarya	65	Malatya	94	Malatya	135	Gaziantep	355
Kırıkkale	9	İzmir	62	Balıkesir	92	Bursa	134	Kocaeli	268

Konya	9	Kastamo	58	İzmir	92	Maraş	130	Kayseri	256
		nu							

---

Anketimizdeki açık uçlu tek soruya bilim fuarlarına katılan okulların proje yöneticilerinin ve öğretmenlerinin verdikleri cevaplardan TÜBİTAK ve Milli Eğitim Bakanlığı'ndan program uygulamalarına yönelik bazı görüş, öneri ve beklentileri ise şunlardır;

\*Bilim fuarları konusunda uzman, yetkin otoriteye sahip ve bu saha da çalışma yapmış bir ekibin okulları gezip öğretmenlere, öğrencilere ve yöneticilere seminer vermeleri faydalı olabilir.

\*Bilim fuarı için seçmeli ders konulabilir veya mevcut derslerle ilişkilendirilebilir.

\*Projenin içeriğine göre proje bütçesi artırılabilir ve bütçe dağılımı düzenlenebilir. Okul türlerine göre dezavantajlı gruplara özel destekler sağlanmalıdır.

\*İl, ilçe ve okul müdürlerinin bu programa ve program kapsamındaki etkinliklere ilgi ve katılımı artırılmalı, bütçenin kullanımı konusundaki yanlış beklenti ve talepleri izole edilmelidir.

\*Proje sınırı sayısının düşürülmesi ve destekleme kriterlerini yükseltirirse daha kaliteli projeler çıkabilir.

Proje Teşvik İkramiyesi artırılmalıdır.

\*Önerdiğimiz projelerde destek kararı alındıktan sonra sınırlı da olsa değişiklik yapabilmeliyiz.

\*Bilimsel çalışmalarımıza okular açıldığı hafta başlamak istiyoruz ancak İlçe MEB Müdürlüğü egzersiz izni vermesi için projemizin onaylanmış olması gerekiyor. Bu takvim düzenlenmelidir.

\*Okulda bilim kulübü oluşturulması daha iyi sonuçlar ortaya çıkaracaktır.

\*Projeye katılan öğrencilere ve öğretmenlere TÜBİTAK 4006 Katılım Sertifikası verilmelidir.

\*Her yıl farklı bir tema belirlenebilir (yenilenebilir enerji, yaşlılara çözümler vb.).

\*Okulların bilişim, teknoloji ve fen laboratuvarının donanım ihtiyaçları karşılanmalıdır.

\*Proje yaptıkça ve fuarları düzenledikçe hem öğretmenler hem de öğrenciler öğreniyor. Bunun için etkinliğin tüm okullarda teşvik edilmesi ve desteklenmesi olumlu olur

\*Dikkate değer projeler il çapında kitap haline getirilirse hem kalıcılık sağlanmış olur hem de sonraki yıllar için örnek teşkil etmiş olur. Ayrıca seçilen projeler il bazında sergilenmelidir.

\*4006 Bilim Fuarları uygulamalarının yeni öğretim programlarındaki uygulamalı bilim üniteleri ile ilişkilendirilmeli ve STEM anlayışı 4006 Bilim Fuarlarında daha fazla kullanılmalıdır.

\*Fen bilimleri ve matematik haricindeki öğretmenlere "Araştırma Projesi" hazırlama konusunda eğitim verilmelidir.

\*Proje kayıt sırasında projeleri inceleyen ve dönüt veren danışmanlarla başvuru sistemi üzerinden görüşme yapılabilir.

\*Yabancı internet sitelerinden alışverişe izin verilmeli, e-fatura ve gider makbuzu konusunda düzenleme yapılmalıdır.

- \*Proje ile ilgili detaylı bir kitapçık yayınlanmasını ve internet sitesindeki içeriklerin ve görsellerin zenginleştirilmesinin ve proje bütçesinin arttırılmasının daha yararlı olacağını düşünüyorum.
- \*Bilim insanlarının fuarda öğrencilere yönelik etkinlikler yapması bilimin tanıtılması sevdirilmesine olumlu etki yapacaktır.
- \*Proje kapsamındaki sınırlamalar ve kotalar kaldırılmalıdır. Çünkü öğrencilerin kendi düzeylerine uygun yaptıkları çalışmaların sergilenmesi onları daha da motive etmektedir.
- \*Bilimsel çalışmalar teknoloji ile uyumlu ve veri tabanlı olmalıdır
- \*Öğrencilerin yaptığı sunumları izlemeye daha fazla akademik ve idari personel katılmalı. Böylece öğrenci yaptığı işin takdir görüldüğünü ve önemsendiğini hisseder.
- \*Başvuru işlemlerinde ve zaman konusunda tam destek sağlanmalıdır. Proje sonunda TÜBİTAK okul ve öğretmenlerimize bilimsel ve teknik açıdan dönüt vermelidir. Böyle gelecek yıl daha nitelikli projeler yapılabilecektir.
- \*Her okula birden fazla proje başvuru hakkı verilerek daha fazla öğrenciye ulaşılabilir.
- \*Katılan tüm öğrencilere TUBİTAK dergisi vb. bir hediye verilmesinin daha uygun olacağını düşünüyorum.
- \*Gözlemci raporu daha ayrıntılı olmalı, öğrenci ve öğretmenlerin görüş ve önerilerini içermelidir.
- \*Bir web sitesinde yapılan projeler il, ilçe, okul veya tema bazında yayınlanmalıdır.
- \*Bilimsel geziler ya da atölye çalışmaları için öğrencilere imkân sağlanmalıdır.
- \*Teknoloji tasarım projesinin maliyeti çok fazla olduğu için destek artırılabilir.
- \*Üniversite akademisyenleriyle daha çok bağ kurulmalı.
- \*Okuldaki öğrenci sayısına göre proje sayılarının alt ve üst sınırları tekrar belirlenebilir.
- \*Fuarın eğlenceli geçmesi için festival tadında yapılmalıdır. Böylelikle bilimi seven bireyler yetişmesine katkı sağlanabilir. Fuarda sosyal etkinliklere de izin verilmesi öğrencilerin daha etkin katılımını sağlayacaktır
- \*Öğrencilerimizin diğer okulların projelerini görmeleri için bir plan dâhilinde diğer okulları ziyaret etmelidir. Velilerin fuara katılımının arttırılması gerekir
- \*Bilim Merkezlerine öğretmen ve öğrencilerin ziyareti için ulaşım desteği verilmelidir.
- \*Başvuru işlemleri basitleştirilmelidir. TÜBİTAK ile ilgili işlemlerde daha etkin ve hızlı yanıt verilmelidir. Proje yürütücüsünün yapması gerekenler kılavuzda daha kapsamlı ve örneklerle anlatılmalıdır.
- \*Başvuruların erken tarihli olmalıdır. Birinci yarıyıldaki hazırlıklar yapılmalı ikinci yarıyıldaki başvurular alınmalı, bu süreçte okullarda yıllık proje dağıtımı tamamlanmış olur. Bizde projeleri dağıtırız veya öğrenci kararını verir.
- \*Okulların eksik olan standart laboratuvar cihaz ve malzemeleri tamamlanmalıdır.
- \*Üniversitelerle daha fazla işbirliği yapılmalıdır.
- \*Başarılı görülen projelere fuar sonrasında yeni destekler sağlanarak gelişmesi sağlanmalıdır.
- \*Afiş, tişört, şapka ve stantların TÜBİTAK tarafından gönderilmesi maliyetleri azaltacak ve zaman kaybını önleyecektir.

- \*Bilim fuarları müfredatı ile daha ilişkili olmalıdır.
- \*Dezavantajlı okullar maddi olarak ayrı kategorilerde değerlendirilmelidir.
- \*Projelerin yapımında öğretmenlerden çok öğrencilerin aktif olabilmesi için okul dışı saatlerde çalışabilme imkânı okul müdürlüğüne sağlanmalıdır.
- \*Fuar alanlarının okul dışında bir ortamda sergilenmelidir.
- \*Robot ve kodlama konulu projeler için bütçe artırılmalıdır.
- \*Fuarlarda sergilenen başarılı çalışmalar ertesi yıl Türkiye genelinde yarışmalıdır.
- \*Destek kararı verilen projelere teknik danışmanlık desteği sağlanmalıdır.
- \*Bilim ve Sanat Merkezlerine sağlanan proje destek artırılmalıdır.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma konumuzu oluşturan 4006 programına benzer nitelikteki destek programlarının genel etkileri aşağıdaki başlıklar altında sınıflandırılabilir;

- Hedef kitleye (öğrenciler ve öğretmenler) yönelik doğrudan ve dolaylı etkiler
- Program tasarımında beklenen etkiler ve gerçekleşen etkiler
- Kısa, orta ve uzun vadeli etkiler
- Kişi, eğitim kurumu ve eğitim sistem bazındaki etkiler

TÜBİTAK 4006 programlarında doğrudan hedef kitle öğrenciler olmakla birlikte öğretmenler, okul yöneticileri ve çalışanları, aileler, ilçe ve il yönetimleri, yerel kuruluşlar, bakanlık ve TÜBİTAK da doğrudan veya dolaylı olarak etkilenmektedir.

Öğrenci açısından beklenen etkiler şunlardır;

- Özgüven artışı
- Proje geliştirme ve uygulama bilgi ve tecrübesi kazanmak
- TÜBİTAK'ın eğitime destek araçlarını tanımak
- Araştırma ve bilgi kaynaklarını tanımak ve öğrenmek
- Diğer öğrencilerle güçlü bağlar geliştirmek
- Öğretmenlerle güçlü bağlar geliştirmek
- Öğrendiklerinin somut sonuçlarını görmek
- Yeni öğrenme yöntemlerini tanımak
- Dijital becerileri geliştirmek
- Yabancı kaynakların araştırılması için dil becerilerinin geliştirilmesi ve dil öğrenmeye ilginin artması
- Takım çalışması geliştirmek
- Sosyal beceri geliştirmek
- Diğer kültürleri tanımak

- Tüm konularda öğrenme ve araştırma yapma isteğini artırmak

Öğretmen açısından beklenen etkiler ise şunlardır;

- Farklı öğretim yöntemlerinin deneyimlemek
- Yeni konular / bilgi tecrübesi kazanmak
- Proje geliştirme ve uygulama bilgi ve tecrübesi kazanmak
- Alan bilgisini geliştirmek
- Diğer öğretmenlerle güçlü bağlar oluşturmak
- Proje yönetimi becerilerini geliştirmek
- Dijital becerileri geliştirmek
- Yabancı dil becerilerini geliştirmek
- Sosyal beceri geliştirmek
- Çok disiplinli bir ekipte çalışma isteğini artırmak
- Mesleki eğitim ve beceri geliştirme isteğini artırmak
- Öğretme isteğini güçlendirmek

Okul açısından beklenen etkilere baktığımızda;

- Okul ortamının iyileştirilmesi
- Disiplinler arası yaklaşımların geliştirilmesi
- Diğer okullarla işbirliği geliştirilmesi;
- Yurtdışında işyeri yerleşimlerinin geliştirilmesi
- Öğrenciler ve öğretmenler arasındaki daha güçlü ilişkiler kurulması
- Eğitim, idare ve yönetim bölümleri arasında daha iyi ekip çalışması
- Öğretmenler arasında daha iyi takım çalışması
- Finansal katkı sağlanması
- Yeni öğretim sistemlerinin ve yeni içeriğin tanıtılması
- Araştırma ve geliştirme boyutunun güçlendirilmesi ve gelişimi
- Aile üyelerinin okul hayatına daha fazla destek ve katılımı
- Diğer yerel paydaşların artan destek ve katılımı: yerel ve bölgesel yetkililer, şirketler, okul aile birlikleri vb.

Ankete katılan öğretmenlerin görüş ve değerlendirmelerine göre öğrenci memnuniyeti %84,4, öğretmen memnuniyeti %62,2'dir, Okula genel etkisinin ise %65,5 oranında "evet", %26,8 "kısmen" olmak üzere toplam %92,7 olması programının başarılı olduğuna işaret etmektedir.

TÜBİTAK'ın okullara sunduğu 4000 serisi proje destekleri eğitim ve öğretim kurumlarınca benimsenmiş ve tanınmış olup, özellikle 4006 kod numaralı bilim fuarları programına katılım çok üst düzeydedir. 2014 yılında 2000 olan katılımcı okul sayısı 2017 yılında 10.000'i aşmıştır. Bilim fuarları okullara önemli bir hareketlilik getirmekte, öğrencilerin

bilim ve teknolojiye, bilimsel araştırmaya ilgiyi artırmaktadır. Programda yıllar itibariyle önemli iyileştirmeler yapılmış olup, katılan okul sayısının artmasıyla birlikte işlemlerin basitleştirilmesi ve başvuruların e-ortamda yapılması sağlanmıştır. Öğrencilerin internet ortamında araştırma yapma becerisi ve alışkanlığı kazandığı belirtilmektedir. Öğretmen ve öğrencilere proje bazlı çalışma alışkanlığı kazandıran 4006 programı TÜBİTAK'ın diğer programlarına başvuran okul ve proje sayısını da artırmakta, içerik ve niteliğini yükseltmektedir. Uygulanan anket, projelerin desteklenmesinde esas alınan hedeflerin %90 oranından daha fazla bir oranda gerçekleştiğine inanıldığını işaret etmektedir. Program üniversitelerden gelen program izleyicileri vasıtasıyla üniversite-okul iletişiminin de artmasına katkıda bulunmaktadır. Programa BİLSEM'lerin daha fazla katılımı için destek miktarının artırılması gerekli görülmektedir.

Öğrencilerle yapılan yüz yüze görüşmelere göre bilim fuarların katılan öğrencilerin Bilim Teknoloji Mühendislik ve Matematik (STEM) alanlarına olan ilgilerinin artışına etki yapmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Dissemination and Impact in Erasmus+ School Projects, Agence Erasmus+ France, June 2015 European Commission (2013). Study of the impact of Comenius school partnerships on participating schools. 10 Şubat 2018 tarihinde <http://bookshop.europa.eu/en/etude-d-impact-des-partenariats-scolaires-comenius-sur-les-tablissements-pbNC3113982/> adresinden erişildi.
- European Commission (2013). Study of the impact of e-Twinning on participating pupils, teachers and schools. 21 Ocak 2018 tarihinde <http://bookshop.europa.eu/en/study-of-the-impact-of-etwinning-on-participating-pupils-teachers-and-schools-pbNC3112371/> adresinden erişildi.
- Fen Bilimleri Merkezi Facebook Grubu (2018). <https://www.facebook.com/groups/fenegel/7.627> üye, erişim tarihi: 25 Mart 2018
- TÜBİTAK (2018a). *Yıllık faaliyet raporları*. 20 Mart 2018 tarihinde [www.tubitak.gov.tr](http://www.tubitak.gov.tr) adresinden erişildi.
- TÜBİTAK (2018b). *4006 TÜBİTAK bilim fuarları destekleme programı çağrı duyurusu*. 10 Nisan 2018 tarihinde [https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/303/2017-2018\\_4006\\_cagri\\_metni\\_ilan.pdf](https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/303/2017-2018_4006_cagri_metni_ilan.pdf) adresinden erişildi.
- TÜBİTAK (2018c). Araştırmacı Bilgi Sistemi. 25 Nisan 2018 tarihinde <https://arbis.tubitak.gov.tr/> adresinden erişildi.
- T4006 TÜBİTAK Bilim Fuarları Facebook Grubu (2018a). 21 Ocak 2018 tarihinde <https://www.facebook.com/groups/tubitakbilimfuari/about/> adresinden erişildi.
- T4006 TÜBİTAK Bilim Fuarları Facebook Grubu (2018b). 21 Ocak 2018 tarihinde <https://www.facebook.com/groups/574340509314926/> adresinden erişildi.



*Journal Of STEAM Education*  
*Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve*  
*Sanat Eğitimi Dergisi*  
*2018, Haziran (1.Sayı, 1.Cilt)*



### **TEŞEKKÜR**

*Bu programında geliştirilmesinde, tanıtılmasında ve okullarımızın etkin katılımında büyük katkısı olan TUBİTAK Bilim ve Toplum Dairesi Başkanlığı Daire Başkanı Bekir ÇENGELCİ ve Programlar Müdürü Mustafa ORHAN'a teşekkür ederiz.*



## 5. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ YER KABUĞUNUN GİZEMİ ÜNİTESİNİN ÖĞRETİMİNDE STEM TEMELLİ YAKLAŞIMIN ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ VE AKADEMİK BAŞARISINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Kayahan İnce\* Muhammet Emin Mısıır\*\* Mehmet Ali Küpeli\* Asuman Fırat\*

**ÖZET** Bu çalışmanın amacı fen bilimleri ders içeriği ile bütünleştirilmiş STEM temelli etkinliklerden faydalanılarak öğrencilerin problem çözme becerilerinde ve yer kabuğunun gizemi ünitesi hakkındaki akademik başarılarında oluşabilecek değişiklikleri tespit etmektir. Yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilen çalışmaya 58 beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Süreç boyunca her iki grupta da bulunan öğrenciler fen bilimleri dersi öğretim programına göre eğitimlerine devam etmişlerdir. Müdahale grubunda bulunan öğrenciler buna ek olarak STEM temelli etkinliklere katılmışlardır. Uygulama toplamda altı hafta sürmüştür. Veriler Problem Çözme Envanteri ve Yer Kabuğunun Gizemi Başarı Testi ile toplanmıştır ve veri toplama araçları ön-test ve-son test olarak uygulanmıştır. Verilerin analiz edilmesinde SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. Müdahale grubu ile karşılaştırma grubundaki öğrencilerin problem çözme becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $t(56) = -3,36, p = ,002$ ). Ayrıca müdahale grubu ile karşılaştırma grubunun yer kabuğunun gizemi ünitesi hakkındaki akademik başarıları arasında da anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $t(56) = 3,02, p = ,004$ ). Çalışma sonucunda STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarını ve problem çözme becerilerini olumlu yönde etkileyebileceği ortaya çıkmıştır.

**Anahtar sözcükler:** STEM, problem çözme becerisi, yer kabuğu, akademik başarı

### EXAMINING THE EFFECT OF STEM-BASED APPROACH ON THE PROBLEM SOLVING ABILITY AND ACADEMIC SUCCESS OF STUDENTS IN TEACHING THE ENIGMA OF THE EARTH'S CRUST UNIT OF THE 5TH GRADE LIFE SCIENCES COURSE

**ABSTRACT:** The aim of this study is to identify changes in students' problem-solving abilities and academic achievements about the groundmass's mystery unit, using STEM-based activities integrated with science content. A semi-experimental design was used in the study and a total of 58 fifth grade students participated. During the process, the students in both groups continued their education according to the science curriculum, but the students in the intervention group also participated in STEM-based activities. The intervention lasted six weeks in total. The data were collected by the Problem-Solving Inventory and the Mystery of the of Earth Crust Test, and the data collection tools were applied as pre-test and post-test. SPSS 22.0 program was used in analyzing the data. A statistically significant difference was found between the intervention group and the comparison group about students problem-solving skills ( $t(56) = -3,36, p = ,002$ ). There was also a significant difference between the intervention the comparison group's academic achievement of mystery of the earth's crust unit ( $t(56) = 3,02, p = ,004$ ). As a result of the study, STEM-based activities have been shown to positively influence students' academic achievement and problem-solving skills.

**Keywords:** STEM, problem solving skills, earth crust, academic achievement

\*Milli Eğitim Bakanlığı, Adana İl Milli Eğitim Müdürlüğü AR-GE Birimi

\*\*Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, kayahanince@outlook.com

## GİRİŞ

Günümüz modern dünyasında bilgiyi tüketen değil, tam aksine hem bilgiyi işleyebilen hem de bilgi üretebilen insanlar ön plana çıkmaktadır (Özcan, 2013). Bu bireyler kendilerine verilen bilgileri doğrudan kabul eden, yönlendirilen ve biçimlendirilmeye bekleyen değil; toplumun şekillendirilmesinde önemli rol oynayan, bilimsel olguları anlayan, eleştirel düşünerek olaylar hakkında mantıklı kararlar verebilen ve bu özelliklerini kullanarak kişisel kararlarını bilimsel çerçevede verebilen bireylerdir (AAAS, 1990; NRC, 1996; MEB, 2013). Sayılan özelliklere sahip kişiler literatürde bilim okuryazarı olarak adlandırılmaktadır.

Bilim okuryazarı olan bireyler toplumların özendiği ve hedeflediği insan modeli olarak karşımıza çıkmaktadır. 2013 yılında hazırlanan fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonu: Tüm öğrencileri bilim okuryazarı olacak şekilde yetiştirmek olarak belirlenmiştir (MEB, 2013).

Norris ve Philips (2003) tarafından yapılan çalışmada bilim okuryazarı olan bireylerde bulunması gereken özellikler hakkında genel bir çerçeve çizilmiştir. Bu çerçeveden alınan üç maddeye göre bilim okuryazarı bireylerin (a) bilimsel düşünebilme becerisine sahip olma, (b) bilimin doğasını ve onun kültürlerle olan ilişkisini anlama, (c) bilimi ve uygulamalarını anlama gibi özelliklere sahip olması beklenmektedir (Norris ve Philips, 2003).

Buna ek olarak bilim okuryazarlığı kavramını oluşturan bazı temel değerler bulunmaktadır, bunlar; (a) öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları, (b) bilimsel süreç becerilerine sahip olmaları, (c) temel alan bilgisine sahip olmaları ve (d) bilime karşı tutumlarının pozitif olması şeklinde belirlenmiştir (Collette ve Chiappetta, 1987; Weld, 2004).

21. yüzyılda geldiğinde gelişen teknolojinin de etkisiyle bilgiye ulaşım daha da kolaylaşmış ve bu kolaylık bilişim çağını ortaya çıkarmıştır. Günümüz dünyası, bireylerden üretici olunmasını beklemektedir (Aydeniz, 2017). Bireylerin üretken olabilmeleri ve ortaya ürünler koyabilmeleri için, sorgulayan ve düşünen olmaya teşvik edici farklı ve yeni programların uygulanmasına ihtiyaç vardır (Akgündüz, ve diğerleri, 2015). Tüm dünyada, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik eğitimini bilimsel okuryazarlık ve başarılı sanayi ve üretim merkezleri inşa etmek için temel olarak görmektedir. Ayrıca fen ve matematiğin uygulama alanı olan teknoloji ve mühendislik modern hayatın her noktasına ulaşmakta, insanlığın mevcut ve gelecekteki sorunlarına çözüm olanakları sunmaya çalışmaktadır (Gökbayrak ve Karışan, 2017; NRC, 2012). Bu noktadan hareketle, eğitim sistemlerinin bu isteklere cevap verecek şekilde revize edilmesi beklenmektedir (Çakıroğlu, 2016). Buna ek olarak Norris ve Philips (2003)'in de bahsettiği gibi bireylerin bilim okuryazarı olabilmesi için bilimi ve uygulama alanlarını anlamaları gerekmektedir. Bunu sağlamak için ise öğrencilerin pek çok disiplini bir potada eriten, bilimin

farklı disiplinlerinin uygulamalı olarak öğretildiği eklektik bir yaklaşımı temel alan eğitimlere ihtiyacı olduğu söylenebilir. STEM eğitimi bu noktada dünya üzerinde en ses getiren değişikliklerden biri olarak ifade edilebilir. Türkçe’de Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik terimlerinin baş harfleriyle FeTeMM olarak ifade edilebilmektedir. Bu disiplinler birbirini destekleyici ve açıklayıcı şekilde tasarlanmıştır. Öyle ki, birçok öğrenci için, teknoloji ve mühendislik disiplinleri, fen ve matematik için mantık ve uygulama imkânı sağlamaktadır (Banks ve Barlex, 2014). Buradan hareketle STEM eğitiminin ülkelerin ekonomik olarak büyümesi ve bilimsel camiada söz sahibi olabilmesi için kritik bir öneme sahip olduğu düşünülmektedir (Gökbayrak ve Karışan, 2017). Bir ülkenin bilimsel anlamda belirli bir konuma yerleşebilmesi ve daha da önemlisi bunu sürdürebilmesi için STEM temelli eğitimlerin desteklenmesi ve bu eğitimler sonucunda STEM alanlarında meslek edinme konusunda farkındalıklar kazandırma ile doğrudan ilişkili olduğu söylenilebilir (Şahin ve ark., 2014).

## **STEM Eğitimi**

Sanayi devriminin gerçekleşmesinden bu yana geçen zamanda dünya üzerinde hızlı bir değişim yaşanmaktadır ve bu değişim sonucunda üretim temelli yeni bir dünya düzeni kurulmuştur. Pek çok ülkede farklı hızlarda ve farklı zamanlarda gerçekleşmeye devam eden bu değişimlerden eğitim sistemlerinin de etkilenmemesi kaçınılmaz olmuştur ve dünyanın pek çok noktasında süregelen eğitim reformları gerçekleşmeye başlamıştır (Hung, Hwang ve Huang, 2012).

Özellikle son yarım asırdır fen eğitimcileri de bu değişime kayıtsız kalamamıştır ve pek çok ülke eğitim programlarını günümüzün gereksinimlerine uyumlu hale getirme çabası içerisine girmiştir (Abd-El Khalick, 2012). 1950’li yıllardan itibaren eğitimde belirli bir uzmanlık alanına sahip insan gücü yetiştirilmek hedeflenmiştir ve eğitim sistemleri birbirinden ayrı ayrı branşlar üzerine kurulmuştur (Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezsezen, 2017). Buna karşın günümüzde bilimsel problemlerin çözümünde pek çok branşın bir arada çalışması ve bireylerin takımlar halinde çalışması gerekmektedir. Bu sebeple branşları birleştiren ve eklektik bir yapıya sahip olan STEM yaklaşımı, 21. Yüzyıl becerilerine sahip olan bireyler yetiştirmek için önemli bir atılım olarak kabul edilmektedir (Sanders, 2009).

STEM eğitiminin amacı fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinleri arasında ilişki kurarak öğrenme sürecinin bütüncül olarak ilerlemesini sağlamaktır (Smith & Karr-Kidwell, 2000). Eğitimler sırasında genel olarak belirtilen disiplinler ile gerçek yaşam problemleri arasında ilişki kurulur ve öğrencilerin bu problemleri yaratıcılıklarını kullanarak çözmeleri beklenir (Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). Eğitimler sırasında bu dört alan birbirleri ile kaynaştırılarak öğrencilere sunulur ya da bu alanlardan biri merkeze alınarak diğer disiplinlerin merkeze alınan alanı desteklemesi şeklinde yürütülebilir (Moore, Stohlmann,

Wang, Tang ve Roehring, 2013). Özellikle ilk ve orta öğretim çağında matematik ve fen ayrı disiplinler şeklinde öğretilmektedir ve bu dönemlerde nadir de olsa teknoloji entegrasyonu olsa da mühendisliğin bu alanlar ile ilişkisi çoğunlukla kurulmamakta ya da nadiren kurulmaktadır (Öner ve Capraro, 2016). Bazı matematik ve fen konuları disiplinler arası bu bağın kurulması için uygun olmasa da genel anlamda STEM'in bütünlük yapısı bu dört alanının bağlanması için önemli bağlantılar oluşturur (Lonning ve DeFranco, 1997).

Pek çok ülkenin eğitim programlarını revize etmeye başladığı bir dönemde Barack Hussein Obama, ABD başkanlığı yaptığı 2013 yılında bir konuşmasında diğer ülkelerin de kısmen de olsa yer verdiği bir projeyi ilan etti:

*Bu gece, Amerikan okullarını yeniden tasarlayarak mezunları yüksek teknolojili bir ekonominin talepleriyle donatmak için yeni bir proje ilan ediyorum. Okullar ve işverenlerle yeni ortaklıklar geliştiren ve Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) üzerine yoğunlaşan sınıflar oluşturan okulları ödüllendireceğiz. Sanayi de taleplerini karşılamak üzere bunu beklemektedir (White House, 2013) .*

Obama, pek çok politikacı gibi STEM konularını ekonomik büyümenin anahtarı olarak görmektedir. Birçok ulusal komite bilim ve teknolojiyi yalnızca mesleki konularda değil, aynı bölünmez konu için hemen aynı potada görmektedir. Türkiye'de de 2005 müfredatında vurgulandığı gibi fen ve teknoloji birebir aynı şeyler olmasa da birbirinden ayrılamaz olarak görülmüş ve fen bilgisi dersinin adı "Fen ve Teknoloji" olarak değiştirilmiştir.

STEM konuları dünyadaki çoğu ulusal müfredatta ayrı seviyelerde olmakla birlikte, sözü edilen disiplinlerin çeşitli düzeylerde ortak bağlantıları kurularak ve en azından gerçek dünyayla ve mesleğe uygunluk içinde yer almaktadır (Banks ve Barlex, 2014). Bu noktada 2005 yılında yenilenen fen bilimleri öğretim programı değişikliği ile fen bilgisi olan dersin adı Fen ve Teknoloji olarak güncellenmiştir ve teknolojinin programa entegre edilmesi hedeflenmiştir (MEB, 2005). Yapılan bu değişiklikle fen bilimleri öğretim programının ciddi değişiklikler yapılmıştır ve STEM eğitimi dolaylı da olsa ilk defa Türkiye'de uygulanmaya başlamıştır. O dönemde program kazanımlarında resmi olarak STEM ifadesi bulunmasa da teknoloji entegrasyonu ve multidisipliner yaklaşım sayesinde dolaylı olarak STEM uygulanmaya başlamıştır. 2013 yılında gerçekleştirilen öğretim programı güncellemesi ile fen ve teknoloji dersinin isminde yeni bir değişiklik olmuştur ve dersin ismindeki teknoloji vurgusu kaldırılarak fen bilimleri olarak güncellenmiştir (MEB, 2013). Günümüze gelindiğinde ise 2017 yılında gerçekleştirilen son güncelleme ile öğretim programına resmi olarak STEM eğitimi eklenmiş ve programın amaçları arasına öğrencilere fen ve mühendislik alanında temel bilgileri kazandırmak amacı eklenmiştir (MEB, 2017).

## **Çalışmanın Amacı**

Çalışmanın amacı, 6 haftalık STEM temelli etkinlik uygulama sürecinin sonucunda öğrencilerin problem çözme becerilerindeki ve yer kabuğunun gizemi ünitesindeki başarılarındaki değişimi gözlemlemektir. Eğitim alanında gerçekleştirilen yöntem çalışmaları, sıklıkla yeni uygulanacak yöntemin bağımlı bir değişken üzerindeki etkisini incelemek üzerine kurulmaktadır (Uluçınar-Sağır ve Kılıç, 2013). Bu çalışma ile fen bilimleri dersi öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına ve problem çözme becerisine etkisi ile STEM temelli etkinliklerle kurgulanmış fen bilimleri dersi öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına ve problem çözme becerisine etkisi karşılaştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma soruları çerçevesinde araştırma planlanmıştır:

- (1) Fen bilimleri dersinde STEM temelli etkinlikler kullanılmasının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde etkisi var mıdır?
- (2) Fen bilimleri dersinde STEM temelli etkinlikler kullanılmasının öğrencilerin yer kabuğunun gizemi ünitesindeki akademik başarıları üzerinde bir etkisi var mıdır?

## **YÖNTEM**

Çalışma ön test-son test karşılaştırma gruplu yarı deneysel desene sahiptir (William, Shadish, Cook ve Campbell, 2002). Katılımcılar Adana ilinde bulunan bir ortaokulun iki şubesinden seçilmiştir.

Etkinlikler araştırmacılarından biri tarafından uygulanmıştır. Etkinlikleri uygulayan araştırmacı hali hazırda okulda öğretmen olarak görev yapmakta ve iki grubun da fen bilimleri derslerini yürütmektedir. Öğrencilerin eğitimleri araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir ve araştırmacı okulda aynı zamanda öğretmen olarak görev yapmaktadır.

Hali hazırda homojen olarak dağılmış sınıflar rastgele seçim yoluyla müdahale grubu ve karşılaştırma grubu olarak belirlenmiştir. Her iki grupta da bulunan öğrenciler fen bilimleri dersi öğretim programına göre eğitim görmektedir fakat müdahale grubunda bulunan öğrenciler buna ek olarak STEM temelli etkinliklere katılmışlardır. Yapılan etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini tespit etmek için Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilen ve Şahin, Şahin ve Heppner (1993) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Problem Çözme Envanteri kullanılmıştır. Katılımcıların akademik başarılarını tespit etmek için ise Sontay ve Karamustafaoğlu (2017) tarafından geliştirilen Yer Kabuğunun Gizemi Başarı Testi (YeKaGiBaTe) kullanılmıştır.



## **Katılımcılar**

Araştırmanın katılımcıları yukarıda bahsedilen okulda 2016/2017 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 58 beşinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Müdahale grubu 28 öğrenciden (16 erkek, 12 kadın), karşılaştırma grubu ise yine 30 öğrenciden (13 erkek, 17 kadın) oluşmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin 19 tanesi eğitimine okulun bulunduğu köyde devam ederken, 39'u ise taşınmalı olarak devam etmektedir. Öğrencilerin fen bilimleri ders başarıları birbirlerinden farklılık göstermektedir. Buna ek olarak, katılımcılar fen derslerine karşı özellikle olumlu tutum içeriyor gibi gözükmektedir. 66 katılımcının 41 tanesi (%70,68) fen bilimleri dersini en sevdiği ders olarak kodlamışlardır.

## **Veri Toplama Araçları**

Veri toplama aracı olarak Problem Çözme Envanteri ve Yer Kabuğunun Gizemi Başarı Testi kullanılmıştır. Problem Çözme Envanteri Şahin, Şahin ve Heppner (1993) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır ve araştırmacılar tarafından ölçeğin tamamının Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.90 olarak saptanmıştır. Envanter 35 maddeden ve 1-6 arasında puanlanan likert tip bir ölçektir. Envanter bireyin problem çözme konusunda kendisini nasıl algıladığını ölçen bireysel bir değerlendirme ölçeğidir. Ölçekten en az 32, en fazla ise 192 puan alınabilmektedir. Ölçek puanlanırken 9, 22 ve 25. maddeler puanlamanın dışarısında tutulur ve ölçeğin 14 maddesi ters olarak puanlanmaktadır. Bu çalışmada öğrencilerin ölçeği tam olarak doldurmadıkları için toplamda bir ders saati süre verilmiştir. İki öğrenci zamanında ölçeği doldurmadığından bu öğrencilere fazladan beş dakika daha verilerek ölçeği tamamlamaları sağlanmıştır.

Yer Kabuğunun Gizemi Başarı Testi ise Sontay ve Karamustafaoğlu (2017) tarafından geliştirilmiştir ve testin KR-20 güvenirlik katsayısı araştırmacılar tarafından 0.845 olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen bir testin güvenirlik katsayısının 0.70 veya daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için genel anlamda yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2011). Test 38 maddeden oluşmaktadır, her madde dört adet seçenek barındırmaktadır ve her sorunun tek bir doğru yanıtı bulunmaktadır.

## **Uygulama Süreci**

Araştırma sürecince her haftada bir tane olmak üzere müdahale grubuna toplamda altı adet multidisipliner etkinlik uygulanmıştır. Etkinlikler boyunca öğrencilerin grup çalışması yapmaları ve ürün çıkarma süreçleri desteklemiştir. Uygulanan etkinliklerden beş tanesi Siemens Vakfı tarafından hazırlanarak online ortama sunulan etkinlikler arasından seçilmiştir,



bir tanesi ise MEB fen bilimleri ders kitabında bulunan su arıtma etkinliğinden esinlenilerek araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. “Bir Kaya Testi”, “Fosil Bulmacası Çözücüler”, “Erozyonu Derecelendir”, “Bir Krater Yaratmak” ve “Havalar Nasıl?” isimli etkinlikler Siemens Vakfının online sisteminden alınmıştır. “Su Filtreleme Yarışması” isimli etkinlik ise NASA Jet Propulsion Laboratory (JPL) tarafından geliştirilmiştir ve araştırmacı tarafından Türkçe’ye çevrilmiştir.

Uygulama aşaması altı hafta süren araştırmada her iki grup da normal olarak fen bilimleri dersi öğretim programına paralel olarak eğitimlerine devam etmişlerdir. Müdahale grubunda buna ek olarak, fen bilimleri öğretim programının kazanımlarına paralel olarak belirlenmiş STEM temelli etkinlikler uygulanmıştır. Tablo 1’de müdahale ve karşılaştırma gruplarına yapılan uygulamalar özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Gruplara Yapılan Uygulamalar

<b>Müdahale Grubuna Yapılan Uygulama</b>	<b>Karşılaştırma Grubu Yapılan Uygulama</b>
Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı
STEM Yaklaşımı temelli etkinlikler	

“Su Filtreleme Yarışması” isimli etkinlikte öğrencilerden, NASA için Uluslararası Uzay İstasyonu Su Kurtarma Sistemi geliştiren mühendisler ve bilim insanları tarafından kullanılan aynı tasarım sürecini izlemelerini, yaygın olarak bulunan malzemeleri kullanarak bir su filtrasyon cihazı tasarlama ve bu cihazı inşa etmeleri beklenmektedir. Bu etkinlik örnek etkinlik olarak ayrıntılı olarak açıklanacaktır, geri kalan etkinliklere ise Tablo 2’de özetlenerek sunulmuştur. Öğrencilerin etkinliği tamamlamaları için filtreleme cihazının performansını ölçmeleri, test etmeleri, toplanan verileri analiz etmeler ve bu bilgileri gelişmiş filtreleme tasarımına yönelik olarak kullanmaları gerekmektedir. Öğrenciler sınıf içerisinde gruplar halinde çalışsa da etkinlik sürecinin sonunda tüm öğrencilerin işbirliği içerisinde tek bir tasarım ekibi gibi hareket etmesi ve en iyi su filtrasyon cihazını üretmek için tüm öğrencilerin bildiklerinin birleştirilmesi beklenmektedir. Bu süreçte öncelikle öğretmen derse hazırlık aşamasında öğrencilere projeden bahsetmektedir, ardından ise öğrencilerin yabancı olduğu kavramları araştırması için bir çalışma kâğıdı vermektedir. Çalışma kâğıdında o hafta yapılacak etkinlik hakkında kısa bir açıklama, öğrencilerin geçmiş bilgilerini hatırlamaları için geçmiş öğrenmeleri ile projenin bağlantılarını içeren bir açıklama ve araştırılacak kavramlar bulunmaktadır. Buna ek olarak etkinlikte öğrencilerin suların pH değerlerini de kıyaslamaları gerekmektedir. Öğrencilerin sınıf düzeyinde bulunmayan bu kavram öğretmen tarafından ayrıntılı olarak açıklanmamıştır fakat suyun pH değerinin neden ölçüldüğü ve neden önemli

olduğunun altı çizilmiştir. Etkinlik uygulama sürecinde öğrencilerden iki adet yarım litrelik pet şişenin alt kısımlarını kesmeleri ve bu kısmı tülbent ile kapatarak bantlamaları istenmiştir. Bunun ardından bu şişeler üst üste olacak şekilde iç içe geçirilmiştir ve üstteki şişenin içerisine öğrencilere su filtrelemek için verilen maddelerden araştırmaları ışığında en iyi filtre malzemelerini seçmeleri ve sularını temizlemeleri istenmiştir. Ardından gruplardan filtreledikleri suların pH, renk ve koku değerlerini etkinlik başında verilen çalışma kağıdına not etmeleri istenmiştir. Bunun ardından ise tüm grupların verilerini birbirleri ile paylaşması ve tüm grupların güçlerini birleştirerek en iyi su filtreleme cihazını tasarlamaları istenmiştir. Son olarak ise NASA'nın JPL'de su arıtımı için yaptığı çalışmaları özetleyen bir video izlenmiş ve bu video üzerine tasarımların nasıl geliştirilebileceği üzerine tartışmalar yürütülmüştür. Buna ek olarak ise öğrencilerden bir dahaki derse gelirken kişilerin yanlarında taşıyabilecekleri ve su kirliliği olan bölgelerde kullanabilecekleri bir su filtreleme cihazı hayal etmeleri istenmiştir.

**Tablo 2.** Uygulanan etkinlikler ve etkinliklerin içerikleri

<b>Etkinlik Adı</b>	<b>Etkinlik İçeriği ve Hedefleri</b>
Bir Kaya Testi	Bu etkinlikte öğrencilerin fiziksel ve kimyasal şartlarının kayalar üzerindeki etkisini keşfetmeleri hedeflenmiştir.
Fosil Kaşifleri	Öğrencilerden bilinmeyen bir yaratıktan gelen fosil parçalarını sorgulamaları ve kabataslak çizimlerini yapmaları istenmiştir. Bunun ardından ise eksik fosil parçalarını da hayal güçlerini kullanarak tamamlamaları ve bu parçalardan geçmişte yaşamış bir canlı tasarımları istenmiştir.
Erozyonu Derecelendiriyorum	Bu etkinlikte, öğrencilerden farklı Dünya materyallerinin (dalgalar, rüzgar, su, buzullar) erozyonu ne derece etkiledikleri hakkında veri toplamaları için basit araştırmalar yapmaları istenmiştir. Araştırma sürecinin ardından ise erozyonun en etkin maddesini değerlendirecek araştırmalarını sıralanacak ve tartışılacaktır.
Bir Krater Yaratmak	Öğrencilerden farklı büyüklük ve ağırlıktaki küreleri undan oluşturulmuş bir yüzeyin içerisine bırakmaları ve ardından bu kürelerin un içerisinde açtığı deliğin çapını ve derinliğini ölçmeleri istenmiştir. Bunun ardından ise

	kraterlerin genişliğini ve derinliğini etkileyen değişkenlerin tartışılması sağlanmıştır.
Su Filtreleme Yarışması	Etkinlikte öğrencilerden, NASA için Uluslararası Uzay İstasyonu Su Kurtarma Sistemi geliştiren mühendisler ve bilim adamları tarafından kullanılan aynı tasarım sürecini izlemelerini, yaygın olarak bulunan malzemeleri kullanarak bir su filtrasyon cihazı tasarlamalarını ve bu cihazı inşa etmeleri beklenmektedir.
Havalar Nasıl?	Öğrencilerden kendi hava ölçüm cihazlarını yapmaları beklenmektedir. Bunun için gerçek hayatta kullanılan birkaç hava ölçüm cihazı temel alınmıştır ve etkinlik sonucunda öğrencilerin tasarladıkları cihazlarla yerel hava durumu hakkında gözlem yapmaları hedeflenmiştir.

### Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 22,0 paket programı kullanılmıştır. Seçilen istatistiksel analizlerin varsayımları kontrol edilerek ve grup içinde ön test-son testlerin karşılaştırılması amacıyla bağımsız örneklem için t-testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler  $p=0,05$  anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

### BULGULAR

Çalışmada Problem Çözme Envanteri ve Yer Kabuğunun Gizemi Başarı Testi müdahale ve karşılaştırma gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Bulgularda STEM Yaklaşımı temelli etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerine ve akademik bilgilerine etkisi incelenmiştir. Uygulamada müdahale ve karşılaştırma gruplarının Yer Kabuğunun Gizemi Başarı Testi ön test ve son test puanlarına ait t-testinin sonuçları Tablo 3 ve Tablo 4’de verilmiştir.

**Tablo 3.** Müdahale ve karşılaştırma grubunda yer alan öğrencilerin problem çözme envanteri ön test puan ortalamalarının t-Testi değerleri

Gruplar	N	$\bar{x}$	SS	sd	t	p
Müdahale	28	147,20	16,37	54,39	-1,40	,167

Karşılaştırma	30	141,34	15,49
---------------	----	--------	-------

Tablo 3 incelendiğinde müdahale grubunda yer alan öğrencilerin ön test ortalamasının 147,20 olduğu ve standart sapmasının 16,37 olduğu; karşılaştırma grubunda yer alan öğrencilerin ön test ortalaması 141,34 ve standart sapması 15,49 olduğu tespit edilmiştir. Bu noktadan hareketle müdahale ve karşılaştırma gruplarında yer alan öğrencilerin Problem Çözme Envanterine verdiği yanıtlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ( $t_{(54,39)} = -1,40$ ,  $p = ,167$ ). Bu durumda müdahale ve karşılaştırma gruplarının çalışma öncesinde problem çözme beceri düzeylerinin birbirine paralel olduğu söylenilebilir.

**Tablo 4.** Müdahale ve karşılaştırma grubunda yer alan öğrencilerin problem çözme envanteri son test puan ortalamalarının t-testi değerleri

Gruplar	N	$\bar{x}$	SS	sd	t	p
Müdahale	28	162,00	12,78	56	-3,36	,002
Karşılaştırma	30	151,65	10,74			

Tablo 4 incelendiğinde müdahale grubunda yer alan öğrencilerin son test ortalamasının 162,00 olduğu ve standart sapmasının 12,78 olduğu; karşılaştırma grubunda yer alan öğrencilerin son test ortalaması 151,65 ve standart sapması 10,74 olduğu tespit edilmiştir. Bu noktadan hareketle müdahale ve karşılaştırma gruplarında yer alan öğrencilerin Problem Çözme Envanterine verdiği yanıtlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $t_{(56)} = -3,36$ ,  $p = ,002$ ). Bu durum uygulanan STEM Yaklaşımı temelli etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerini normal fen müfredatına kıyasla daha fazla geliştiği şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca müdahale grubu için hesaplanan etki büyüklüğü ( $d = 0,89$ ) bu farkın yüksel etkili olduğunu göstermektedir.

**Tablo 5.** Müdahale ve karşılaştırma grubunda yer alan öğrencilerin yer kabuğunun gizemi başarı testi ön test puan ortalamalarının t-testi değerleri

Gruplar	N	$\bar{x}$	SS	sd	t	p
Müdahale	28	10,00	3,76	56	-1,46	,148
Karşılaştırma	30	11,60	4,48			

Tablo 5 incelendiğinde müdahale grubunda yer alan öğrencilerin ön test ortalamasının 10,00 olduğu ve standart sapmasının 3,76 olduğu; karşılaştırma grubunda yer alan öğrencilerin ön test ortalaması 11,60 ve standart sapması 4,48 olduğu tespit edilmiştir. Bu noktadan

hareketle müdahale ve karşılaştırma gruplarında yer alan öğrencilerin Yer Kabuğunun Gizemi Başarı Testi verdiği yanıtlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ( $t_{(56)} = -1,46$ ,  $p = ,148$ ). Bu durumda müdahale ve karşılaştırma gruplarının çalışma öncesinde problem çözme beceri düzeylerinin birbirine paralel olduğu söylenilebilir.

**Tablo 6.** Müdahale ve karşılaştırma grubunda yer alan öğrencilerin yer kabuğunun gizemi başarı testi son test puan ortalamalarının t-testi değerleri

Gruplar	N	$\bar{x}$	SS	sd	t	p
Müdahale	28	30,10	5,08	56	3,02	,004
Karşılaştırma	30	26,30	4,51			

Tablo 6 incelendiğinde müdahale grubunda yer alan öğrencilerin son test ortalamasının 30,10 olduğu ve standart sapmasının 5,08 olduğu; karşılaştırma grubunda yer alan öğrencilerin son test ortalaması 26,30 ve standart sapması 4,51 olduğu tespit edilmiştir. Bu noktadan hareketle müdahale ve karşılaştırma gruplarında yer alan öğrencilerin Yer Kabuğunun Gizemi Başarı Testine verdiği yanıtlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $t_{(56)} = 3,02$ ,  $p = ,004$ ). Bu durum uygulanan STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin yer kabuğunun gizemi ünitesi hakkındaki akademik başarılarının normal fen müfredatına kıyasla daha fazla geliştiği şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca müdahale grubu için hesaplanan etki büyüklüğü ( $d = 0,74$ ) bu farkın orta düzeyde etkili olduğunu göstermektedir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada öğrencilerin problem çözme becerilerini ve yer kabuğunun gizemi ünitesi hakkındaki akademik başarılarının geliştirilmesinde STEM Yaklaşımı temelli etkinliklerin etkisi incelenmiştir. Altı hafta süren uygulama sürecinin ardından STEM Yaklaşımı temelli etkinliklerin uygulandığı grup ile normal eğitime devam eden grubun problem çözme becerilerin ve yer kabuğunun gizemi ünitesi hakkındaki akademik başarıları arasında müdahale grubu lehinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $t_{(56)} = -3,36$ ,  $p = ,002$ ;  $t_{(56)} = 3,02$ ,  $p = ,004$ ). Bu durum öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmede ve akademik başarılarını arttırmada STEM Yaklaşımı temelli etkinliklerin kullanılmasının faydalı olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Ceylan (2014) tarafından gerçekleştirilen yüksek lisans tez uygulaması da bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir. O çalışmada da uygulanan STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarılarında ve problem çözme yeteneklerinde olumlu sonuçlar verdiği gözlenmiştir (Ceylan, 2014).

Başlangıçta öğrencilerin geçmiş akademik bilgilerini tespit etmek için uygulanan Yer Kabuğunun Gizemi Başarı Testinde müdahale grubunun ortalaması 10,00 ve karşılaştırma grubunun ortalaması ise 11,60 olarak hesaplanmıştır. Bu durum her iki grubun da başarısının birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Buna ek olarak bu iki grubun da testte yapamadığı sorular birbirine paralellik taşımaktadır. Bu soruları bir kısmı yeni öğrenecekleri konu ile ilgiliyken bir kısmı geçmişten getirdikleri bilgiler ile ilgilidir. Bu durum öğrencilerin geçmişten gelen kavram yanılgıları olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Herkesin bilgiye erişiminin en üst düzeyde olduğu günümüz dünyasında, ülkelerin ekonomilerinin gelişebilmesi için, ulaşılması çok kolay olan bu bilgilerin yaratıcı şekilde kullanılıp, her gün önümüze çıkan yeni ve kompleks problemlere yaratıcı çözümler üretilebilmesi ile mümkün olacaktır (Aydeniz, 2017). Bu noktada öğrencilerin problem çözme becerilerinin üst küçük yaşlardan itibaren geliştirilmesi ve bu gelişimin korunması çok değerli bir konuma gelmektedir. Araştırmada STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği ortaya konmuştur. Bu sebeple bir ülkenin gelişebilmesi için STEM eğitiminin anahtar rolde olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin problem çözme becerilerinin bu denli hızlı gelişmesinin ardından ortaya bu becerilerin ne derece kalıcı olduğu ile ilgili temel bir soru çıkmaktadır. Bu konuda Akerson, Morrison ve McDuffie (2006) tarafından yapılan çalışmada katılımcıların bilimin doğası görüşlerinin kalıcılığı hakkında yaptıkları çalışma araştırmacılara yol gösterebilmektedir. Araştırmacılar tek bir kurs süresince hızla gelişen görüşlerin ve becerilerin kalıcı olarak öğrenilmesinin zor olduğunu altını çizmektedir. Bu noktadan hareketle bu çalışmada da öğrencilerin gelişen problem çözme becerilerinin tekrar gözlenmesi araştırmacılar tarafından önerilmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda kalıcılık problemi hakkında çalışılabilir.

Uygulamada olan fen bilimleri öğretim programının hedeflerine ulaşabilmesi ve fen bilimleri öğretiminin etkili bir şekilde gerçekleştirebilmesi için öğrencilerin bilimin üretim sürecine katkı sağlamaları gerekmektedir (Uluçınar-Sağır ve Kılıç, 2013). Öğrencilerin bu sürece aktif olarak katılmaları için STEM eğitimi anahtar bir rol oynamaktadır. Sonuç olarak STEM Yaklaşımı temelli etkinliklerin fen bilimleri dersinde kullanılmasının sonucu olarak öğrencilerin problem çözme becerileri ve akademik başarılarının geliştirilmesinde etkili bir araç olmuştur.

## **Öneriler**

Bu durumda, genel çerçeve değerlendirilmesi yapıldığında şu öneriler ortaya çıkmaktadır:

- (i) İlk olarak okullarda, özellikle düşük seviyelerde, fennin ne olduğu ya da olmadığı, bilimin doğası, fen okuryazarlığının kapsamını ve uygulamalarını içeren konular yer almalıdır.



(ii) Öğrencilerin fen deneylerini teorik dersler dışında kalan, neredeyse konulardan bağımsız gibi algılanan eğlenceli oyunlar olarak algılamalarını önleyici içerikler ve ders-deney entegrasyonu yapılmalıdır.

(iii) Çalışma sonucunda, öğrencilerin değişen problem çözme becerilerinin ne derece kalıcı olarak edindikleri araştırılmamıştır. Gelecekte yapılacak olan çalışmalarda STEM temelli etkinliklerin etkisinin kalıcılık üzerinde ne derece etkili olduğu da araştırılmalıdır.

### KAYNAKLAR

- American Association for the Advancement of Science [AAAS]. (1990). *Science for All Americans*, New York: Oxford University Pres.
- Abd-El-Khalick, F. (2012). Examining the sources for our understandings about science: Enduring conflation and critical issues in research on nature of science in science education. *International Journal of Science Education*, 34(3), 353-374.
- Akerson, V. L., Morrison, J. A., & McDuffie, A. R. (2006). One course is not enough: Preservice elementary teachers' retention of improved views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(2), 194-213.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). STEM Eğitimi Türkiye Raporu. *İstanbul: Scala Basım*.
- Aslan-Tutak, F., Akaygun, S., & Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimi uygulaması: kimya ve matematik öğretmen adaylarının fetemm farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 32(4), 794-816.
- Banks, F., & Barlex, D. (2014). *Teaching STEM in the secondary school: Helping teachers meet the challenge*. New York: Routledge.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ceylan, S. (2014). Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma. *Yayımlanmış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa*.
- Collette, A. T. ve Chiappetta, E. L. (1987). *Science instruction in the middle and secondary schools*. Ohio: Merrill Publishing Company.



- Gökbayrak, S., & Karışan, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin fetemm temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi (ALEG)* 3(1), 25-40.
- Heppner, P. P., & Petersen, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem-solving inventory. *Journal of counseling psychology*, 29(1), 66.
- Hung, C. M., Hwang, G. J., & Huang, I. (2012). A Project-based digital storytelling approach for improving students' learning motivation, problem-solving competence and learning achievement. *Educational Technology & Society*, 15(4), 368-379.
- Lonning, R. A., & DeFranco, T. C. (1997). Integration of science and mathematics: A theoretical model. *School science and mathematics*, 97(4), 212-215.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu*, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H. H., Tank, K. M., Glancy, A. W., & Roehrig, G. H. (2014). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. *Engineering in precollege settings: Research into practice*, 35-60.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington: National Academies Press.
- National Research Council [NRC] (1996). *National science education standards*, Washington, DC: National Academic Press
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science education*, 87(2), 224-240.
- Öner, A. T., & Capraro, R. M. (2016). Is STEM academy designation synonymous with higher student achievement? *Egitim ve Bilim*, 41(185).
- Özcan, H. (2013). *Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının fen içeriği ile ilişkilendirilmiş bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin gelişimi*. Yayınlanmış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Sağır, Ş. U., & Kılıç, Z. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerine bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(44), 308-318.
- Sanders, M. E. (1999). Technology education in the middle level school: Its role and purpose. *NASSP Bulletin*, 83(608), 34-44.
- Smith, J., & Karr-Kidwell, P. J. (2000). *The Interdisciplinary Curriculum: A Literary Review and a Manual for Administrators and Teachers*. Erişim tarihi: 12.12.2017 <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED443172.pdf>
- Sontay, G., & Karamustafaoğlu, S. 5. sınıf fen bilimleri dersi “yer kabuğunun gizemi” ünitesine yönelik başarı testi geliştirme. *Fen Bilimleri Öğretim Dergisi*. 5(1) 62-86.
- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 297-322.
- Şahin, N., Şahin, N. H., and Heppner, P. P. (1993) The psychometric properties of the Problem Solving Inventory. *Cognitive Therapy and Research*, 17 (4), 379-396.
- Weld, L. (2004). *The Game of Science Education*. Boston: Pearson Education.
- William R., Shadish, Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. New York: Wadsworth Cengage learning.
- Yamak, H., Bulut, N., & Dündar, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.

## **EĞİTİMDE TEKNOLOJİ KULLANIMINDA ÖĞRETMEN EĞİTİMİ: BİR DURUM ÇALIŞMASI**

Elif Metin

**ÖZET** Bu araştırma, öğretmenlere hizmet içi eğitim olarak sunulan teknoloji eğitimine ilişkin öğretmenlerin memnuniyet düzeyleri, bu eğitimden edindikleri ve eğitim sonunda edindiklerini sınıf içerisine nasıl entegre edebileceklerine ilişkin bir okul zincirinde gerçekleştirilen nitel çalışmalardan biri olan durum çalışmasıdır. Bu çalışmada öğretmenlerin teknolojiye ilişkin eğitim aldıklarında eğitime dair düşünceleri ve edindiklerini sınıfa yansıtmak için neler gerektiği konularında cevap aranmaktadır. Bu çalışmada öğretmenlere hizmet içi eğitim olarak sunulan teknoloji eğitimine ilişkin öğretmenlerin memnuniyet düzeyleri, bu eğitimden edindikleri ve eğitim sonunda edindiklerini sınıf içerisine nasıl entegre edebileceklerine ilişkin görüşleri derinlemesine incelenmektedir. Çalışma grubunu oluşturan okulların 2015-2016 eğitim öğretim yılının dönem sonunda gerçekleştirilen saha içi teknoloji eğitimi almış olan sınıf, Türkçe, matematik, sosyal bilgiler, fen bilimleri öğretmeni olarak görev yapan kişiler oluşturmaktadır. Örneklemi oluşturan öğretmenler 610 kişidir ve 539 kadın 71 erkek katılımcı mevcuttur. Bu çalışmada özel bir zincir okulda 2015-2016 dönemi teknoloji kullanımı öğretmen eğitiminin sonunda dağıtılan anketler analiz edilmiştir. Bu çalışmada açık uçlu sorulardan oluşan anket verilerini analiz edebilmek için "MaxQDA 12" nitel araştırma programı kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen veriler; memnuniyet, teknoloji kullanımı için gereklilikler ve yeni öğrenilenler başlıkları altında toplanmış ve katılımcıların demografik bilgileri analiz edilmiştir. Eğitimden genel olarak memnun kalmıştır, en çok öğrenilenler Microsoft uygulamaları olmuştur ve öğretmenlerin öğrendiklerini sınıf içerisinde kullanabilmeleri için teknik alt yapı çok önemlidir. Anahtar Kelimeler: Eğitimde teknolojileri kullanımı, öğretmen eğitimi, durum çalışması

## **TEACHER TRAINING USING TECHNOLOGY IN EDUCATION: A CASE STUDY**

**ABSTRACT** This research is a case study of qualitative studies carried out in a school chain on the level of teachers' satisfaction with technology education offered as in-service training to teachers, how they integrate what they get from the training and what they get at the end of the course. In this research, teachers are asked about what they think about education and what they need to reflect in class when they are trained in technology. This research examines in depth the opinions of the teachers about the technology education offered as in-service training to teachers, how they can integrate what they get from the training and what they get at the end of the class. In the summer term of the 2015-2016 academic year, the teachers who constitute the working group constitute teachers in classroom teaching, turkish language, mathematics, social sciences, science sciences which have received in- field technology education. The sample teachers are 610 persons and there are 539 female and 71 male participants. In this study, the questionnaire distributed at the end of the 2015-2016 technology use teacher training in a special chain school was analyzed. In this study, "MaxQDA 12" qualitative research program was used to analyze the questionnaire data consisting of open ended questions. The data obtained as a result of the study; satisfaction, requirements for technology use and new learners, and the demographic information of the participants was analyzed. Course is generally satisfied, most learned are Microsoft applications, and technical infrastructure is very important for teachers to use what they have learned in class.

**Key Words:** Use of Technology in Tducation, Teacher Tducation, Case Study

*Öğretmen, YÖN Koleji-İstanbul, elifmetin@gmail.com*

## GİRİŞ

21. yüzyıl dünyasında, teknoloji hayatımızın her alanına entegre edilmiştir. İçerisinde bulunduğumuz dönemde teknoloji kullanımı öz yeterliliğine sahip olmak bir zorunluluk haline gelmiştir. Teknoloji, bir devrim niteliğini taşıyarak içerisinde bulunduğumuz zamanın özelliklerini değiştirmiş, teknoloji çağı yapmıştır. Aynı zamanda, teknoloji hayatımıza girerek, yeni nesil çocukların genetiğinde bile değişiklikler yaratırken, bu çocukların içerisinde bulunduğu eğitim sisteminde de değişim yaratması kaçınılmaz bir durumdur.

Küreselleşen bu dünyada öğrencilerin öğrenime aktif katılımları ve teknolojiyi kullanma kadar üretme becerilerine de sahip olmaları önem kazanmaktadır. Okullar “dijital doğanlar” olarak adlandırılan yeni nesle uyum sağlamış bir şekilde dönüşüm gerçekleştirmesi gerekmektedir (Prensky, 2006; akt. Hacıfazıloğlu, Karadeniz ve Dalgıç, 2011). Bilişim teknolojilerinin eğitim entegrasyonu sürecinde yönetsel faktörler olan yöneticiler ve öğretmenler önemli rol almaktadırlar (Brooks- Young, 2002; Holland, 2000; akt. Çuhadar ve Bülbül 2012). Dünyada çoğu ülke bilişim teknolojilerinin kullanılabilirliği olması, dünya vatandaşlarının dijital vatandaş kapsamında eşit sorumluluklara sahip olabileceğinin göstergesidir (Sakallı, 2015).

Eğitim öğretim ortamı ile ülkeler yeni çağın gerekliliklerini takip edebilmektedirler. Yeni neslin hedeflerinden biri, bilişim teknolojilerinin aktif olarak kullanıldığı çalışma ortamında bulunmak ve o toplumda yaşamını sürdürebilmek olacaktır (Balay, 2004). Eğitim öğretim süreçlerinde teknoloji entegrasyonunun sağlanmasında özellikle öğretmenler önemli rol oynamaktadırlar. Teknoloji entegrasyonunun başarısı ve öğrencilerin okulda teknolojiyi etkili olarak kullanması öğretmenlerin davranışlarına ve teknolojiyi benimseme isteklerine bağlıdır. Yenilikler, okul ve öğrenme ortamlarının yapısında değişimi zorunlu kılmaktadır. Oluşan yenilikler, okullardaki değişimleri zorunlu hale getirmektedir (Balay, 2004). Teknoloji kullanımı öz yeterliliğine sahip öğretmen yetiştiren hizmet içi eğitim geliştirmek ve eğitimleri uygulamaya sokmak çağın yeniliklerini takip eden okullar için bir gereklilik haline gelmiştir.

### **Araştırmanın Önemi**

Günümüzde, teknoloji ve eğitim entegrasyonu ile ilgili olarak yapılan araştırmalar oldukça değerlidir. Çünkü eğitim insan varlığının önemli yapı taşlarından birini meydana getirirken, teknoloji bundan ayrı düşünülemeyecek kadar önemli bir yere sahiptir. Bu konu ile ilgili yapılan her araştırma, teknoloji ve eğitim entegrasyonu konusunda çalışmaları olan kurumların eğitim kalitesi ve verimliliğini artırma konusunda rehber niteliği taşıyacaktır. Aynı zamanda bu kurumların eğitim sisteminde teknoloji odaklı olma yolundaki geçiş sürecini daha çabuk atlatmaları yolunda öğretmenler ve kurumlara yardımcı olacaktır.

Yapılan bu araştırma literatüre ve özellikle Türkçe kaynaklara katkı açısından önemli bir niteliğe sahiptir. Araştırma bulguları ilerleyen zamanlarda uluslararası teknoloji konusunda

öğretmen eğitiminde yaşanan sıkıntılara bir ışık tutabileceği ve belki de yaşanan problemlere bir çözüm önerisi oluşturabileceği ön görülmektedir.

### **Problem Durumu**

Literatürde öğretmenlerin teknolojiye dayalı tutumları ve istekleri çok önemlidir. Öğretmenler bilişim teknolojileri ile barışık, ve teknolojiyi hayatlarının her alanında kullanabilen bireyler olmaları gerekmektedir (Sincar ve Aslan, 2011). Bu araştırmada öğretmenlerin teknolojiye ilişkin eğitim aldıklarında eğitime ilişkin düşünceleri ve eğitimde edindiklerini sınıfa yansıtmak için neler gerektiği konularında cevap aranmaktadır.

Eğitim sisteminde değişikliğin yaşandığı ve teknolojinin eğitimin her alanında kullanılmakta olduğu bu dönemde, eğitim ve teknoloji entegrasyonu içerisindeki en önemli etkenlerden biri olan öğretmenlerin teknolojiyi eğitim içerisinde kullanmaları konusundaki yaşadıkları eğitim sırasında net bir şekilde gözlemlenmektedir. Sınıf yönetimi, zaman yönetimi, teknoloji kullanım yeterliliği, konuya yönelik kullanılacak uygulamalar, teknik aksaklıklar vs. gibi problemlerin durumun ortaya konması için ve aynı zamanda literatürde bu konu hakkında yapılan araştırma sayısı az bulunduğundan bu çalışma önemli bir kaynak niteliği taşımaktadır. Hayat bireysel öğrenme sürecidir fakat herkes teknolojik ve çevresel değişime ayak uydurabilmesi için dışarıdan da eğitim alması gerekmektedir (Şenel ve Gençoğlu, 2003). Buna dayanarak dijital göçmenler olarak adlandırılan öğretmenlerin teknoloji eğitiminde yer almaları günümüz eğitim sisteminde bir zorunluluk haline gelmiştir. Gelişmekte olan bir ülke teknik yenilikleri destekleyen programlar ile öğretmen yetiştirmelidir (Tezcan, 1981, akt. Sağ 2013).

Araştırma yapılan zincir okulda öğrenciler kendi teknolojik cihazlarını kendileri getirdiği bir politika izlenilmektedir. Yeni nesil olanaklarından biri “Kendi Cihazını Kendin Getir (Bring Your Own Device- BYOD) “ politikasıdır. Bazı ilkokullar “Kendi Cihazını Kendin Getir (Bring Your Own Device- BYOD) deneyimini kullanmaktadır ve bu okullar, toplumsal katılımı bireysel ifade üzerinde değerlendiren, katılımcı bir medya okuryazarlığı kültürüne doğru ilerlemektir (Miller, Voas ve Hurlburt, 2012). Araştırma yapılan kurumda da bu yaklaşım uygulanmaktadır.” Eğitim sisteminde değişimlerin yaşandığı bu süreçte, “Kendi Cihazını Kendin Getir (Bring Your Own Device- BYOD)” yaklaşımının çeşitli sonuçları ortaya çıkmaktadır. Kendi cihazını kendin getir yaklaşımı birçok zorluk ve endişe getirmektedir” (Octavia, Prabowo ve Meylina, 2016, s.194).

Yapılan araştırmalara göre, bilgisayar ve internetin derslerde kullanılmasının avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır (Barkhuss, 2005).

Öğretmenlerin sınıf içerisinde teknoloji kullanımı ile ilgili tutumunu değiştirmek çok zor olmakla birlikte çoğu mobil cihazların sınıfta kullanılmasını dikkat dağıtıcı olarak bulmaktadır (Sangani, 2013). Zorlukların üzerinden gelmek için; öğretmen eğitimlerinin yapılması, pedagojik verilere dayanarak eğitimlerine teknoloji nasıl entegre edilebilir, grup ve bireysel teknolojik cihaz kullanımı nasıl yönetilir ile ilgili gerçek sınıf zamanı içerisinde uygulamalı eğitim düzenlenmesi önerilmektedir (Hockly, 2012).



Yapılan araştırmalar, öğretmenlerin teknolojiye yönelik tutumlarının değişmesi ve becerilerinin gelişmesi için eğitim almaları gerektiği üzerinedir. Bu bağlamda yapılan çalışmanın amacı, teknoloji eğitimi ile ilgili öğretmenlerin düşüncelerini ve neyin?? üzerindeki etkileri incelemektir.

2010 yılından bu yana Fatih Projesi 2013 yılına kadar sınıflarda bilişim teknolojileri araçlarını aktif olarak kullanmak olarak belirtmektedir (Dinçer, şenkal ve Sezgin, 2012). Fatih Projesinin tamamlanması ve teknolojinin eğitime entegrasyonu konusunda nitel ve nicel göstergelerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Kalkınma planları kapsamında belirlenen eğitim ve teknoloji odaklı hedefler, FATİH Projesinin temel hedefleri kapsamındaki; “Donanım ve Yazılım Altyapısının Sağlanması”, “Öğretim Programlarında Etkin Bilişim Teknolojileri

Kullanımı” ve “Öğretmenlerin Eğitimi” hedefleriyle örtüşmektedir (Kavak, Arık, Çakır & Arslan, 2016). Türkiye, Millî Eğitim Bakanlığının da ciddi önem verdiği bir konu olan eğitimde reform niteliği taşıyan teknoloji kullanımı ve bu teknolojiyi kullanabilecek nitelikte öğretmen yetiştirmeye verdiği değer görülebilmektedir.

“Prensky’e göre 1980 yıllarından önce doğanlar dijital göçmen, 1980 yıllarından sonra doğanlar ise dijital yerli olarak adlandırılmaktadır ve dijital yerlilerin en önemli özelliği olarak bir çok işi aynı anda yapabilmeleri olarak belirtmektedir” (Yıldız, 2012). İçinde bulunduğumuz eğitim sisteminde, araştırmalara ve gözlemlere dayanarak dijital yerliler olan öğrencilerin, dijital göçmenler olarak adlandırılan öğretmenlere göre daha iyi teknoloji kullanımına her alanda hakim olduğu görülmektedir.

Öğrenme ortağı olan öğretmenler, katılımcı olan ve teknoloji kullanımına hakim olan öğrencilerden daha iyi bir teknoloji kullanımı öz yeterliliğine ihtiyaçları vardır. Bir alandaki teknolojiye sahip olmak demek, o alana özel bir bilgi, beceri ve yetenekler kümesine sahip olmak demektir. Dolayısıyla, her beceri ve yetkinlik sahipliğinde olduğu gibi teknoloji sahipliğine giden yolda, mal sahipliği gibi bir "satın alma" sürecinden değil, eğitime, yatırıma çalışmaya, bilgi birikimine dayalı evrimsel bir yetkinlik geliştirme sürecinden geçmektedir. Resim yapma yeteneğinin satın alınamayacağı gibi teknoloji ve ürünü geliştirme yeteneği de satın alınamaz (şenel & Gençoğlu, 2003). Bundan dolayı sınıf içerisinde öğretim programı uygulayan, sınıf yönetimini sağlayan ve öğrenciye direk olarak erişen öğretmenin kullanacağı teknoloji, eğitimin sürecinin verimli ilerlemesi ve yeni nesil çocukları ileriye dönük daha verimli yetiştirebilmesi için, teknoloji kullanımına imkan veren ve bu konuda öğretmen ve öğrenciyi destekleyen bir kurum için çok önemlidir.

Bu araştırma ile eğitimde teknoloji kullanımını etkili ve verimli bir şekilde gerçekteşmesi için düzenlenen öğretmen hizmet içi eğitimlerin, öğretmenlerin memnuniyet düzeyi, bu eğitimden edindikleri ve eğitim sonrasında edindiklerini sınıflarına transfer edip kullanabilmeleri açısından ihtiyaçları belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu anlamda araştırmanın problem cümlesi öğretmenlerin teknolojiye ilişkin aldıkları hizmet içi eğitimin öğretmen algısına göre değerlendirilmesi ve eğitimde edindiklerini sınıfa yansıtmak için neler gerektiğinin bir durum çalışması ile belirlenmesidir.

## **Araştırma Amacı**

Bu araştırmanın amacı hizmet içi eğitim olarak sunulan teknoloji eğitimine ilişkin öğretmenlerin memnuniyet düzeyleri ile bu eğitimden edindiklerine ilişkin görüşlerini ve eğitim sonunda edindiklerini sınıf içerisine nasıl entegre edebilecekleri konusunda önerilerini belirlemektir.

1. Yapılan hizmeti içi eğitim sonrasında öğretmenlerin memnuniyete ilişkin görüşleri nelerdir?
2. Öğretmenlerin eğitimden edindikleri nelerdir?
3. Öğretmenlerin, eğitimden öğrendiklerini sınıf içerisinde kullanmak için önerileri nelerdir?

## **YÖNTEM**

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizinde uygulanan istatistiksel analizler üzerinde durulmuştur. 10 farklı eğitim, farklı illerde gerçekleştirilmiş ve farklı illerden gelen kampüslerde çalışmakta olan öğretmenler katılmıştır.

Bu araştırma öğretmenlere hizmet içi eğitim olarak sunulan teknoloji eğitimine ilişkin öğretmenlerin memnuniyet düzeyleri, bu eğitimden edindikleri ve eğitim sonunda edindiklerini sınıf içerisine nasıl entegre edebileceklerine ilişkin bir okul zincirinde gerçekleştirilen nitel çalışmalardan biri olan durum çalışmasıdır.

## **Araştırma Modeli**

Bu araştırma öğretmenlere hizmet içi eğitim olarak sunulan teknoloji eğitimine ilişkin öğretmenlerin memnuniyet düzeyleri, bu eğitimden edindikleri ve eğitim sonunda edindiklerini sınıf içerisine nasıl entegre edebileceklerine ilişkin görüşleri derinlemesine incelenmektedir. Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışmasında olaylar olduğu gibi gözlemlenir ve yorumlanır. Bu çalışmada saha içerisindeki olaylar gözlemlenerek ve anket yöntemi ile veriler toplanmıştır. Durum çalışmaları yoğun açıklamaların, sınırlı sistemlerin ve birimlerin analizidir (Smith,1978 akt. Law and Yuen, 2011). “Durum çalışması güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan görgül bir araştırma yöntemidir” (Yin, 1984 akt.Yıldırım & Şimşek, 2016). Araştırmada, çeşitli disiplinlere dayanan ve güçlü kuramsal temelleri var olan, nitel araştırma modeli kullanılmıştır. “Betimsel analiz, derinlemesine analiz gerektirmeyen verilerin işlenmesinde kullanılırken, içerik analizi elde edilen verilerin daha yakından incelenmesini ve bu verileri açıklayan kavram ve temalara ulaşılmasını gerektirir” (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada betimsel veri analizi kullanılmıştır. “Betimsel analizle görüşme yapılan bireyleri tanıtıcı bulgular değerlendirilir,



içerik analizi yoluyla veriler tanımlanmaya çalışılır; birbirine benzediği ve birbiri ile ilişkisi olduğu tespit edilen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek yorumlanır. İçerik analiziyle katılımcıların görüşlerinin içerikleri sistematik olarak tanımlanmaktadır “ (Altunışık ve Diğçerleri, 2010, akt. Karataş 2015). Nitel araştırma, gerçek hayatta yaşanan toplumsal ve insana özgü sorunların, kendi yöntemleri ile çözüm üretme ve tanımlama durumudur (Creswell, 1998). “Nitel veri analizi, gözlem ve görüşme gibi veri toplama yöntem ve teknikleri ile elde edilen verilerin düzenlendiği, kategorilere ayrıldığı, temaların keşfedildiği ve sonuçta tüm bu sürecin rapora aktarıldığı bir etkinlikler toplamıdır. Nitel veri analizinde temel amaç, sosyal gerçekliğin içerisinde gizil bir biçimde bekleyen bilginin gün yüzüne çıkartılmasıdır.” (Özdemir, 2010). Teknolojiyi eğitime entegrasyon sürecinde verilen eğitimdeki başarıyı konu olarak ele alan bu nitel çalışmada, iç içe geçmiş durum çalışması modeli kullanılmıştır. İç içe geçmiş durum çalışmasında, incelenen her konu ve durum kendi içerisinde farklı alanlara ayrılarak ele alınır (Yıldırım & Şimşek, 2005; akt. Karadağ 2010). İçe geçmiş çoklu durum deseninde ayırt edici olabilmesi için, veriler aynı şekilde veri toplama yöntemi ile toplanmalı ve analiz edilmelidir bu şekilde kıyas yapılabilir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Durum çalışması yaparken izlenen sekiz aşama şu şekildedir, “Araştırma sorularının geliştirilmesi, araştırma alt problemlerinin geliştirilmesi, analiz biriminin saptanması çalışılacak durumun belirlenmesi, araştırmaya katılacak bireylerin seçimi, verinin toplanması ve toplanan verinin alt problemlerle ilişkilendirilmesi, verinin analiz edilmesi ve yorumlanması, durum çalışmasının raporlanması” (Yıldırım & Şimşek, 2016).

### Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu özel bir okulun Türkiye’deki tüm kampüslerinde bulunan tüm branşlardaki öğretmenler ve saha içi eğitim veren eğitimciler oluşturmaktadır. Çalışma grubu, araştırma kuramından üretilmiş kolay bir araştırma aracıdır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Çalışma grubunu oluşturan okulların 2015-2016 öğretim yılının sonunda gerçekleştirilen saha içi eğitim döneminde teknoloji eğitimi almış olan sınıf öğretmenliği, Türkçe, matematik, sosyal bilgiler, fen bilimleri zümrelerindeki öğretmenler oluşturmaktadır. Örneklemi oluşturan öğretmenler 610 kişidir ve 539 kadın 71 erkek katılımcı mevcuttur.

**Tablo 1.** Katılımcı Öğretmenlerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları

Cinsiyet	n	%
Kadın	539	88,36
Erkek	71	11,64
Toplam	610	100

Tablo 1’de eğitime katılan öğretmenlerin cinsiyetlerine göre dağılımı görülmektedir.

**Tablo 2.** Öğretmen Branşlarını, Sayılarını ve Yüzdelik Oranı

Öğretmen Branşı	n	%
Sınıf Öğretmeni	300	59,34
Türkçe	62	9,8
Matematik Öğretmeni	76	12,45
Sosyal Bilgiler Öğretmeni	66	10,82
İngilizce Öğretmeni	22	3,61
Almanca Öğretmeni	15	4
Fransızca Öğretmeni	6	1,9
Din Kültürü Öğretmeni	15	0,9
Fen Bilgisi Öğretmeni	48	1,2
Toplam	610	100

Tablo 2’de öğretmen branşlarını, sayılarını ve yüzdelik oranı görülmektedir. Sınıf öğretmenlerinden 300 kişi, Türkçe öğretmenlerinden 62 kişi, matematik öğretmenlerinden 76 kişi, sosyal bilgiler öğretmenlerinden 66 kişi, İngilizce öğretimi 22 kişi, Almanca öğretmeni 15 kişi, Fransızca öğretmeni 6 kişi, din kültürü öğretmeni 15 kişi, fen bilgisi öğretmeni 48 kişidir.

**Tablo 3.** Katılımcı Öğretmenlerin Çalıştıkları Şehirlere Göre Dağılımı

ŞEHİR	n	%
Adana	43	2,78
Mersin	43	7,04
Burdur	3	0,49
Afyon	28	4,59
Sivas	16	2,62
Kayseri	15	2,45

Ankara	18	2,95
Antalya	37	6,06
Alanya	11	1,80
Balıkesir	11	1,80
Bandırma	15	2,45
Bursa	26	4,26
Burdur	17	2,78
Kocaeli	10	1,63
İstanbul	99	16,22
Edirne	55	4,9
Karabük	18	2,95
Samsun	20	3,27
Tokat	20	3,27
Malatya	18	2,9
Urfa	34	5,57
Ankara	43	7,0
TOPLAM	610	100

Tablo 3'te çalışma grubunu oluşturan öğretmenlerin çalıştıkları şehirler belirtilmiştir.

### Veri Toplama

Özel bir okul zincirinde, öğretmenlere verilmekte olan saha içi eğitimlerde teknoloji konusu ele alınmaktadır. 2012-2015 yılları arasında gerçekleştirilen saha içi eğitimlerde İpad uygulamaları ve akıllı tahta konusu işlenirken, 2015-2016 yılı yaz döneminde gerçekleştirilen saha içi eğitimlerde İpad, Akıllı Tahta ve Microsoft konuları ele alınmıştır.

**Tablo 4.** Eğitim içeriklerinin günlere göre dağılımı

Eğitim Günü	Öğleden Önce (3 saat)	Öğleden Sonra (4 saat)
1. Gün	İpad Uygulamaları Anlatımı Akıllı Tahta Anlatımı	İpad Uygulamalı Eğitimi Akıllı Tahta Uygulama
2. Gün	Microsoft Uygulamaları Anlatımı	Microsoft Uygulamalı Eğitim

Tablo 4’de, özel bir okul zincirinin genel müdürlük eğitim teknolojileri departmanı tarafından belirlenen, 2 gün sürecek şekilde planlanan saha içi eğitimin günlere göre konu dağılımı görülmektedir. Tablo 5’de eğitimlerde temel olarak ele alınan üç ana teknoloji ürünü olan Apple, Microsoft, akıllı tahta ve onların uygulama isimleri görülmektedir.

**Tablo 5.** Eğitimlerde kullanılan teknoloji ürünleri ve uygulama isimleri

Teknoloji Ürünü	Uygulama İsmi
<b>Apple</b>	Imovie, Keynote,Pages,Thinklink, Animal4D, Story Telling, Space 4D, 4elements, Plickers, Toontastic, Telegami, Qr Code, Flipcam, Anigma Idrawboard, Socraive.
<b>Akıllı Tahta</b>	Akıllı tahta yazılımının her yıl güncellenmiş versiyonu anlatılmaktadır.
<b>Microsoft</b>	Office 365 (Microsoft Sway, One Note, Office Mix, Office 365, Survey, Power Point, One Note, Prezi, Yammer)

2013-2014 yıllarında bahsi geçen özel okul zincirinde İpad ile eğitim projesine başlanılmıştır. Proje kapsamında kurumun tüm kampüslerine apple tv, akıllı tahta ve öğretmenlere şahsi İpad verilmiştir. Alt yapısı teknik olarak oluşturulan teknoloji ve teknolojik aletlerin sınıf içerisinde nasıl kullanılacağına dair eğitim her kampüste çalışan öğretmenlere verilmiştir.

Yaz dönemi boyunca süren eğitimler genel müdürlük çalışanları tarafından gerçekleştirilmiştir. Genel Müdürlük tarafından toplam 1 ay sürecek şekilde ayarlanan ve tüm Türkiye çapında gerçekleştirilecek olan eğitimler için ana kampüsler belirlenmiş ve çevre kampüslerdeki öğretmenler eğitim amacıyla, belirlenen ana kampüste toplanmıştır.

Belirlenen ana kampüse öğretmenlerin getirilmesi, ulaşım, konaklama gibi temel ihtiyaçlar genel müdürlük tarafından sağlanmıştır.

2015-2016 yaz döneminde, diğer eğitimlerden farklı olarak Microsoft uygulamaları eğitimi verilmiştir.

Türkiye’nin dört bir yanında gerçekleştirilen bu eğitimler gruplandırılmaktadır. Gruplar şu şekildedir;

1. Eğitim, Adana, Mersin şehirlerindeki kampüsler ile Adana Kampüsünde gerçekleştirilmiştir. Toplam 86 kişi katılmıştır.
2. Eğitim, Afyon ve Burdur şehirlerinde ki kampüsler ile Afyon kampüsünde gerçekleştirilmiştir. Toplam 31 kişi katılmıştır.
3. Eğitim, Ankara, Kayseri ve Sivas şehirlerinde ki kampüsler ile Ankara kampüsünde gerçekleştirilmiştir. Toplam 49 kişi katılmıştır.
4. Eğitim, Antalya, Burdur ve Alanya şehirlerinde ki kampüsler ile Antalya kampüsünde gerçekleştirilmiştir. Toplam 65 kişi katılmıştır.
5. Eğitim, Bursa, Bandırma, Balıkesir ve Kocaeli şehirlerinde ki kampüsler ile Bursa kampüsünde gerçekleştirilmiştir. Toplam 62 kişi katılmıştır.
6. Eğitim, İstanbul'da bulunan Çamlıca, Dragos ve Ümraniye de ki kampüsler ile 7. Eğitim, İstanbul Çamlıca kampüsünde gerçekleştirilmiştir. Toplam 99 kişi katılmıştır.
8. Eğitim, Denizli kampüsünde gerçekleştirilmiştir. Toplam 46 kişi katılmıştır.
9. Eğitim, Edirne kampüsünde gerçekleştirilmiştir. 55 kişi toplam katılmıştır.
10. Eğitim, Samsun, Karabük, Bartın kampüsünde gerçekleştirilmiştir. Toplam 65 kişi katılmıştır.
11. Eğitim, Tokat, Urfa şehirlerinde bulunan kampüsler ile Urfa da gerçekleştirilmiştir. 52 kişi katılmıştır.

### **Veri toplama araçları**

Bu çalışmada özel bir zincir okulda 2015-2016 dönemi eğitime devam edecek olan tüm branşlardaki öğretmenlere verilen eğitimde teknoloji kullanımı öğretmen eğitiminin sonunda dağıtılan anketler analiz edilmiştir. Uygulama 2 ay sürmüş ve Türkiye'nin her bölgesinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın yapılabilmesi için özel okulun Genel Müdürlüğünden izin alınmıştır. Uygulamalı bir şekilde Bursa ve Afyon eğitimleri araştırmacı tarafından yapılmış ve verileri araştırmacı tarafından toplanılmıştır. İstanbul, Antalya, Adana, Mersin eğitimleri özel okulun Genel müdürlüğündeki yönetici kişi tarafından eğitim sonunda toplanılmıştır. Anket el yazısı ile katılımcılara doldurulmuştur. Anket açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Eğitim sonrası sınıf ortamında anket işlemi gerçekleştirilmiştir. Eğitime katılan öğretmenlere anketi doldurmak zorunlu tutulmuştur. Anket doldurma süresi ortalama 15dk. sürmüştür. Verilerin toplanılmasında danışman desteği alınmıştır.

### **Eğitimde Teknoloji Kullanımı Anketi**

Eğitimde Teknoloji Kullanımı Anketi; katılımcının bakış açısı alınması amaçlı konuyla ilişkili olabileceği düşünülen değişkenlere ait verilerin elde edilmesi için araştırmacı tarafından hazırlanmış toplam üç sorudan oluşmaktadır. Sorular hazırlanırken uzman görüşü alınmıştır. Anket iki gün süren eğitimler sonunda el yazısı ile katılımcılar tarafından doldurulmuştur. Ankete katılan öğretmenlerin demografik bilgileri alınmıştır. Anket iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda hangi okulda çalıştıkları, cinsiyet ve branşları, ikinci kısım ise verilen eğitim ile

ilgili açık uçlu üç tane sorudan oluşmaktadır. Eğitimden memnun olup olmadıkları, bu eğitim ile yeni öğrendiklerinin neler olduğu ve edindikleri bilgileri sınıf içerisine entegre etme durumları sorulmuştur. Bu anketteki demografik sorular ve veri analizi soruları Ek 1.'de görülmektedir.

### Verilerin Analizi

Bu araştırmada açık uçlu sorulardan oluşan anket verilerini analiz edebilmek için “ MaxQDA 12 “ nitel araştırma programı kullanılmıştır. Anket el yazısı olarak katılımcılara doldurtulmuş ve sonra MaxQDA programında veri analizi gerçekleştirilmek için her anket bilgisayar ortamında kullanılacak şekilde tekrar yazılmıştır. Anket güvenilirliği için iki uzman görüşü alınmıştır.

## BULGULAR

Araştırmanın sonucunda elde edilen veriler; memnuniyet, teknoloji kullanımı için gereklilikler ve yeni öğrenilenler başlıkları altında toplanmış ve katılımcıların demografik bilgileri analiz edilmiştir.

### Eğitime İlişkin Genel Memnuniyet Durumu

Tablo 6’de çalışmaya katılan tüm şehirler ile yapılan anketlerin sonucunda elde edilen memnuniyet durumu analiz edilmiştir. Eğitime toplam 610 kişi katılmıştır.

**Tablo 6.** Eğitime İlişkin Genel Memnuniyet Durumu

	Katılımcı Sayısı		Memnun		Memnun Değil
	n	%	n	%	n
1.Eğitim	86	73,3	63	26,7	23
2.Eğitim	31	90,3	28	9,7	3
3.Eğitim	49	69,3	34	30,7	15
4.Eğitim	48	91,6	44	8,4	4
5.Eğitim	62	80,6	50	19,4	12
6.Eğitim	99	91,9	80	19,1	19
7.Eğitim	46	80,4	37	19,6	9
8.Eğitim	55	26,6	15	73,4	40
9.Eğitim	65	66,7	43	33,3	22

10.Eğitim 52 70,6 35 29,6 17

### Öğretmenlerin Eğitimlerden Yeni Öğrendikleri

Aşağıdaki tabloda eğitim verilen şehirlerdeki yeni öğrenilen uygulamalarının analizleri özet olarak verilmiştir. 610 kişinin katıldığı eğitimlerde Microsoft, Apple ve Akıllı tahta uygulamalarından yeni öğrenilenlerin analizi tablo 17’de belirtilmiştir. Tabloya bakıldığı zaman akıllı tahta uygulaması en çok 8. Eğitim (Edirne)’de öğrenildiği görünürken, Office Mix, Sway ve Office 365 uygulamasının yeni öğrenildiği yer 5. Eğitim (Bursa) iken One Note’un yeni öğrenildiği eğitim 4. Eğitim (Antalya) olmuştur.

**Tablo 17.** Eğitimden Yeni Öğrenilen Uygulamalar

	Akıllı Tahta		Office Mix		Sway		Apple		OneNote	
	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
1.Eğitim	50	43	20,9	24	15,1	12	19,8	17	0	0
2.Eğitim	49	15	0	0	80	25	20	6	40	12
3.Eğitim	54,8	36	0	0	0	0	0	0	7,6	23
4.Eğitim	9,5	5	0	0	0	0	40,5	19	47,9	23
5.Eğitim	54,8	34	80	49	85	52	40	25	0	0
6.Eğitim	30	29	20	19	10	10	30	29	10	10
7.Eğitim	12,5	27	21,9	10	75	34	34,4	16	15,6	7
8.Eğitim	66,7	37	33,3	18	33,3	18	22,2	12	0	0
9.Eğitim	33,3	22	0	0	0	0	0	11,1	0	0
10.Eğitim	15,3	7	0	0	7,1	3	42,9	22	7,1	4
TOPLAM	40	225	120	25	154	25	25	153	13	79

Eğitime katılan öğretmenlerin edindikleri eğitimden öğrendiklerini sınıf içerisinde kullanabilmeleri için sundukları öneriler analiz edilmiştir.



Tüm şehirlerle yapılan analizler sonucunda eğitim teknolojilerinin kullanımı için gerekenler alt yapı, teknolojik aletler, iklim ve diğerleri olarak dört gruba ayrılmıştır. Aşağıdaki tablo 18’de alt yapı için gerekli olanları görülmektedir.

**Tablo 18.** Alt Yapı Önerileri

Alt Yapı	n	%
İnternet	290	46,88
Teknolojik Alt Yapı	13	2,17
100mbit Fiber Kablo	3	0,50
Bozuk Olmayan Kablo	12	1,99
Teknik Ekipman	3	0,50
Alt Yapı Yetersizliği	8	1,34

**Tablo 19.** Teknolojik Alet Önerileri

Teknolojik Aletler	n	%
Bilgisayar	189	29,40
Ipad	189	29,76
Akıllı Tahta	135	22,24
Laptop	30	4,93
Teknolojik Alet Önerileri		
Projeksiyon	41	6,86
Kulaklık	7	1,18
Apple Tv	31	5,10
Hoparlör	25	4,18
Kamera	2	0,42

**Tablo 20.** İklim ile İlgili Öneriler

İklim	n	%
Uygulamaların Yürütülmesi	9	1,54
Müfredatın Uygun Olması	9	1,42
Sınıf Sayısının Az olması	9	1,12
Okulun Kendine Ait Branş Uygulamalarının Olması	13	2,12
Ücretsiz Uygulama	12	2,00
Öğrencilere de Teknoloji Eğitimi Verilmeli	6	1,00
Eğitimler Sürekli Olmalı	6	1,00
Teknoloji Kullanım Yeterliliği	6	1,00

Aşağıdaki Tablo 21’de teknolojiyi sınıf içerisinde kullanabilmek için nasıl bir destek mekanizması olması gerektiğini görülmektedir.

**Tablo 21.** Destek Mekanizması ile İlgili Öneriler

Destek Mekanizması	n	%
Öğretmen Yeterliliği	6	1,00
Bilişim Ekibi Yeterliliği	3	0,42

Aşağıdaki tablo 22’de sınıf içerisinde teknolojiyi kullanabilmek için gerekli olan diğer etmenlerin analizini görülmektedir.

**Tablo 22.** Diğer Öneriler

Diğer	n	%
Zaman	42	7,00
Mekan	3	0,42
Bilgi	6	1,00

## TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu bölümde, araştırma bulgularının literatür taraması sonuçları ile desteklenerek tartışılmasına, sonuçlara ve bu sonuçlara ilişkin gerçekleştirilecek olan araştırmalar için önerilere yer verilmiştir.

### Tartışma

Küreselleşen dünyada, teknoloji günlük hayatımız içerisinde önemli bir yere sahiptir. Eğitim de hayatın en önemli faktörlerinden biri olduğuna göre teknolojiyi eğitimden ayrı düşünemeyiz. Bu noktada eğitimi verecek olan öğretmenin süreç içerisinde teknolojiyi aktif ve faydalı bir şekilde kullanabilmesi gerekmektedir. “Öğretmenlerin hizmet öncesinde çok iyi eğitilmiş olması, hizmet içinde de bu niteliğini koruyabilmesi için gelişen bilim ve teknolojiden yararlanması esastır” (Yılmaz, 200, s.161).

Bu araştırma öğretmenlere hizmet içi eğitim olarak sunulan teknoloji eğitimine ilişkin öğretmenlerin memnuniyet düzeyleri, bu eğitimden edindikleri ve eğitim sonunda edindiklerini sınıf içerisine nasıl entegre edebileceklerine ilişkin görüşleri tartışma bölümünde üç boyutta gerçekleştirilecektir.

Bu yapılan araştırmada ilk soru eğitimlerden edinilen memnuniyet durumudur. Memnun olunan durumlar ve memnun olunmayan durumlar olarak iki aşamada sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Memnuniyet konusunda, öğretmenler eğitimden edindikleri bilgiler ile teknolojiyi sınıf içi uygulamaya entegre etme konusunda bilgi sahibi olmuşlardır. Ancak eğitimlerde edindikleri bilgileri uygulama imkânı bulamadıklarından dolayı, etkili kullanım konusunda kaygı yaşamaktadırlar. Yapılan bir çalışmaya göre, “Böyle bir geçiş döneminde yeni teknoloji ürünlerinin ilköğretim okullarında bulunması ve bu teknoloji kültürünün öğrencilere aktarılması gerekir. Bunu yaparken teknoloji eğitimi derslerinin yeni teknolojileri kapsamaması ve bilginin uygulamaya geçirilmesine olanak tanınması gerekir (Akbaş, 2003).” Öğrendikleri teknolojiyi eğitim esnasında uygulama gerçekleştirebilecekleri bir ortam talep etmektedirler.

Diğer yandan teknoloji kullanımına hâkim olan öğretmenler memnun kalmadıklarını belirtmişlerdir. Buna bağlı olarak seviyelere ayrılmış bir eğitim talep edilmiştir.

Araştırma bulgularına göre, öğretmenler hafta sonu ve tatil dönemlerinde bu eğitimi aldıklarından dolayı memnun kalmamışlardır. Zaman planlamasının öğretmenlerin tatil

dönemine denk gelmesi öğretmenler tarafından hoş karşılanmamıştır. Öğretmenler tatil dönemine denk gelmeyen bir eğitim talep etmektedirler.

Öğretmenler, öğrendikleri bilgileri ders içerisinde uygulamalı bir şekilde entegre etme sürecinden ve zaman konusundan kaygılanmaktadırlar. Bundan dolayı eğitimlerde anlatılan teknolojilerin müfredat içerisine entegrasyonu sırasında ki 40 dakikalık zaman içerisine sığdırabilmekten ve sınıf yönetiminden kaygı duymaktadırlar. Öğrenci merkezli öğretim sisteminde, öğretmen öğrenciye derste teknoloji kullanımı için yol göstermekte ve mentör görevi yapmaktadır (Alpar, Batdal ve Avcı, 2007). Her türlü değişiklik, korku, kaygı ve endişeyi beraberinde getirir. Teknolojiyi sınıfta bir öğretim ve öğrenme aracı olarak kullanmak, sınıftaki işlemlerdeki değişiklikleri ve genellikle yabancı teknolojik özelliklerin kullanılmasını gerektirdiğinden bunu daha da büyük ölçüde yapmaktadır (Joe Bitner & Noel Bitner, 2002). Yapılan bir araştırmaya göre, günümüzde öğretmen teknolojiyi nasıl ders içerisinde kullanacağını öğrenirken hem sınıfı çok iyi yönetebilmeli hem de öğrenciye nasıl kullanacağını öğretebilmelidir (Alpar, Batdal ve Avcı, 2007). Okullarda teknolojik iyileştirmeler yapılmasına rağmen, öğretmene teknolojiyi sınıf içerisinde nasıl kullanacağına dair yeterli destek verilmemektedir (OTA, 1995; Sheingold ve Hadley, 1990 akt. Çağıltay vd. 2001). Bu araştırmada öğretmenler çalıştıkları kurum tarafından hazırlanan müfredatın, teknoloji ile entegrasyon edilmiş bir şekilde zaman yönetimi de göze alarak oluşturulmasını talep etmektedirler.

Araştırmaya göre öğretmenler teknolojiyi derste kullanılmaya zorlanılmasından memnun değildir. Eğitimde teknoloji kullanımının öneminden başka olarak öğretmenin teknolojiye bakış açısındaki tutum da başarıyı çok etkilemektedir (Topaloğlu, 2008). Öğretmenlerin başarısı, teknoloji konusuna bakış açıları ile doğru orantılıdır (Kıyıcı, Kahraman & Abalı 2012 akt. Aydın & Kara 2013).

Diğer yandan, araştırmaya göre, memnun olma durumunda, bulgular göstermiştir ki öğretmenler üniversitelerden eğitim teknolojilerini sınıf içerisinde nasıl kullanacaklarını tam olarak öğrenmeden ve pratik yapmadan mezun olmaktadır. Amerika'da çoğu bölgede öğretmenlik sertifikası alınabilmesi için eğitim teknolojileri kullanımı yeterliliği zorunlu tutulmaktadır (Slowinski, 2000 akt. Aksoy 2003). Yapılan bir araştırmada ortaya çıkan sonuçlar şu şekildedir, "Eğitim Fakültelerinde, öğretmenlerin teknolojik araç gereçlerini derslerinde uygulamaları için gerekli bilgi ve becerilerin kazandırılacağı derslere ağırlık ve önem verilmelidir. Eğitim Fakültelerinin Bilgisayar Teknolojileri Eğitimi Bölümü öğretim elemanları ile öğretmenlerin işbirliği yapılarak, öğretmenlere teknolojik gelişmeler ve araç gereçlerin etkin kullanımı konularında hizmet içi eğitim programları düzenlenmelidir (Yavuz & Coşkun, 2008). Alinyazında buna benzer bir yorum şu şekildedir "Teknolojinin öğretim süreçleri ile bütünleştirilmesine geçiş sürecinde öğretmen yetiştiren kurumlarda yeterli sayıda derslerin bulunmadığını ve var olan derslerin ise bu amaca yönelik olmadığını araştırmasında belirtmiştir" (Gökdaş (1998) akt. Odabaşı & Gündüz 2004, s. 44). Günümüz üniversiteleri teknolojiyi eğitime entegre ederek öğretmenleri eğitebileceği bir müfredata sahip olmalı ve bu müfredat sürekli değişime açık olmalıdır (Kaya & Yılmaz, 2013). Üniversitede teknoloji

kullanımı eğitimi almamış olan öğretmenler için eğitim süreci memnun edici bir şekilde sonuçlanmıştır. Sonuç olarak kurumların bu şekilde eğitimler oluşturması memnuniyet ile karşılanmaktadır ve üniversitelerde yeteri bilgiyi edinemeyen öğretmenlerin teknoloji kullanımını sürecine destek niteliği taşımaktadır.

Kuruma yeni başlayan ve eğitimi yeni alan öğretmenler, eğitimden çok memnun kalmış ve aldıkları eğitimin adaptasyon süreçlerini hızlandıracağını belirtmişlerdir. “Hizmet içi eğitimin temel amaçlarını da çalışma hayatına yeni giren personel için ise uyum süreci, çalışan personele, kurum içi amaç ve hedeflerin kazandırılmasını sağlamak, çalıştığı kurumda sahip olduğu mesleki becerileri iş yerinde yansıtmak, çalışanların diğer alanlarla ilgili yatay ve dikey geçişlerini sağlayacak tamamlama eğitimi yapmak şeklinde sayabiliriz “ (Aytaç, 2007 akt Yılmaz, 2007, s.18).

Tartışmanın ikinci bölümü eğitim sürecinde edinilen yeni bilgiler ile ilgilidir. Eğitimde İpad uygulamaları, Microsoft uygulamaları ve İpad’in ve akıllı tahtanın teknik olarak nasıl kullanılacağı anlatılmıştı. İpad uygulamalarını birçok öğretmen bilirken, Microsoft uygulamaları ile çoğu öğretmen yeni tanışmıştır. Akıllı tahta yeni öğrenilenler arasında %49,23 oranında en çok öğrenilen olurken, Microsoft uygulamaları %37 oranındadır. Microsoft, İpad gibi araçlar öğretmenler için önemli özellikler taşımaktadır. Yapılan başka bir araştırmaya göre, öğretmenlerin interneti keşfetmesine ve elektronik araçlarla başkalarıyla iletişim kurmasına olanak tanıyan programlar çok değerlidir. Bu beceriler geliştirildikten sonra, öğretmenler teknolojiyi müfredatlarına entegre etme ve başkalarına kullanımını gösterme yollarını aramaya hazırdır (J.Bitner & N.Bitner, 2002).

“Bilgisayarların ilk olarak Türkiye’ye geldiği yıllarda yaşanan Apple/Macintosh veya IBM uyumlu bilgisayar seçenekleri ülkemizde Microsoft ürünü işletim sistemleri kullanan IBM uyumlu sistemlerin zaferi ile sonuçlanmış ve Apple/Macintosh donanımı, Linux sistemi kullanan bilgisayarlar neredeyse tümüyle akademik kullanıcıların görüş alanından uzaklaşmıştır. Bu seçime öncülük eden etkenin yazılım firmalarının başında gelen Microsoft’un izlediği lisanslama ve dağıtım politikaları olduğu iddia edilmektedir “(The Chronicle of Higher Education 1998, s. A25 akt. Aksoy, 2003, s. 20).

Tartışmanın üçüncü bölümü, eğitimden edinilen bilgilerin sınıf içerisinde ki sürece entegrasyonu sürecinde ihtiyaç duyulanlar ile ilgilidir.

Araştırmaya göre alt yapı olarak, internet %46,88 oranında en gerekli etken olarak bulunmuştur. Yapılan bir araştırmanın sonucunda, internetin teknik desteğe ihtiyaç duyması ve öğrencilerin internete erişmekte sıkıntı yaşamalarıdır (Kara, 2015 akt. Yavuz & Coskun 2008). Öğretmenler okullarında daha hızlı bir internet talep etmektedir. Araştırmaya göre destek mekanizması olarak da çoğu okulda teknik aksaklıklardan dolayı eğitimde teknoloji kullanımı sırasında ciddi sıkıntılar yaşanılmaktadır. %0,50 oranında teknik ekipmanın teknolojiyi sınıf içerisinde kullanma konusundaki önemi vurgulanmıştır. Okullarda yeterli teknolojik destek verecek eleman bulunmamaktadır. Öğretmenler eğitim öğretim yılı başlamadan bilgisayarlarında kullanacakları programların hazır bulunmuşluluğunun çok önem taşıdığını belirtmektedir. Öğretmenlerin interneti aktif bir şekilde kullanmama nedenleri olarak teknik

aksaklıklar dışında, bilişsel süreçte ki bilgi eksikliği, duyuşsal süreçte ki ilgisizlik teknolojik alt yapı olarak okulların yetersizliği şeklinde sıralanabilir (Akkoyunlu, 2002).

Araştırmaya göre, edinilen bilgilerin sınıf içerisinde kullanılması için ihtiyaç duyulanlardan bir tanesi de alt yapıdır. %1,34 oranında alt yapı yetersizliğine dikkat çekilmiştir.” Yapılan bir araştırma, teknoloji eğitim entegrasyonu sürecinin sadece öğretmenin görevi olmadığı, teknik destekten, okul yöneticiliğine kadar tüm kadronun sorumluluğu olduğu vurgulanmıştır (Roblyer, 2010; akt. Orhan 2015).” Araştırmaya göre fiber kablo, bozuk olmayan kablo, teknik ekipman gibi teknik alt yapının küçük parçalarının dahi çok önemli etkene sahip olduğu belirtilmiştir. Öğretmenler teknik desteğin daha fazla olmasını gerekirse daha çok teknik eleman işe alınmasını talep etmektedirler.

Sınıf içerisinde öğrenilenlerin kullanılabilmesi için en ihtiyaç duyulan teknolojik alet %29,76 oranında iPad olurken %29,40 bilgisayar, %22,24 akıllı tahta olmuştur. Bilgisayar, akıllı tahta, laptop, projeksiyon, kulaklık, apple tv, hoperlor, kamera diğer ihtiyaç duyulan teknolojik aletlerdir. “Eğitim alanında önemi artan iPad’in kaçınılmaz olarak bilgi hizmetleri alanında da kullanılması ve kütüphanelerin bu araçları ödünç vermeye başlaması beklenebilir. Özellikle, üniversitelerdeki eğitim faaliyetini destekleyen akademik kütüphanelerin, eğitim alanında oldukça kullanışlı bir araç olan iPad’i kullanıma sunması gerek eğitim faaliyetlerinin desteklenmesi, gerekse üniversite camiasındaki saygınlığın ve tercih edilirliliğinin artırılması açısından önemli bir adım olacaktır. Bu düşünce ile Suna Kıraç Kütüphanesi, uzun süredir ödünç verdiği taşınabilir bellek, diz üstü bilgisayar ve hesap makinesi gibi teknolojik araçlara, 2011 yılında iPad’i de eklemiştir “ (Zencir ve Yeşiltaş, 2013, s.104 ). Sonuç olarak öğretmenlerin kurum tarafından kendilerine tahsis edilecek, Ipad talebi sonucu oluşmaktadır “Dünyada ve ülkemizde tablet bilgisayarlar aracılığıyla yapılan eğitim çalışmaları gün geçtikçe artmaktadır. Ülkemizde FATİH Projesi kapsamında Milli Eğitim Bakanlığı (2011), eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullarımızdaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla Bilişim Teknolojileri araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde, derslerde etkin kullanımı için; okulöncesi, ilköğretim ile ortaöğretim düzeyindeki tüm okullarımızın 570.000 dersliğine LCD Panel Etkileşimli Tahta ve internet ağ altyapısı sağlamayı amaçlamaktadır” (Çelik, Yıldırım, Yıldırım & Karaman, 2013, s.99).

Araştırmaya göre, teknolojinin eğitimde kullanılmasının gerekliliklerinden biri olan Ipad programları ve Microsoft programları gibi uygulamaların kullanımlarında ki öz yeterlilikleri çok fazla değildir. Yapılan başka bir araştırma, öğretmenlerin teknoloji kullanımında öz yeterliliklerinin önem taşıdığı vurgulanmıştır (Çavuş ve Gökdaş, 2006 akt. Köseoğlu vd. 2007). Akıllı tahta kullanmayı bilmelerinin sebebi sınıfta akıllı tahta dışında bir materyal olmaması ve projeksiyonun direk akıllı tahtaya bağlı oluyor olması, öğretmenleri akıllı tahta kullanımını zorunlu tutuyor olabilir sonucu ortaya çıkmıştır. Diğer yandan akıllı tahta, geleneksel eğitim sisteminden gelen tahta ile aynı yapısal özelliği olduğu ve Ipad, Microsoft gibi uygulamalar kadar kompleks bir yapıya sahip olmadığı için bu şekilde bir sonuç çıkmış olabilmektedir. Akıllı tahta kullanmanın faydalarının farkında olmaları çok önemlidir. Akıllı tahta, ses, video gibi donanımsal özellikleri desteklemektedir ve buda öğretmenin ders



anlatım kabiliyeti ile birleşerek her öğrencinin farklı algısına hitap etmekte ve daha verimli bir ders işleme çoklu ortamı sağlamaktadır (Adıgüzel vd. 2011)

Araştırmaya göre, kıdemli olan öğretmenler eğitim teknolojileri dersinin kampüslerin kendi öğretmenleri tarafından belirli aralıklarla süreklilik dahilinde verilmesi gerektiğini ve bu şekilde daha pratikleşebileceklerini vurgulamışlardır.

Teknoloji ile eğitim arasında ki ilişki Einstein'in da dediği gibi "Aslında herkes dâhidir. Ama siz kalkıp bir balığı, ağaca tırmanma yeteneğine göre yargılırsanız, tüm hayatını aptal olduğuna inanarak geçirir." Günümüz dünyasında dijital vatandaşlar yetişirken, geleneksel eğitim sisteminden gelen dijital göçmen öğretmenlerin eğitimi çok önemlidir. "Bu eğitimlerin sürekliliği ve hitap ettiği kitleye göre eğitim düzenlemeleri ve bunu düzenleyecek yönetici yetiştirilmesi, teknoloji kullanımında müfredatların güzel organize edilme, teknik alt yapı yetersizliği gibi konuların her biri bir sistem dahiline oturtulduğu zaman, güçlü, teknolojiyi iyi bilen bir öğretmen kadrosuna sahip kurum eğitimde teknoloji kullanımında örnek gösterilebilecektir" (Uzunboylu vd.2009).

Eğitimden edinilen bilgilerin sınıf içerisinde ki sürece entegrasyonu sürecinde ihtiyaç duyulanlar iklim ile ilgilidir. İklim olarak müfredat konusuna vurgu yapılmıştır. Okulda, değişime uğramadan önce öğretmeni kendini hata yaptığında kötü hissettirmeyecek, insanların başarısız olmasına izin veren bir iklim bulunmalıdır(Joe Bitner and Noel Bitner, 2002). %1,42 oranında müfredatın teknoloji kullanımına uygunluğuna vurgu yapılmıştır. Eğer öğretmenlerin teknolojiyi kullanarak yapılandırmacı bir şekilde öğretmesini beklersek, onlara teknoloji kullanarak yapılandırmacı yöntemlerle öğretim yapmamız gerekir. Öğretmenler için eğitim teknolojileri üzerine bir derste, amaç sadece birkaç teknolojinin kullanımını öğretmek olmamalı (Prabaharan, 2001).

Sonuç olarak eğitimden genel olarak memnun kalınırken, yeni öğrenilenler arasında en çok Microsoft uygulamaları olurken, önceden Ipad eğitimi almış ve bilen kişi sayısı fazladır. Eğitimden edinilen bilgilerin sınıf içerisine entegrasyonu sürecinde ihtiyaç duyulanlar; teknik destek, iklim, alt yapı ve teknolojik aletler olarak ortaya çıkmıştır. Sonuca göre öğretmenler teknolojik desteğe ihtiyaç duyarken, ortam şartlarının teknolojiyi eğitimde kullanmaya uygun alt yapıda ve onu destekleyen teknolojik aletler ile donanımlandırılmasını talep etmektedir.

## **Sonuçlar**

Eğitim teknolojileri, eğitim alanında devrim niteliğindedir. Bundan dolayı bu çalışma, eğitimde teknoloji entegrasyonu ile ilgili yapılan çalışmalar için bir kaynak niteliği taşımaktadır. Bu çalışmada "eğitimde teknoloji kullanımı öğretmen eğitimine" katılan öğretmenlerin eğitimden memnuniyet düzeyi, eğitimden neler öğrendikleri ve edindikleri bilgileri sınıf içerisinde nasıl kullanacaklarına dair önerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışma Türkiye'nin dört bir yanından katılan 610 öğretmen ile gerçekleştirilmiştir.

1. Teknoloji kullanımı eğitiminden öğretmenlerden memnun olanların oranı %74,13 olduğu belirlenmiştir. Genel olarak memnuniyet olanların oranı %25,07 memnun olmayanlara göre daha fazladır.

2. Öğretmenlerin yeni öğrendikleri teknolojiler olarak en çok Microsoft uygulamaları olurken, akıllı tahta, office mix, sway, apple, onenote diğer yeni öğrendikleri teknolojiler olduğunu belirtmişlerdir.
3. Teknoloji müfredat entegrasyonu zamana bağlı olmalıdır, okullarda teknik alt yapı eksiktir, eğitimler öğretmenlerin tatil zamanında yapılmamalıdır, öğretmenler üniversitelerden teknoloji donanımlı mezun olmamaktadırlar.

### **Araştırmaya yönelik öneriler**

3. Bu araştırma durum çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Bundan sonra ki araştırmaların karma yöntem ile de anket dışında gözlem görüşme gibi veri toplama yöntemlerini de içerecek şekilde olması önerilir.
4. Zincir bir okulda yapılan durum çalışmasıdır. Aynı çalışma zincir olamayan veya devlet okullarında da gerçekleştirilebilir.

### **Uygulamaya Yönelik Öneriler**

Bu araştırmanın sonucunda bakılarak teknolojiyi eğitime entegre etmek amacıyla eğitim verecek olan ve bünyesinde eğitim teknolojileri kullanan eğitim kurumları için şu öneriler geliştirilmiştir. Okulların eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin hizmet içi eğitim tasarımlarında önerilenler şunlardır;

1. Öğretmen için yapılacak eğitimlerin tasarımında yeni ve sınıfta ihtiyaç duyacakları teknoloji ve yöntemlerin içermesine dikkat edilmelidir.
2. Bu öğretmenler için hazırlanacak olan eğitim tasarımlarının sonrasında sınıf içerisinde öğretmenlerin öğrendiklerini nasıl kullandıklarını gözlemleyerek daha sonrasında ihtiyaç duydukları noktalarda destek verilmelidir.
3. Yapılacak olan eğitsel tasarımlarda öncelikle eğitime gelecek olan öğretmenlerin analizi yapılarak, ihtiyaç duydukları konuda eğitim tasarımı yapılmalıdır.

### **Ek 1**

Eğitimde Teknoloji Kullanımı Anketi  
AKILLI TAHTA – ONENOTE – iPad

Kampüs:

Branş :

5. Eğitimden memnun kaldınız mı? Memnun olup/olmamanızın nedenleri?
6. Eğitimden yeni öğrendikleriniz nelerdir ?
7. Bu eğitim ile ilgili düşünceleriniz (Eğitimin düzenlenmesi için önerileriniz)ve kendi dersinizde bunu kullanmak için önerileriniz nelerdir ?

## KAYNAKLAR

- Adıgüzel, T. Gürbulak, S. Sarıçayır, H. (2011). Akıllı tahtalar ve öğretim uygulamaları, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 457 – 471.
- Akkoyunlu B. (1995). Bilgi teknolojilerinin okullarda kullanımı ve öğretmen rolü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 105-109.
- Akkoyunlu, B. (2002) Öğretmenlerin internet kullanımı ve bu konudaki öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 1(1), 1-8.
- Aksoy (2003). Eğitim kurumlarında teknoloji kullanımı ve etkilerine ilişkin bir çözümleme. *Eğitim Bilim Toplum Dergisi*, 80(251), 40-59.
- Alpar, D. Batdal, G. Avcı, Y (2007). Öğrenci merkezli eğitimde eğitim teknolojileri uygulamaları. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 19-31.
- Androniceanu, A. Burlacu, S. (2017). Integration of Educational Technologies in Universities and Students' Perception Thereof, *The 13th International Scientific Conference eLearning and Software for Education Bucharest*, April 27-28, 2017 Bucharest University of Economic Studie, 6 Piata Romana, Bucharest, Romania.
- Armando, A. Costa, G. Merlo, A. (2013) Bring Your Own Device, Securely\* to appear in Proc. of the 28th ACM Symposium on Applied Computing, Security Track (SAC 2013), March 18-22, 2, 1852–1859.
- Avcı,Ü. Kurtoğlu, M. Seferoğlu, S.S. (2010). Türkiye’de Planlı Kalkınma ve Teknoloji Politikaları. Akademik Bilişim’10 - XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri.
- Ayaydın, A. (2010). Temel tasarım eğitiminde bilgisayar teknolojisinin gerekliliği ve geleceği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 52-62.
- Balay, R. (2004). Küreselleşme, Bilgi Toplumu ve Eğitim, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 2, 61-82.
- Ballagas, R. Rohs, M. Sheridan, G. J. Borchers, J. (2016) BYOD: Bring Your Own Device, Media Computing Group, RWTH Aachen University 52072 Aachen, Germany.
- Benson, P. Ve Chick, S. (2016 ). Popular Culture, Pedagogy and Teacher Education International Perspectives Edited by Phil Benson and Alice Chik. Routledge (1.Published). Routledge, Third Avenue, New York.
- Bitner, N. Bitner, J (2002). Integrating Technology into the Classroom: Eight Keys to Success. *Jl. of Technology and Teacher Education* 10(1), 95-100.
- BYOD: Security and Privacy Considerations. the IEEE Computer Society. Erişim Adresi: [computer.org/ITPro](http://computer.org/ITPro).
- Choudhury, N. Venkatesha, T. Bhattacharyaa, S. Sarmaa, S. (2015) Avabodhaka: A System to analyse and facilitate Interactive Learning in an ICT based system for Large Classroom, a Indian Institute of Technology Guwahati,781039, India.

- Çağıltay, K. Çakıroğlu, J. Çağıltay, N. Çakıroğlu, E (2001). Eğitimde bilgisayar kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 21(1), 19-28.
- Çakır, R. Yıldırım, S. (2009). What do computer teachers think about the factors affecting technology integration in schools? *Elementary Education Online*, 8(3), 952-964. Erişim adresi: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Çamur, H. (2012). Ölçme - güvenilirlik – geçerlilik. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 11(3).
- Çelik, E. Yıldırım, G. Yıldırım, S. Karaman, S. (2013). Mobil cihazlarla öğrenim gören lisans öğrencilerinin e-ders içeriklerine ve mobil cihazlara yönelik görüşlerinin belirlenmesi, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2). 2146-9199.
- Çetindamar, D. Günsel, A. (2009) Teknoloji yetenel kapasitesinin değerlendirmesi: nedir ve nasıl uygulanır? TÜSİAD-Sabancı Üniversitesi Rekabet Forumu.
- Dinçer, S. Şenkal, O. Sezgin, M. E. (2013). Fatih Projesi Kapsamında Öğretmen, Öğrenci ve Veli Koordinasyonu ve Bilgisayar Okuryazarlık Düzeyleri. Akademik Bilişim. Eğitim Teknolojileri Kuram ve Uygulama (2017), Gazi Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü: Ankara.
- Ellaway, R.H. (2014). Ahistorical perspectives on educational technologies. *Emedical Teacher*, 36(1), 828–830.
- Erginer, A.(2006). Avrupa Birliği Eğitim Sistemleri ve Türkiye Eğitim Sistemiyle Karşılaştırılması. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Ergün, M. (1998). İnternet destekli eğitim. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*,(1)1.
- Ertmer, A. Peggy (2005) Teacher pedagogical beliefs: the final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25-40.
- Fatih Projesi. Erişim Adresi : <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/proje-hakkında>
- Gündüz, Ş. Odabaşı, F. (2004). Bilgi çağında öğretmen adaylarının eğitiminde öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinin önemi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 1303-6521.
- Güven, İ. (2012). The 4+4+4 School Reform bill and the fatih project: is it a reform?. *İlköğretim Online*, 11(3), 556-577. Erişim Adresi: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Hacıfazıloğlu, Ö.(2011). Okul yöneticilerinin teknoloji liderliğine ilişkin algıları: metafor analizi örneği. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi, Uluslar Arası e-dergi*, 1,(1).
- Hacıfazıloğlu, Ö. Karadeniz, Ş. Dalgıç, G. (2011). Eğitim yöneticileri teknoloji liderliği öz-yeterlilik ölçeğinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 17(2), 145-166.
- Hockly, N. (2012). Tech-savvy teaching: BYOD. Technology Matters. Modern English Teacher.

- Karademirci, A.H. (2010). Öğretim Teknolojileri: Tanımı ve Tarihsel Gelişimine Yeniden Bakmak. Akademik Bilişim'10 - XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Muğla Üniversitesi.
- Karataş, Z. (2015) Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1).
- Kouatli, I. (2016) Managing Cloud Computing Environment: Gaining Customer Trust with Security and Ethical Management. Information Technology and Quantitative Management (ITQM 2016)
- Kurşun, E.(2013). *Bilişim teknolojileri konusunda yapılmış hizmet içi eğitimlerin niteliğini etkileyen faktörler: bir içerik analizi çalışması* (Yayınlanmış yüksek lisans tezi) Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Lakhana, A. (2014). What is Educational Technology? An Inquiry into the Meaning, Use, and Reciprocity of Technology. Canadian Journal of Learning and Technology,
- Law and Yuen (2011). Educational Innovations Beyond Technology. Springer Science and Business Media.
- Law, N. Ve Yuen, A (2011). Educational Innovations Beyond Technology. Springer Science and Business Media. New York Dordrecht Heidelberg London.
- Mili Eğitim Dergisi (2005). Erişim Adresi: [http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli\\_Egitim\\_Dergisi/166/index3-sengul.htm](http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/166/index3-sengul.htm)
- Milli Eğitim Dergisi (2003, 160). Erişim Adresi: [http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli\\_Egitim\\_Dergisi/160/akbas.htm](http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/160/akbas.htm)
- Naruse, M. Koganei, M. (1979). Educational Technology in Japan. Journal Technology in Japan, 3, 157-164.
- Oktavia, Y. Prabowo, H. Meyliana (2016) Security and Privacy Challenge in Bring Your Own Device Environment: A Systematic Literature Review. Information Management and Technology (ICIMTech), International Conference 10.1109/ICIMTech.2016.7930328
- Onan, A.(2015) *Sağlık bilimleri eğitiminde benzetim temelli mesleklerarası öğrenmenin öğrencilerin birey ve ekip performanslarına etkisi*. Ankara Üniversitesi (Yayınlanmış doktora tezi )
- Onan, A. (2015). *Sağlık bilimleri eğitiminde benzetim temelli mesleklerarası öğrenmenin öğrencilerin birey ve ekip performanslarına etkisi* (Yayınlanmış Doktora Tezi ), Ankara.
- Oz, H.(2013). Prospective english teachers' ownership and usage of mobile devices as m-learning tools. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, 1031 – 1041.
- Ö. Hacıfazıloğlu, Karadeniz, Ş, Dalgıç, G.(2011). Eğitim Yöneticileri Teknoloji Liderliği Öz-Yeterlik Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. Educational Administration: Theory and Practice, 17(2), 145-166.
- Özdemir, M. (2010) *Nitel veri analizi: Sosyal bilimlerde yönetim bilim sorunsalı üzerine bir çalışma*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.



- Pamuk, S. Çakır, R. Ergun, M. Çakır, R. Yılmaz, H.B, Ayas, C. (2013). Öğretmen ve öğrenci bakış açısıyla tablet pc ve etkileşimli tahta kullanımı: fatih projesi değerlendirmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri- Educational Sciences: Theory & Practice - 13(3) • 1799-1822.*
- Passey, D.(2014). *Inclusive technology enganced learning(1.published)*. Routledge, Third Avenue, New York.
- Peterlicean, A. (2013). B.Y.O.T. in the Romanian higher education background. The 7th International Conference Interdisciplinarity in Engineering.
- Prabaharan (2001) Integrating technology in teaching and teacher education, Implications for policy and curriculum reform.
- Reiser, R.A.(2001). A history of Instructional design and technology: part 11: a history of instructional design. *ETR&D*, 49(2), 57–67.
- Sağlam, M. Özüdoğru, F. Çıray, F. (2011). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(1), 87-109. Erişim Adresi: <http://efdergi.yyu.edu.tr>
- Samochadin, A. Raychuk, D. Nosnitsyn, S. Khmelkov, I. (2014). *A comprehensive set of mobile services supporting education process*. 4th World conference on educational technology researches, wctr 2014, a Saint-Petersburg State Polytechnic University, 29, Polytechnicheskaya st., Saint-Petersburg, 195251, Russian Federation bIBS Group Holding Ltd., 9-b, Dmitrovskoe shosse, Moscow, 127434, Russian Federation.
- Sangani, K. (2013). BYOD to the classroom, Engineering & Technology. Erişim adresi: [www.EandTmagazine.com](http://www.EandTmagazine.com).
- Seels, B. & Richey, R. C. (1994). *Instructional technology: the definition and domains of the field*. Association for Educational Communications and Technology, Washington D.
- Seels, B.B. Richey, R.C. (1994). *Instructional Technology: The Definition Domains of The Field*. Association For Educational Communications Technology.
- Şenel, A. Gencçoğlu, S.(2003). Küreselleşen dünyada teknoloji eğitimi, *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(12), 45-65.
- Tanrıverdi, B. Apak, Ö. (2014). Görsel Okuryazarlık Üzerine Bir İçerik Analizi\*, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Erişim adresi: <http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/uufader.htm>
- Tezcan, M. (1985) Eğitim sosyolojisi. Eğitim bilimleri fakültesi yayınları, no: 150.
- Uzunboylu, H. Ekizoğlu, N. Ekizoğlu, A. (2009). Eğitim teknolojileri merkezlerinin işlevlerine ilişkin eğitimcilerin görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 159-173.
- Yavuz, S. Coşkun, A.E. (2008) Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin eğitimde teknoloji, kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 276-286.
- Yıldırım, A. ve Şimşek H. (2010). *Nitel Araştırma Yöntemleri (9.basım)*, Seçkin Yayınları, İstanbul.



- Yıldırım, K. (2010) Rising the quality in qualitative research. *Elementary Education Online*, 9(1), 79-92, 2010.
- Yıldız, K. A. (2012), Dijital yerliler gerçekten yerli mi yoksa dijital melez mi? . *International Journal of Social Science*. 5(7), 819-833.
- Yılmaz, K. Horzum, M.B. (2005) Küreselleşen bilgi teknolojileri ve üniversire. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(7).
- Yılmaz, M. (2007). Sınıf Öğretmeni Yetiştirmede Teknoloji Eğitimi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 155-167.
- Yılmaz, M. (2007). Sınıf öğretmeni yetiştirmede teknoloji eğitimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 155-167.
- Yılmaz, M. (2016). *İlkokul Öğretmenlerinin Eğitimde Teknoloji Kullanımına İlişkin Bilgisayar Yeterliliklerinin ve Teknoloji Tutumlarının Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin
- Zencir, M. ve Yeşiltaş, K. (2013). Ödünç Verme Hizmetlerinde iPad: Koç Üniversitesi Suna Kırac Kütüphanesi Örneği, *Bilgi Dünyası*, 14 (1) 101-113.
- Çuhadar, B. ve Bülbül, T. (2012). Okul yöneticilerinin teknoloji liderliği öz- yeterlik algıları ile bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik kabulleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 474-499.
- Kaya, A. ve Kaya, B. (2014). Öğretmen adaylarının dijital vatandaşlık algısı, *International Journal of Human Science*, 11(2).