



Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı  
Fizik Eğitimi Bilim Dalı

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KATILDIKLARI FETEMM  
İÇERİKLİ OKUL DIŞI ETKİNLİKLER VE BU ETKİNLİKLER  
SIRASINDA YAPTIKLARI GRUP ÇALIŞMALARI İLE İLGİLİ  
DÜŞÜNCELERİ**

Nurda ULFER ÖZTÜRK

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2019

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KATILDIKLARI FETEMM İÇERİKLİ OKUL  
DIŞI ETKİNLİKLER VE BU ETKİNLİKLER SIRASINDA YAPTIKLARI GRUP  
ÇALIŞMALARINI İLE İLGİLİ DÜŞÜNCELERİ

Nurda ULFER ÖZTÜRK

Danışman

Prof. Dr. Serhat KOCAKAYA

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı

Fizik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2019

### KABUL VE ONAY

Nurda ULFER ÖZTÜRK tarafından hazırlanan "Ortaokul Öğrencilerinin Katıldıkları FeTeMM İçerikli Okul Dışı Etkinlikler ve Bu Etkinlikler Sırasında Yaptıkları Grup Çalışmaları ile İlgili Düşünceleri" başlıklı bu çalışma, 26.04.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Fethi SOYALP (Başkan)



Prof. Dr. Serhat KOCAKAYA (Danışman)



Doç. Dr. Sevda YERDELEN DAMAR

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

Doç. Dr. Fuat TANHAN

Enstitü Müdürü

## BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporum sadece Yüzüncü Yıl Üniversitesi yerleşkesinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun ..... ay süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

26.04.2019



Nurda ULFER ÖZTÜRK

## ÖZET

ULFER ÖZTÜRK Nurda. *Ortaokul Öğrencilerinin Katıldıkları FeTeMM İçerikli Okul Dışı Etkinlikler ve Bu Etkinlikler Sırasında Yaptıkları Grup Çalışmaları ile İlgili Düşünceleri*, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2019.

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin katıldıkları Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) içerikli okul dışı etkinlikler ile ilgili düşünceleri ve bu etkinlikler sonrası öğrencilerin yaptıkları grup çalışmaları hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Çalışma kapsamında ortaokul öğrencilerine yönelik bir "Bilim Şenliği" düzenlenmiş ve çalışmaya 2015- 2016 eğitim öğretim yılında bir ortaokulda öğrenim gören 20 öğrenci katılmıştır. Katılımcılar şenlik sürecince belirlenen 6 etkinliği gerçekleştirmişlerdir. Etkinlikler başlamadan önce ve tüm etkinlikler bittikten sonra öğrencilere açık uçlu soruların yer aldığı formlar uygulanmıştır. Her etkinlik bitiminde ise öğrencilerin etkinliği grup çalışması bağlamında değerlendirdiği bir üçlü likert tipi ölçek uygulanmıştır. Uygulanan formlardan elde edilen verilerin çözümlenmesinde içerik analizi kullanılmıştır. Likert tipi ölçeğin analizinde ise betimsel analizler yapılmıştır. Yapılan incelemelerin sonucunda, öğrencilerin ölçekteki maddelere verdikleri cevapların ortalamalarının tüm etkinlikler için "çok iyi" düzeyde olduğu ve FeTeMM içerikli okul sonrası etkinliklerin grup çalışmalarına ve öz değerlendirmeye olumlu yönde yansıdığı görülmüştür. Açık uçlu soruların yer aldığı formlar incelendiğinde ise öğrencilerin FeTeMM içerikli etkinlikleri beğendikleri ve bu etkinlikler ile kavramları daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin çoğunluğu meslek tercihlerini FeTeMM alanlarında yapmak istediklerini belirtmişlerdir.

### **Anahtar Sözcükler**

FeTeMM Eğitimi, Ortaokul Öğrencileri, Okul Dışı Etkinlikler, Grup Çalışması.

## ABSTRACT

ULFER ÖZTÜRK Nurda. *Middle School Students' Thoughts about Out-of-School STEM Activities and the Group Studies during These Activities*, Master Dissertation, Van, 2019.

This study aims to analyze the thoughts of middle school students about out of school Science, Technology, Engineer and Mathematics (STEM) activities they attended and their opinions on the group studies during these activities. Within the scope of the study, a 'Science Festival' was organized for middle school students, and 20 students from a middle school in the second semester of the 2015-2016 academic year participated in the study. The participants implemented six activities determined during the festival. The forms with open-ended questions were applied to the students at the beginning and at the end of the festival. At the end of each activity, a triple likert-type scale was used in which students evaluated the activity in the context of group work. Content analysis was used to analyze the data obtained from the interview forms. Descriptive analyzes were used to analyze the data obtained from the likert-type scales. As a result of the examinations, it was seen that the average of the responses of the students to the items in the scale was 'Very Good' for all activities, and out-of-school STEM activities were reflected in a positive way in group studies and self-evaluation. When the structured interview forms were examined, students stated that they liked the STEM activities and they understood the concepts better with these activities. In addition, the majority of the students stated that they want to have a job related to the fields of STEM in the future.

### **Key Words**

STEM Education, Middle School Students, Out-of-School Activities, Group Studies.

## İÇİNDEKİLER

<b>KABUL VE ONAY</b> .....	i
<b>BİLDİRİM</b> .....	ii
<b>ÖZET</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	v
<b>KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	viii
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	ix
<b>SUNUŞ</b> .....	x
<b>1.BÖLÜM : GİRİŞ</b> .....	1
<b>1.1. Problem Durumu</b> .....	5
<b>1.2. Araştırmanın Amacı</b> .....	5
<b>1.3. Araştırmanın Soruları</b> .....	5
<b>1.4. Araştırmanın Varsayımları</b> .....	5
<b>1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları</b> .....	6
<b>1.6. Tanımlar</b> .....	6
<b>2. BÖLÜM : KURAMSAL ÇERÇEVE</b> .....	7
<b>2.1. FeTeMM eğitimi nedir?</b> .....	7
2.1.1. FeTeMM Eğitiminin Amacı.....	7
2.1.2 FeTeMM Okur Yazarlığı.....	8
2.1.3. 21. Yy Becerileri.....	9
<b>2.2. FeTeMM Eğitiminde Okul Sonrası Etkinlikler</b> .....	10
<b>2.3. FeTeMM Eğitimi ve Meslek Seçimi</b> .....	10
<b>2.4. Türkiye’de FeTeMM Eğitimi İle İlgili Yapılan Çalışmalar</b> .....	11
<b>3. BÖLÜM: YÖNTEM</b> .....	17

3.1. Araştırmanın Yöntemi.....	17
3.2. Çalışma Grubu.....	17
3.3. Uygulama Süreci.....	17
3.4. Veri Toplama Araçları ve Uygulanması.....	19
3.5. Verilerin Analizi.....	19
<b>4. BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>20</b>
4.1. Öğrencilerin En Sevdikleri Ve Gelecekte Tercih Etmeyi Düşündüğü 3 Meslek Ve Niçin Bu Meslekleri Seçeceklerine Dair Görüşleri.....	20
4.2. Öğrencilerin Fen, Matematik, Mühendislik Ve Teknolojinin Hayatımızdaki Yeri Ve Önemine Dair Görüşleri .....	22
4.3 Öğrencilerin FeTeMM Etkinliklerine Dair Görüşleri.....	24
4.4. Öğrencileri Etkinlikler Sonunda Neler Öğrendiklerine Dair Görüşleri.....	24
4.5. Öğrencilerin Takım Olarak Nasıl Çalıştıklarına Dair Görüşleri.....	25
4.6. Öğrencilerin Yaptıkları Etkinliklerde FeTeMM Alanlarının Önemi ve Bu Alanda Çalışmak İstemelerine Dair Görüşleri.....	26
4.7. Öğrencilerin Öz Değerlendirme Ve Takım Çalışmasına Yönelik Görüşleri .....	27
<b>5. BÖLÜM: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>	<b>31</b>
5.1. Sonuçlar ve Tartışma.....	31
5.2. Öneriler.....	34
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>35</b>
<b>EK 1. Bilim Şenliği Afışı.....</b>	<b>46</b>
<b>EK 2. Makarna Köprüsü Etkinliği Değerlendirme Ölçütleri.....</b>	<b>47</b>
<b>EK 3. Buharlı Gemi Etkinliği Yönergesi.....</b>	<b>48</b>
<b>EK 4. Resim Çizen Robot Etkinlik Yönergesi.....</b>	<b>51</b>
<b>EK 5. Meyve Pilleri Yönergesi.....</b>	<b>53</b>



<b>EK 6. Göz Yapalım Etkinlik Yönergesi.....</b>	<b>55</b>
<b>EK 7. Tüm Etkinliklerden Önce Uygulanan Açık Uçlu Soruların Yer Aldığı Form.....</b>	<b>57</b>
<b>EK 8. Tüm Etkinlikler Bittikten Sonra Uygulanan Açık Uçlu soruların Yer Aldığı Form.....</b>	<b>58</b>
<b>Ek 9. Her Etkinlik Sonrası Uygulanan Üçlü Likert Tipi Ölçek.....</b>	<b>59</b>



## KISALTMALAR DİZİNİ

AAAS	: American Association for the Advancement of Science (Amerikan Bilim Gelişimi Kuruluşu)
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AYT	: Alan Yeterlilik Sınavı
BÖTE	: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
1.	FeTeMM : Fen. Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
N	: Öğrenci sayısı
NGA	: National Governors Association (Ulusal Valiler Birliği)
NRC	: National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)
NGSS	: Next Generations Science Standards (Gelecek Nesil Bilim Standartları)
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
ÖSYM	: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi
Ö	: Öğrenci
PISA	: Program for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
PCAST	: President's Council of Advisors on Science and Technology
STEM	: Science, Technology, Engineering and Mathematics (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik)
TIMSS	: The Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TYT	: Temel Yeterlilik Sınavı
YKS	: Yüksek Öğretim Kurumları Sınav

**TABLolar DİZİNİ**

<b>Tablo1.</b> Öğrencilerin meslek tercihleri ve tekrarlanma sıklığı.....	20
<b>Tablo2.</b> Meslek tercih nedenleri ve tercih eden kişi sayısı.....	21
<b>Tablo 3.</b> FeTeMM alanlarının öğrenciler için hayatlarındaki yeri ve önemi.....	22
<b>Tablo 4.</b> Öğrencilerin beğendiği etkinlikler.....	24
<b>Tablo 5.</b> Öğrencilerin etkinlikler sonunda öğrendiklerine ait kodlar ve tekrarlanma sıklığı.....	25
<b>Tablo6.</b> Öğrencilerin takım olarak nasıl çalıştıklarına yönelik görüşleri.....	25
<b>Tablo 7.</b> Öğrencilerin yaptıkları etkinliklerde FeTeMM alanlarının önemi ve gelecekte bu alanlarda meslek tercihi yapma isteklerine yönelik kodlar.....	27
<b>Tablo 8.</b> “Makarna köprüsü”, “Buharlı gemi” ve “Resim çizen robot” Etkinliklerine Yönelik Betimsel Analizler.....	28
<b>Tablo 9.</b> “Meyve Pilleri”, “Göz Yapalım” ve “Angry Bird” Etkinliklerine Yönelik Betimsel Analizler.....	29

## SUNUŞ

Bu çalışmanın gerçekleŐtirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaŐan, kendisine ne zaman danıŐsam bana kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden gelenden fazlasını sunan her sorun yaŐadıđımda yanına çekinmeden gidebildiğim, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen ve mesleki hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerden faydalanacağımı düŐündüđüm kıymetli hocam Prof.Dr. Serhat KOCAKAYA'ya teŐekkürü bir borç biliyor ve Őükranlarımı sunuyorum.

Bu çalıŐmamda etkinlik sürecinde yardımcı olan Dr. Nihat KOTLUK, Ömer ENSARİ ve ğretmen adaylarına teŐekkürü ederim.

Tez çalışmam boyunca desteklerini hep hissettiğim eŐime ve aileme teŐekkürü ederim.

# 1. BÖLÜM

## GİRİŞ

Gelişen ve değişen dünyanın artan nüfusuyla birlikte ihtiyaçlarının karşılanması, gelişmelere ayak uydurulması inovasyon ile mümkün olabilir. Yaşadığımız çağda genel olarak her alandaki gelişmeler hız kazanmakla beraber; fen, teknoloji, mühendislik ve matematikte gerçekleşen gelişmeler modern hayatın her alanında etkisini göstermekte, insanlığın hali hazırda var olan ve gelecekteki acil sorunlarına çözüm aramak için kilit rol almaktadır (Brophy, Klein, Portsmore and Rogers, 2008; National Research Council [NRC], 2012: Next Generations Science Standards [NGSS], 2013)

İnovasyon kavramının ve eyleminin gerektirdiği; esnek düşünce yapısı, problem çözme becerisi, liderlik yeteneği, işbirliği yapma, eleştirel düşünme, uyum sağlayabilme, girişimcilik, bilgiye kullanabilme ve erişebilme, sözlü ve yazılı iletişim kurabilme hayal gücü ve merak (Wagner, 2008) gibi özelliklerin tanımlandığı 21. yüzyıl becerileri ise STEM (Science, technology, engineering and mathematics) eğitim yaklaşımının temel kazanımları içindedir.

Kökünü 1990'lı yıllara dayanan STEM eğitimi Yirmi birinci yüzyıl bireylerini yetiştirmek için atılan önemli bir gelişme olarak kabul edilebilir (Sanders, 2009). Türkiye'de STEM eğitimi yerine fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin kısaltması olan FeTeMM önerilmiştir (Çorlu,2014). FeTeMM eğitimi, geleceğin yeniliklerine öncülük edecek olan öğrencilere yaratıcı problem çözme becerisini disiplinler arası bakış açısıyla benimsetmeyi amaçlayan bir mega disiplindir (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Roberts, 2012).

Ülkelerin ekonomik gelişmelerini yüksek oranda teknolojik yeniliklerin belirlediği bugünün koşullarında, geleceğin mühendislerini, fen bilimi uzmanlarını yetiştirmek aynı zamanda teknoloji ve bilim okuryazarlığını yaygın hale getirmenin önemi büyüktür (Miaoulis, 2009). Bunun yanı sıra son yıllarda Amerika Birleşik Devletleri(A.B.D)'nin ulusal eğitim politikası olarak benimsenmiş durumda olan FeTeMM eğitimi 2010 yılında yayınlanan Hazırlık ve Uyanış: "Amerika'nın Geleceği

için Anaokulundan On ikinci Sınıfa Kadar Eğitimde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik” adlı raporda, milletin geleceğinin bugün FeTeMM alanlarında iyi yetişen bir nesle bağlı olduğu belirtilmiştir (President’s Council of Advisors on Science and Technology [PCAST], 2010). Bu açıdan özellikle ABD’de mühendislik tasarımı temelli bir fen eğitimi yapılması gerekliliği belirtilmiştir (Brophy, Klein, Portsmore ve Rogers, 2008; Çavaş, Bulut, Holbrook ve Rannikmae, 2013; NGGS, 2013; NRC, 2012).

Bybee (2010), FeTeMM eğitiminin, çoğunlukla matematik ve fen disiplinlerini odağına almakla birlikte mühendislik ve teknoloji alanlarını içerdiğini belirtmiştir. FeTeMM eğitiminde amaç, bireyi gerçek hayattaki bilim insanı, bir teknolog veya mühendis gibi yetiştirmek ayrıca bireyin bu alanlar ile alakalı uygulamaların bulunduğu öğrenme ortamlarında tecrübe kazanmasına olanak sağlamaktır (Breiner, Harkness, Johnson ve Koehler, 2012).

FeTeMM eğitiminin okul öncesinden başlayarak yükseköğretimi içinde bulunduran bir eğitim sürecini içine alan disiplinler arası bir yaklaşım olduğu kabul edilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016). FeTeMM eğitimini geliştirmek için yapılan girişimler de zaman içinde büyük oranda örgün eğitim sistemine odaklanılmıştır (Balay, 2004; Olson ve Labov, 2014).

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ile Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) sınavlarında FeTeMM eğitiminin önemi kendini göstermektedir. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) tarafından organizasyonu yapılan PISA ve bu tür uluslararası öğrenci değerlendirme programlarından elde edilen sonuçlar, araştırmacılardan bazıları tarafından FeTeMM eğitime gereksinim duymayı mantıksal anlamda açıklamak için kullanılmakta; ortalamanın altında olan fen ve matematik okuryazarlığı seviyesindeki öğrenci sayısının çok olması bir neden olarak ortaya konulmaktadır (Kuenzi, 2008).

2015 PISA sonuçları incelendiğinde fen okuryazarlığından OECD ortalaması 493, tüm ülkeler ortalaması 465, Türkiye ortalaması 425 ve sıralaması katılan 72 ülke arasında 54’tür. Matematik sonuçları ise şu şekildedir; OECD ortalaması 490, tüm ülkeler ortalaması 461, Türkiye ortalaması 420 ve sıralaması 72 ülke arasında 50’dir (PISA, 2015).

2015 TIMSS sonuçlarına bakıldığında Türkiye matematik başarı ortalaması 4. sınıf düzeyinde 49 ülke arasında 36. sırada 483 puanla yer almaktadır. Türkiye 8. sınıf düzeyinde matematik başarı ortalaması 39 ülke arasında 24. sırada 458 puan ile yer almaktadır. Türkiye fen bilimleri başarı ortalaması 4. sınıf düzeyinde 47 ülke arasında 35. sırada 483 puan ile bulunmaktadır. 8. Sınıf fen bilimleri Türkiye başarı ortalaması 39 ülke arasında 21. sırada 493 puan ile bulunmaktadır (TIMSS,2015).

2018 Yüksek Öğretim Kurumları Sınavı (YKS) ön değerlendirme raporunda tüm adaylar için Temel Yeterlilik Testi (TYT) sonuçları şu şekildedir; Fen bilimleri dersi 20 soru üzerinden net ortalaması 2,828, matematik dersi net ortalaması 40 soru üzerinden 5,642'dir. Alan Yeterlilik Testi (AYT) sonuçları tüm adaylar için incelendiğinde fizik dersi 14 soru üzerinden net ortalaması 0,467, kimya dersi 13 soru üzerinden net ortalaması 1,109, biyoloji dersi 13 soru üzerinden 1,669 ortalama nete ve matematik dersinin 40 soru üzerinden 3,923 ortalama net olduğu belirtilmiştir (Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi [ÖSYM], 2018).

PISA VE TIMSS gibi dünya çapında yapılan sınavlarda fen bilimleri ve matematik derslerinin ortalamasının altında kaldıkları görülmektedir. Ayrıca ulusal çapta yapılan TYT ve AYT sınavlarında matematik ve fen bilimleri derslerinin ortalamalarının düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı'nın STEM raporu, PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda öğrencilerin başarılarını arttırmak için FeTeMM eğitiminin öncelikli olarak incelenmesi gerektiğine vurgu yapılmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı[MEB], 2016). Ulusal düzeyde yayımlanan rapordaki da FeTeMM eğitime vurgu yapılması araştırmacıları bu konuda çalışma yapmaya yöneltmiştir (Next Generations Science Standards [NGSS], 2013). FeTeMM alanları ile ilgili bireylerin başarısız olması ve bu alanlarda mezun birey sayısının az olması, bir ülkenin ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz olmasının nedenleri arasında gösterilmektedir (NRC, 2011; Schmidt, 2011). Ülkemizin 2023 Vizyonu ile Milli Eğitim Bakanlığı stratejik belgelerinin sunduğu amaçlar, FeTeMM eğitiminin ülkemiz bazında tanınmasının yapılması gerekliliğini göstermektedir (Çorlu, Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel, 2012). Vizyon 2023 Projesinin ana fikri; teknolojiye ve bilime hakim, yeni teknolojiler üretebilen, teknolojiyi bilinçli kullanabilen teknolojik gelişmeleri ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürebilen bir "refah toplumu" yaratmak olarak ortaya konmuştur (TÜBİTAK Vizyon 2023 Projesi Raporu,2004). 2017 yılında taslak halinde

incelemeye açılan ve hazırlıkları süren Fen Bilimleri Programında fen programının vizyonu ile yapısı 2013 yılı programı ile benzetmekle birlikte bilgi öğrenme alanına “fen ve mühendislik uygulamaları”, beceri öğrenme alanına ise “mühendislik ve tasarım becerileri” alt öğrenme alanları eklenmesi ve fen teknoloji-toplum-çevre öğrenme alanının adı fen-mühendislik-teknoloji-toplum-çevre olarak değiştirilmesi planlarlar dahilindedir (MEB, 2017). Yine 2018 Fen bilimleri eğitim programı incelendiğinde mühendislik ve tasarım becerisinin eklendiği görülmektedir (MEB, 2018).

FeTeMM eğitimi, geleceğin yeniliklerine öncülük edecek olan öğrencilere yaratıcı problem çözme becerisini disiplinler arası bakış açısıyla benimsetmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Roberts, 2012). Literatürde fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerinin entegre edilmiş bütüncül bir yaklaşım ile ele alınması öğrencilerin ilgi, akademik, başarı tutum benzeri özellikleri üzerinde olumlu şekilde etkili olduğu sonucuna ulaşan çalışmalar bulunmaktadır. (Baran, Canbazoglu Bilici, Mesutoğlu, 2015; Gencer, 2015; Gülhan ve Şahin, 2016; Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J. S., Marx, R. W., ve Mamlok-Naaman, R. (2004); Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Wendell, K., Connolly, K., Wright, C., Jarvin, L., Rogers, C., Barnett, M., ve Marulcu, I. 2010; Roth, 2001). Öğrencileri fen eğitimi çalışma konusunda teşvik etmek geliştirilen projelerin çoğunda temel hedefler arasında yer almaktadır (Osborne, Simon, ve Tytler, 2009). Öğrencilerin fen bilimlerine olumlu yönde tutum geliştirmesi ile fen bilimlerine olan ilgileri artırılması ve gelecekte fen bilimleri ile alakalı iş alanlarında istihdam edilmeleri de sağlanabilir (Mattern ve Schau, 2002; George, 2006). Bu bağlamda okul dışı etkinliklerin etkisi dikkate alınmalıdır. Köse (2013), okul dışı etkinlikleri şu şekilde tanımlamaktadır; genel olarak çocuğun gelişimini etkileyebilen, çocukları yetişkin yaşamına hazırlayabilen, okul dışında gerçekleşen etkinlikler olduğunu belirtmiştir. Okul dışı uygulanan etkinlikler okuldaki eğitimi desteklemektedir (Gerber, Marek ve Cavallo, 2001). Eshach (2007), okul dışı öğrenme ortamı kavramını, okul sınırları dışında yer alan çeşitli yaşam ortamlarından sanal ortamlara kadar birçok alanı içermek olarak belirtmiştir. Okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen etkinliklerin, her öğrencinin kendi hızında bilgi edinmesine yardımcı olmakta ve öğrenmeyi cesaretlendirmektedir (Melber ve Abraham, 1999). Bu açıdan bakıldığında okul dışı etkinlikler ile öğrenciler FeTeMM etkinliklerine katılmaları önem arz etmektedir. Ayrıca öğrencilerin daha erken yaşta FeTeMM



etkinliklerine katılmaları sağlandığında, FeTeMM alanlarına olan ilgilerinin çoğaldığı sonucuna varıldığı belirtilmiştir (Dabney, Almarode, Tai, Sadler, Sonnert, Miller ve Hazari, 2012; Maltese ve Tai, 2010). Ayrıca, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM alanlarına olan ilgilerinin ve kariyer hedeflerinin ortaya konulması, STEM iş gücünün geleceğini hazırlamak amacıyla önemi büyüktür (Christensen ve Knezek, 2017). Bu bağlamda FeTeMM disiplinlerini içeren araştırmalara olan ihtiyaç görülmekte olup bu alanda yapılan araştırmalara ağırlık verilebilir.

### **1.1. Problem Durumu**

Bu çalışmanın problem durumu, Van ilinde öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin (6, 7 ve 8. sınıf kademelerinin) FeTeMM etkinlikleri ile ilgi düşünceleri ve bu etkinlikler sonrası öğrencilerin yaptıkları grup çalışmaları hakkındaki görüşleri nelerdir?

### **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, gönüllülük esaslı seçilen 20 ortaokul öğrencisinin FeTeMM içerikli okul dışı etkinlikler ile ilgili düşünceleri ve bu etkinlikler sonrası öğrencilerin yaptıkları grup çalışmaları hakkındaki görüşlerini araştırmaktır.

### **1.3. Araştırmanın Soruları**

1. Örnekleme yer alan ortaokul öğrencilerinin FeTeMM içerikli etkinlikler ile ilgili düşünceleri nelerdir?

2. Örneklemedeki öğrencilerin etkinlikler sırasında yaptıkları grup çalışmaları hakkındaki görüşleri nelerdir?

### **1.4. Araştırmanın Varsayımları**

Bu araştırmada;

1. Kullanılan etkinlikler iki disiplini bir arada içermesi FeTeMM etkinliği olarak kabul edilmiştir.

2. Öğrencilerin görüşme formlarını ve ölçeceği samimi bir şekilde cevapladığı varsayılmıştır.

### 1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

1. Van ilinde öğrenim gören 20 ortaokul öğrencisi,
2. Uygulamada kullanılan 6 etkinlik ve
3. Açık uçlu soruların yer aldığı iki form ve bir ölçek ile sınırlıdır.

### 1.6. Tanımlar

**FeTeMM Eğitimi:** FeTeMM eğitimi teknoloji, fen, mühendislik ve matematik disiplinleri ile arasındaki geleneksel engelleri kaldıran disiplinler arası öğrenim ve öğretim yaklaşımıdır (Vazquez, Sneider ve Comer, 2013).

**FeTeMM Etkinlikleri:** Öğrencilerin aktif olarak yer aldıkları FeTeMM alanlarından en az iki disiplini içeren ders içi ya da ders dışı etkinliklerdir.

## 2. BÖLÜM

### KURAMSAL ÇERÇEVE

#### 2.1. FeTeMM Eğitimi Nedir?

Judith A. Ramaley tarafından ilk defa bir eğitim kavramı ya da terimi olarak FeTeMM türetilmiştir (Yıldırım ve Altun, 2014). Tsupros, Kohler ve Hallinen (2009) göre, FeTeMM, ekonomi alanında rekabet yeteneğinin gelişmesini sağlayarak öğrencilerin teknoloji, fen, mühendislik ve matematiği uygulayarak öğrenme imkânı sağlayan disiplinler arası yaklaşımdır. Merrill (2009) ise FeTeMM eğitiminin tanımını teknoloji, fen, mühendislik ve matematik öğretiminde ve öğreniminde kesin sınırların olmadığı mega-disiplin olarak belirtmiştir.

FeTeMM, fen bilimleri, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerinin aralarında bağlar kuran bir çalışma olarak görülmektedir (Meng, Idris ve Kwan, 2014). FeTeMM eğitimi, bir dersi veya üniteyi gerçek hayat problemi ve içerik arasındaki ilişkiyi kurarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği kaynaştırmaya çalışmaktır (Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016). Bybee (2010), FeTeMM'in çoğunlukla sadece matematik ve fen olarak düşünülse bile teknoloji ve mühendislik üretimlerinin gündelik yaşamımıza büyük etkilerinin olduğunu belirtmiştir. Son yılların en büyük eğitim hareketlerinden biri olarak kabul edilen FeTeMM ayrıca bugün yürütülmekte olan çoğu eğitim hareketini desteklemektedir (Cavanagh ve Trotter, 2008; Daugherty, 2013).

##### 2.1.1. FeTeMM Eğitiminin Amacı

Amerika'da FeTeMM eğitiminin amaçları; FeTeMM alanlarında ileri düzeyde bilgi sahibi olan ayrıca bu alanlarda meslek seçimi yapmayı hedefleyen öğrencilerin sayısında artış sağlamak, azınlıkların ve kadınların bu alanlara katılımını sağlamak, yine bu FeTeMM alanlarında yetenekli işgücünü ve FeTeMM okuryazarlığını arttırmak olarak ifade edilmiştir (NRC,1996 ve 2011). Ayrıca Amerikan gençliğinin FeteMM'e ilgilerini çekmek ve bu alanlara ait sahip oldukları becerileri geliştirmek için A.B.D. Başkanı Obama da çağrıda bulunmuştur (Dejarnette, 2012).

Smith ve Karr-Kidwell (2000), FeTeMM eğitiminin amacını, öğrenmenin bütüncül bir yaklaşımıyla disiplinler arasında bir ilişki kurarak gerçekleşmesi olduğunu belirtmiştir. FeTeMM eğitiminde amaçlanan iletişim becerileri gelişmiş, yaratıcı, problem çözebilen, sistematik düşünen, teknolojinin doğasından anlayan ve özgüvenli bireyler olmalarıdır (Bybee, 2010; Morrison, 2006). FeTeMM eğitiminin bir amacı da öğrencilerin teknoloji, fen, mühendislik ve matematik disiplinlerinde sahip oldukları temel bilgi düzeylerini arttırmak ve bu disiplinler ile alakalı problemleri çözmek için yaratıcı çözüm önerilerini günlük yaşamlarına uygulamalarını sağlamaktır (Thomasian, 2011).

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi disiplinler birbirlerinden bağımsız bir şekilde işlenirken FeTeMM ile birlikte bu alanlardan anlayan bireylerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarından en az iki tanesini entegre ederek yeni ürünleri oluşturmaları beklenmektedir (Çorlu, Capraro, ve Capraro, 2014). FeTeMM eğitimi, Yirmibirinci yüzyılın değişen şartlarıyla beraber günlük hayatımızda da değişiklikler olduğunu varsayar (Corlu, Capraro, ve Capraro, 2014). Nitekim teknoloji, tıp ve sanayi bu yüzyılda her zamankinden daha hızlı gelişmekte olup bu nedenle bireylerin 21. Yüzyıl becerileri ile ve bu gelişmelere uyum sağlayacak şekilde yetiştirilmesi gerekmektedir (Çınar, Pırasa ve Sadoğlu, 2016).

National Governors Association (2007), bilimsel, matematiksel, mühendislik ve FeTeMM okur-yazarlığını geliştirilmesini FeTeMM eğitiminin amacı olarak belirtilmiştir. Sonuç olarak FeTeMM eğitiminin amacı şöyle sıralanabilir; gelecekteki iş alanlarında yeterli olabilmek, ülkeler için ekonomik fayda sağlayabilecek yenilikler üretmek, FeTeMM alanlarında mevcut işlerini devam ettirebilmek ve FeTeMM okuryazarlığı olan bireylerden oluşan iş gücünü üretmek olduğu söylenebilir (Thomas, 2014).

### 2.1.2. FeTeMM Okur Yazarlığı

Holbrook ve Rannikmae (2009), FeTeMM okuryazarlığını şu şekilde tanımlamıştır; fen eğitiminde okul seviyesinde amaçlanan genel bilgi düzeyidir.

Bybee (2013), FeTeMM okuryazarlığını şu şekilde sıralamıştır;

- İlgili, yaratıcı ve yansıtıcı bir birey olarak FeTeMM alanları ile ilgili konuları anlamada istekli olmak

- FeTeMM alanlarının materyal, kültürel ve entelektüel çevremizi biçimlendirildiğinin farkında olmak.
- FeTeMM alanlarının karakteristik özelliklerinin tasarıma, sorgulamaya ve insan bilgisine bağlı olduğunu anlamak.
- Günlük yaşamda karşılaşılan problemleri tanımlamak için gerekli beceriye, tutuma ve bilgiye sahip olmak, yapay ve doğal olguları açıklamak aynı zamanda FeTeMM alanları ile alakalı konularda kanıt temelli sonuçları önermek.

MEB (2013) ise Fen okuryazarlığını şu şekilde tanımlamıştır;

- Kendine güvenen, problem çözebilen, etkili iletişim kurabilen, işbirliğine açık,
- Sürdürülebilir kalkınma bilincine sahip yaşamı boyunca öğrenen,
- Fen bilimleri ile alakalı algı ve değere, bilgi, olumlu tutum, beceri, fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile ilgili olan ilişkisine dair psikomotor becerilere ve anlayışa sahip,
- Araştıran-sorgulayan, etkili karar verebilen bireyler yetiştirilmesidir.

### 2.1.3. 21.Yüz Yıl Becerileri

Bu çağda tıp, sanayi ve teknoloji gibi alanlar her zamankinden çok daha hızlı gelişme göstermekte ve bu gelişmelere bireylerin ayak uydurabilmesi için, 21. yüzyıl becerileriyle yetişmiş olması gerekmektedir (Çınar, Pırasa ve Sadoğlu, 2016). Gerçek hayattaki yaşam problemleri, probleme yönelik çözüm önerilerinin öğrencilerin birden fazla olacağını görmelerini, üst düzey sorgulama, düşünme becerilerini kullanabilmelerini ve araştırma yapmaları işbirlikçi şekilde çalışmalarını gerektirir (Ercan ve Bozkurt, 2013; Marulcu ve Sungur, 2012; NRC, 2012).

21. yy becerileri (a) problem çözme ve eleştirel düşünce, (b) liderlik ve işbirliği, (c) uyum sağlayabilme ve düşünce esnekliği, (d) girişimcilik ve inisiyatif, (e) etkin yazılı ve sözel iletişim, (f) verilere ulaşma ve bunları analiz edebilme, ve (g) hayal gücü ve merak olarak tanımlanmıştır (Association for Career and Technical Education, National Association of State Directors of Career Technical Education Consortium and Partnership for 21st Century Skills, 2010; Wagner, 2008).

## 2.2. FeTeMM Eğitiminde Okul Sonrası Etkinlikler

Yaparak yaşayarak öğrenmenin ön plana çıktığı ve öneminin anlaşıldığından beri artık öğrencilerin okul dışında da öğrenmeye devam etmeleri büyük önem arz etmektedir. Okul sonrası etkinlikler ile birey karşılaştığı problemlere kolay çözümler bulur, öğrenme ortamında kazandıklarını gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirerek kullanır ve yapılandırıcı yaklaşımın öğrenme ile alakalı beklentilerini yerine getirmiş olur (Cicek, 2012; Maden, 2012). Okul sonrası etkinlikler, gereken prosedürleri, süreçleri ve öğrencilerin bilimsel kavramları daha iyi anlamalarına imkân sağlamış olur (McGee-Brown, Martin, Monsaas ve Stompler, 2003). Okul sonrası program etkinlikleri içeriğinde amaç ve hedefleri gerçekleştirmek için işbirliğine dayalı şekilde öğrenme gruplarının önemini çok olduğu tespit edilmiştir (Şahin, Adıgüzel ve Ayar, 2014).

Ayrıca yapılan çalışmalar öğrencilerin okulda FeTeMM konularıyla alakalı etkinliklere katılmalarına müsaade edilmesinin, erken yaşlarda FeTeMM alanlarına gösterilen alakayı arttırdığını öne sürmektedirler (Maltese ve Tai, 2010). Bu bağlamda öğrencilerin okul sonrası etkinliklere katılımlarının sağlanması öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkileyeceği öngörülebilir.

## 2.3. FeTeMM Eğitimi ve Meslek Seçimi

Ülke ekonomilerinin kalkınmalarını büyük oranda teknolojik yeniliklerin belirlediği günümüz şartlarında teknoloji ve bilim okuryazarlığını yaygın hale getirmek, geleceğin mühendislerini ve fen bilimi uzmanlarını yetiştirmenin önemi büyüktür (Miaoulis, 2009). Amerikan Hükümetinin desteği aynı zamanda artan bir ilgi sonucunda FeTeMM eğitimi almış kişiler için yalnız eğitim alanında değil, ayrıca diğer bilim dallarıyla sanayi alanlarında da iş imkanlarının oluşturulması amaçlanmıştır (NRC, 2009). Ayrıca FeTeMM ile ilgili mesleklerin özendiriciliğini arttırmak amacıyla “Yenilik için Eğitim” programı başlatılmıştır (Obama, 2009). FeTeMM alanlarına dair öğrencilerin bilgi düzeylerinde olan gelişme öğrencilerin bu alanlara yönelik öğrenme ve ilgilerini geliştirmek ile birlikte gelecekte yapmak istedikleri mesleğe yönelik tercihleri açısından önem arz etmektedir (Becker ve Park, 2011; Buxton, 2001).

Türkiye Sanayici ve İşadamları Derneği yayınladıkları *Türkiye STEM İş Gücü Raporu* da üniversitelerin FeTeMM alanlarını arttırması ve *FeTeMM* işgücünün artırılması gerektiğini belirtmiştir (Akgündüz, Ertepinar, Ger, Kaplan Sayı ve Türk,

2015). Corlu, Capraro ve Capraro (2014), yaptıkları çalışma sonucunda ülkemizdeki öğretmenlerin sadece uzmanlık alanlarında sahip oldukları öğretmenlik bilgisi ile ihtiyaç duyulan nitelikli insan gücünü yetiştirmede yeterli olmayacağını belirtmiştir. Bu bağlamda nitelikli eleman yetiştirilmesi büyük önem arz etmektedir.

#### **2.4. Türkiye’de FeTeMM Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Yamak, Bulut ve Dündar (2014), tarafından gerçekleştirilen çalışma da ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi incelenmiştir. 20 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada FeTeMM etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerini olumlu şekilde geliştirdiği belirtilmiştir.

Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014), tarafından gerçekleştirilen çalışma ABD’de gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda ise yapılan FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin birbirlerinden öğrenmelerine yardımcı olduğuna, bu alana dair ilgilerini artırdığını, yeteneklerini geliştirdiği ve 21. yy becerilerini kazandırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Baran, Canbazoglu Bilici ve Mesutoğlu (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, amacı TÜBİTAK desteği ile gerçekleştirilen “Genç Mucitler Geleceği Tasarlıyor: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Eğitimleri” projesindeki 6. sınıf öğrencileri tarafından yapılan FeTeMM spotu etkinliği hakkında bilgi sunmaktır. Çalışma sonucunda, gerçekleştirilen etkinliğin teknoloji ile bilgisayar konularındaki becerilerini geliştirdiklerini düşündüklerine dair sonucuna varılmıştır.

Gülhan ve Şahin (2016), FeTeMM Entegrasyonunun ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili tutum ve algılarına etkisinin incelenmesini amaçladıkları çalışmalarında, bu alanlara dair tutum ve algılarının geliştirdiği sonucuna varmışlardır.

Yükseltürk ve Altıok (2015), gerçekleştirdikleri çalışmada bilgisayar programlama öğretimine dair bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının görüşlerini araştırmışlardır. Bu çalışmaya 25 öğretmen adayı katılmıştır. Adaylar programlama öğretimine dair olumlu görüşler bildirmişlerdir ve yapılacak benzer etkinlikler hakkında da tavsiyelerde bulunmuşlardır. STEM uygulamaları esnasında bu program dillerinin mühendislik boyutunun geliştirilmesi aşamasında kullanılabileceği önerilmiştir.

Ceylan (2014), Türkiye’ de FeTeMM eğitimiyle ilgili ilk tezi yayınlamıştır. Tezinde ortaokul öğrencileri ile fen ve teknoloji dersine ait bir konu için tasarlanmış, FeTeMM öğretim tasarımının öğrencilerin problem çözme becerilerine, yaratıcılıklarına ve başarısına etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin akademik başarılarının arttığını, problem çözme becerilerinin ve yaratıcılıklarının geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

İrkıçatal (2016), yayınladığı çalışmasında okul sonrası FeTeMM etkinliklerinin FeTeMM algılarına ve yedinci sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin FeTeMM disiplinlerine olan ilgilerinin arttığı ve okul sonrası FeTeMM etkinlikleri ile öğrencilerin akademik başarılarının arttığı belirtilmiştir.

Tezsezen (2017), yüksek lisans tezinde öğretmen adaylarının FeTeMM tanımları, ilişkilerini ve FeTeMM farkındalıklarını incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre, son sınıf ve birinci sınıf öğretmen adayları içinde FeTeMM alanlarının tanımını yaparken FeTeMM alanları arasındaki bağlantıları ifade etme açısından anlamlı bir fark olmadığı vurgulanmıştır. Bunun yanı sıra katılımcıların FeTeMM alanlarını tanımını yaparken FeTeMM alanları arasındaki ilişkilere dair ifadeler daha fazla yer verdiğini belirtmiştir. Bu anlamda, katılımcıların günlük hayata dair örneklerinde FeTeMM alanları arasındaki ilişkileri ifadesinde zorlandıklarının söylenebileceğini vurgulamıştır.

Duygu (2018), simülasyon tabanlı sorgulayıcı öğrenme ortamında uygulanan FeTeMM eğitiminin FeTeMM farkındalık durumlarına ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. Ayrıca öğrencilerin bu etkinliklerde simülasyonların kullanımını ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşlerini değerlendirmiştir. Araştırma sonucunda FeTeMM eğitiminin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ile FeTeMM farkındalık durumları ile alakalı olumlu etkisi olduğu ortaya koyulmuştur. Ayrıca öğrenciler FeTeMM etkinliklerinde kullanılan simülasyon programının, deney yapma, hataları aza indirme, mühendislik ürünü tasarlama ve geliştirme gibi önemli faydalar sağladığını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra programın etkili kullanılmaması ile programda var olan sınırlılığı birer dezavantaj olarak görmüşlerdir.

Ensari (2017), yüksek lisans tezinde fizik öğretmen adaylarının FeTeMM etkinlikleri ve FeTeMM eğitime dair görüşlerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adayları, FeTeMM etkinliklerinin dersi daha dikkat çekici ve eğlenceli hale



getirdiğini, derse aktif katılımı sağladığını ve öğrenilenleri daha kalıcı kıldığını ayrıca bu tarz da etkinliklerin ders konularını daha anlaşılır yaptığını ifade ettiklerini vurgulamıştır. Bununla birlikte öğretmen adayları FeTeMM etkinliklerini hazırlama aşamasında zorlanmadıklarını, öğretmenliğe başladıklarında bu tür uygulamaları kendi derslerinde kullanmak istediklerini ve motivasyonlarının olumlu şekilde arttığını belirtmişlerdir.

Dedetürk (2018), 6. Sınıf ses konusunun öğretimi ile alakalı tasarlanan FeTeMM yaklaşımli etkinlik uygulamasının, öğrenci başarılarını artırmak için önemli bir etkiye sahip olduğu belirtmiştir. Böylece FeTeMM yaklaşımli etkinliklere katılım sağlayan öğrencilerin elde ettikleri başarının tesadüf olmadığı nitel analizler ile tüm ayrıntılarıyla ortaya koyulmuştur. Bunun yanı sıra çalışmanın nitel kısmından çıkan sonuçların nicel kısmında ulaşılan sonuçları destekleyici yönde olduğu ortaya çıkmıştır.

Şen (2018), bu çalışma ile öğretmen adaylarının Entegre FeTeMM öğretime dair yönelimleri ve teknolojiye dair tutumlarını incelemiştir. Elde edilen bulgular sonucunda öğretmen adaylarının bütünleşmiş FeTeMM öğretime ve teknolojiye dair yönelimlerinin kabul edilebilir seviyede ve olumlu olduğunu tespit etmiştir. Bunu yanı sıra araştırmada fen bilgisi eğitimi alan öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretime dair yönelimlerinin, diğer bölümlerdeki öğretmen adaylarından daha yüksek olduğunu vurgulanmıştır. B.Ö.T.E bölümü öğretmen adaylarının, diğer bölümlerdeki öğretmen adaylarına göre teknolojiye dair tutumlarına ilişkin değerlendirmede daha yüksek seviyede olumlu tutum olduğu sonucuna varılmıştır.

Pekbay (2017), gerçekleştirdiği araştırmada, FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin günlük hayata dayalı problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna varmıştır. Öğrencilerin FeTeMM'e dair görüşlerinde olumlu bir değişikliğe sebep olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenciler Bilim Uygulamaları dersinin FeTeMM etkinlikleriyle işlenmesine dair olumlu görüş bildirdiklerini belirtilmiştir. Öğrencilerin etkinlikleri değerlendirmeleri incelendiğinde genel olarak etkinlikte kullandıkları FeTeMM disiplinlerini etkinlikle bağdaştırabilmişlerdir.

Karakaya (2017), araştırmasında ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine dair ilgilerinin en çok teknolojiye, en az ilgilerininse mühendisliğe olduğunu tespit etmiştir. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine dair ilgilerininse

ortalama düzeyin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca cinsiyet, en son kazanılan akademik başarı belgesi, sınıf seviyesi, teknoloji kullanım sıklığına göre ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine dair seviyelerinde istatistiki anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Fakat öğrencilerin uzun süre yaşamını sürdürdüğü yere göreyse farklılığın olmadığını tespit etmiştir.

Şentürk Konca (2017), tez çalışmasında, FeTeMM'e yönelik etkinlikler ile yapılan Fen Bilimleri derslerinin, yaratıcılığın Akıcılık ve Esneklik alt boyutlarına ve öğrencilerin yaratıcı düşünme seviyelerine dair olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucu ile elde edilen verilere göre ise, FeTeMM uygulamalarına dair öğrenci görüşlerinin olumlu yönde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenciler etkinliklerin eğlenceli bir şekilde olduğunu, etkinliklerde işbirliği yapabildiklerini ve kendilerinin öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Öztürk (2017), araştırmasında FeTeMM yaklaşımına yönelik öğretmenlerin ve öğrencilerinin farkındalıklarının, tutumlarının ve yeterliklerinin belirlenmesini incelemiştir. Araştırma sonucunda, FeTeMM eğitime dördüncü sınıf öğretim programlarında daha fazla yer verilmesi ve öğretmenlerin FeTeMM'e dair yeterliklerini artırılması tutumlarını iyileştirmek amacı ile mesleki gelişim programlarının bu yönde düzenlenmesi şeklinde bir takım önerilerde bulunulduğunu ifade etmiştir.

Saçan (2018), araştırmasında, Demirel program geliştirme modeline uygun tasarlanan ayrıca bilim uygulamaları dersinde uygulanan FeTeMM odaklı öğretim programının, 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine dair tutumları, bilimsel süreç becerileri, sosyobilimsel konulara dair tutumları üzerindeki etkilerini, FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı bir sınıf ortamı oluşturmaya dair üzerindeki etkilerini ve programın etkililiğine ve kullanımına ilişkin öğrenci algılarını tespit edilmesi amaçlanmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin FeTeMM alanlarına olan motivasyonlarını arttırdığı, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği, sosyobilimsel konulara dair tutumlarını olumlu etkilediği sonuçlarına ulaşıldığı belirtilmiştir.

Dumanoğlu (2018), yaptığı araştırmasında ki amaç ile FeTeMM uygulamalarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarıyla tutumlarına etkisini incelemektir. Çalışma sonucunda FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin başta fen, teknoloji ve mühendislik alanları olmak üzere FeTeMM'e dair tutumlarını pozitif

biçimde etkilediğini ortaya koymuştur. Ayrıca kız ve erkek öğrenciler için sonuçların benzer olduğunu belirtmiştir.

Sayman Parkalay (2017), gerçekleştirdiği çalışmada FeTeMM uygulamalarının ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarı ile fene dair sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı üzerinde olumlu şekilde etkisi olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, araştırma ve işbirliği adına iyi yönde bir artış tespit edilmişken performans iletişimiyle katılım alt kategorilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmediği vurgulanmıştır.

Gülen (2016), çalışmadaki amacı çok disiplinli yaklaşımların entegrasyonu ile hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin psiko-motor becerilerine, akademik başarısına ve yansıtıcı düşünme gücüne olan etkisini tespit etmektir. Araştırma sonucunda öğrencilerin yansıtıcı düşünme gücünün gelişmesinde, akademik başarı seviyelerinin artırılması, psiko-motor beceri gelişiminin gözlenmesinde ayrıca sınıf içerisinde argüman oluşturulmasında çok disiplinli yaklaşımların entegre edilerek kullanılabilmesini ifade etmiştir.

Yasak (2017), yaptığı çalışmada, öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrenciler FeTeMM uygulamaları sayesinde derslerin daha eğlenceli hale geldiğini, daha kalıcı ve etkili öğrenme sağladıklarını, akranları ile grup çalışmaları sayesinde fikir alışverişinde bulunabildiklerini belirtmişlerdir. Bütün süreç sonunda ise öğrencilerin derse olan tutumlarının, daha önceki tutumlarına göre olumlu şekilde anlamlı bir fark ortaya çıkardığı anlaşılmıştır.

Üçüncüoğlu (2018), yaptığı araştırma sonucunda gerçekleştirilen STEM odaklı uygulamalarıyla öğretmen adaylarının, STEM eğitiminin uygulanabilirliğine dair görüşleri, STEM eğitime yönelik farkındalıkları, STEM eğitime dair etkinlik planlama ve uygulamaya ilişkin yeterliliklerinin geliştiği belirlenmiştir.

Özçakır Sümen (2018), çalışmada STEM eğitiminin sınıf öğretmeni adaylarının gelişimine etkilerini inceleyerek, STEM eğitiminin geleneksel eğitime göre öğretmen adaylarının matematik başarısını ve STEM farkındalıklarını anlamlı olarak daha fazla artırdığını bulmuştur. Bununla birlikte STEM eğitiminin öğretmen adaylarının problem çözme ile 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca Öğretmen adayları STEM eğitiminin matematiksel yeterlilik ve becerilerini geliştirdiğini, matematik

eğitimini zevkli ve eğlenceli bir hal aldđđını ifade etmiştir. STEM alanlarının birbiri ile matematikle ve günlük hayat ile aradaki bağlantıları bu eğitim ile kurmaya başladıklarıını belirtmişlerdir.



## 3. BÖLÜM

### YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın yöntemi, uygulama süreci, çalışma grubu, veri toplama araçları ve verilerin analizinde yapılan çalışmalar hakkında bilgiler verilmiştir.

#### 3.1.Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin katıldıkları FeTeMM etkinlikleri ile ilgili düşüncelerini belirlemek amacıyla nitel çalışmalarda kullanılan içerik analizi ve betimsel analizler kullanılmıştır.

#### 3.2.Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu 2015-2016 öğretim yılı bahar döneminde Van iline bağlı Tuşba ilçesinde yer alan bir İlköğretim Okulu'nun 20 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Ancak bir öğrenci ilk iki etkinlik sonrası hastalandığı için etkinliklere devam edememiştir. Öğrenciler Yüzüncü Yıl Üniversitesi'nde yapılan bilim şenliği öncesinde okullarına asılan afişlerle yapılan duyuru ile gönüllü olarak başvuranlar içinden seçilmiştir. Katılımcı öğrenciler Ö1,Ö2,Ö3... şeklinde isimlendirilmiştir.

#### 3.3.Uygulama Süreci

2015-2016 eğitim-öğretim yılı içinde Yüzüncü Yıl Üniversitesi'nde, ortaokul öğrencilerine yönelik "Bilim Şenliği" düzenlenmiştir. Van ilinin Tuşba ilçesinde bulunan bir İlköğretim Okuluna Bilim Şenliği öncesi afişler (ek-1) asılıp Şenlik duyurusu yapılmıştır. Bilim Şenliği 7 Mayıs 2016 tarihinde sabah 9.00'da Eğitim Fakültesi B blokta Zemin katta yapılmıştır. Tüm etkinlikler süresince her grubun başına rehberlik amaçlı iki Fizik öğretmenliği öğrencisi ve tüm gruplar ile ilgilenen biri araştırmacı olmak üzere 2 yüksek lisans öğrencisi bulunmuştur. Tüm şenlik boyunca sabah 2 ve öğleden sonra 4 olmak üzere toplam 6 etkinlik yaptırılmıştır. Toplam 20 öğrenci etkinlikte yer almıştır. Öğrenciler 5'er kişilik gruplara ayrılarak takım çalışması yaptırılmıştır. Etkinlikler aşağıdaki sıralamayla uygulanmıştır.

1. Makarna Köprüsü: İlk olarak ödüllü makarna köprüsü etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlik yarışma amaçlı öğrencilere yaptırılmış ve sonucunda 1.

olan gruba ödöl verilmiştir. Öğrencilere bu etkinlikte bir paket makarna ve bir adet para bandı verilmiştir. Öğrencilerden matematik ve fizik bilgilerini bir araya getirerek mühendislik çalışmasıyla kendilerine verilen kriterlere uyan en iyi köprüyü yapmaları istenmiştir. Etkinlik bitiminde, yapılan köprüler öğrencilerden alınmış ve üç kişilik jüri tarafından belirlenen kriterlere göre puanlama yapılmıştır. Tüm etkinlikler bittikten sonra kazanan grup açıklanmıştır. Makarna Köprüsü etkinliği değerlendirme ölçütleri Ek'2 de verilmiştir.

2. Buharlı Gemi: İkinci olarak bu etkinlik ile Bilim şenliğine devam edilmiştir. Öğrencilerden bu etkinlikte meyve suyu kutusu, pipet gibi atık malzemeleri kullanarak bir buharlı bir gemi yapmaları istenmiştir. Bu etkinlikte öğrencilerden Tasarım becerilerini ve fizik bilgilerini kullanmaları istenmiştir. Öğrenciler yaptıkları gemileri fakülte binasının içinde yer alan süs havuzunda yüzdürerek çalışıp çalışmadığını kontrol etmişlerdir. Buharlı gemi etkinlik yönergesi Ek-3'te verilmiştir.

İlk iki etkinlik yapıldıktan sonra etkinliğe ara verilmiş ve 13.30'da bilim şenliğine devam edilmiştir. Aşağıda anlatılan malzemeler istasyonlara dağıtılmış ve gruplar sırasıyla etkinlikleri gerçekleştirmişlerdir.

3. Resim çizen robot: Bu etkinlikte öğrencilerden kendilerine verilen malzemeleri kullanarak ve teknolojik tasarım becerileri ile fizik bilgilerini kullanarak yönergesi Ek-4'te verilen robotu yapmaları istenmiştir.

4. Meyve pilleri: Bu etkinlikteki amaç öğrencilerden sorgulama ve araştırma becerileri ile kimya ve fizik bilgilerini kullanarak kendilerine verilen farklı meyveler ve farklı metaller ile pil yapmaları ve yaptıkları bu pillerin oluşturduğu potansiyel farkları karşılaştırmaları istenmiştir. Bu etkinliğin yönergesi Ek-5'te verilmiştir.

5. Göz Yapalım Etkinliği: Bu etkinlikte öğrencilerin biyoloji ve fizik bilgilerini kullanarak insan gözünde görüntünün nasıl oluştuğunu anlamaları amaçlanmıştır. Ayrıca öğrenciler burada tasarım becerilerini kullanmışlardır. Yapılan göz ile görüntü incelenmiştir. Etkinlik yönergesi Ek-6 da verilmiştir.

6. "AngryBird ile Kodlama Öğreniyorum" etkinliği: [www.code.org](http://www.code.org) internet sitesinde yer alan 'AngryBird ile Kodlama Saati' etkinliğinde verilen görevleri yerine getirmek için hazır kod blokları kullanılmıştır. Etkinlik yönergesi [www.code.org](http://www.code.org) adresinde izlenerek etkinlik gerçekleştirilmiştir.

### 3.4. Veri Toplama Araçları ve Uygulanması

Çalışmada veri toplamak için açık uçlu soruların yer aldığı iki adet form ve üçlü likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Öğrencilere etkinlikler başlamadan önce açık uçlu 2 sorunun yer aldığı form (Ek-7), tüm etkinlikler bittikten sonra açık uçlu 4 sorunun yer aldığı form (Ek-8) ve her etkinlik sonrası 7 maddeden oluşan üçlü likert tipinde olan ölçek (Ek-9) uygulanmıştır. Açık uçlu soruların yer aldığı formların geçerliliği ile ilgili fen eğitimi alanında iki uzman görüşü alınarak forma son hali verilmiştir. Üçlü likert tipi ölçek Sails Inquiry and Assesment Units adlı kitapta yer alan bir ölçek olup ölçeğin geçerliliği için iki uzman görüşü alınmıştır. Ölçekte yer alan seçeneklerin analizinde 'Çok iyi' 3 puan, 'iyi' 2 puan, 'Daha iyi olabilirdi' 1 puan biçiminde puanlama yapılmıştır. Bu ölçek için sonuçlar yorumlanırken 0- 0,66 arasındaki değerler daha iyi olabilirdi, 0,67-1,33 arasında iyi, 1,34-2 arasındaki değerler çok iyi şeklinde alınarak değerlendirme yapılmıştır.

### 3.5. Verilerin Analizi

Uygulanan formlardan elde edilen verilerin çözümlenmesinde içerik analizi, Likert tipi ölçekte ise betimsel analizler yapılmıştır.

## 4.BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, araştırma soruları çerçevesinde elde edilen bulgular yer almaktadır. Bulguları desteklemek amacı ile bazı öğrencilerin cevapları aynen verilmiştir.

#### 4.1. Öğrencilerin En Sevdikleri Ve Gelecekte Tercih Etmeyi Düşündüğü 3 Meslek Ve Niçin Bu Meslekleri Seçeceklerine Dair Görüşleri

Tüm etkinliklerden önce öğrencilere 2 sorunun yer aldığı bir form verilmiştir. Açık uçlu soruların yer aldığı formun ilk sorusu “En sevdiğiniz ve gelecekte yapmayı düşündüğünüz 3 mesleği yazınız. Niçin bu meslekleri sevdiğinizi ve seçeceğinizi belirtiniz...” şeklindedir. Aşağıda Tablo 1’de öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların tekrarlanma sıklığı, Tablo 2’de meslek tercih nedenleri ve tekrarlanma sıklığı ayrıca öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplar aynen verilmiştir.

**Tablo 1:** Öğrencilerin meslek tercihleri ve tekrarlanma sıklığı

Tekrarlanma sıklığı*	Tercih edilen meslekler
12	Doktor
9	Mühendislik
8	Mimarlık
5	Sanatçı
3	Avukat
2	Bilim insanı, Veteriner hekim
1	Terzi, Aşçı, Astronot, Pilot, Asker, Ajan, Doğa bilimci, İşletmeci, Sporcu

\*Tekrarlanma sıklığı toplamı öğrenci sayısını vermemektedir

Yukarıdaki tablodan anlaşıldığı üzere öğrencilerin çoğunluğu doktor (12), mühendis (9), mimar (8) ve sanatçı (5) mesleklerini ilk üç tercihleri arasında göstermişlerdir. Ayrıca FeTeMM alanları ile ilgili olan branşlardan bilim insanı, astronot, pilot, veteriner hekim ve doğa bilimci meslekleri de ilk üç tercih arasında



gösterilmiştir. Buradan da anlaşılacağı üzere öğrencilerin ilk üç tercihleri arasında gösterdikleri mesleklerin çoğunluğu FeTeMM disiplinlerine yönelik mesleklerdir.

**Tablo 2:** Meslek tercih nedenleri ve tercih eden kişi sayısı

Meslek tercih nedenleri	Tekrarlanma sıklığı*
Mesleği sevme ve ilgi duyma	11
Yardımlaşma duygusu	5
Hayvan ve doğa sevgisi	5
Tasarım ve çizime olan ilgi	5
Adalet duygusu	3
Aile baskısı	1

\*Tekrarlanma sıklığı toplamı öğrenci sayısını göstermemektedir

Yukarıdaki tablodan öğrencilerin bu meslekleri seçmelerinin nedenleri incelendiğinde ise, mesleği sevme ve ilgi duyma (11) ön plana çıkmaktadır. Ayrıca, 'yardımlaşma duygusu' (5), hayvan ve doğa sevgisi (5) ve tasarım ve çizime olan ilgi (5) en çok tekrar edilen meslek tercih nedenleri olmuştur. Aşağıda bazı öğrencilerin cevapları verilmiştir.

Ö10: *“İnsanların hayatlarını kurtarmak veya onların ağrılarını, sıkıntılarını gidermek benim için çok önemli”*

Ö14: *“Küçüklüğümden beri tıp alanına ilgi duyuyorum. Hastane ortamlarını çok seviyorum.”*

Ö15: *“İnsanların sağlığının yerinde olduğu bir halk görmek istiyorum.”*

Ö20: *“Yardımlaşmayı seviyorum ve vücudumuzdaki organları merak ediyorum.”*

Ö8: *“Çünkü bu alana ilgim var ve bu alanla ilgili etkinlik yaptığımda zevk alıyorum”*

Ö13: *“Tasarım ve çizim yapmayı seviyorum”*

Ö14: *“Bir şeyler inşa etmeyi ve çizim yapmayı sevdiğim için mimarlık düşünüyorum”*

Ö9 : “İnsanların suçlu olup olmadıklarını ortaya çıkarıyor”

Ö10: “Her zaman hak ve özgürlükleri savunurum”

#### 4.2. Öğrencilerin Fen, Matematik, Mühendislik Ve Teknolojinin Hayatımızdaki Yeri Ve Önemine Dair Görüşleri

Öğrencilere formdaki ikinci soru “Fen, matematik, mühendislik ve teknolojinin hayatımızdaki yeri ve önemi nedir?” şeklinde sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3:** *FeTeMM alanlarının öğrenciler için hayatlarındaki yeri ve önemi*

Kodlar	Tekrarlanma sıklığı*
FeTeMM alanlarının hayatı kolaylaştırdığını ve hayatı bunlarla öğrendiğini düşünenler	18
Matematiğin dışında diğer FeTeMM alanlarını faydalı bulanlar	3
Mühendislik dışında diğer FeTeMM alanlarını faydalı bulanlar	1

\*Tekrarlanma sıklığı toplamı öğrenci sayısını belirtmemektedir.

Yukarıdaki tablo incelendiğinde çoğu öğrencinin genel olarak FeTeMM alanlarının hayatımızda önemli yer tuttuğunu belirtmiştir. Fakat üç öğrenci matematiğin, bir öğrenci de mühendisliğin dışındaki FeTeMM disiplinlerinin faydalı olduğunu belirtmişlerdir.

Bazı öğrencilerin görüşleri aşağıdaki gibidir;

Ö2: “Telefon olmasa hiçbir bilgi elde edemeyiz, oyun oynayamayız, hiç eğlenip gülemeyiz. Matematik çok önemli. Matematik olmasaydı toplama, çıkarma ve bölme yapmayı öğrenemezdik. Fen olmasaydı canlıların büyüüp geliştiğini bilemezdik. Mühendislik olmasaydı bilgisayar şirketi vb. şirketler olamazdı.”

Ö6: “Hayatımızda neredeyse her alanda teknoloji yer edindi. Buna bağlı olarak önemi arttı. Bence teknoloji zaten içinde mühendislik, fen ve matematiği barındırıyor.”

Ö8: “Matematik hayatımızda her yerde karşımıza çıkar. Örnek olarak, alışveriş vb.. Fen, mühendislik ve teknolojide önemlidir. Çünkü hayatta karşılaştığımız zaman, bunları da geliştirmesek, hayatımızda zorlanırsınız.”

Ö11: “Fen bilime, matematik zekaya, mühendislik hayal kurmaya yani ev, dekor yapmaya yarar. Teknoloji ise hayatımızda bilgi sahibi olmaya yarayan hayatımızda yeri ve önemi olan bilgilerdir.”

Ö13: “Halkın en temel ihtiyaçlarını karşılayabilmesi.”

Ö14: “Teknoloji hayatımızı kolaylaştıran bir mucize, sayılırsa hayatımızın her yerinde var. Bence bu yüzden önemlidirler.”

Ö15: “Bu dallar eğitim öğretimi ve hayatımızı kolaylaştırmak için hepsi çalışma yapıyorlar. Hayatımızın kolaylaşması demek daha mutlu daha huzurlu bir hayat demek.”

Ö1: “Fen hayatımızda en önemli derslerdendir. Çünkü birçok şey öğreniyoruz ve doktor olmak isteyenler için büyük önem taşıyor. Matematiği sevmiyorum çünkü gereksiz bir ders. Teknoloji hayatımızda büyük önem taşır.”

Ö5: “Fen hayatımızda çok önemi vardır. Kuvvet ve hareketi öğreniyoruz. Üreme, büyüme ve gelişimi öğreniyoruz. Matematiği sevmiyorum! Mühendislik tasarım için önemlidir. Teknoloji hayatımızda önemlidir. Çünkü hayatımız teknolojiden ibarettir.”

Ö4: “Fen, elektriği ve elektriksel devrelere ilgi duyduğum için benim için çok önemlidir. Matematik bence önemli değildir. Çünkü günlük hayatta işimize yaramaz. Teknoloji çok işimize yarar çünkü hayatımızın her anında kullanırız.”

Ö18: “Mühendislik dışında hepsi büyük önem arz ediyor”

### 4.3. Öğrencilerin FeTeMM Etkinliklerine Dair Görüşleri

Öğrenciler tarafından Bilim Şenliğindeki tüm etkinlikler bittikten sonra 4 soruluk bir form doldurmuştur. Bu formda öğrencilere “*Etkinlikleri nasıl buldunuz? Etkinliklerde neleri beğendiniz?*” şeklinde yöneltilen soruya verilen cevapların kodları ve tekrarlanma sıklığı Tablo 4’te verilmiştir.

**Tablo 4:** Öğrencilerin beğendiği etkinlikler

Kodlar	Tekrarlanma sıklığı*
Bütün etkinlikleri beğendim	12
Buharlı gemi etkinliğini beğendim	1
Makarna köprüsü etkinliğini beğendim	1
Robot etkinliğini beğendim	1
Etkinliklerin grupla yapılmasını beğenenler	1

\* Tekrarlanma sıklığı toplam öğrenci sayısını belirtmemektedir

Tablo 4’ten anlaşılacağı üzere, öğrencilerin büyük çoğunluğu tüm etkinlikleri beğendiklerini belirtmişler.

### 4.4. Öğrencilerin Etkinlikler Sonunda Neler Öğrendiklerine Dair Görüşler

Öğrencilere sorulan ikinci soru “Etkinlikler sonunda neler öğrendiniz?” şeklindeydi. Öğrencilerin verdikleri cevaplara ait kodlar ve tekrarlanma sıklığı Tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5:** Öğrencilerin etkinlikler sonunda öğrendiklerine ait kodlar ve tekrarlanma sıklığı

Kodlar	Tekrarlanma sıklığı*
Teknolojinin önemi	9
Denge kurabilme	4
Meyveleri pil yerine kullanma	4
Gözün yapısı	2
Kodlama	1

\*tekrarlanma sıklığı toplam öğrenci sayısını belirtmemektedir

Yukarıdaki Tablo 5 incelendiğinde 9 öğrenci “teknolojinin önemi”, 4 öğrenci “denge kurabilme”, 4 öğrenci “meyveleri pil yerine kullanma”, 2 öğrenci “gözün yapısı” ve 1 öğrenci “kodlama”yı öğrendiklerini belirtmişlerdir. Aşağıda bazı öğrencilerin görüşleri yer almaktadır;

Ö1: “Meyveleri pil yerine kullanmayı öğrendik.. Makarna köprüsünde dengelemeyi öğrendik vb..”

Ö2: “Teknolojik aletlerin, oyuncakların ve köprülerin nasıl yapıldığını öğrendik.”

Ö9 : “Gözümüzün aslında ters görüp beynimizin düzelttiğini öğrendim”

Ö14: “Matematik, fen ve teknolojinin tabi birde mühendisliğin hayatımızda önemli bir yere sahip olduğunu öğrendim.”

#### 4.5. Öğrencilerin Takım Olarak Nasıl Çalıştıklarına Dair Görüşleri

Etkinlikler sonunda 3.soru “Takım olarak nasıl çalıştığınızı açıklayınız?” şeklindeydi. Aşağıda Tablo 6’da bu soruya ait kodlar ve tekrarlanma sıklıkları yer almaktadır.

**Tablo 6:** Öğrencilerin takım olarak nasıl çalıştıklarına yönelik görüşleri

Kodlar	Tekrarlanma sıklığı*
Takım olarak çok iyi çalıştık	15
Takım çalışması yapamadık	4

\*tekrarlanma sıklıkları toplam öğrenci sayılarını belirtmemektedir

Tablo 6 incelendiğinde 15 öğrenci bu soruya verdikleri cevapta takım olarak çok iyi çalıştıklarını ve 4 öğrenci ise takım çalışması yapamadıklarını belirtmişlerdir. Aşağıda bazı öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aynen verilmiştir.

Ö1: “Çok iyi çalıştık”

Ö2: “Çok çalıştık ve çok çaba sarf ettik”

Ö6: “Herkes bir görevi yaptı”

Ö8: “İyi çalıştık birbirimize yardımcı olduk”

Ö11: “Hepimiz bir işin ucundan tuttuk”

Ö13: “Tam bir takım ruhuyla çalıştık, koordineliydik”

Ö15: “Planlı ve programlı çalıştık”

Ö3: “Makarna köprüsünde kriz geçirdik”

Ö5: “İdare eder sadece köprüde takım olduk”

Ö4: “Pek takım olarak çalışmadık”

Ö18: “Çalışmadık”

#### **4.6. Öğrencilerin Yaptıkları Etkinliklerde FeTeMM Alanlarının Önemi ve Bu Alanda Çalışmak İstemelerine Dair Görüşleri**

Görüşme formunda ki 4.cü soru “Fen, matematik, mühendislik ve teknolojinin yaptığınız etkinliklerde yeri ve önemi nedir? Gelecekte bu alanlardan birinde çalışmak ister misiniz?” şeklindeydi. Bu soruya verilen cevaplara dair kodlar ve tekrarlanma sıklığı aşağıda Tablo 7’ de verilmiştir.

**Tablo 7:** Öğrencilerin yaptıkları etkinliklerde FeTeMM alanlarının önemi ve gelecekte bu alanlarda meslek tercihi yapma isteklerine yönelik kodlar

Kodlar	Tekrarlanma sıklığı*
Fen, matematik, mühendislik ve teknolojinin yapılan etkinlikler için önemli olduğunu düşünenler	15
Bu alanların etkinlikler için önemsiz olduğunu düşünen	1
Bu alanların etkinlik için önemini bilmeyen	2
Meslek tercihlerini bu alanlarda yapmayı düşünenler	16
Bu alanlarda meslek tercihi yapmayı düşünmeyenler	2

\*Tekrarlanma sıklığı toplam öğrenci sayısını göstermemektedir

Tablo 7 incelendiğinde, 15 öğrenci bu alanların yapılan etkinlikler için büyük öneme sahip olduğunu, 1 öğrenci etkinlikler için bu alanların önemli olmadığını, 2 öğrenci ise bu alanların etkinlikler için bir öneme sahip olup olmadığına yönelik bir fikri olmadığını belirtmiştir. Ayrıca 16 öğrenci meslek tercihlerini FeTeMM alanlarında yapmak istediklerini ve 2 öğrenci ise bu alanlarda meslek tercihi yapmayı düşünmediklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerden Ö1 ilk görüşme formunda matematiğin gereksiz olduğunu belirtmiştir yapılan etkinliklerden sonra tüm alanların önemli olduğunu belirtmiştir.

#### 4.7. Öğrencilerin Öz Değerlendirme ve Takım Çalışmasına Yönelik Görüşleri

Öğrencilere her etkinlik sonrası verilen 3'lü likert tipi ölçekte öğrencilerin öz değerlendirme ve takım çalışmasına yönelik görüşleri belirlenmek istenmiştir. Sorulara verilen yanıtların ortalamaları Tablo 8 ve Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 8:** “Makarna köprüsü”, “Buharlı gemi” ve “Resim çizen robot” Etkinliklerine Yönelik Betimsel Analizler

Sorular	Etkinlikler					
	Makarna köprüsü		Buharlı gemi		Resim çizen robot	
	N	Ortalama	N	Ortalama	N*	Ortalama
Etkinlik çalışmalarına nasıl yardımcı oldum?	20	1,75	20	1,50	17	1,64
Grup çalışmasını ne kadar iyi yaptım?	20	1,65	20	1,40	17	1,58
Grubun diğer üyeleri bana nasıl yardımcı oldu?	20	1,50	20	1,20	17	1,64
Etkinlik amaçlarını yerine getirmeyi ne kadar başardım?	20	1,50	20	1,55	17	1,76
Grubun diğer üyeleri etkinlik çalışmalarını yerine getirmeyi ne kadar basardı?	20	1,60	20	1,10	17	1,70
Etkinlik için ayrılan süre yeterli miydi?	20	1,25	20	1,85	17	1,82
Grup üyeleri uygun bir şekilde iletişim kurdu mu?	20	1,35	20	1,40	17	1,47

\* N'in farklı olma nedenleri: bir öğrenci “resim çizen robot” etkinliğine rahatsızlandığı için katılamamış ve iki öğrenci bu etkinlikte herhangi bir işaretlemeye bulunmamıştır.



**Tablo 9:** “Meyve Pilleri”, “Göz Yapalım” ve “Angry Bird” Etkinliklerine Yönelik Betimsel Analizler

Sorular	Etkinlikler					
	Meyve pilleri		Göz yapalım		Angry bird	
	N*	Ortalama	N*	Ortalama	N*	Ortalama
Etkinlik çalışmalarına nasıl yardımcı oldum?	19	1,78	19	1,78	19	1,63
Grup çalışmasını ne kadar iyi yaptım?	19	1,63	19	1,63	19	1,68
Grubun diğer üyeleri bana nasıl yardımcı oldu?	19	1,73	19	1,63	19	1,57
Etkinlik amaçlarını yerine getirmeyi ne kadar başardım?	19	1,78	19	1,73	19	1,73
Grubun diğer üyeleri etkinlik çalışmalarını yerine getirmeyi ne kadar basardı?	19	1,63	19	1,84	19	1,63
Etkinlik için ayrılan süre yeterli miydi?	19	1,89	19	1,78	19	1,73
Grup üyeleri uygun bir şekilde iletişim kurdu mu?	19	1,84	19	1,68	19	1,52

\*bir öğrenci hastalandığı için bu etkinliklere katılamamıştır

Tablo 8 ve Tablo 9 incelendiğinde “Etkinlik çalışmalarına nasıl yardımcı oldum?” sorusuna verilen cevapların ortalaması tüm etkinliklerde 1.34 üzerinde olduğu görülmektedir. “Grup çalışmasını ne kadar iyi yaptım?” sorusuna verilen cevapların ortalaması tüm etkinliklerde 1.34 üzerinde olduğu görülmüştür. “Grubun diğer üyeleri bana nasıl yardımcı oldu?” sorusuna verilen cevapların ortalaması “Buharlı gemi” etkinliğinde 1.20 ve geri kalan tüm etkinliklerde 1.34 olduğu görülmüştür. “Etkinlik amaçlarını yerine getirmeyi ne kadar başardım?” sorusuna verilen cevapların ortalaması tüm etkinliklerde 1.34 olduğu görülmüştür. “Grubun diğer üyeleri etkinlik çalışmalarını

yerine getirmeyi ne kadar basardı?” sorusuna verilen cevapların ortalaması Buharlı gemi etkinliğinde 1.10 ve geri kalan etkinliklerde 1.34 üzerinde olduğu görülmüştür. “Etkinlik için ayrılan süre yeterli miydi?” sorusuna verilen cevapların ortalaması makarna köprüsü etkinliğinde 1.25 ve geri kalan etkinliklerde 1.34 üzerinde olduğu görülmüştür. “Grup üyeleri uygun bir şekilde iletişim kurdu mu? Sorusuna verilen cevapların ortalamasının 1.34 üzerinde olduğu görülmüştür. Genel olarak bakıldığında öğrencilere yöneltilen soruların neredeyse tümünde ortalamanın “çok iyi” düzeyinde olduğu görülmektedir.



## 5. BÖLÜM

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde bulgulara yönelik sonuçlar, sonuçlardan yola çıkarak yapılan tartışmalar ve öneriler yer almaktadır.

#### 5.1. Sonuçlar ve Tartışmalar

Tablo 1 incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin en sevdikleri ve gelecekte tercih etmeyi düşündükleri mesleklerde ilk üç sıranın FeTeMM alanlarını içeren mesleklerden doktor, mühendis, mimar, avukat, sanatçı, bilim insanı ve veteriner hekim şeklinde olduğu görülmüştür. Bu mesleklerin tercih edilme nedenleri ise Tablo 2 incelendiğinde; mesleğe ilgi duyma, yardımlaşma duygusu, hayvan ve doğa sevgisi, tasarım ve çizim istekleri şeklinde olduğu belirtilmiştir. Balçın ve Yavuz Topaloğlu (2018), yaptıkları çalışmada, öğrencilerin gelecekte seçmek istedikleri mesleklere yönelik görüşleri incelediğinde, öğrencilerin ağırlıklı olarak eğitim ile sağlık sektörlerindeki meslekleri tercih etmek istediklerini, bunun yanı sıra öğrencilerin çoğunluğunun öğretmen, doktor ve hemşire olmak istemelerinin genel nedenlerini ise bu meslek gruplarıyla günlük hayatlarında sıklıkla karşılaşılıyor olması ve bu mesleklerin toplumdaki tercih edilme yoğunluğundan kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, Balçın ve Yavuz Topaloğlu (2018)'in bulgularından farklı olarak ağırlıklı FeTeMM alanlarına yönelik meslek tercihlerinin çoğunlukta olmasının nedeni amaçlı örneklem ile seçilen okuldaki öğrencilerin veli profillerinin ağırlıklı olarak akademisyen olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla beraber, Karakaya (2017), araştırması sonucunda, ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine dair en yüksek ilgilerinin teknolojiye, en düşük ilgilerininse mühendisliğe olduğunu belirlemiştir. Bunun yanında, FeTeMM mesleklerine dair ilgilerinin ise ortalama düzeyin üzerinde olduğunu belirtmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde, öğrencilerin Fen, matematik, mühendislik ve teknolojinin hayatımızdaki yeri ve önemine dair görüşleri, FeTeMM alanlarının hayatlarını kolaylaştırdığını ve hayatı bunlarla öğrendiğini düşünen öğrencilerin çoğunlukta olduğu görülmüştür. Tezsezen (2017), yüksek lisans tezi için öğretmen

adayları ile yaptığı çalışma sonuçlarına göre, katılımcıların FeTeMM alanlarını tanımlarken, günlük hayata dair örneklerinde FeTeMM alanları arasındaki ilişkileri ifade etmekte zorlandıklarının söylenebileceğini belirtmiştir. Pekbay (2017), gerçekleştirdiği araştırma sonucunda, FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerde günlük yaşama yönelik problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna varmıştır. Özçakır Sümen (2018), çalışmasında STEM eğitiminin sınıf öğretmeni adaylarının gelişimine etkileri incelenerek, STEM alanlarının birbiri ile, matematikle ve günlük hayat ile aradaki bağlantıları bu eğitim ile kurmaya başladıklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin FeTeMM etkinliklerine dair görüşleri incelendiğinde (Tablo 4), öğrencilerin büyük çoğunluğu FeTeMM etkinliklerini beğendiklerini belirtmişlerdir. Duygu (2018), öğrencilerin FeTeMM etkinliklerinde simülasyonların kullanımı ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşlerini değerlendirmiştir. Elde edilen sonuçlarda FeTeMM eğitiminin öğrencilerin FeTeMM farkındalık durumları üzerinde ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu vurgulamıştır. Pekbay (2017) ise çalışmasında, öğrencilerin FeTeMM etkinliğinde kullanılan FeTeMM alanlarını etkinlik ile ilişkilendirebildiğini belirtmiştir. Şentürk Konca (2017), tez çalışmasında, yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda, FeTeMM uygulamalarına dair öğrenci görüşlerinin olumlu olduğunu tespit etmiştir. Bunun yanı sıra öğrenciler, etkinliklerin eğlenceli olduğunu, kendilerinin öğrendiklerini ve etkinliklerde işbirliği yaptıklarını ifade etmişlerdir. Yasak (2017), yaptığı çalışmada, öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin FeTeMM uygulamaları sayesinde derslerin daha eğlenceli hale geldiğini belirttikleri sonucuna ulaşmıştır. Ensari (2017), yüksek lisans tezinde fizik öğretmen adaylarının FeTeMM etkinlikleri ve FeTeMM eğitimine dair görüşlerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adayları, FeTeMM etkinliklerinin dersi dikkat çekici, daha eğlenceli hale getirdiğini, öğrenilenlerin daha kalıcı olduğunu ve derse aktif katılımı sağladığını bunun yanı sıra bu tarz etkinliklerin ders konularını daha anlaşılır bir hale getirdiği ifadesinde bulduklarını belirtmiştir.

Öğrencilerin etkinlikler sonunda neler öğrendiklerine dair beyanları incelendiğinde (Tablo 5), teknolojinin önemi, denge kurabilme, meyvelerin pil olarak kullanılması ve gözün yapısı gibi başlıklar yarı yapılandırılmış mülakat formlarında öğrenciler tarafından vurgulanmıştır. Dedetürk (2018), 6. Sınıf ses konusunun öğretimi ile alakalı tasarlanan FeTeMM yaklaşımli etkinlik uygulamasının, öğrencilere yönelik

başarılarını artırmada önemli bir etkisinin olduğunu ifade etmiştir. Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014), tarafında ABD’de yürütülen çalışmada, yapılan FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin birbirlerinden öğrenmelerine yardımcı olduğunu, FeTeMM alanlarına dair ilgilerini artırdığını, yeteneklerini geliştirdiği ve 21. yy becerilerini kazandırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Baran, Canbazoglu Bilici ve Mesutoğlu (2015), tarafından gerçekleştirilen çalışmada 6. sınıf öğrencileri tarafından yapılan FeTeMM spotu etkinliğin teknoloji ile bilgisayar konularındaki becerilerini geliştirdiklerini düşündüklerine dair sonuca varılmıştır. Duygu (2018), araştırmasında, öğrencilerin FeTeMM etkinliklerinde kullanılan simülasyon programının, deney yapma ve hataları aza indirmeye, mühendislik ürünü tasarlama ve geliştirme gibi önemli avantajlar sağladığını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra programın etkili kullanılmaması ile programda var olan sınırlılığı birer dezavantaj olarak görmüşlerdir. Yasak (2017), yaptığı çalışmada, öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrenciler FeTeMM uygulamaları sayesinde derslerin daha eğlenceli hale geldiğini, daha kalıcı ve etkili öğrenme sağladıklarını, akranlarıyla grup çalışmaları sayesinde fikir alışverişi yapabildiklerini belirtmişlerdir. Şentürk Konca (2017), tez çalışmasında, FeTeMM uygulamalarına dair öğrenci görüşlerinin olumlu olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca öğrenciler etkinliklerde işbirliği yaptıklarını, etkinliklerin eğlenceli olduğunu ve kendilerinin öğrendiklerini ifade ettiklerini belirtmiştir.

Öğrencilerin yapılan etkinliklerde FeTeMM alanlarının önemi ve bu alanlara yönelik gelecekte meslek tercihlerinin ne olacağına dair görüşleri incelendiğinde (Tablo 7), öğrencilerin büyük çoğunluğunun FeTeMM alanlarının etkinliklerde önemini olduğunu, yine öğrencilerin büyük çoğunluğu meslek tercihlerini bu yönde yapmak istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca bir öğrenci, etkinlikler öncesi doldurulan formlarda bu alanlara yönelik olumsuz düşüncelerinin değiştiğini ve gelecekte meslek tercihini bu yönde yapmak istediğini belirtmiştir. Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014) tarafından yapılan çalışma sonucunda, FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin bu alana olan ilgilerini artırdığı sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerin FeTeMM etkinliklerinde takım olarak nasıl çalıştıklarına dair görüşleri incelendiğinde (Tablo 6), büyük çoğunluk takım halinde çok iyi çalışıldığını ve bu durumun takım çalışmasına da olumlu yansıdığını belirtmiştir. Tablo 8 ve Tablo 9’da ise öğrencilerin yaptıkları FeTeMM etkinlikleri sonrasında öz değerlendirme ve

takım çalışmasına yönelik sorulan soruların betimsel istatistikleri incelendiğinde, bu etkinliklerin öz değerlendirme ve grup çalışmasına da olumlu yansıdığı görülmüştür. Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014), FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin bu alana dair ilgilerini artırdığını, Şentürk Konca (2017) ise FeTeMM'e dayalı etkinliklerle yapılan Fen Bilimleri derslerinde öğrencilerin etkinlikleri eğlenceli bulduklarını, işbirliği içinde çalışınca kendilerinin yaparak yaşayarak daha iyi öğrenmeler sağladıklarını ifade ettiklerini bildirmiştir. Sayman Parkalay (2017), çalışmasında FeTeMM uygulamalarının ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin motivasyonlarına, sorgulayıcı öğrenmelerine ve Fen Bilimleri dersinde bir üniteye akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonunda, araştırma ve işbirliğine dair olumlu bir artış tespit edilmişken performans iletişim ve katılım alt kategorilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Yasak (2017), öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin bu uygulamalar sayesinde etkili ve kalıcı öğrenme sağladıklarını, derslerinin daha eğlenceli geçtiğini, akranları ile grup çalışmaları ve fikir alışverişi yapabildiklerini ifade ettiklerini bildirmiştir. Süreç sonunda ise öğrencilerin derse olan tutumlarının, önceki tutumlarına göre olumlu yönde değiştiğini de tespit etmiştir.

## 5.2. Öneriler

Öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri, grup çalışmaları ile öz değerlendirme yapmaları, birkaç disiplini bir arada görmeleri ve okul dışı etkinlikler gerçekleştirmeleri öğrencilerin derse karşı bakışını ve öğrenmeyi olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca öğrencilerin zaman içinde edindikleri öğrenmeler gelecekte seçecekleri meslek için ön fikir oluşturmaktadır. Bu bağlamda okullarda örgün eğitim zamanı içinde ve okul dışı etkinliklerde FeTeMM içerikli etkinliklere yer verilebilir. Ayrıca yapılan çalışmalarda öğrencilere öz değerlendirme yaptırılarak öğrencilerin kendini değerlendirmesi de öğrencilerin özgüven duygularına katkıda bulunacaktır.

## KAYNAKÇA

- Akgündüz, D., Ertepinar H., Ger M. A., Kaplan Sayı A., & Türk Z. (2015). *STEM Eğitimi Çalıştay Raporu Türkiye STEM Eğitimi Üzerine Kapsamlı Bir Değerlendirme*. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi
- Altan, E. B., Yamak, H., ve Kırıkkaya, E. B. (2016). Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde FETEMM eğitimi Uygulamaları: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 6 (2), 212-232.
- Association for Career and Technical Education, National Association of State Directors of Career Technical Education Consortium and Partnership for 21st Century Skills. (2010). *Up to the challenge: The role of career and technical education and 21st century skills in college and career readiness*. Retrieved from [http://www.p21.org/storage/documents/CTE\\_Oct2010.pdf](http://www.p21.org/storage/documents/CTE_Oct2010.pdf)
- Balay, R. (2004). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37/2, 61-82.
- Balçın, M. D. & Yavuz Topaloğlu M. (2018). Gelecekte seçmek istedikleri mesleklere ilişkin öğrenci görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (3), 1331-1359.
- Baran, E., Canbazoğlu Bilici, S., ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Becker, K.H. ve K. Park (2011). Integrative Approaches among Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Subjects on Students' Learning: A Meta-Analysis. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 12, 23-37.
- Breiner, J., Harkness, S., Johnson, C. C. ve Koehler, C. M. (2012). What Is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1) 3-11.

- Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M., and Rogers, C. (2008). Advancing engineering education in P-12 classrooms. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 369-387
- Buxton, C. A. (2001). Modeling science teaching on science practice? Painting a more accurate picture through an ethnographic lab study. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 387-407
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education?. *Science*, 329(5995), 996-996.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and opportunities*. National Science Teachers Association, NSTA Press, Arlington, Virginia.
- Cavanagh, S. and A. Trotter. (2008). Where's the "T" in STEM?. *Education Week*, 27 (30), 17-19.
- 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*. Uludağ Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Christensen, R., ve Knezek, G. (2017). Relationship of middle school student STEM interest to career intent. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 3(1), 1-13.
- Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2013). Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINEER projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.
- Çınar, S., Pırasa, N., & Sadoğlu, G. P. (2016). Views of Science and Mathematics Pre-service Teachers Regarding STEM. *Universal Journal of Educational Research*, 4(6), 1479-1487
- Cicek, V. (2012). After school student club practices in U.S. kindergarten through 12th grade educational institutions. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 2(3), 235-244.



- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S. ve Özel, S. (2012, Haziran). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri*, Niğde.
- Çorlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish journal of Education*, 3(1), 4-10.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74-85.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). FeTeMM Eğitimi ve Alan Öğretmeni Eğitimine Yansımaları. *Eğitim Ve Bilim*, 39(171).
- Dabney, K., Almarode, J., Tai, R. H., Sadler, P. M., Sonnert, G., Miller, J., and 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
- Daugherty, M. K. (2013). The Prospect of an “A” in STEM Education. *Journal of STEM Education*, 14 (2), 10-15.
- Dedetürk, A.(2018). 6. Sınıf ses konusunda FeTeMM yaklaşımı ile öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi, uygulanması ve başarıya etkisinin araştırılması. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Dejarnette, N.K. (2012). America’s children: providing early exposure to STEM (Science, Technology, Engineering and Math) initiatives. *Education*, 133(1), 77 84.
- Dumanoğlu, F. (2018). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve tutumlarına etkisi*. İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

- Duygu, E. (2018). *Simülasyon tabanlı sorgulayıcı öğrenme ortamında FeTeMM eğitiminin bilimsel süreç becerileri ve FeTeMM farkındalıklarına etkisine yönelik bir çalışma*. Kırıkkale Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Ensari, Ö. (2017). *Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşlerine yönelik bir çalışma*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Ercan, S., ve Bozkurt, E. (2013). Expectations from engineering applications in science education: decision-making skill. *IOSTE Eurasian Regional Symposium & Brojerage event Horizon 2020*, Antalya, Turkey.
- Eshach, H. (2007). Bridging In-school and Out-of-school Learning: Formal, Non-Formal, and Informal Education. *Journal of Science Education and Technology*, 16, 171-190.
- Finio, B. (2016, October 13). *Art Bot: Build a Wobbly Robot Friend That Creates Art*. [Çevrim-İçi: [http://www.sciencebuddies.org/sciencefairprojects/project\\_ideas/Robotics\\_p014.shtml](http://www.sciencebuddies.org/sciencefairprojects/project_ideas/Robotics_p014.shtml)], Erişim tarihi: 06.04.2016.
- Finlayson, O., McLoughlin, E., Coyle, E., McCabe, D., Lovatt, J., & van Kampen, P. (2015). *Sails Sorgulama ve Değerlendirme Üniteleri* (G. Çakmakçı, G. Kaya, M. Şardağ, Y. Yalaki, & B. Akkoyunlu, Çevirenler. G. Çakmakçı & G. Kaya Editörler. 1. Basım). Ankara: Eğiten Kitap Yayıncılık.
- Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J. S., Marx, R. W., ve Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110.
- Gencer, A. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak Etkinliği, *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(1), 1-19.
- George, R. (2006). A Cross-domain analysis of change in students' attitudes toward science and attitudes about the utility of science. *International Journal of Science Education*, 28 (6), 571–589.

- Gerber, B.L., Marek, E.A., & Cavallo, A.M.L. (2001). Development of an informal learning opportunities assay. *International Journal of Science Education* 23(6), 569-583.
- Gülen, S. (2016). *Fen-teknoloji-mühendislik ve matematik disiplinlerine dayalı argümantasyon destekli fen öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış doktora tezi.
- Gülhan, F., ve 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
- Holbrook, J., Rannikmae, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*,4(3), 275-288.
- İrkıçatal, Z. (2014). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) içerikli okul sonrası etkinliklerin öğrencilerin başarılarına ve FeTeMM algıları üzerine etkisine yönelik bir çalışma*. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Karakaya, F.(2017). *Ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü:Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Köse, E.(2013). Eğitim kurumlarında gerçekleştirilen ders dışı etkinliklerin sınıflandırılmasına yönelik bir öneri. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi* Sayı: 2/2 2013 s. 336-353.
- Kuenzi, J. J. (2008). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: *Background, federal policy, and legislative action* (CRS Report No. RL33434).
- Maden, S. (2012). Temel dil becerilerinin eğitimi açısından ders dışı (informal) etkinliklere yönelik öğretmen ve öğrenci tercihleri. *Millî Eğitim*, 196, 36-55.

- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2010). Eyeballs in the fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669-685.
- Marulcu, İ. ve Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik-dizayna bakış açılarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12 (2012), 13-23.
- Mattern, N. Ve Schau, C. (2001). Gender difference in attitude-achievement relationships over time among white middle school students. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 324-340
- McGee-Brown, M., Martin, C., Monsaas, J., & Stompler, M. (2003, March). *What scientists do: Science Olympiad enhancing science inquiry through student collaboration, problem solving, and creativity*. Paper presented at the annual National Science Teachers Association meeting, Philadelphia, PA.
- Melber, L.H. & Abraham, L.M. (1999). Beyond the classroom: Linking with informal education. *Science Activities*, 36, 3-4.63-79.
- Meng C. C., Idris N. and Kwan L. (2014). *Eurasia Journal of Mathematics. Science & Technology Education* , 2014, 10(3), 219-227.
- Merrill, C. (2009). The future of TE masters degrees: STEM. *Presentation at the 70th Annual International Technology Education Association Conference, Louisville, Kentucky*.
- Miaoulis, I. (2009). *Engineering the K-12 curriculum for technological innovation. IEEE-USA Today's Engineer Online*. <http://www.todaysengineer.org/2009/Jun/K-12-curriculum.asp>, Erişim tarihi: 14.04.2016
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara.

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2016). *STEM eğitim raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı vbYenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK); [Çevrim-içi: [http://yegitek.meb.gov.tr/STEM\\_Egitimi\\_Raporu.pdf](http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf)] Erişim Tarihi: 01.07.2017
- Milli Eğitim Bakanlığı,Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, (2017). *Fen bilimleri dersi taslak öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7, 8. sınıflar)*.Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar);* (Çevrim-içi; <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf> ] Erişim Tarihi: 10.10.2018
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. *TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM)*. [[http://www.wythe-excellence.org/media/STEM\\_Articles.pdf](http://www.wythe-excellence.org/media/STEM_Articles.pdf)], Erişim tarihi: 02.04.2016
- National Governors Association (2007). Building a science, technology, engineering and math agenda. Retrieved from <http://www.nga.org/Files/pdf/0702INNOVATIONStem.pdf>
- National Research Council (NRC).(1996). *National Science Education Standards*. Washington D.C.National Academy Press.
- National Research Council. (2009). *Engineering in K–12 education: Understanding the status and improving the prospects*. Washington, DC: National Academies.
- National Research Council (NRC) (2011). *Succesful K-12 STEM education. Identify effective approaches in science, technology, engineering and mathematics*. Washington, DC: The National Academyies Press.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A Framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic Press.
- Next Generations Science Standards [NGGS], (2013). *The next generation sciencestandards-executive summary*.

<http://www.nextgenscience.org/sites/ngss/files/Final%20Release%20NGSS>

%20Front%20Matter%20-%206.17.13%20Update\_0.pdf, Erişim tarihi :  
04.05.2018

Obama, B. (2009). *Remarks by the president on the “education to innovate” campaign.*  
<http://www.whitehouse.gov/the-press-office/president-obama-launches-educate-innovate-campaignexcellence-science-technology-en>, Erişim tarihi: 02.02.2016.

Olson, S., and Labov, J. (2014). *STEM Learning Is Everywhere: Summary of a Convocation on Building Learning Systems.* National Academies Press.

Osborne, J., Simon, S.ve Tytler, R.(2009). *Attitudes Towards Science: An Update. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA), San Diego, California, April 13-17.*

ÖSYM (Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi) (2018). *2018 Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) Sonuçları Ön Değerlendirme Raporu* [Çevrim-içi: [https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2018/YKS/ondeg\\_yks\\_rapor\\_31072018.pdf](https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2018/YKS/ondeg_yks_rapor_31072018.pdf)] Erişim Tarihi: 10.10.2018.

Özçakır Sümen, Ö.(2018), *Matematik dersinde uygulanan STEM etkinliklerinin sınıf öğretmeni adayların öğrenme ürünlerine etkileri.* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış doktora tezi.

Öztürk, M.(2017). *İlkokul 4. sınıf öğretmenleri ve öğrencilerinin FeTeMM eğitimine ilişkin yeterlik inançları ve tutumlarının incelenmesi.* Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

Pekpay, C.(2017), *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri.* Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış doktora tezi.

President’s Council of Advisors on Science and Technology [PCAST] (2010). *Prepare and inspire: K-12 education in science, technology, engineering, and math (STEM) for America’s future.* Executive Office of the President: USA.

<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-stemed-report.pdf>, Erişim tarihi: 03.04.2018.

Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. Technology and engineering teacher, <http://www.iteaconnect.org/mbrsonly/Library/TTT/TTTe/04-12roberts.pdf>, Erişim Tarihi: 02.04.2018.

Roth, W. (2001). Learning Science through technological design. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(7), 768-790.

Saçan, E.(2018). *Bilim uygulamaları dersi için FeTeMM merkezli bir öğretim programı önerisi ve etkililiği*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış doktora tezi.

Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.

Sayman Parlakay, E. (2017). *Fetemm (STEM) uygulamalarının beşinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenmelerine, motivasyonlarına ve 'canlılar Dünyasını gezelim ve tanıyalım' ünitesindeki akademik başarılarına etkisi*. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

Smith, J. and Karr-Kidwell, P. (2000). The interdisciplinary curriculum: a literary review and a manual for administrators and teachers. Retrieved from ERIC database. (ED443172).

Şahin, A., Ayar, M. C., Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322.

Şen, C.(2018), *Öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimine yönelimlerinin ve teknolojiye yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

- Şentürk Konca, F.(2017). *FeTeMM etkinliklerinin fen bilimleri dersindeki kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılık üzerindeki etkileri ve öğrenci görüşleri*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Tezsezen, S. (2017). *Öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının FeTeMM alanları tanımları ve ilişkileri üzerinden incelenmesine yönelik bir çalışma*. Boğaziçi Üniversitesi, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Thomasian, J. (2011). *Building a science, technology, engineering and math education agenda*. National Governors Association, US.
- Thomas, T. A., (2014). *Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades*. (Doctoral dissertation). Retrieved from Proquest. (3625770).
- Tsupros, N., R. Kohler, and J. Hallinen. (2009). *STEM education: A project to identify the missing components*. Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania
- TUBİTAK (2014). *Vizyon 2023 Projesi Raporu*. [Çevrim-içi: <http://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/icerik-vizyon-2023>] Erişim Tarihi: 24.02.2019
- Uluslararası Matematik ve Fen eğilimleri Araştırması (TIMSS) (2015) *TIMSS 2015 Ulusal Matematik ve Fen Bilimleri Ön Raporu; 4. ve 8. Sınıflar*; [Çevrim-içi: [http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS 2015 Ulusal Rapor.pdf](http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf)], Erişim Tarihi: 23.10.2017.
- Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA).(2015) *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA 2015 Ulusal Raporu* [Çevrim-içi: [http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015 Ulusal Rapor.pdf](http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015_Ulusal_Rapor.pdf)] Erişim Tarihi : 23.10.2017.
- Üçüncüoğlu, İ. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik STEM odaklı laboratuvar uygulamalarının tasarlanması ve etkililiğinin araştırılması*. Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.



- Vasquez, J., Sneider, C. and Comer, M. (2013). *STEM Lesson Essentials: Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Portsmouth, NH.: Heinemann.
- Wagner, T. (2008). Rigor redefined. *Educational Leadership*, 66(2), 20-24.
- Wendell, K., Connolly, K., Wright, C., Jarvin, L., Rogers, C., Barnett, M., ve Marulcu, I. (2010, October). *Incorporating engineering design into elementary school science curricula*. Paper presented at the Annual Meeting of American Society for Engineering Education. Singapore.
- Yamak, H., Bulut, N., Dündar, S. (2014). 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Fene Karşı Tutumlarına FeTeMM Etkinliklerinin Etkisi. *GEFAD/GUJGEF* 34(2): 249-265.
- Yasak, M.Y.(2017). *Tasarım temelli fen eğitiminde, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamaları: Basınç konusu örneği*. Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tez.
- Yıldırım, B. ve Y. Altun,(2014) STEM Eğitimi Üzerine Derleme Çalışması: Fen Bilimleri Alanında Örnek Ders Uygulanmaları. *M. Riedler et al. (Ed.) in VI. International Congress of Education Research 2014*: Hacettepe Üniversitesi.
- Yükseltürk, E. ve Altıok, S. (2015). Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Programlama Öğretimine Yönelik Görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 50-65.

## Ek 1. Bilim Şenliği Afişi


**YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN TEKNOLOJİ MÜHENDİSLİK VE MATEMATİK EĞİTİMİ ARAŞTIRMA VE UYGULAMA MERKEZİ (FeTeMM)**

# BİLİM ŞENLİĞİ

"ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK"



**1** Ödüllü Yarışma (makarna köprüsü)

**2** Buharlı gemi yapalım

**3** Resim çizen robot

Meyve Pilleri **4**

"Göz" Yapalım **5**

"Angry bird" ile kodlama öğreniyorum **6**

**ETKİNLİKLER**

**Tarih: 07 Mayıs 2016**

**Saat: 09:00**

**YER:** Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi B Blok

## EK 2. Makarna Köprüsü Etkinliği Değerlendirme Ölçütleri

### 1- Sağlamlık: ( Taşdığı yük miktarı )

- En çok ağırlığı taşıyan köprü tam puan alır (20 )
- Akabinde köprülerin taşıdığı yük miktarları çoktan aza doğru planlandırılır. (19-18-[www](#))

### 2- Köprü genişliği ve uzunluğu:

- Yapılan köprüler minimum A4 kağıdı ölçüsü olmak şartı ile en uzun ve en geniş köprüyü yapan tam puan alır. (20 )
- Akabinde ölçüler yüksekten düşüğe doğru puan alır. (19-18-[www](#))

### 3- Kullanılan malzeme miktarı:

- Yapılan köprü bir paket makarna ile bitirilme koşuluna sahip olup, bir paket makarna ile biten köprü tam puan alır (20 )
- Akabinde fazla malzeme kullanan köprüler fazla malzeme oranında puan kaybeder. (19-18-[www](#))

### 4- Yükseklik:

- En yüksek köprü tam puan alır. (20 )
- Akabinde yüksekten alçağa doğru puanlama yapılır. (19-18-[www](#))

### 5- Genel görünüş: (mimari farklılık)

- Yapılan köprü jüri tarafından estetik kaidelere göre puanlandırılır. (20-19-18-[www](#))

### EK 3. Buharlı Gemi Etkinliği Yönergesi

#### Malzemeler:

- Teneke meşrubat kutusu
- Karton meyve suyu kutusu
- Hamur yapıştırıcı
- Pipet – 2 adet
- Makas
- Cetvel
- Mum

#### Geminin Yapılışı:

- Meşrubat kutusunu 20 cm x 8 cm ölçülerinde keselim ve simetrik olacak şekilde katlayalım.



- Katladığımız meşrubat kutusunun bir katını kenarından yarım santim keselim.



- Bu parçayı hamur yapıştırıcı ile kenarından hava almayacak şekilde katlayalım (Bu cisme buhar kazanı diyoruz).
- Pipetleri hamur yapıştırıcı ile yan yana yapıştıralım.

- Yapıştırdığımız pipetleri buhar kazanının içine yerleştirelim ve hamur yapıştırıcı ile hava almayacak şekilde sabitleyelim (Hava alıp almadığını su içinde pipetlerden üfleyerek kontrol edelim hava alıyor ise yaptığımız işlemi gözden geçirip hava alan noktayı kapatalım).



- Meyve suyu kutusunu boylamasına ortadan ikiye keselim.



- Şekildeki gibi ortasına pipetlerin girebileceği kadar bir delik açalım.



- Buhar kazanını ortadan ikiye kestiğimiz meyve suyu kutusunun içine pipetler delikten çıkacak şekilde yerleştirelim.
- Pipetlerin kenarında kalan boşluğu gemi içine su almaması için hamur yapıştırıcı ile kapatalım.



- Mumu buhar kazanının altına gelecek şekilde yerleştirelim.



- Su havuzunda yaptığımız gemiyi yşzdürerek projemizi tamamlayalım.



#### EK 4. Resim Çizen Robot Etkinlik Yönergesi

- Karton bardak (büyük boy)
- Pil yatağı
- 2 adet 1.5 volt pil
- İzole bant
- 3 adet keçeli kalem
- Dinamo
- 1 adet mantar tıpa
- Makas
- A3 Kağıdı



#### Haydi Başlayalım

- Makas yardımıyla karton bardağımızın tabanını kesip dinamomuzu yerleştiriyoruz.



- Pillerimizin 1 tanesini 1 yatağına yerleştirip dinamo ve pil yatağını kablolarını birleştiriyoruz.



- Dinamomuzun başına mantar tıpayı, bardağımızın etrafına dengeyi sağlayacak şekilde kalemleri yerleştiriyoruz.



- Elimizde kalan pilleri pil yatağına yerleştirip robotumuzu resim çizmek üzere A3 kağıdımızın üzerine bırakıp resim çizmesini bekliyoruz.



Bu etkinliğin yönergesi [http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project\\_ideas/Robotics\\_p014.shtml](http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/Robotics_p014.shtml) internet sitesinden alınmıştır (Finio, 2016).





## EK 5. Meyve Pilleri Yönergesi

Kullanacağımız meyveler: Elma, Anz, Portakal

Kullanacağımız Metal Elektrotlar (Levhalar): Bakır, Çinko, Alüminyum

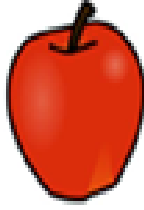

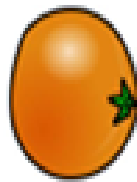
### NE YAPMALIYIZ:

1. Meyvemizi elimize alalım ve bir bıçak yardımı ile levhalarımızın girebileceği şekilde meyvenin sağ ve sol kısmını keselim.
2. Dikkatli bir şekilde meyveye açtığımız kesiklere metal levhalarımızı yerleştirelim.
3. Şimdi ölçüm aletimiz olan multimetreyi çalıştıralım ve Kırmızı kablomuzu (+) Siyah Kablomuzu ( ) ucuna bağlayalım.

### Dikkat edilmesi gerekenler:

- Metal levhalara veya meyve dışında bir yere dokunmamaya özen gösterelim.
- Meyve yüzeyini ve elektrota kuru bir havlu ile silelim.
- 4. Multimetredeki kablomun ucunu meyvedeki plakaların bir tanesine bağlayın. Aynı şekilde diğer plakayı da multimetredeki diğer boş uca bağlayın.
- 5. Multimetredeki ölçülen değer pozitif midir? Yoksa negatif mi? Negatif ise Multimetredeki kabloların yerlerini değiştirin ve değerini Pozitif olmasını sağlayın.
- Okunan değer pozitif olduğunda, kırmızı kablomun ucuna bağlı elektrot pozitifdir. Kırmızı kablomun ucuna bağlı olan elektrotu işaretleyiniz.
- Bitirdiğinizde, tablodaki ilgili kutucuğa kırmızı ve siyah kabloya bağladığımız metallere göre ölçülen gerilim değerlerini yazınız.

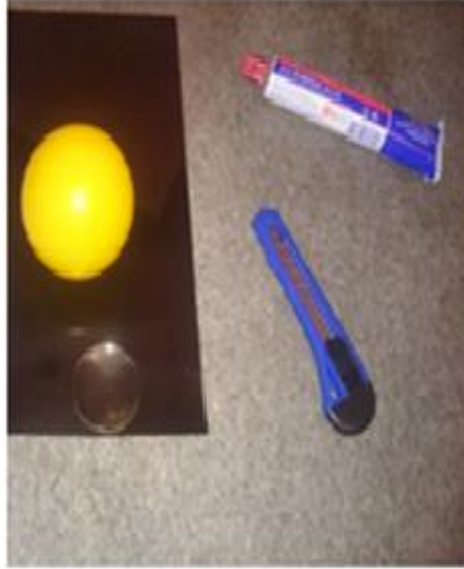
Meyve pili etkinliğinde kullanılan tablo

	MEYVELER	Kırmızı Kabloya Bağlayın	Siyah Kabloya Bağlayın	Ölçülen Gerilim Değeri
1		BAKIR	ÇİNKO	
2		ÇİNKO	BAKIR	
3		ALÜMİNYUM	BAKIR	
4		BAKIR	ALÜMİNYUM	
5		ÇİNKO	ALÜMİNYUM	
6		ALÜMİNYUM	ÇİNKO	
7		BAKIR	ÇİNKO	
8		ÇİNKO	BAKIR	
9		ALÜMİNYUM	BAKIR	
10		BAKIR	ALÜMİNYUM	
11		ÇİNKO	ALÜMİNYUM	
12		ALÜMİNYUM	ÇİNKO	
13		BAKIR	ÇİNKO	
14		ÇİNKO	BAKIR	
15		ALÜMİNYUM	BAKIR	
16		BAKIR	ALÜMİNYUM	
17		ÇİNKO	ALÜMİNYUM	
18		ALÜMİNYUM	ÇİNKO	

## EK 6. Güz Yapalım Etkinlik Yönergesi

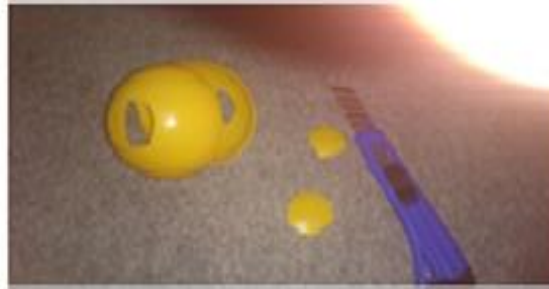
### Malzemeler:

- Top
- İnce kenarlı mercek
- Siyah el işi kağıdı
- Yapıştırıcı
- Bant
- Maket bıçağı
- Asetat kağıdı



### Yapılı:

- Maket bıçağı ile top, şekilde gibi kesilir ve karşılıklı iki daire açılır.



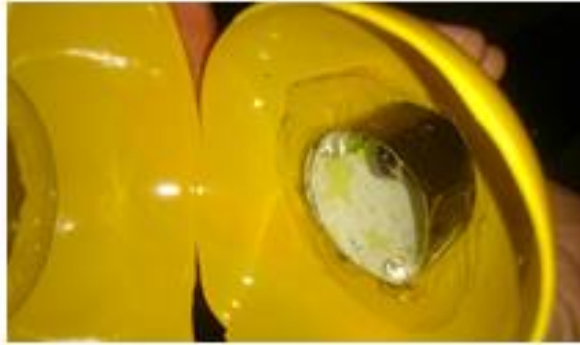
- Mercek, kesilen daire şeklindeki deliklerden birine yapıştırılır.



- Siyah el işi kağıdı şeklindeki gibi rulo haline getirilip merceğin yapıştırıldığı dairenin karşısındaki daireden geçirilir.



- Asetat kağıdı, daire şeklinde kesip el işi kağıdına şeklindeki gibi yapıştırılır.



- Top şeklindeki gibi bantlanıp kapatılır.



- Artık göz modeli hazır; Gözümüze cisimlerin görüntülerinin nasıl ters düştüğünü buradan görebiliriz ☺

## EK 7. Tüm Etkinliklerden Önce Uygulanan Açık Uçlu Soruların Yer Aldığı Form

### Değerli Arkadaşlar

Aşağıda sizlere verilen soruları kendi düşüncelerinize göre cevaplayınız. Soruların doğru veya yanlış cevabı yoktur. Bu sorulara cevap verirken düşüncelerinizi açıkça ve samimi bir şekilde dile getirmeniz oldukça önemlidir. Ad ve soyadı yazmak zorunda değilsiniz.

- 1) En sevdiğiniz ve gelecekte yapmayı düşündüğünüz 3 mesleği yazınız. Niçin bu meslekleri sevdiğinizi ve seçeceğinizi belirtiniz...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 2) Fen, matematik, mühendislik ve teknolojinin hayatımızdaki yeri ve önemi nedir?.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## **EK 8. Tüm Etkinlikler Bittikten Sonra Uygulanan Açık Uçlu Soruların Yer Aldığı Form**

### **Değerli Arkadaşlar**

Aşağıda verilen soruları düşüncelerinize göre cevaplayınız. Soruların doğru veya yanlış cevabı yoktur. Bu sorulara cevap verirken düşüncelerinizi açıkça ve samimi bir şekilde dile getirmeniz oldukça önemlidir. Ad ve Soyadı yazmak zorunda değilsiniz.

1)Etkinlikleri nasıl buldunuz? Etkinliklerde neleri beğendiniz?

2)Etkinlikler sonunda neler öğrendiniz?

3)Takım olarak nasıl çalıştığınızı açıklayınız?






















4)Fen, matematik, mühendislik ve teknolojinin yaptığınız etkinliklerde yeri ve önemi nedir?

Gelecekte bu alanlardan birinde çalışmak ister misiniz?

## Ek 9. Her Etkinlik Sonrası Uygulanan Üçlü Likert Tipi Ölçek

### Değerli Arkadaşlar

Aşağıda sizlere verilen soruları etkinlik boyunca yaptıklarınızı düşünerek cevaplayınız. Soruların doğru veya yanlış cevabı yoktur. Sizin için uygun olan cevabı daire içine alınız. Ad ve soyadı yazmak zorunda değilsiniz.

	Çok İyi	İyi	Daha İyi Olabilirdi
1. Etkinlik çalışmalarına nasıl yardımcı oldum?			
2. Grup çalışmasını ne kadar iyi yaptım?			
3. Grubun diğer üyeleri bana nasıl yardımcı oldu?			
4. Etkinlik amaçlarını yerine getirmeyi ne kadar başardım?			
5. Grubun diğer üyeleri etkinlik amaçlarını yerine getirmeyi ne kadar başardı?			
6. Etkinlik için ayrılan süre yeterli miydi?			
7. Grup üyeleri uygun bir şekilde iletişim kurdu mu?			



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimler Enstitüsü

27.05.2019

Tez Başlığı / Konusu

ORTAKUL ÖĞRENCİLERİNİN KATILDIKLARI FETEMM İÇERİKLİ  
OKUL DİŞİ ETKİNLİKLER VE BU ETKİNLİKLER SİRASINDA YAPTIKLARI GRUP  
ÇALIŞMALARINI İLE İLGİLİ BÜYÜNCÜLERİ

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 73 sayfalık kısmına ilişkin, 27.05.2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitın intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 19 (..Dndokuz..) dir.

**Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:**

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

27.05.2019  
Nurda ULKER DİTİM  
Adı, Soyadı, İmza

Adı Soyadı : Nurda ULKER DİTİM  
Öğrenci No : 139403020  
Anabilim Dalı : Ortakul Eğitim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı  
Programı : İlk Eğitim  
Statüsü : Y. Lisans  Doktora

DANIŞMAN  
Prof. Dr. Serhat KOÇAKAYA  
27.05.2019

ENSTİTÜ ONAYI  
UYGUNDUR

27.05.2019  
Servet CAN  
Enstitü Sekreteri