

**T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FETEMM ETKİNLİKLERİNİN, FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
ÖZ-YETERLİK İNANÇLARINA, FETEMM EĞİTİM YAKLAŞIMINA VE FEN
ÖĞRETİMİNE YÖNELİK DÜŞÜNCELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatma BELEK

**ÇANAKKALE
Temmuz, 2018**

T.C.
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

**Fetemm Etkinliklerinin, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik İnançlarına,
Fetemm Eğitim Yaklaşımına ve Fen Öğretimine Yönelik Düşüncelerine
Etkisinin İncelenmesi**

Fatma BELEK
(Yüksek Lisans Tezi)

Danışman
Doç. Dr. Betül TİMUR

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir.
Proje No: SYL-2017/1153

Çanakkale
Temmuz, 2018

Taahhütname

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “FeTeMM Etkinliklerinin, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik İnançlarına, Fetemm Eğitim Yaklaşımına ve Fen Öğretimine Yönelik Düşüncelerine Etkisinin İncelenmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve değerlere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yaparak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

14/08/2018

Fatma BELEK

İmza

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Onay

Fatma BELEK tarafından hazırlanan “FeTeMM Etkinliklerinin, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik İnançlarına, FeTeMM Eğitim Yaklaşımına ve Fen Öğretimine Yönelik Düşüncelerine Etkisinin İncelenmesi” adlı çalışma, 13 Temmuz 2018 Tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Referans No: 10207818

Akademik Unvan	Adı SOYADI	İmza	
Doç. Dr.	Betül TİMUR		Danışman
Doç. Dr.	Serkan TİMUR		Üye
Doç. Dr.	Oktay ASLAN		Üye
Dr. Öğr. Üyesi	Esin ŞAHİN		Üye
Dr. Öğr. Üyesi	Serdar ARCAGÖK		Üye

Tarih: 16.08.2018

İmza:

Akademik Unvan Adı SOYADI
Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Salih Zeki GENG

Önsöz

Danışmanlığımı üstelenerek araştırmam boyunca akademik desteğinin yanı sıra, değerli görüşlerini paylaşan, tecrübesini ve güler yüzünü esirgemeyen değerli hocam sayın Doç. Dr. Betül TİMUR'a, hayatımın her evresinde desteklerini ve sevgilerini hissettiğim aileme, çalışma sürecimde motivasyonum her düştüğünde sabırla yardımcı olan ve varlığı ile her zaman bana güç veren sevgili nişanlım Semih UYSAL'a teşekkürü bir borç bilirim.



Özet

FeTeMM Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik İnançlarına Fetemm Eğitim Yaklaşımına ve Fen Öğretimine Yönelik Düşüncelerine Etkisinin İncelenmesi

Fen Bilgisi dersinin hedeflerinden biri bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmektir. 21. Yüzyılda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarında sorgulayıcı, üretici ve yaratıcı bireylere olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Gerçekleştirilen bu çalışmasının konusu Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitim yaklaşımına karşı düşüncelerini incelemek ve bu düşünceleri geliştirmek için FeTeMM eğitimi etkinlikleri yapmaktır. Bu nedenle tez çalışmasının amacı Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen özyeterliklerine, Fen öğrenimine yönelik düşüncelerine ve FeTeMM eğitimi yönelimlerine etkisini belirlemektir. Araştırmanın örneklemini Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu araştırmanın modeli karma yöntem araştırmalarıdır. Araştırmanın nicel kısmında 3 bölümden oluşan; ‘Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeği’, ‘Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği’ ve ‘FeTeMM Eğitimi Yönelim Ölçeği’ ön test son test olarak uygulanmıştır. Nitel kısmında ise öğretmen adaylarına 10 hafta süresince 10 FeTeMM etkinliği yaptırılmış, uygulama öncesi ve sonrası rastgele seçilen 10 Fen Bilgisi Öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmış olup, yarı yapılandırılmış görüşme ile toplanan bilgiler betimsel analiz ve karşılaştırmalı analiz yöntemi ile çözümlenmiştir. Son olarak uygulama boyunca tüm öğretmen adayları FeTeMM etkinlik defterleri oluşturmuşlardır. Yapılan çalışma incelendiğinde araştırmada uygulanan nicel yöntemler sonucunda FeTeMM eğitim yaklaşımının öz-yeterlik inançlarına anlamlı bir etkisinin olmadığı, Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Fen Bilgisi öğretmeye ilişkin düşüncelerinin gelişmesine olumlu yönde katkı sağladığı ve Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM

eğitimine y6nelimlerini arttırdığı g6r6lm6şt6r. Uygulanan nitel y6ntemler sonucunda ise Fen Bilgisi 6đretmen adaylarının FeTeMM eğitimini ilgili disiplinler ile ilişkilendirebildikleri, problem 66zme becerilerinin ve yaratıcılıklarının gelişmesine katkı sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca FeTeMM eğitimine olan merak ve ilginin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: fen bilgisi eğitimi, fen bilgisi 6đretmen adayları, FeTeMM eğitimi



Abstract

Investigation of STEM Effectiveness of Science Teacher Candidates' Self-Efficacy Beliefs on Fetemm Educational Approach and Reflections on Science Education

One of the goals of the Science Science course is to train scientifically literate individuals. In the 21st century science, technology, engineering and mathematics fields, the need for interrogators, producers and creative individuals is increasing day by day. The subject of this study is to examine STEM educational approaches to Science Teacher candidates and to conduct STEM education activities to improve these considerations. For this reason, the aim of the thesis study is to determine the effects of science teachers' STEM education approach on teacher self-efficacy, science learning orientations and STEM education orientations. The sample of the research is the third grade students of Çanakkale 18 Mart University Faculty of Education Science Teacher Education. This research is a mixed method research. The quantitative part of the study consists of three parts; 'Teacher Self-efficacy Belief Scale', 'Thinker's Scale for Science Education' and 'STEM Educational Orientation Scale' were applied as pre-test post-test. In the qualitative part, 10 STEM activities were performed for 10 weeks during the qualitative part. Semi-structured interviews were made with 10 science teachers who were randomly selected before and after the application, and the information gathered with the semi-structured interview was analyzed by means of descriptive analysis and comparative analysis. Finally, during the course all prospective teachers created STEM event books. When the study was examined, it was concluded that the STEM training approach had no significant effect on the self-efficacy beliefs as a result of quantitative methods applied in the research, Scientific Teacher Candidates contribute positively to the development of Science Education thinking and Science Teachers Teacher candidates seem to have increased their orientation towards STEM education. As a result of the qualitative methods applied, the Science Teacher candidates are

able to associate the STEM education with the related disciplines, contribute to the development of problem solving skills and creativity, and also the curiosity and interest in the STEM education.

Anahtar kelimeler: science education, science teacher candidate, STEM education



İçindekiler

Önsöz.....	ii
Özet	iii
Abstract	v
İçindekiler.....	vii
Tablolar Listesi.....	x
Şekiller Listesi.....	xi
Kısaltmalar	xii
Bölüm I: GİRİŞ	1
FeTeMM Eğitiminin Amacı.....	4
Araştırma Problemi.....	6
Araştırmanın Alt Problemleri	7
Araştırmanın Amacı	7
Araştırmanın Önemi	8
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	10
Varsayımlar	10
Bölüm II: KURAMSAL ÇERÇEVE.....	12
FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) Eğitimi	12
FeTeMM İle İlgili Tanımlar.....	15
Fen	15
Teknoloji.....	16
Mühendislik.....	17
Matematik.....	17
Mühendislik Tasarım Süreci.....	18
FeTeMM İle İlgili Yapılan Çalışmalar	19
Etkili FeTeMM Eğitimi	22
Bölüm III: YÖNTEM.....	25
Araştırmanın Tasarlanması.....	25
Pilot Uygulama	26
Araştırmanın Modeli.....	27
Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	29
Çalışma Grubu	29
FeTeMM Etkinliklerinin Sınıfta Uygulanması.....	31
Veri Toplama Araçları.....	37
Öğretmen Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği	38
Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği.....	38

FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği	40
Yarı Yapılandırılmış Görüşme.....	42
FeTeMM Etkinlik Defterleri.....	43
Verilerin Analizi	43
Bölüm IV: BULGULAR ve YORUM	45
Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	45
İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	46
Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular	47
Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular	50
FeTeMM Etkinliklerine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme.....	50
FeTeMM Etkinliklerine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Son Görüşme	54
FeTeMM Etkinliklerine Yönelik Etkinlik Defterleri	66
Bölüm V: TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER	75
Birinci Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuçlar.....	75
İkinci Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuçlar	76
Üçüncü Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuçlar	78
Dördüncü Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuçlar.....	79
Öneriler	81
Kaynaklar	83
Ekler	97
Ek 1. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi İzin Belgesi	97
Ek 2. Pilot Uygulama.....	99
Ek 3. Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği	100
Ek 4. Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği	102
Ek 5. Öğretmen Adayları FeTeMM Yönelim Ölçeği.....	104
Ek 6. Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme Soruları	106
Ek 7. Yarı Yapılandırılmış Son Görüşme Soruları.....	107
Ek 8. FeTeMM Etkinlik Defteri İçerik Örneği.....	108
Ek 9. Marshmallow Challenge Etkinliği ve Etkinlik Defteri	109
Ek 10. Bungee Jumping Etkinliği ve Etkinlik Defteri.....	110
Ek 11. Elektrik Devresi Etkinliği ve Etkinlik Defteri.....	111
Ek 12. Eşit Kollu Terazî Etkinliği ve Etkinlik Defteri	112
Ek 13. Hidrolik Köprü Etkinliği ve Etkinlik Defteri	113
Ek 14. Mancınık Etkinliği ve Etkinlik Defteri	114

Ek 15. Ressam Robot Etkinliği ve Etkinlik Defteri.....	115
Ek 16. Bot Etkinliği ve Etkinlik Defteri	116
Ek 17. El Feneri Etkinliği ve Etkinlik Defteri	117
Ek 18. Motorlu Vinç Etkinliği ve Etkinlik Defteri	118
Ek 19. Öğretmen Adayları Demagojik Özellikleri Anketi	119
Özgeçmiş.....	120



Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa
1	Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri.....	30
2	FeTeMM Etkinlikleri Özellikler Tablosu.....	36
3	Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği Güvenirlik Analizi Sonuçları.....	39
4	FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği Güvenirlik Analizi Sonuçları.....	41
5	Verilerin Normal Dağılım Tablosu.....	44
6	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik İnançları Ön test- Son Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri.....	45
7	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşüncelerinin Ön Test-Son Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri.....	46
8	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının FeTeMM Öğretimine Yönelim Ön Test-Son Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri.....	48

Şekiller Listesi

Şekil 1: FeTeMM Eğitimi (Akgündüz ve Ark., 2015)..... 13

Şekil 2: Mühendislik Tasarım Süreci (Hynes ve Ark., 2011).....19



Kısaltmalar

AAAS	: American Association for the Advancement
DES	: Department for Education and Skills
FeTeMM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
FÖSB	: Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi
FÖYD	: Fen Öğretimine Yönelik Düşünceler
NAE	: National Academy of Engineering
NRC	: National Research Council
NSF	: National Science Foundation
ÖA	: Öğretmen Adayı
PCAST	: President's Council of Advisors on Science and Technology
STEM	: Science, Technology, Engineering, Mathematics

Bölüm I

Giriş

Günümüzde toplumsal gelişmenin hemen hemen tüm basamaklarında bilimsel ve teknolojik gelişmelerin yeri yadsınmamaktadır. Toplumsal yaşantımızı etkileyen unsurlardan biri de eğitimidir. Eğitimin temel amaçlarından biri ise bilimsel ve teknolojik gelişmelere ayak uydurup nitelikli bireyler yetiştirmek ile beraber bireylerin yaratıcı, sorgulayıcı, nitelikli düşünen ve iletişim becerileri gelişmiş karakterler olmasını sağlamaktır. Günümüzde nitelikli, yaratıcı, başarılı, sorgulayıcı bireylere ihtiyaç her geçen artmaktadır. Bu bireyleri yetiştirmenin temelinde eğitim sistemini, öğrenciyi, öğretmeni geliştirmek yatar. Ayrıca çağımızda karşılaşılan problemlerin birçok disiplin içermesi, bu problemler karşısında disiplinler arası yaklaşımları benimsetmeye yönetmektedir. Bu nedenle başta okul, öğretmen, öğrenci, müfredat ile birlikte öğretmen adayları da yeniden yapılandırılmalıdır. Bu bağlamda içerisinde birden çok disiplin barındıran ve günümüzde dünyanın bir çok ülkesinde tercih edilen, öğretme ve öğrenme alanları içinde yeni bir program olan FeTeMM eğitim programı eğitim sistemine entegre edilmelidir. Tezel ve Yaman'a (2017) göre, FeTeMM eğitim programı bireylere ve var olan problemlere disiplinler arası bakış açısı ile yaklaşarak bireylere bilgi ve beceri kazandırır.

FeTeMM; fen (Science), teknoloji (Technology), mühendislik (Engineering) ve matematik (Mathematics) disiplinlerinin entegrasyonudur (STEM-FeTeMM (Kısaltma; Çorlu, Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel, 2012) tarafından önerilmiştir). FeTeMM İlk kez 2001 yılında The National Science Foundation yöneticisi Judith A. Ramaley tarafından eğitim kavramı olarak türetilmiştir. FeTeMM fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kelimelerinin kısaltılmış halidir ve birden fazla eğitim disiplini olarak bilinmektedir. FeTeMM etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan, disiplinleri bir araya getiren, kaliteli eğitim sunan, öğrencileri

sosyal ve ekonomik yönden de bilgilendiren kapsamlı bir ifadedir. Ayrıca Morrison (2006a, s.4)'a göre; FeTeMM eğitimi bir meta disiplindir ve “diğer disiplinlerin bütünleştirilmesine dayalı yeni bütüncül bir disiplinin oluşturulmasıdır”. Birleşik Devletler Eğitim Departmanı (United States Department of Education, 2007, s.11), FeTeMM eğitimini; “Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitim programları, ilkokul ve ortaokuldan üniversiteye, yetişkinlik dönemi dâhil öncelikli olarak desteklenmesi ve güçlendirilmesi hedeflenen programlardır” ifadesiyle daha kapsamlı bir şekilde tanımlamaktadır. Meng'e (2014) göre ise FeTeMM Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanları arasında bağlantılar oluşturan bir çalışma anlayışıdır. Ayrıca FeTeMM eğitimi; FeTeMM temelli problem çözme becerilerini geliştirmeyi (1), bireylerin yeni bir bilgiyi öğrenme konusunda kendilerini geliştirmesini (2), teknoloji okuryazarlığını (3), Fen ve Matematik disiplinlerini geliştirmeyi (4), Mühendislik anlayışı ve kariyer bilincine ilgiyi arttırmayı (5) hedeflemektedir (Gülhan ve Şahin, 2016). Kısacası, günümüzde ülkelerin kalkınmalarını sağlayabilmelerinde, geleceğin uzman ve mühendislerinin yetiştirilmesinde, bilimsel okuryazarlığın arttırılmasında FeTeMM eğitim yaklaşımı önemli bir etkiye sahiptir.

FeTeMM eğitimi bilim insanları, mühendisler, teknoloji uzmanları ve matematikçiler gibi bireyleri topluma kazandırmak için tasarlanmıştır (Department for Education Skills, 2006; President's Council of Advisors on Science and Technology, 2010). Bu bağlamda, FeTeMM eğitiminin önemli amaçlarından biride yenilikçilik becerileri yüksek bir nesil yetiştirmektir (Çorlu, 2012). FeTeMM konusunda yeterli bilgiye sahip olan öğrenciler, öğrendikleri bilgileri günlük hayata entegre ederek kullanırlar. Günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemleri çözer, planlamalar, eleştiriler ve değerlendirmeler yaparlar. Bahsedilen eğitimin gerçekleştirilmesi için öğretmenlerin aldıkları eğitimin ve FeTeMM eğitim uygulamalarını bilmelerinin önemi aşikârdır. Bu sebeple ki Fen Bilgisi Öğretmen

adaylarının FeTeMM eğitimini mesleki hayatlarında fen sınıflarına taşıyabilmeleri için üniversitede döneminde aldıkları eğitim çok önemlidir.

Günümüzde bilimsel ve teknolojik gelişmeleri yaygınlaştırmak, bu alanda uzmanlar yetiştirmek büyük önem taşımaktadır (Miaoulis, 2009). Bu bağlamda FeTeMM eğitiminin ülkelerin bilimsel ve teknolojik anlamda gelişebilmesi için önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir (Lacey ve Wright, 2009). Yapılan çalışmalar incelendiğinde FeTeMM eğitimi almış öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin daha iyi olduğu ve karşılaştıkları sorunlarda öğrendiklerini daha rahat uygulayabildikleri görülmüştür (Morrison, 2006a). Bu sebeple öğrencilerin iyi bir FeTeMM eğitimi aşmalarını sağlayabilmek için öncelikle bu eğitimi verecek olan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının nitelikli yetiştirilmesi gerekmektedir.

FeTeMM eğitiminde uygulayıcı konumunda bulunan öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM eğitim yaklaşımını tanımalarını sağlayan yöntemler geliştirilmelidir (Akaygun ve Aslan-Tutak, 2016). Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi konusunda daha nitelikli bireyler olabilmeleri için eğitim fakültelerinde, FeTeMM eğitim yaklaşımına yönelik çalışmaların artırılması gerektiği öngörülmektedir (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir 2015).

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının eğitim süreçlerinde tasarım temelli Fen eğitimini gerçekleştirmeleri ileriki mesleki hayatlarında olumlu bir dönüş olacaktır. Fen dersi öğretim programının mühendislik becerilerinin öğretilmesini de içerecek şekilde yeniden düzenlenmesi gerektiği ve buna bağlı olarak eğitim fakültelerinin Fen Bilgisi Öğretmeni yetiştiren programlarında mühendislik becerilerinin verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Marulcu ve Sungur, 2012). Diğer bir deyişle öğretmen adayları mühendislik becerilerini yöntem olarak kullanmadan önce kendileri bu süreci deneyimlemiş olmalarıdır. Ayrıca FeTeMM eğitim bilgisine sahip bir Fen Bilgisi Öğretmen adayının FeTeMM eğitim sürecini

öğrencilerine yeterli düzeyde geçireceği düşünülmektedir. Bundan dolayı Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitim yaklaşımına yönelik bilgilerinin düzeyleri ve bunu geliştirmek için FeTeMM eğitim çalışmaları yapılması öğretmen adaylarının mesleki gelişimleri üzerinde yararlı olabileceğine inanılmaktadır.

Özetle; Fen okuryazarı, problem çözme becerileri gelişmiş, etkili iletişim kurabilen, nitelikli, başarılı ve eleştirel düşünebilen bireyler yetiştirmek için FeTeMM eğitim disiplini geliştirilmeli ve eğitim sistemine yansıtılmalıdır. Bunun için ise öğretmen adaylarının yetiştirilme süreçlerinde FeTeMM eğitim programına yer verilmelidir. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının üniversite eğitimlerinde FeTeMM eğitimini tasarım temelli öğrenmeleri ileriki meslek yaşamlarında gelişmelerinde ve yetiştirecekleri öğrencilere yaşamlarının her alanında başarı sağlayacağı düşünülmektedir.

FeTeMM Eğitiminin Amacı

FeTeMM eğitimi, günlük hayattaki problemler ve ders içerikleri arasında bağlantı kurarak Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik disiplinlerini kaynaştırmak için tasarlanmıştır. Bu durumda FeTeMM, Fen ve Matematik derslerinin alanlarının bütünleştirilerek, birden çok disiplini ilgilendiren bir eğitim değişimi olarak nitelendirilmektedir (Riechert ve Post, 2010). Ayrıca öğrencilere yaratıcı problem çözme becerileri gibi birçok bilişsel beceriyi geliştiren FeTeMM eğitimi Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinleri arasında köprü kuran bir yaklaşım olarak da tanımlanmaktadır (Meng, Idris ve Kwan, 2014).

FeTeMM eğitiminin dünya üzerindeki örneklerine bakıldığında, Amerika Birleşik Devletlerinde FeTeMM eğitimi devlet politikası halini almakta ve FeTeMM okulları açılarak Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik alanlarında öğrencilerde kariyer bilinci oluşturmak

ve bu disiplinler doğrultusunda öğrenci tutumlarında pozitif yönde artış sağlama amaçlandığı görülmektedir (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner vd., 2015). Ülkemizde ise FeTeMM eğitimi yeni yeni tanınmakta ve buna yönelik çalışmalar geliştirilmektedir. Günlük yaşamdaki problemleri içeren konuların öğrencilerin ilgi, motivasyon ve başarılarını arttırmada etkili olduğunu savunan FeTeMM eğitimi, öğrencilere yaratıcı problem çözme tekniklerini benimsetme, disiplinler arası bakış açısı kazandırma, bilimsel düşünebilme ve disiplinler arasında ilişki kurma becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014).

FeTeMM eğitim yaklaşımı öğrenciler, eğitimciler ve öğretmen adaylarını geliştirmek için hedef ve çıktılar içeren birçok alt boyuta sahiptir. Bu hedef ve çıktılar arasında öğrenciler için kariyer bilinci oluşturma, bilimsel okuryazarlık ve Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik alanlarında temel bilgi düzeylerini arttırmak, eğitimciler ve öğretmen adayları için ise FeTeMM'e yönelik içerik bilgilerini arttırmak, pedagojik bilgilerini geliştirmek ve öğretim yöntemlerinde değişikliklere gidilmek yer almaktadır.

FeTeMM eğitim yaklaşımı ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, FeTeMM eğitiminin amacı şu şekilde özetlenebilir:

- Bireylerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerine yönelik becerilerini geliştirerek ülkenin gelişmesine katkıda bulunmalarını sağlamak,
- Bireylerin bilimsel ve FeTeMM okuryazarlığını geliştirmek,
- FeTeMM iş gücüne katılacak öğrenci sayısını arttırmak,
- Bireylerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerine yönelik bilgi üretebilme konusunda kendilerini geliştirmelerini sağlamak (Bybee, 2010),

- Bireylerin, günlük yaşamda karşılaştığı problemleri çözebilen, teknolojiden anlayan, sistematik düşünebilen, çevresi ile etkili iletişim kurabilen, sosyal ve kültürel becerileri gelişmiş yaratıcı bireyler olmalarını sağlamak,
- 21. Yüzyılın ihtiyacı olan yenilikçilik becerileri yüksek bilim insanları, teknologlar ve mühendisler yetiştirmek,
- Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik alanlarına yönelik meslek seçimlerini arttırmak ve bu alanlar arasında ilişki kurarak öğrenmeyi bütüncül bir yaklaşım ile gerçekleştirmektir (Smith ve Karr-Kidwell, 2010).

Araştırma Problemi

Günümüzde ihtiyaç duyulan eğitim anlayışı farklı bir boyuta taşınmış, bireylerin bilgi ve becerilerinin gelişmesi ön plana çıkmıştır. Çağımız bireylerinin sahip olduğu beceriler etkili iletişim, eleştirel düşünme, kendini ifade edebilme ve problem çözme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Turner, 2013). Tanımlanan bu bilgi ve becerilerin gelişmesi bireyin kendine olan güvenini arttıracak, farkındalık düzeyi artacak ve çevresi ile olan iletişimini geliştirecektir. Bu farkındalığın kazandırılmasında FeTeMM eğitim yaklaşımının katkısı önemli rol oynamaktadır. Ancak Türkiye verilerine bakıldığında günümüzde eğitim sisteminin yetersiz olduğu görülmekte ve bireye sorumluluk veren, bireyleri teknolojik bilgiler ile donatan ve girişimciliğe teşvik eden bir eğitim kültürüne ihtiyaç duyulmaktadır. Uluslararası alan yazınlar incelendiğinde FeTeMM eğitiminin getirdiği bütünleştirici bakış açısının eğitim sistemine yansıtılabilmesi için öncelikle öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM eğitim becerileri artırılmalıdır. Bu bağlamda öğretmenlere hizmet içi eğitim ile

öğretmen adaylarına ise üniversitelerin eğitim fakültelerinde eğitim programları FeTeMM eğitimine uygun hale getirilmeli, disiplinler arası bir eğitim programı oluşturularak uygulanmalıdır. Hatta öğretmen adaylarının eğitim fakültelerinin yanı sıra Mühendislik ve Fen Edebiyat fakültelerinde eğitim almaları sağlanmalıdır. Alanyazından yola çıkıldığında araştırmanın problem cümlesi ‘FeTeMM Eğitim Yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik İnançlarının Gelişmesine, FeTeMM Eğitim Yaklaşımına ve Fen Öğretimine yönelik Düşüncelerinin Gelişmesine bir Katkısı Var Mıdır?’ şeklinde ortaya çıkmaktadır. Böylece bu çalışmada FeTeMM eğitim yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen adayları üzerindeki etkisi araştırılacaktır.

Araştırmanın Alt Problemleri

1. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi almalarının Öz-Yeterlik İnançları üzerinde anlamlı etkisi var mıdır?
2. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi almalarının Fen Bilgisi öğretimine yönelik düşünceleri üzerinde anlamlı etkisi var mıdır?
3. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi almalarının FeTeMM eğitim yaklaşımına yönelimleri üzerinde anlamlı etkisi var mıdır?
4. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi almalarına yönelik düşünceleri nelerdir?

Araştırmanın Amacı

FeTeMM eğitimi bireylerin ilgi, yetenek ve hayat tecrübeleri ile şekillenen ayrıca içinde barındırdığı disiplinlere ait bilgi ve becerileri diğer FeTeMM disiplinleri ile bütünleştirerek aktarılması şeklinde tanımlanmaktadır (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). Bu tanımdan yola çıkılarak FeTeMM eğitiminin bir kuram olduğu söylenmektedir. Bu kuram

öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının ilgi ve istekleri doğrultusunda şekillenmektedir. Ayrıca FeTeMM eğitimi Türk Eğitim Sistemi içerisinde öğretmenlere disiplinler arası beceriler kazandırmayı, öğretmen adaylarına kendi branşlarına ait bilgi ve becerileri mesleki yaşamlarında etkin bir şekilde kullanılmayı, öğrencilere ise problem çözme becerileri, etkili iletişim, yaratıcı düşünce kazandırmayı hedeflemektedir.

STEM Eğitimi Türkiye Raporu incelendiğinde, Avrupa Birliği tarafından 2007’de yayınlanmış olan ‘Fen Eğitimi Şimdi Avrupa’nın Geleceği İçin Yenilenen Pedagoji’ raporunda (Rocard, Csermely, Jorde, Lenzen, Henriksson ve Hemmo, 2007) Fen Eğitiminin gelişmesinde ve yenilenmesinde en önemli kişilerin öğretmen ve öğretmen adayları olduğu belirtilmiştir.

Alanyazın incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM eğitiminde yetersiz oldukları görülmekte, kişilerin FeTeMM eğitimi konularında bilgi sağlama araştırmaları yapmadıkları vurgulanmaktadır. Kısaca FeTeMM eğitiminin öğrenciler için önemi bilinmekte ve öğrencilere bu eğitim sistemini aktaracak öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ile ilgili daha çok bilgiye sahip olmaları, motivasyonlarının artırılması gerektiği, eğitim programları ve projelerinin oluşturulup uygulanması gerektiği belirtilmektedir. Bu bağlamda yapılan bu araştırmanın amacı FeTeMM eğitiminin yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının öz-yeterliklerine, Fen öğretimine yönelik düşüncelerine, FeTeMM eğitime yönelik yönelimlerine ve tutumlarına etkisini incelemektir.

Araştırmanın Önemi

Ülkemizdeki okullarda ve üniversitelerde FeTeMM eğitime uygun bir ortam oluşturmak öğrencilerin öğrenmeye karşı istek duymalarını, disiplinler arası bağlantı kurabilmelerini, diğer dersler dâhil Matematik ve Fen derslerindeki başarılarını arttırmayı, FeTeMM konularını günlük yaşantılarıyla bağdaştırmayı (Gallant, 2010; Satchwell ve loepp,

2002) sağlamaktadır. Ayrıca öğretmenlerin de bu sisteme uygun materyal, kitap, yönergeler hazırlamasına, öğretmen adaylarında ise kendilerini geliştirmesine ve mesleki yaşantılarında öğrencileri için uygun ortam oluşturmalarına fırsat vermektedir.

Son on yıldır dünya üzerindeki birçok ülkede FeTeMM eğitimi ilgili teori ve çalışmaların araştırılıp, FeTeMM eğitime yönelik eğitim programlarının düzenlenmesi ve geliştirilmesi büyük bir hız kazanmışken Türkiye’de söz konusu eğitim sisteminin uygulandığı örnekler oldukça azdır. Kavramsal çerçevede belirtilen yeniliklerden biri bilimsel bilgi ve becerilerin birlikte kullanılması için gereken bilim uygulamalarının kullanılmasıdır. Bilimsel bilginin birlikte kullanılmasını gerektiren Fen ve Mühendislik uygulamaları öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimini öğrenmesinde büyük öneme sahiptir.

FeTeMM eğitimi ortaya çıkan problemleri çözmek amacıyla günlük hayatta yaratıcı çözümler bulmayı ve uygulamayı amaçlamıştır. Ayrıca FeTeMM eğitiminin bir diğer amaçlarından biri ise fen programlarını geliştirmekten, mühendislik programlarını yenilemekten ziyade bu programları iç içe getirip bütünleşik bir sistem oluşturmaktır.

FeTeMM eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar öğrenciyi olduğu kadar öğretmen ve öğretmen adaylarını etkilemektedir. Dolayısıyla bu araştırma bu sebeple öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM eğitime yönelik gelişmesi açısından bir adım niteliğinde olacaktır. Tüm araştırmalardan yola çıkılarak söylenebilir ki; FeTeMM eğitim yaklaşımı temelinde geliştirilen bu çalışma öğretmen adaylarını FeTeMM eğitime yönelik geliştirme amacıyla olduğundan ülkemiz eğitim sistemi adına özgün ve önemli bir yere sahiptir. Bu çalışma amacıyla geliştirilen FeTeMM etkinliklerinde materyal tasarımı, probleme dayalı ürün ortaya koyma, etkinlik değerlendirme defterleri, uygulama öncesi ve sonrası değerlendirme soruları ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları içermektedir. Bu bağlamda gerçekleşen bu çalışma FeTeMM eğitimi konusunda uygulanan etkinliklerin değerlendirilmesi ve elde edilen sonuçların paylaşılması, FeTeMM eğitim yaklaşımının

içerisinde barındırdığı disiplinler ile bütünleştirilebildiğini göstermesi bakımından önem taşımaktadır. Ayrıca bu çalışma benzer çalışmaların yapılabilmesine, Fen eğitimi alanında yapılabilecek çalışmaların geliştirilmesine, Fen Bilgisi öğretmen adaylarına olduğu kadar Fen Bilgisi Öğretmenlerine, farklı branşlardaki öğretmenlere ve öğrencilerin başarılarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma 2016-2017 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3.sınıfta öğrenim gören 52 lisans öğrencisi ile sınırlıdır.
- Araştırmada kullanılan ölçme araçları ‘Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeği’, ‘Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği’ ve ‘FeTeMM Eğitimi Yönelim Ölçeği’ ile sınırlıdır.
- Araştırmada kullanılan ön görüşme soruları Ek 6’da belirtilen sorular ile sınırlıdır.
- Araştırmada kullanılan son görüşme soruları Ek 7’de belirtilen sorular ile sınırlıdır.

Varsayımlar

Gerçekleşen bu çalışmada:

1. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının tüm anket sorularına doğru ve içtenlikle cevap verildiği varsayılmaktadır.
2. Araştırmada rastgele seçilen öğretmen adaylarının ön ve son yarı yapılandırılmış görüşme sorularına doğru ve içtenlikle cevap verdiği varsayılmaktadır.

3. Araştırmada görüşme sürecinde ğretmen adaylarının birbirleri ile iletişimde bulunmadıkları varsayılmaktadır.



Bölüm II

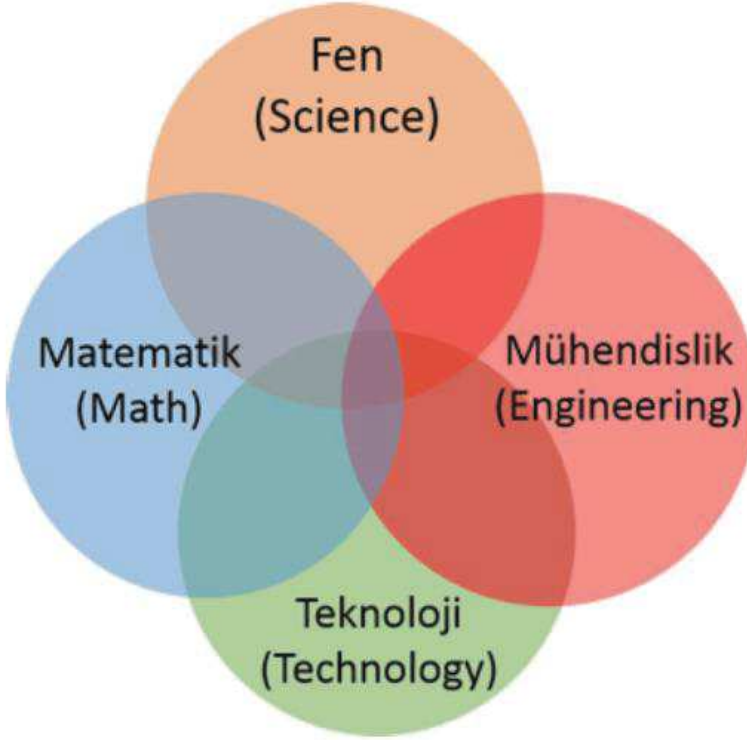
Kuramsal Çerçeve

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın temelini dayandığı FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmalar yer almaktadır.

FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Eğitimi

Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin entegrasyonu olarak bilinen FeTeMM eğitimi İngilizce kısaltması STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)'den dilimize çevrilmiştir. Ortaya çıkışı 1990'lı yıllara dayanan FeTeMM ilk kez 2001 yılında The National Science Foundation [NSF (Amerika Ulusal Vakfı)] yöneticisi olan Judith A. Ramaley tarafından bir eğitim terimi veya kavramı olarak türetilmiştir (Chule, 2009). Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik disiplinlerinin baş harflerinden oluşan FeTeMM eğitiminin kısaltması FeTeMM Çalışma Grubu (Çorlu ve ark., 2012) tarafından 2012 yılında önerilmiştir.

FeTeMM eğitimi disiplinler arası bütünleştirilmiş bir eğitim içeren, Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerini birbiri ile bağdaştıran eğitim sistemi olarak tanımlanmakta (Akgündüz, Ertepinar ve Ger, 2015) ve bireylerin küresel bilgileri anlayabilmesi ve uygulayabilmesi için disiplinler arası entegre edilmiş eğitim olarak kendini göstermiştir. FeTeMM eğitimi dört alana yönelik bütünleştirilmiş bir eğitim sunsa da birden fazla disiplini ilgilendiren eğitim yaklaşımı olarak nitelendirilir ayrıca iki disipline bağlı bütüncül bir yaklaşım da benimsenebilir.



Şekil 1: FeTeMM Eğitimi (Akgündüz ve Ark., 2015)

FeTeMM eğitimi Fen, Teknoloji, Mühendislik ve matematik disiplinlerine ait bilgi ve becerilerin bütünleşik bir eğitim üzerinde yoğunlaştığı, bireylere işbirliği, sistematik düşünme, etkili iletişimde bulunma, araştırma ve sorgulama yapma, yaratıcı düşünme ve problemleri uygun şekilde çözüme becerileri kazandırılmasının amaçlandığı bir eğitim yaklaşımıdır (Bybee, 2010; Dugger, 2010; Roger ve Porstmore, 2004). FeTeMM eğitimini oluşturan disiplinler öğrencilere eleştirel düşünebilme, problem çözebilme, işbirliği yapabilme, bilgiye ulaşabilme ve kullanabilme gibi 21. Yüzyıl becerilerinin kazandırılmasını amaçlayan ve öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik alanlarında uzmanlaşmalarına imkan sunmasında önemli bir rol oynamaktadır (Bybee, 2010). Ayrıca Morrison'a (2006) göre FeTeMM eğitimi ile yetişen bireyler karşılaştığı problemleri çözebilen, bilimsel okuryazar olan, yenilikçi, üst düzey ve eleştirel düşünebilen bireyler olarak yetişmektedir.

21. Yüzyılda FeTeMM eğitimi, geleceğin mühendislerini, bilim insanlarını ya da teknologlarını yetiştirme konusunda tüm dünyada büyük bir önem kazanmaktadır. FeTeMM,

Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik disiplinlerini bütünleşik olarak ele alan bir eğitim yaklaşımıdır (Dugger, 2010). Bütünleşik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi üzerine yapılan çalışmalarda bütünleşik eğitimin, öğrencinin öğrenmesine güçlü bir katkıda bulunduğu ortaya konulmuştur (Hartzler, 2000). Morrison'a (2006) göre bütünleşik FeTeMM eğitiminin kazanımlarından biri de yenilikçi, kendine güvenen, keşfeden, işbirliği içerisinde ve teknoloji okuryazarlığına sahip bireyler yetiştirmektir. FeTeMM eğitimi hakkında yeterli bilgi ve birikimi olan öğrenciler, sahip oldukları bilgileri, bilim ve bilimin doğasını, kendilerinde bulunan şemaların süzgecinden geçirerek kullandıkları söylenebilir. Bireylerin FeTeMM eğitimine yönelik ilgilerinin erken yaşlarda fark edilmesi ile FeTeMM eğitimi ile ilgili alanlara yönlendirilmeleri, gelecek yıllarda bireyin problemleri çözebilme yeteneğinin daha iyi geliştiğini ve karşılaştığı yeni bir durum ya da problem karşısında öğrendiklerini daha iyi uygulayabildiği belirtilmektedir (Morrison, 2006).

FeTeMM eğitiminin entegre bir sistem olması gerektiği üzerinde duran uzmanlar, özellikle günlük yaşamdaki problemleri barındıran konularla öğrencilerin FeTeMM'e yönelik ilgi, başarı ve motivasyonlarını arttıracaklarını ayrıca bu durumun FeTeMM disiplinleri ile ilgili kariyer yapmak isteyen öğrenci sayısının artmasında etkili olacağını belirtmektedirler (Honey, Pearson ve Schweingruber, 2014). Bu bağlamda Moore ve Richards'a (2012) göre bireylerin FeTeMM odaklı kariyer planlamalarını etkilemek için eğitim sistemine müdahale edilmeli ve kariyer bilinci artırılmalıdır. FeTeMM alanlarına yönelik kariyer bilincinin oluşturulması ve geliştirilmesi gelecekte bu alanlarda, bireylerin iş gücüne katılmalarında önemli bir yere sahip olacaktır (Knezek ve Christensen, 2013).

FeTeMM eğitiminin uygulanabileceği en uygun eğitim modeli FeTeMM disiplinlerinin tümünün vurgulandığı bütünleşik programlardır. 21. Yüzyılın değişen koşul ve problemleri ile birlikte işbirliği ve disiplinler arası yaklaşımları gerektiren bu ihtiyaç, bireylerin FeTeMM araştırmalarını yaparak uygulayabilecekleri şekilde eğitecek öğrenme

ortamlarına ve bu ortamları etkili şekilde kullanabilecek öğretmen ve öğretmen adaylarının yetiştirilmesini gerektirmektedir. Ancak eğitim sistemimizdeki gerek okul, müfredat, ölçme ve değerlendirme yöntemlerinde gerekse öğretmen ve öğretmen adaylarını yetiştirme programlarında yeniden yapılanmayı gerekli kılmaktadır (Marulcu ve Sungur, 2012). Ayrıca Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin birbirlerine benzer alanlar içermeleri bütünsel olarak yeniden tasarlanmalarını gerektirmektedir (Rockland, Bloom, Carpinelli, Burr-Alexander, Hirsch ve Kimmel 2010). Buradan yola çıkılarak FeTeMM eğitiminin uygulanma aşamasında geleneksel yöntemler yerine günlük yaşamdaki örneklerden yola çıkılarak problem çözmeye dayalı öğrenme ile birlikte proje tabanlı öğrenme modellerinin kullanılabilirliği belirtilmektedir (Breiner, Harkness, Johnson ve Koehler 2012). Bu sebeple öğretmen ve öğretmen adayları FeTeMM eğitiminin tasarlanmasında ve uygulanmasında önemli bir role sahiptirler (Akuygun ve ark., 2016).

FeTeMM Eğitimi İle İlgili Tanımlar

FeTeMM eğitim yaklaşımı Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinleri arasında bağ kurarak uygulamaya yönelik yaklaşımları içeren bir eğitim sistemi olarak tanımlanmaktadır (Akgündüz ve ark., 2015).

Çalışmanın bu kısmında FeTeMM eğitimi içerisinde bulunan Fen, Teknoloji, Mühendislik ve matematik disiplinleri ve ayrıca Mühendislik Tasarım Süreci ile ilgili tanımlamalar bulunmaktadır.

Fen

Fen, insanın doğasına katkı sağlayabilecek tüm bilimsel işlevleri belirli amaçlar doğrultusunda ortaya koyan doğa bilimleri bütünüdür.

Fen eğitimi, bireyin çevresindeki problemlerin farkında olmasını, gözlem yapabilmesini, hipotez kurabilmesini, deney kurarak sonuç çıkarabilmesini ve elde ettiği sonuçlardan genelleme yapabilmesini amaçlamaktadır (Korkmaz, 2002). Fen eğitimi, öğrencinin ilgi, istek, ihtiyaç ve gelişim düzeyinden yola çıkılarak belirlenecek uygun teknik ve yöntemler ile yapılması gereken bir eğitim biçimidir (Gürdal, 1988). Fen eğitimi öğrencinin yaratıcı düşünmesine, çevresini tanımasına, etkili iletişim kurabilmesine, problem çözme becerilerinin gelişmesine, bilimsel düşünebilmesine, kendine olan güven duygunun artmasına ve fen okuryazarı olmasına katkıda bulunur.

Teknoloji

Teknoloji, ürün ve hizmetlerin üretiminde ya da bunlara ilişkin amaçların gerçekleştirilmesinde kullanılan metotlar, işlemler ve tekniklerin toplanması veya bilimsel olarak araştırılmalarıdır. Geçmişten günümüze insanlık tarihi boyunca bireylerin istek ve ihtiyaçlarını karşılayabilmek için teknoloji sürekli gelişmiş ve hala geliştirilmeye devam etmektedir.

Öğrenme ortamlarında teknolojiye olan ihtiyacın giderek artması teknolojiyi eğitimde önemli bir konuma getirmiştir. Teknolojinin eğitimde kullanılması öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarının karşılanmasına, öğrencinin dikkatini çekerek motivasyonunun artırılmasına ve öğrencinin etkili öğrenmesine yardımcı olmaktadır (Yalın, 2003). Ayrıca teknoloji, eğitimi olduğu kadar bireyin yaşam kalitesini, toplumun sosyal, politik ve ekonomik durumunu da büyük ölçüde etkilemektedir (AAAS, 1993'den akt. Bacanak, Karamustafaoğlu ve Köse, 2003)

Mühendislik

Mühendislik, yaşamımızı daha basit, güvenli ve eğlenceli hale getiren sistemleri tasarlamak ve geliştirmek için bilginin belirli bir amaca yönelik yaratıcı bir şekilde kullanılmasıdır.

Mühendislik, Fen ve Matematik bilgisinden yararlanılarak insanların ihtiyaçlarını karşılayabilmek için uygulamaların yapıldığı bir meslek (Jones, 2000) olmasının yanı sıra bilimsel ve matematiksel teori ile günlük hayatımızdaki teknoloji arasında ilişki kurarak bireyin sosyal ihtiyaçlarını karşılayabilmeyi amaçlamaktadır (Asunda, 2012).

Ülkemizde okul öncesinden üniversiteye kadar olan tüm eğitim kademelerinde mühendislik uygulamalarına yer verilmektedir. Mühendislik uygulamalarının temelinde çocukları erken yaştan itibaren bilimsel bilgi ile karşılaştırmak vardır. Morrison'a (2006) göre erken yaştan itibaren mühendislik uygulamalarından yararlanan bireylerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği, yaratıcı düşüncelerinin ve bakış açılarının geliştiği, öğrendikleri bilgilerin kalıcı olduğu ve öğrendikleri farklı bilgiler ile ilişkilendirebildikleri gözlenmiştir.

Matematik

Matematik, yeni bilgilere ulaşılması, ulaşılan bilgilerin açıklanması, kontrol edilmesi ve sonraki kuşaklara aktarılmasında kullanılan soyut bir araçtır (Umay, 1996).

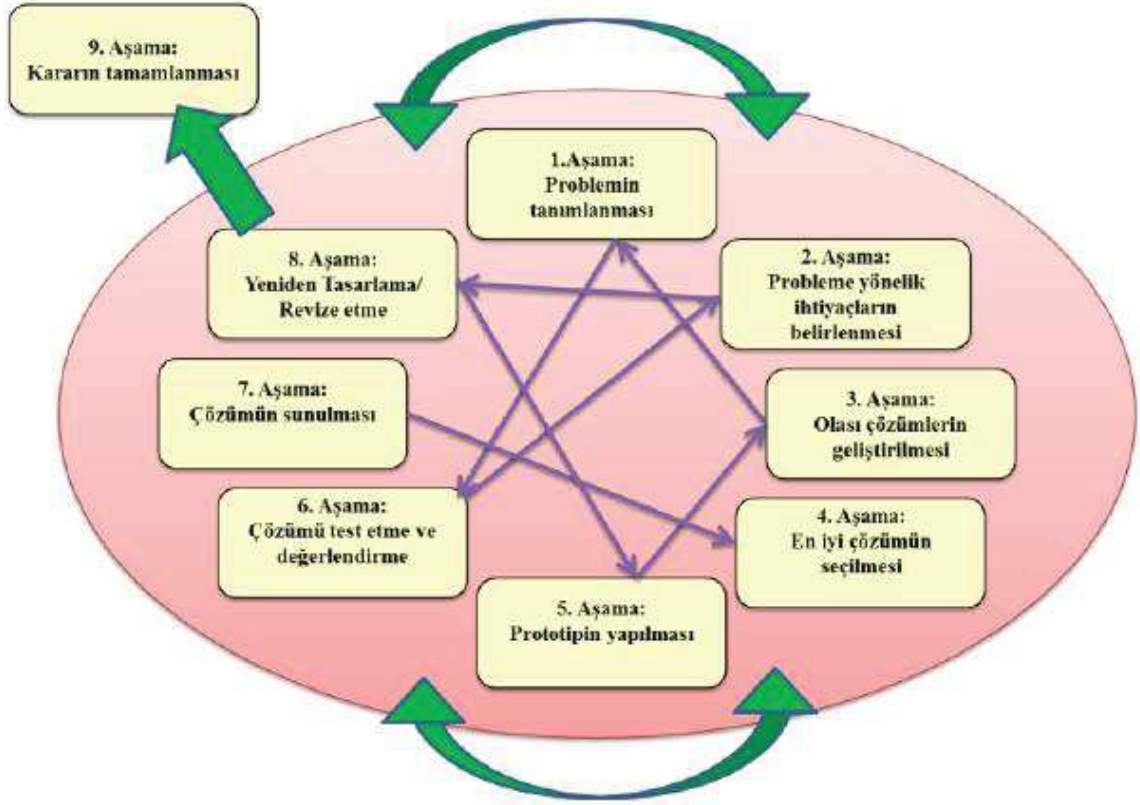
Matematiğin tüm bireyler açısından evrensel bir disiplin olduğu varsayılmaktadır (Asunda, 2012; Herschbach, 2011; NAE ve NRC, 2009). Bunun sebebi ise matematiğin iş dünyasından endüstriye, tarihten politikaya, tıptan Fen'e ve doğal bilimlerde kullanılmasıdır. Matematik disiplininin çok fazla uygulama alanlarına sahip olması öğretim alanlarını

etkileyerek matematik eğitimini ortaya çıkarmıştır (Güzey, 2014). Matematik eğitimi, her seviyedeki öğrencide anlamlı, kalıcı ve kolay öğrenmeyi, bireyin araştırma ve ölçme, değerlendirme yapabilmesini hedeflemektedir.

Mühendislik Tasarım Süreci

Mühendislik tasarım süreci, FeTeMM disiplinlerinin bütünleşmesini sağlamaktadır. Bunun sebebi ise içerisinde temel mühendislik bilgilerini bulundurmasının yanı sıra matematik ve fen disiplinlerinin kullanımına yönelik duyulan ihtiyaçtır (Cantrell, Pekcan, Itani ve Velasquez-Bryant, 2006). Mühendislik tasarım süreci incelendiğinde problemin tasarlanması, probleme yönelik çözüm geliştirilmesi, çözüme yönelik ürün tasarlanması ve son olarak çözümün test edilerek gerekli durumlarda çözümün geliştirilmesi (Hynes, Portsmouth, Dare, Milto, Rogers, Hammer ve Carberry, 2011'den akt. Altan, Yamak ve Buluş-Kırıkkaya, 2016) şeklinde aşamaları bulundurduğu görülmektedir.

Mühendislik tasarım sürecinin, iyi bir şekilde anlaşılabilmesi için Hynes ve ark. (2011) tarafından hazırlanan mühendislik tasarım süreç döngüsü şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2: Mühendislik Tasarım Süreci (Hynes ve ark., 2011)

Mühendislik tasarım döngüsü incelendiğinde, mühendislik tasarım süreci tek yönlü bir döngü değildir ve her aşama birbirine bağlı olmakla birlikte istenilen basamakta, istenilen aşamaya dönmenin mümkün olduğu görülmektedir.

FeTeMM İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Ülkeler adına bilimsel ve ekonomik büyüme açısından önemli bir basamak olarak görülen FeTeMM eğitimi (Lacey ve Wright, 2009), Bilim ve Matematik alanlarındaki eksikliklerin giderilmesinin gelecekteki iş gücünü arttıracaklarını, Fen ve Mühendislik becerilerini geliştirmeye katkıda bulunacağını belirtmektedir (Matthews, 2007). Bu bağlamda FeTeMM eğitim yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Hartzler (2000)'in FeTeMM eğitiminin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini incelemek için gerçekleştirdiği meta analiz çalışması, mühendislik tasarımı temelinde verilen

Fen ve Matematik uygulamalarının öğrenci başarı, ilgi, öğrenmeye yönelik istek ve öz-yeterliliğini arttırdığını göstermiştir.

Elliot (2001), FeTeMM eğitiminin öğrencilerin Matematik disiplinine yönelik tutumlarını, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine etkisini inceleyen deneysel araştırması sonucunda, öğrencilerin Matematik ile Fen, Teknoloji ve Mühendislik alanları arasında anlamlı ilişki kurabildiğini, FeTeMM eğitiminin kavramları öğrenmede köprü oluşturduğunu ve FeTeMM eğitiminin Matematik konularını öğretmeye istekli hale getirdiğini belirtmiştir.

Doppelt ve diğerlerinin (2008), FeTeMM eğitiminin öğrencilerin öğrenme düzeylerine etkisi ile ilgili gerçekleştirdikleri durum çalışması, tasarım temelli FeTeMM çalışmalarının bilgi düzeyini, başarıyı ve öğrenme arzusunu arttırdığını belirtmiştir.

Wang, Moore, Roehring ve Park (2011), öğretmenlerin FeTeMM eğitime yönelik inançlarını ve algılarını anlamak adına uyguladıkları durum çalışması sonucunda; FeTeMM disiplinleri arasında Teknolojinin diğer disiplinlere göre bütünleşik olarak ele alınmasının zor olduğu, FeTeMM eğitiminde problem çözme sürecinin anahtar role sahip olduğu ve öğretmenlerin FeTeMM eğitime yönelik daha kapsamlı içerik bilgisine sahip olmaları gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

Pinnell, Rowley, Preiss, Franco, Blust ve Beach (2013), FeTeMM eğitiminin öğretmen ve öğretmen adaylarının bilgi ve becerileri üzerindeki etkileri ile ilgili yürüttükleri çalışma, mühendislik ve tasarım temelli FeTeMM eğitim uygulamalarının liderlik becerilerini ve öğretim yeterliliklerine ilişkin algılarını geliştirdiğini göstermiştir.

Sungur, Gül ve Marulcu (2014), gerçekleştirdikleri çalışmada Fen Bilgisi Öğretmen ve öğretmen adaylarının Mühendislik tasarımına ve ders materyali olarak Legolara bakış açılarını incelemiştir. Çalışma sonucunda Fen Bilgisi Öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM'e ilişkin bilgi, tutum ve deneyimlerinin geliştirilmesi için Milli Eğitim Bakanlığınca

Mühendislik tasarımı ve bu tasarımın araçlarını tanıtıcı kalitede, uygulamalı olarak gerçekleştirilecek gelişim seminerlerinin verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Baran, Canbazoğlu-Binici ve Mesutoğlu (2015), 6.sınıf öğrencilerinin FeTeMM spotu etkinliğinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik eğitimleri üzerindeki etkisi ile ilgili bir çalışma yürüterek, Teknoloji temelinde Fen, Mühendislik ve Matematik uygulamalarının, Teknoloji ve bilgisayar becerilerini geliştirdiğini, Fen konularının daha kolay anlaşıldığını ve öğrencinin hazır bulunuşluk seviyesini arttırdığını belirtmişlerdir.

Capraro (2015), öğretmenlerin FeTeMM eğitimine dair uygulamalarını ve anlayışlarını incelemeye yönelik gerçekleştirdiği çalışmada, FeTeMM'e yönelik etkinliklerin, seminerlerin ve konferansların, bilimsel içeriklerin öğrenilmesini kolaylaştırdığını ve 21. Yüzyıl becerilerini kazandırmada önemli rol oynadığını belirtmiştir.

Yıldırım ve Altun (2015), FeTeMM eğitim ve Mühendislik uygulamalarının başarıya olan etkisini belirlemek amacıyla durum çalışması gerçekleştirmişlerdir. Deney grubunda bulunan 41 öğrenciye ve kontrol grubunda bulunan 42 öğrenciye FeTeMM eğitim ve Mühendislik etkinlikleri uygulamışlardır. Ayrıca çalışmaya katılan öğrencilere öğrenme düzeyi testi ön-test ve son-test şeklinde uygulanmıştır. Çalışma sonuçları her iki grup arasında da ön-test ve son-test puanlarında anlamlı fark olduğu, akademik başarıyı arttırdığı ve deney grubunun çalışma sonucunda daha başarılı olduğu görülmüştür.

Altan, Yamak ve Kırıkkaya (2016), FeTeMM eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen ve öğretmen adaylarının eğitimleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, öğretmen ve öğretmen adayları ile Mühendislik tasarımı temelli ve sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamaları gerçekleştirerek, katılımcılar ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda Fen Bilgisi Öğretmen ve öğretmen adaylarının kalıcı öğrenmelerinin, sorgulama becerilerinin ve motivasyonlarının arttığını belirtmişlerdir.

Kızılay'ın (2016), Fen Bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM disiplinleri ve eğitimi ile ilgili düşüncelerini belirleyebilmeye yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada 25 Fen Bilgisi Öğretmen adayı ile mülakat yapılmış ve katılımcılara 10 açık uçlu soru sorulmuştur. Çalışma sonucunda Fen Bilgisi Öğretmen adayları Mühendisliğin insan yaşamını kolaylaştırdığı, Mühendislik disiplininin Fen ve Matematik disiplinlerinde kullanılması gerektiği vurgulanmıştır.

Yılmaz ve Pekbay (2017), Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik öğretmen adaylarına FeTeMM eğitiminin tanıtılmasına yönelik deneysel bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma grubundaki 30 Fen Bilgisi ile 38 İlköğretim Matematik öğretmen adayına FeTeMM eğitimi ile ilgili tanıtıcı bir eğitim verilmiş ve öğretmen adayları ile FeTeMM etkinliği gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının yapılan eğitim ve etkinlikleri FeTeMM eğitimini öğrenme açısından kolaylaştırdığı ayrıca öğrenme açısından verimli ve eğlenceli olduğu belirtilmiştir.

Etkili FeTeMM Eğitimi

Öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik alanlarında etkili kılınabilmesi verilen FeTeMM eğitiminin ne kadar etkili olduğu ile doğrudan ilişkilidir. FeTeMM eğitiminin etkili şekilde uygulanmasında öğretmen ve öğretmen adaylarının alan bilgileri, teknolojik ve pedagojik alan yeterlilikleri önemli bir yere sahiptir (NAE ve NRC, 2009). Bu alanlarda kendini geliştirmiş olan öğretmen ve öğretmen adayları FeTeMM eğitimini en iyi şekilde öğrencilerine aktarmaktadırlar (PCAST, 2010).

FeTeMM eğitimine sahip iyi bir öğretmen ve öğretmen adayı öğrencilerine farklı bakış açıları kazandırarak, sorgulamaya ve soru sormaya teşvik etmektedir. Ayrıca öğretmen ve öğretmen adayları öğrenciye rehberlik ederek öğrencilerin keşfetmelerini sağlar ve

FeTeMM alanı ile ilgili var olan düzeylerini geliştirmelerini sağlar (PCAST, 2010). Bunun ile birlikte öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimini etkili şekilde öğrenciye aktarabilmesi için bilgisayar, internet, ilgili program ve dijital aletler vb. gibi çeşitli teknolojik tasarım bilgilerine sahip olmalıdırlar (Koehler ve Mishra, 2007). Bu bağlamda üniversitelerin eğitim fakülteleri FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmalar yaparak projeler geliştirmelidir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının alacakları eğitimlerde FeTeMM eğitime yönelik becerileri artırılmalı ayrıca FeTeMM eğitimini uygulayacak olan öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM eğitime ilişkin bilgiler ile donatılması için üniversitelerin Eğitim Fakülteleri, Mühendislik Fakülteleri ve Fen Edebiyat Fakülteleri işbirliği içerisinde olmalıdır. Bunun ile birlikte öğretmen adaylarının sadece eğitim fakültelerinde değil, mühendislik ve teknoloji fakültelerinde de eğitim almalarının önü açılmalıdır.

Etkili FeTeMM eğitiminin gerçekleşebilmesi için öğretmen ve öğretmen adaylarının iyi olması kadar, oluşturulacak FeTeMM sınıflarının da iyi olması gerekmektedir. Bu sebeple FeTeMM eğitime uygun hazırlanan bu ortamlar öğrencilerin fen ve matematik kavramlarını somutlaştırmasını, yapılandırmasını ve başarılarını arttırmasını sağlamaktadır (Gallant, 2010; Riskowski, Todd, Wee, Dark ve Harbor 2009). Buradan yola çıkılarak oluşturulan FeTeMM eğitim sınıfları öğrenci merkezli ve aktif, yeniliklere açık, öğrenmeyi destekleyici, teknoloji ve FeTeMM eğitime uygun materyallere sahip olmalıdır. Bu koşullar doğrultusunda oluşturulan FeTeMM sınıfları öğrencide merak ve keşfetme duygusunu çıkararak sorumluluk bilinci oluşturacak, öğrenci ve öğretmen işbirliğini sağlayacak, öğrenciye FeTeMM disiplinlerini günlük yaşamda karşılaştığı sorunlarla bağdaştırmayı öğretecektir (Ceylan, 2014).

Son olarak etkili FeTeMM eğitimi ile ilgili alan yazın incelendiğinde (NRC, 2011), bireylerin bugünün ve yarının ortaya çıkarmış olduğu ihtiyaçları karşılama konusunda yetersiz olduğu görülmektedir. Bunun sebebi olarak ise öğrencilerin FeTeMM eğitimi ile ilgili

başarısızlıkları, öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM disiplinlerindeki yetersizlikleri, FeTeMM alanlarından mezun öğrenci sayısının giderek azalması gösterilmektedir. Tüm bu olumsuzlukların değiştirilebilmesi için FeTeMM eğitime destek verilmesi, FeTeMM eğitimi alanında farkındalık yaratılması ve tüm eğitim kurumlarının işbirliği yaparak FeTeMM eğitim programlarını geliştirilmesi önemli görülmektedir.

Etkili bir FeTeMM eğitiminin gerçekleştirilebilmesi şu şekilde özetlenebilir;

- Öğretmen ve öğretmen adayları FeTeMM eğitimi ile ilgili bilinçlendirilmeli ve bilgi düzeyleri arttırılmalı,
- Öğretmen ve öğretmen adaylarının alan bilgileri ve teknolojik pedagojik yeterlikleri geliştirilmeli (Kurt ve Pehlivan, 2013)
- Üniversitelerin eğitim fakülteleri, mühendislik fakülteleri, teknoloji fakülteleri hatta fen edebiyat fakülteleri işbirliği içerisinde olmalı (Akgündüz ve Ark., 2015),
- Öğretmen adaylarının öğrenim alanları eğitim fakülteleri ile sınırlandırılmamalı,
- FeTeMM eğitime uygun disiplinler arası bir eğitim sistemi oluşturulmalı (Gülhan ve Şahin, 2016),
- FeTeMM sınıfları oluşturulmalı,
- Öğrenci ve öğretmen işbirliği sağlanarak, öğrencide keşfetme ve sorumluluk alma bilinci oluşturulmalı,
- Ülkedeki tüm eğitim kurumları bir araya gelerek FeTeMM eğitime yönelik projeler geliştirmelidir (Akgündüz ve Ark., 2015; Ceylan, 2014).

Bölüm III

Yöntem

Bu çalışmada, üniversite 3.sınıf Fen Bilgisi Öğretmen adayları ile birlikte FeTeMM eğitim yaklaşımına ait etkinlikler gerçekleştirilmiş ve etkinliklerden elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde, araştırmanın tasarlanması, araştırmanın modeli, araştırmanın evreni ve örnekleme, FeTeMM eğitiminin uygulanması, veri toplama araçları ve toplanan verilerin analizlerinde kullanılan yöntemler hakkında bilgiler verilmiştir.

Araştırmanın Tasarlanması

Günümüzde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik eğitimleri ülkemizde dahil olmak üzere bir çok ülkede giderek önem kazanmaktadır. Bireylerin bahsi geçen bu eğitimleri okul yıllarında iyi bir şekilde öğrenmeleri, onlara etkili iletişim kurma, eleştirel düşünme, sorgulama, keşfetme vb. birçok bilgi ve beceri kazandırmaktadır. Şüphesizdir ki FeTeMM eğitiminin istenilen düzeyde verilebilmesi için, öğretmen ve öğretmen adayları FeTeMM eğitimine yönelik bilgiler ile donatılmalı ve eğitimleri bu doğrultuda devam ettirilmelidir. Tüm bu bilgilerden yola çıkıldığında ülkemizde son yıllarda FeTeMM eğitiminin geliştirilmesine ve uygulanmasına verilen önemin hızla arttığı görülmektedir.

İlgili araştırmalar incelendiğinde ülkemizde FeTeMM eğitime yönelik öğretmen ve öğretmen adaylarının geliştirilmesi kapsamında gerçekleştirilen örnek çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu amaçla Fen Bilgisi öğretmen adaylarına yönelik FeTeMM eğitim temeli kapsamında Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerini içeren bir çalışmanın yapılmasının gerekliliğine karar verilmiştir. Araştırmanın uygulanması aşamasında FeTeMM eğitimini kapsayan çeşitli etkinlikler seçilmiştir. Bu etkinlikler ile öğretmen adaylarının Fen,

Teknoloji, Mühendislik, Matematik disiplinlerini bütünleştirerek günlük hayatlarındaki durumlarla ilişkilendirip, çözüm üretmelerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Tüm bu sebeplerden dolayı, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik disiplinlerini içeren ve öğretmen adaylarına FeTeMM eğitimi konusunda yol gösterici olacak etkinlikler tasarlanmıştır.

Pilot Uygulama

Tasarlanan FeTeMM etkinlikleri 2016 - 2017 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 4.sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarına 10 hafta süresince pilot uygulama şeklinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma Fen Teknoloji ve Proje Tasarlama dersi kapsamında öğrenim gören 5 kız ve 3 erkek olmak üzere toplam 8 öğrenci ile yapılmıştır. Her hafta uygulama öncesinde yapılacak etkinlik hakkında konuşulmuş ve FeTeMM eğitimi ile nasıl bir ilişkisi olabileceği tartışılmıştır. Ayrıca etkinliklerin sonunda her öğrenciden etkinlik dosyası (Ek 2) oluşturması istenmiş ve bu dosyaya etkinliğin amacının, etkinlikte kullanılan malzemelerin ve etkinliğin nasıl yapıldığı not edilmesi istenmiştir. Bu işlemler etkinliklerin uygulandığı 10 hafta süresince tekrar edilmiştir.

Pilot uygulama sonucunda öğretmen adaylarının yapılan FeTeMM etkinliklerinde zorlanmadığı ve etkinlikleri FeTeMM eğitim disiplinleri ile ilişkilendirebildikleri görülmüştür. Böylece yapılan pilot uygulamadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, FeTeMM etkinliklerinin asıl uygulamada kullanılabileceği görülmüştür.

Araştırmanın Modeli

Çalışmada FeTeMM eğitimi temelinde Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik disiplinleri ile tasarlanan etkinliklere göre Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının öz-yeterlilikleri, FeTeMM eğitime yönelik düşünceleri ve Fen eğitimine yönelik inançlarında farklılık oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde karma yöntem araştırmalarının karma düzeyi, zaman yönelimi ve vurgu yaklaşımı göz önünde bulundurularak sınıflandırıldığı görülmektedir (Bogdan ve Biklen, 2007). Bu sınıflandırılma dikkate alındığında ise birçok karma araştırma yöntemi bulunmaktadır. Bu sınıflandırmalardan biri Hunt (2007) tarafından yapılan nicel ve nitel yöntemlerin bir araştırmada farklı aşamalarda eş zamanlı kullanılmadığı karma yöntem, nicel ve nitel yöntemlerin bir araştırmada eş zamanlı kullanıldığı karma yöntemdir. Diğerleri ise Creswell (2008) tarafından yapılan gömülü karma yöntem, açıklayıcı karma yöntem, keşfedici karma yöntem ve paralel karma yöntemdir. Gerçekleştirilen bu çalışmada Hunt (2007) tarafından gerçekleştirilen, nicel ve nitel yöntemlerin bir araştırmada farklı aşamalarda eş zamanlı kullanılmadığı karma yöntem ve Creswell (2008) tarafından gerçekleştirilen, açıklayıcı karma yöntem yani önce nicel verilerin sonra nitel verilerin toplandığı karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntemi içerisinde bulunan nicel araştırma yönteminde tek gruplu ön test- son test deneme deseni yöntemi, nitel araştırma yönteminde ise durum çalışması olarak yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmıştır. Deneysel desen, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisini bulma amacıyla gerçekleştirilmektedir (Cohen ve Manion, 1997; Frankel ve Wallen, 1996; Gay, 1996). Pek çok deneysel desen modeli bulunmaktadır. Bunlardan biri ise bu araştırmada kullanılan tek gruplu ön test-son test deneme modelidir. Tek grup ön test-son test modelinde belirlenen gruba bağımsız değişken

uygulanmaktadır. Deney öncesinde ve sonrasında ölçmeler yapılmaktadır. Tek grup ön test-son test modelinin simgesel görünümü şekildeki gibidir:

G ₁	O _{1.1} .	X	O _{1.2}
----------------	--------------------	---	------------------

G₁: Araştırma grubu

O_{1.1}: Ön test

O_{1.2}: Son test

X: Bağımsız değişken (eğitim faaliyetleri)

Tek grup ön test-son test modelinde $O_{1.2} > O_{1.1}$ olduğu durumlarda bunun, gerçekleştirilen çalışmadan kaynaklandığı kabul edilerek gerekli değerlendirmeler yapılır (Ekici, 2008). Ayrıca modelde $O_{1.1}$ ve $O_{1.2}$ ortalamaları arasındaki fark bağımsız değişkenin çalışma grubuna olan etkisini göstermektedir. Deneysel desenler arasındaki tek gruplu ön test-son test deneysel desen en zayıf deneysel desendir. FeTeMM eğitim yaklaşımı ülkemizde yeni yeni tanınmakta olan bir eğitim sistemi olduğundan, yeni bir eğitim modelinin geliştirilmesinde tek gruplu deneysel desenin kullanılması çalışmanın tabiatının gereğidir (Creswell, 2012). Nitel araştırma yöntemlerinden biri olan yarı yapılandırılmış görüşmede ise araştırmacı öncelikle sormayı planladığı soruları hazırlar fakat araştırmacı görüşme esnasında görüşmenin akışına bağlı olarak görüşmecilere farklı sorular yönelterek görüşmenin akışını değiştirebilir (Türnüklü, 2000). Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşmede, görüşme protokolünün önceden hazırlanması ve sistematik olarak ilerlemesi araştırmacıya büyük kolaylık sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 1999).

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini 2016 – 2017 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim görmekte olan toplam 225 Fen Bilgisi Öğretmen adayı oluşturmaktadır. Yürütülen çalışmaların çoğunda maliyet, hız, ayrıntı ve çalışılan bireyler açısından rastlantısal örnekleme ve rastlantısal olmayan örneklem kullanılmaktadır (Kılıç, 2013). Bu çalışmanın örnekleme zaman, bütçe ve yapılabirlik açısından var olan sınırlılıklar (Yıldırım ve Şimşek, 2011) göz önünde bulundurulduğunda rastlantısal olmayan örnekleme çeşitlerinden uygun ve elverişlilik örnekleme (Dawson ve Trapp, 2001) yöntemi seçilmiştir. Çalışmanın örneklemini araştırmacının öğrenim görmekte olduğu Çanakkale Onsekiz Mart üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinde eğitim görmekte olan toplam 52, 3.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu 2016 – 2017 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3.sınıf öğrencileridir. Çalışmaya toplam 52 Fen Bilgisi Öğretmen adayı katılmıştır. Çalışma grubunun değişkenleri ‘cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, yaşanılan yer, not ortalaması, evde bilgisayar olup olmaması ve bölümünüzü isteyerek mi seçtiniz?’ Sorularından oluşmaktadır. Ayrıca çalışma grubundan rastgele seçilen 10 Fen Bilgisi Öğretmen adayı ile Ek 6 ve Ek 7’de belirtilen sorular ile yarıyapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bazı demografik özelliklerinin betimleyici frekans ve yüzdelerinin dağılımı *tablo 1*’de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri

Değişken	Seçenekler	<i>f</i>	%
Cinsiyet	Kız	44	84.6
	Erkek	8	15.4
Anne Eğitim Durumu	İlkokul	33	63.5
	Ortaokul	6	11.5
	Lise	10	19.2
	Üniversite	3	5.8
Baba Eğitim Durumu	İlkokul	28	53.8
	Ortaokul	7	13.5
	Lise	12	23.1
	Üniversite	5	9.6
Yaşanılan Yer	Köy	6	11.5
	Belde	2	3.8
	İlçe	20	38.5
	İl	24	46.2
Not Ortalaması	1.00-2.00	5	9.5
	2.00-2.50	27	51.9
	2.50-3.00	15	28.8
	3.00-3.50	5	9.6
	3.50-4.00	0	0
Evde Bilgisayar Olup Olmaması	Evet	46	88.5
	Hayır	6	11.5
Bölümünüzü İsteyerek Mi Seçtiniz?	Evet	37	71.2
	Hayır	15	28.8

FeTeMM Etkinliklerinin Sınıfta Uygulanması

FeTeMM eğitiminin temel unsurlarından birisi Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerini bütünleşik yapıda ele almak ve bireyin bu disiplinleri günlük yaşantıdaki problemlere entegre etmesine yardımcı olabilmektir. Bireyler FeTeMM disiplinleri üzerinde çalışırken işbirliği içerisinde olacaktır (Capraro, Capraro ve Morgan, 2013). FeTeMM eğitim yaklaşımının temel unsurları göz önüne alınarak Fen Bilgisi öğretmen adayları ile FeTeMM etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Çalışma iki bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ilk bölümünde, etkinlikler öncesinde Fen Bilgisi Öğretmen adaylarına 3 aşamadan oluşan ‘Öğretmen Öz-yeterlik İnanç Ölçeği’ (Ek 3), ‘Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği’ (Ek 4) ve ‘Öğretmen Adaylarının FeTeMM Yönelim Ölçeği’ (Ek 5) ön test şeklinde uygulanmış, sonrasında ise rastgele seçilmiş 10 Fen Bilgisi öğretmen adayı ile 6 soruluk yarı yapılandırılmış ön görüşme (Ek 6) gerçekleştirilmiştir. Daha sonra 3-4 kişilik gruplardan oluşan Fen Bilgisi Öğretmen adayları ile 10 hafta süresince ‘Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi’ dersi kapsamında 3 ders saati süresince FeTeMM etkinlikleri yapılmıştır. Yapılan etkinlikler boyunca öğretmen adaylarının disiplinler arası çalışmaları gerçekleştirirken işbirliği içerisinde olmaları hedeflenmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde ise Fen Bilgisi Öğretmen adaylarına FeTeMM etkinlikleri sonrasında 3 aşamadan oluşan ‘Öğretmen Öz-yeterlik İnanç Ölçeği’, ‘Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği’ ve ‘Öğretmen Adaylarının FeTeMM Yönelim Ölçeği’ son test şeklinde tekrar uygulanmış ve rastgele seçilen 10 öğretmen adayı ile tekrar 14 soruluk yarı yapılandırılmış son görüşme (Ek 9) gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler betimsel analiz yöntemi ile çözümlenmiştir. Fen Bilgisi Öğretmen adayları için geliştirilen FeTeMM eğitim yaklaşımı etkinliklerinin 10 haftalık içeriği şöyledir:

Başlangıç: ‘Öğretmen Öz-yeterlik İnanç Ölçeği’, ‘Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği’ ve ‘Öğretmen Adaylarının FeTeMM Yönelim Ölçeği’ anketlerinin uygulanması, grupların oluşturulması, rastgele seçilen Fen Bilgisi Öğretmen adayları ile yarı yapılandırılmış ön görüşmenin gerçekleştirilmesi ve öğretmen adaylarından FeTeMM etkinlikleri için FeTeMM etkinlik defteri (Ek 8) hazırlamaları istenmiştir.

1.Hafta: FeTeMM etkinlikleri ‘Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi’ dersi kapsamında 3 ders saati süresince gerçekleştirilmiştir. FeTeMM eğitimi etkinliklerine giriş yapılan ilk haftada dersin ilk 45 dakikası öğretmen adayları ile FeTeMM eğitimi hakkında tartışılmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarına yapılacak ‘Marshmallow Challenge etkinliği’ ile ilgili bilgi verilmiştir. Bu etkinlikte öğretmen adaylarından makarna ve marshmallow ile denge merkezi kurlmaları istenmiştir. Etkinlik sonucunda öğretmen adayları ile yapılan etkinliğin FeTeMM ile nasıl bir ilişkisi olabileceği hakkında ve yapılan etkinliğin sınırlılıkları olup olmadıkları hakkında tartışılmıştır. Ders sonunda öğretmen adayları etkinlikte denge merkezi kurlmalarını fen ile kullandıkları malzemelerin sayısını matematik ile, bir ürün tasarımlarını mühendislik ile son olarak oluşturdukları ürünün geliştirilebilir olmasını teknoloji ile ilişkilendirmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarından bir sonraki haftaya kadar, yapılan etkinlik ile ilgili FeTeMM etkinlik defterlerini hazırlamaları istenmiştir (Ek 9).

2.Hafta: Etkinlik öncesinde öğretmen adaylarına yapılacak ‘Bungee Jamping etkinliği’ ile ilgili bilgi verilmiştir. Bu etkinlikte öğretmen adaylarından basit malzemeler (oyuncak ve paket lastiği) kullanarak esneme miktarının değişimi ile ilgili etkinlik ve etkinlik grafiği oluşturmaları istenmiştir. Etkinlik sonucunda öğretmen adayları ile etkinlik hakkında tartışılmıştır ve yapılan etkinlik ile ilgili FeTeMM etkinlik defterlerini hazırlamaları istenmiştir (Ek 10).

3.Hafta: Etkinlik öncesinde öğretmen adaylarına yapılacak ‘Elektrik Devresi etkinliği’ ile ilgili bilgi verilmiştir ve öğretmen adayları ile elektrik devreleri hakkında kısa bir söyleşi

yapılmıştır. Öğretmen adaylarına elektrik devresi nasıl kurulur ne gibi malzemeler kullanılır ve alternatifleri nelerdir? Soruları yöneltmiştir. Alınan cevaplar sonucunda öğretmen adaylarından alüminyum folyo, pil, ışık ve dosya ile bir devre oluşturmaları istenmiştir. Etkinlik sonucunda öğretmen adayları ile yapılan etkinliğin FeTeMM ile ilişkisi olup olmadığı, etkinliğin sınırlılıkları, etkinliğin hangi FeTeMM disiplinlerini karşıladığı ve kullanılacak farklı materyaller hakkında tartışılmıştır. Etkinlik sonucunda öğretmen adaylarından bir sonraki haftaya kadar yapılan etkinlik ile ilgili FeTeMM etkinlik defterlerini hazırlamaları istenmiştir (Ek 11).

4.Hafta: Etkinlik öncesinde yapılacak ‘Eşit kollu Terazi etkinliği’ ile ilgili öğretmen adaylarına bilgi verilmiştir ve günlük hayatta eşit kollu terazinin kullanımı hakkında tartışılmıştır. Etkinlik sırasında öğretmen adaylarından günlük hayatta kullanılan basit materyallerden (sünger, plastik tabak, rulo karton) eşit kollu bir terazi yapmaları istenmiştir. Etkinlik sonucunda öğretmen adaylarından yapılan etkinliğin FeTeMM disiplinleri ile ilgisi, günlük hayatta nasıl bir probleme entegre edilebileceği ve alternatif çözüm yolları tartışılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarından etkinlik ile ilgili FeTeMM etkinlik defterini hazırlamaları istenmiştir (Ek 12).

5.Hafta: Etkinlik öncesinde öğretmen adayları ile sıvı basıncı ve dengenin günlük yaşamdaki yeri hakkında tartışılmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarına yapılacak ‘Hidrolik Köprü etkinliği’ hakkında bilgi verilmiştir. Etkinlik sırasında öğretmen adaylarından tahta çubuklar, şırınga ve serum hortumu ile hareketli bir köprü sistemi oluşturmaları istenmiştir. Etkinlik sonucunda öğretmen adayları ile hidrolik köprülerin günlük hayattaki önemleri hakkında konuşulmuşur ve yapılan etkinliğin mühendislik disiplini ile ilişkisi tartışılmıştır. Ders sonunda öğretmen adaylarından yapılan etkinlik ile ilgili FeTeMM etkinlik defterlerini hazırlamaları istenmiştir (Ek 13).

6.Hafta: Etkinliğe başlamadan önce öğretmen adayları ile mancının ne oluşu ve geçmişten günümüze kullanım alanları konuşulmuştur. Daha sonra yapılacak ‘Mancılık etkinliği’ ile ilgili öğretmen adaylarına bilgi verilmiştir. Etkinlik sırasında öğretmen adaylarından tahta çubuklar, şişe kapağı ve paket lastiği gibi basit malzemelerden mancılık oluşturmaları istenmiştir. Etkinlik sonucunda yapılan etkinliğin FeTeMM ile ilgisi, günümüzde mancının hangi formlarda ve ne sebep ile kullanıldığı, farklı materyaller ile aynı etkinliğin yapılıp yapılamayacağı tartışılmıştır ve öğretmen adaylarından etkinlik ile ilgili FeTeMM etkinlik defterlerini hazırlamaları istenmiştir (Ek 14).

7.Hafta: Etkinlik öncesinde öğretmen adayları ile robotların günümüzdeki ve gelecekteki önemi, kullanım alanları ve kullanılan materyalleri hakkında tartışılmıştır. Daha sonra yapılacak olan ‘Ressam Robot etkinliği’ hakkında öğretmen adaylarına bilgi verilmiştir. Etkinlik sırasında öğretmen adaylarından bir dc motor, pil, karton bardak ve kalemler ile basit bir robot yapmaları istenmiştir. Etkinlik sonrasında öğretmen adayları ile yaptıkları robotlar hakkında konuşulmuştur ve yaptıkları robotların nasıl geliştirilebileceği hangi alanda kullanılabileceği ve FeTeMM disiplinleri ile ilişkisi tartışılmıştır. Etkinlik sonucunda bir sonraki etkinliğe kadar öğretmen adaylarından yapılan etkinlik ile ilgili FeTeMM etkinlik defterlerini hazırlamaları istenmiştir (Ek 15).

8.Hafta: Etkinliğe başlamadan önce öğretmen adayları ile gemilerin yüzme prensibi hakkında konuşulmuştur ve bir gemi yapımında kullanılabilecek materyaller hakkında tartışılmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarına yapılacak ‘Bot etkinliği’ hakkında bilgi verilmiştir. Etkinlik sırasında öğretmen adaylarından basit malzemeler (köpük, dc motor, pil ve pervane) ile suda yüzen pat pat motor yapmaları istenmiştir. Etkinlik sonrası öğretmen adayları ile yapılan etkinliğin FeTeMM ile ilişkisi hakkında tartışılmış ve günlük hayatta ne gibi problemlere çözüm olabileceği hakkında fikir alışverişi yapılmıştır. Etkinlik sonucunda

bir sonraki etkinliğe kadar öğretmen adaylarından yapılan etkinlik ile ilgili FeTeMM etkinlik defterlerini hazırlamaları istenmiştir (Ek 16).

9.Hafta: Etkinliğe başlamadan önce öğretmen adayları ile elektriğin yaşamımızdaki yeri hakkında konuşulmuştur ve elektrik kesintilerinde kullanılan materyaller geçmişten günümüze tartışılmıştır. Etkinlik öncesinde öğretmen adaylarına ‘El Feneri etkinliği’ hakkında bilgi verilmiştir. Etkinlik sırasında öğretmen adaylarından karton bardak pil ve ışık gibi günlük yaşamda kullanılan malzemelerden basit el feneri yapmaları istenmiştir. Etkinlik sonrasında öğretmen adayları ile etkinliğin sınırlılıkları olup olmadığı, FeTeMM eğitiminde hangi disiplinlere daha çok yakın olduğu, etkinliğin geliştirilip geliştirilemeyeceği hakkında tartışılmıştır. Etkinlik sonucunda bir sonraki etkinliğe kadar öğretmen adaylarından yapılan etkinlik ile ilgili FeTeMM etkinlik defterlerini hazırlamaları istenmiştir (Ek 17).

10.Hafta: Etkinlik öncesinde öğretmen adayları ile şimdiye kadar yapılan FeTeMM etkinlikleri hakkında tartışılmıştır. Daha sonra basit makinelerin yaşamımızda nerelerde ve niçin kullanıldıkları konuşulmuştur. Buradan yola çıkılarak öğretmen adaylarına yapılacak ‘Motorlu Vinç etkinliği’ hakkında bilgi verilmiştir. Etkinlik sırasında öğretmen adaylarının FeTeMM Laboratuvar kitini kullanarak hareketli bir vinç yapmaları istenmiştir. Etkinlik sonrasında öğretmen adayları ile yaptıkları etkinliğin FeTeMM ile ilişkisi hakkında, etkinlik sırasında yaşadıkları zorluklar ya da sınırlılıklar olup olmadığı hakkında tartışılmıştır. Etkinlik sonucunda bir sonraki etkinliğe kadar öğretmen adaylarından yapılan etkinlik ile ilgili FeTeMM etkinlik defterlerini hazırlamaları istenmiştir (Ek 18).

Kapanış: FeTeMM etkinliklerinin ikinci aşaması olan bu son bölümde, öğretmen adayları ile 10 hafta boyunca yaptıkları etkinlikler ve FeTeMM eğitime yönelik düşünceleri hakkında konuşulmuştur. Daha sonra ‘Öğretmen Öz-yeterlik İnanç Ölçeği’, ‘Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği’ ve ‘Öğretmen Adaylarının FeTeMM Yönelim Ölçeği’ anketleri son test olarak tekrar uygulanmıştır ve rastgele seçilen öğretmen adayları ile

yarı yapılandırılmış son görüşme gerçekleştirilmiştir. FeTeMM etkinliklerinin uygulanma sürecini gösteren özellikler Tablo 2’de verilmiştir. Sonuç olarak, FeTeMM etkinliklerinin bütünleşik yapıda olduğu kadar bireyler arasındaki işbirliğine dayandığı görülmüştür.

Tablo 2: FeTeMM Etkinlikleri Özellikler Tablosu

Zaman	Uygulama	Kullanılan Malzemeler	Amaç
Başlangıç	‘Öğretmen Öz-yeterlik İnanç Ölçeği’, ‘Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği’ ve ‘Öğretmen Adaylarının FeTeMM Yönelim Ölçeği’ anketlerinin ön test olarak uygulanması, Grupların oluşturulması, Yarı yapılandırılmış ön görüşmenin gerçekleştirilmesi, FeTeMM etkinlik defterinin oluşturulması		
1.Hafta	<i>Marshmallow Challenge etkinliği</i> (https://www.tomwujec.com/design-projects/marshmallow-challenge/)	Çubuk makarna, marshmallow , bant, ip	Denge merkezinin günlük hayattaki önemini kavramak ve FeTeMM ile ilişkilendirmek.
2.Hafta	<i>Bungee Jamping etkinliği</i> (http://www.teachersareterrific.com/2015/10/whats-going-on-in-lab-bungee-jumps.html)	Oyuncak, paket lastiği, cetvel/metre	Esneklik özelliğinin günlük hayattaki önemini kavramak ve FeTeMM ile ilişkilendirmek.
3.Hafta	<i>Elektrik Devresi etkinliği</i> (https://nittygrittyscience.com/stem-activity-holiday-light-circuits/)	Alüminyum folyo, dosya, pil, küçük ışık, bant	Elektrik’in günlük hayattaki önemini kavramak ve FeTeMM ile ilişkilendirmek.
4.Hafta	<i>Eşit Kollu Teraziler etkinliği</i> (Stemprojelerim.com)	Rulo karton, mukavva, karton tabak, sünger, ip	Ağırlık ve dengenin günlük hayattaki önemini kavramak ve FeTeMM ile ilişkilendirmek.
5.Hafta	<i>Hidrolik Köprü etkinliği</i> (Stemprojelerim.com)	Abeslang, şırınga, serum hortumu, yapıştırıcı	Sıvı basıncının günlük hayattaki önemini kavramak ve FeTeMM ile ilişkilendirmek.
6.Hafta	<i>Mancınıklar etkinliği</i> (Stemprojelerim.com)	Abeslang, paket lastiği,	Mancınıklar’ın kullanım alanlarını

		şişe kapağı, yapıştırıcı	kavramak ve FeTeMM ile ilişkilendirmek.
7.Hafta	<i>Ressam Robot Etkinliği</i> (https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/Robotics_p014/robotics/build-art-bot)	Dc motor, pil, kalem, karton bardak, yapıştırıcı, silgi	Robotların hayatımızdaki önemini kavramak ve FeTeMM ile ilişkilendirmek.
8.Hafta	<i>Bot etkinliği</i> (https://www.sciencebuddies.org/)	Köpük, dc motor, pervane, pil, bant	Kaldırma kuvvetinin günlük hayattaki önemini kavramak ve FeTeMM ile ilişkilendirmek.
9.Hafta	<i>El Feneri etkinliği</i> (https://www.slideshare.net)	Karton bardak, rulo karton, pil, küçük ışık, bant	Elektrik'in günlük hayattaki önemini kavramak ve FeTeMM ile ilişkilendirmek.
10.Hafta	<i>Motorlu Vinç etkinliği</i>	FeTeMM Laboratuvar Kiti	Basit makinelerin günlük hayattaki önemini kavramak ve FeTeMM ile ilişkilendirmek.
Kapanış	'Öğretmen Öz-yeterlik İnanç Ölçeği', 'Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği' ve 'Öğretmen Adaylarının FeTeMM Yönelim Ölçeği' anketlerinin son test olarak uygulanması, Yarı yapılandırılmış son görüşmenin yapılması		

Veri Toplama Araçları

Yapılan çalışmada Fen Bilgisi Öğretmen adaylarına nicel yöntem olarak 'Öğretmen Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği', 'Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği' ve 'FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği' ön test-son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca nitel yöntem olarak ise rastgele seçilmiş 10 Fen Bilgisi öğretmen adayı ile uygulama öncesi 5 soruluk yarı yapılandırılmış ön görüşme, uygulama sonrası 13 soruluk yarı yapılandırılmış son görüşme gerçekleştirilmiştir.

Öğretmen Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği (Ek 3)

Öz-yeterlik inancı, bireyin herhangi bir konudaki bilgilerini ifade edebilmesi için, kişinin kendi kendine olan inancı şeklinde tanımlanmaktadır (Bandura, 1994). Öğretmen öz-yeterlik inancı ise Aston (1984)'a göre, öğretmenin görevini başarılı bir şekilde yapabilmesi ve öğrencilerinin başarılarını arttırabilmek için yaptığı davranışlardır.

Araştırmada schannen-Moran ve Hoy (2001) tarafından geliştirilen, Çapa, Çakıroğlu ve Sarıkaya (2005) tarafından Türkçeye uyarlanan 'Öğretmen Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği' kullanılmıştır. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı ,96'dır. Uygulanan ankette 31 madde bulunmaktadır ve anket tek boyuttan oluşmaktadır. Ölçek 5'li likert tipinde olup 'kesinlikle katılıyorum', 'katılıyorum', 'kararsızım', 'katılmıyorum' ve 'kesinlikle katılmıyorum' şeklinde 5 seçenekten oluşmaktadır. Ankette en yüksek puanlama 5, en düşük puanlama 1'dir. Uygulamadaki ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı ,95 olarak hesaplanmıştır.

Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği (Ek 4)

Araştırmada Riggs (1990) tarafından geliştirilen, Tekkaya, Çakıroğlu ve Özkan (2014) tarafından Türkçeye çevrilen 'Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği' kullanılmıştır. Uygulanan ölçeğin faktör analizi ve güvenirlik hesaplamaları Riggs tarafından yapılmıştır ve Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı ,84'tür. Uygulanan ankette 23 madde bulunmaktadır ve anket 'fen öğretimine yönelik düşünceler' ile 'fen öğretiminde sonuç beklentisi' olarak iki alt boyuttan ve sırası ile 13 ve 10 sorudan oluşmaktadır. Ölçek 5'li likert tipinde olup derecelendirme 'kesinlikle katılıyorum', 'katılıyorum', 'kararsızım', 'katılmıyorum' ve 'kesinlikle katılmıyorum' şeklinde 5 seçenekten oluşmaktadır. Ankette en

yüksek puanlama 5, en düşük puanlama 1'dir. Uygulamadaki ölçeğin genel olarak Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı ,73 olarak hesaplanmıştır.

- 1. Alt boyut Fen Öğretimine Yönelik Düşünceler (FÖYD): Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik düşüncelerini ölçmek için 13 (1-13) maddeden oluşmaktadır. Alt boyutun güvenirlik katsayısı Riggs (1990) tarafından ,84 olarak bulunmuştur.
- 2. Alt boyut Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi (FÖSB): Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik sonuç beklentilerini ölçmek için 10 (13-23) maddeden oluşmaktadır. Alt boyutun güvenirlik katsayısı Riggs (1990) tarafından ,76 olarak bulunmuştur.

Tablo 3: Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği Güvenirlik Analiz Sonuçları

Boyutlar	FÖYD	FÖSB
Cronbach Alfa	,70	,69

Tablo 3 incelendiğinde Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler ölçeği iki alt boyutlu olduğu görülmektedir. Ölçeğin birinci alt boyutu 13 maddeden (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13), ikinci alt boyutu 10 maddeden (14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23) oluşmaktadır. Birinci alt boyutta yer alan maddelerin güvenirlik katsayısı ,70 ikinci alt boyutta yer alan maddelerin güvenirlik katsayısı ,69 ölçeğin genel güvenirlik katsayısı ise ,73'dür. İlk alt boyutta yer alan maddelerin fen öğretimine yönelik düşünceleri içerdiği için bu alt boyut 'Fen Öğretimine Yönelik Düşünceler' adını almıştır. İkinci alt boyutta yer alan maddeler ise fen öğretimine yönelik sonuç beklentilerini içerdiği için 'Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi' adını almıştır.

FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği (Ek 5)

Araştırmada Lin ve Williams (2015) tarafından geliştirilen, Hacıömeroğlu ve Bulut tarafından (2016) Türkçeye çevrilen ‘FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği’ kullanılmıştır. Uygulanan ölçeğin faktör analizi ve güvenilirlik hesaplamaları Lin ve Williams tarafından yapılmıştır ve Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı ,94’tür. Uygulanan ankette 31 madde bulunmaktadır. Ölçek 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar bilgi, değer, tutum, subjektif ölçüt, algılanan davranış kontrolü ve davranış yöneliminden oluşmaktadır. Ölçek 5’li likert tipinde olup derecelendirme ‘kesinlikle katılıyorum’, ‘katılıyorum’, ‘kararsızım’, ‘katılmıyorum’ ve ‘kesinlikle katılmıyorum’ şeklinde 5 seçenekten oluşmaktadır. Ankette en yüksek puanlama 5, en düşük puanlama 1’dir. Uygulamadaki ölçeğin genel olarak Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı ,93 olarak hesaplanmıştır.

- 1. Alt Boyut Bilgi Faktörü: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelimi bilgi faktörü yönünde 4 (1-4) maddeden oluşmaktadır. Alt boyutun güvenilirlik katsayısı Lin ve Williams (2015) tarafından ,79 olarak bulunmuştur.
- 2. Alt Boyut Değer: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelimi yönünde değer ifadeleri içeren 6 (5-10) maddeden oluşmaktadır. Alt boyutun güvenilirlik katsayısı Lin ve Williams (2015) tarafından ,91 olarak bulunmuştur.
- 3. Alt Boyut Tutum: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelimi yönünde tutum ifadeleri içeren 6 (11-16) maddeden oluşmaktadır. Alt boyutun güvenilirlik katsayısı Lin ve Williams (2015) tarafından ,85 olarak bulunmuştur.

- 4. Alt Boyut Sübjektif Ölçüt: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelimi yönünde sübjektif ölçüt ifadeleri içeren 5 (17-21) maddeden oluşmaktadır. Alt boyutun güvenilirlik katsayısı Lin ve Williams (2015) tarafından ,80 olarak bulunmuştur.
- 5. Alt Boyut Algılanan Davranış Kontrolü: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelimi yönünde algılanan davranış kontrolü ifadeleri içeren 5 (22-26) maddeden oluşmaktadır. Alt boyutun güvenilirlik katsayısı Lin ve Williams (2015) tarafından ,88 olarak bulunmuştur.
- 6. Alt Boyut Davranış Yönelimi: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelimi yönünde davranış yönelimi ifadeleri içeren 5 (27-31) maddeden oluşmaktadır. Alt boyutun güvenilirlik katsayısı Lin ve Williams (2015) tarafından ,86 olarak bulunmuştur.

Tablo 4: FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği Güvenirlik Analiz Sonuçları

Boyutlar	Bilgi Faktörü	Değer	Tutum	Sübjektif Ölçüt	Algılanan Davranış	Davranış Yönelimi
Cronbach Alfa	,79	,91	,83	,85	,86	,87

Tablo 4 incelendiğinde FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği altı alt boyutlu olduğu görülmektedir. Ölçeğin birinci alt boyutu 4 maddeden (1, 2, 3, 4), ikinci alt boyutu 6 maddeden (5, 6, 7, 8, 9, 10), üçüncü alt boyutu 6 maddeden (11, 12, 13, 14, 15, 16), dördüncü alt boyutu 5 maddeden (17, 18, 19, 20, 21), beşinci alt boyutu 5 maddeden (22, 23, 24, 25, 26), altıncı alt boyutu ise 5 maddeden (27, 28, 29, 30, 31) oluşmaktadır. Birinci alt boyutta yer alan maddelerin güvenilirlik katsayısı ,79 ikinci alt boyutta yer alan maddelerin güvenilirlik katsayısı ,91 üçüncü alt boyutta yer alan maddelerin güvenilirlik katsayısı ,83 dördüncü alt boyutta yer alan maddelerin güvenilirlik katsayısı ,85 beşinci alt boyutta yer alan maddelerin güvenilirlik katsayısı ,86 altıncı alt boyutta yer alan maddelerin güvenilirlik katsayısı ,87 ölçeğin

genel güvenilirlik katsayısı ise ,93'dür. İlk alt boyutta yer alan maddelerin FeTeMM öğretimi yönelik bilgi faktörü içerdiği için bu alt boyut 'Bilgi Faktörü' adını almıştır. İkinci alt boyutta yer alan maddeler FeTeMM öğretimi yönelimi yönünde değer ifadeleri içerdiği için bu alt boyut 'Değer' adını almıştır. Üçüncü alt boyutta yer alan maddeler FeTeMM öğretimi yönelimi yönünde tutum ifadeleri içerdiği için bu alt boyut 'Tutum' adını almıştır. Dördüncü alt boyutta yer alan maddeler FeTeMM öğretimi yönelimi yönünde subjektif ölçüt ifadeleri içerdiği için bu alt boyut 'Subjektif Ölçüt' adını almıştır. Beşinci alt boyutta yer alan maddeler FeTeMM öğretimi yönelimi yönünde algılanan davranış kontrolü ifadelerini içerdiği için bu alt boyut 'Algılanan Davranış' adını almıştır. Altıncı alt boyutta yer alan maddeler ise FeTeMM öğretimi yönelimi yönünde davranış yönelimi ifadelerini içerdiği için bu alt boyut 'Davranış Yönelimi' adını almıştır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme, araştırmacı ile kişi arasında geçen kontrollü ve amaçlı sözel iletişim yöntemidir (Cohen ve Manion, 1994). Yarı yapılandırılmış görüşmede sorulacak sorular önceden hazırlanır ve görüşme esnasında araştırmacı tarafından soruların akışı değiştirilebilir. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme esnek, sistematik ve karşılaştırılabilir bilgi sunmasından dolayı eğitim bilimleri çalışmalarında daha çok tercih edilen çalışma yöntemlerindedir (Türnüklü, 2000).

Yapılan bu çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme, ön görüşme (Ek 6) ve son görüşme (Ek 7) şeklinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yarı yapılandırılmış ön ve son görüşme öncesinde görüşme soruları geliştirilirken konu, alanında uzman görüşlerine başvurularak, hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formlarının çalışmanın amacına

yönelik olup olmadığı belirlenmiş ve son şekli verilmiştir. Daha sonra görüşme formlarındaki sorular, pilot uygulama gerçekleştirilen öğrencilere okutularak sorulan soruların anlaşılır olup olmadığı kontrol edilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda sorulacak sorularda herhangi bir problem olmadığı belirlenerek, öğretmen adayları ile yarı yapılandırılmış ön ve son görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

FeTeMM Etkinlik Defterleri (Ek 8)

Yapılan çalışmada, uygulama esnasında öğretmen adaylarından uygulama boyunca etkinlik defterleri hazırlamaları istenmiştir. Etkinlik defterlerinde 10 hafta süresince gerçekleştirilen FeTeMM uygulamaları hakkında bilgi ve yorumlar bulunmaktadır. FeTeMM etkinlik defterlerinin içeriği etkinliğin adı, etkinliğin amacı ve etkinlikte kullanılan malzemeler haricinde 4 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar uygulama öncesi gerçekleştirilecek etkinlik-model'in çizimini, etkinlik sırasında karşılaşılan zorlukları, etkinlik sonunda etkinlik hakkındaki düşüncelerin ne olduğunu ve etkinlik sonunda yapılan etkinliğin görselini içermektedir.

Verilerin Analizi

Araştırmada nicel verilerin analizinde SPSS 21.0 programı, nitel verilerin analizinde ise Betimsel Analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmadaki istatistiksel verilerin analizinde anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir. Bu doğrultuda araştırma verilerinin analizinde ön test-son test grupları arasındaki istatistiksel işlemlerde veriler normal dağılım gösterdiğinden parametrik testler kullanılmıştır. Ayrıca araştırmada kullanılan Betimsel Analiz yönteminde görüşmecilerin bazı ifadelerine yer verilmiştir.

Tablo 5: Verilerin Normal Dağılım Tablosu

N	52
Skewness	,24
Kurtosis	,25

- Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için İlişkili Örneklemeler için t-Testi (Paired Samples t Test) uygulanmıştır.
- Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Fen Bilgisi öğretimine yönelik düşünceleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için İlişkili Örneklemeler için t-Testi (Paired Samples t Test) uygulanmıştır.
- Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine yönelimleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için İlişkili Örneklemeler için t-Testi (Paired Samples t Test) uygulanmıştır.
- Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM etkinliklerine yönelik düşüncelerini belirlemek için yapılan yarı yapılandırılmış ön görüşmeler ve son görüşmelerin çözümlenmesinde Betimsel Analiz yöntemi uygulanmıştır. Betimsel analiz yönteminde aynı sorulara farklı kişilerin verdiği cevaplar, alıntılar alınarak aktarılmaktadır.
- Hazırlanan FeTeMM etkinlik defterlerinin çözümlenmeleri için Betimsel Analiz yöntemi kullanılmıştır.

Bölüm IV

BULGULAR ve YORUM

Çalışmanın bu bölümünde; FeTeMM eğitim yaklaşımı kapsamında hazırlanan FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı Fen Bilgisi Öğretmen adaylarına ön test-son test şeklinde uygulanan ‘Öğretmen Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği’, ‘Fen Bilgisi Öğretimine yönelik Düşünceler Ölçeği’, ‘Öğretmen Adaylarının FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği’, yarı yapılandırılmış ön görüşmeler ve son görüşmelerde elde edilen bulgular ile öğretmen adayları tarafından hazırlanan FeTeMM etkinlik defterleri analiz edilmiştir.

Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Çalışmanın birinci alt problemi ‘Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi almalarının Öz-Yeterlik İnançları üzerinde anlamlı etkisi var mıdır?’ şeklinde belirlenmiştir. Bu sebeple Fen Bilgisi öğretmen adaylarına ön test-son test olarak uygulanan ‘Öğretmen Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği’ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı ilişkili Örneklem için t-Testi ile analiz edilerek ulaşılan sonuçlar Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik İnançları Ön test-Son Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri

Gruplar	<i>N</i>	\bar{X}	<i>SS</i>	<i>Sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Ön test	52	134,67	13,61			
				51	,67	,50
Son test	52	133,30	12,90			

* $p > 0.05$

Tablo 6 incelendiğinde, Fen Bilgisi Öğretmen adaylarına uygulanan öz-yeterlik inanç ölçeği ön test puan ortalamalarının 134,67, standart sapmasının 13.61 olduğu ve öz-yeterlik inanç ölçeği son test puan ortalamalarının 133,30, standart sapmasının 12,90 olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının uygulama sonrasında öz-yeterlik inançları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($t_{(51)}=,67$, $p>.05$). Bu bulgu Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrasında öz-yeterlik inançlarının birbirine denk olduğunu göstermektedir.

İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Çalışmanın ikinci alt problemi ‘Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi almalarının Fen Bilgisi öğretimine yönelik düşünceleri üzerinde anlamlı etkisi var mıdır?’ şeklinde belirlenmiştir. Bu sebeple Fen Bilgisi Öğretmen adaylarına ön test-son test olarak uygulanan ‘Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği’ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı İlişkili Örneklemeler için t-Testi ile analiz edilerek ulaşılan sonuçlar Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşüncelerinin ve Alt Boyutlarının Ön Test-Son Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri

Boyutlar	Gruplar	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
FÖYD	Ön test	52	40,98	7,54	51	,64	,52
	Son test	52	40,31	7,70			
FÖSB	Ön test	52	32,21	5,49	51	-2,41	,02
	Son test	52	38,79	5,67			
Toplam	Ön test	52	69,86	8,81	51	-2,86	,00
	Son test	52	75,09	10,11			

* $p<0.05$

Tablo 7 incelendiğinde, Fen Bilgisi Öğretmen adaylarına uygulanan, Fen Bilgisi öğretimine ilişkin düşünceler ölçeği ön test puan ortalamalarının 69,86, standart sapmasının 8,81 olduğu ve Fen Bilgisi öğretimine yönelik düşünceler ölçeği son test puan ortalamalarının 75,09, standart sapmasının 10,11 olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının Fen Bilgisi öğretimine yönelik düşünceleri ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($t_{(51)}=-2,86$, $p<.05$). FÖYD alt boyutunun ön test puan ortalamalarının 40,98, standart sapmasının 7,54 ve son test puan ortalamalarının 40,31, standart sapmasının 7,70 olduğu görülmektedir. Ayrıca Öğretmen adaylarının Fen Bilgisi öğretimine yönelik düşünceleri ölçeği FÖYD alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t_{(51)}=-,64$, $p>05$). FÖSB alt boyutunun ön test puan ortalamalarının 32,21, standart sapmasının 5,49 ve son test puan ortalamalarının 38,79, standart sapmasının 5,67 olduğu görülmektedir. Ayrıca Öğretmen adaylarının Öğretmen adaylarının Fen Bilgisi öğretimine yönelik düşünceleri ölçeği FÖSB alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t_{(51)}=-2,41$, $p<05$). Bu bulgu FeTeMM eğitim yaklaşımının, öğretmen adaylarının Fen Bilgisi öğretmeye yönelik düşüncelerini geliştirmede önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Çalışmanın üçüncü alt problemi olan ‘Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi almalarının FeTeMM eğitim yaklaşımına yönelimleri üzerinde anlamlı etkisi var mıdır?’ şeklinde belirlenmiştir. Bu sebeple Fen Bilgisi Öğretmen adaylarına ön test-son test olarak uygulanan ‘FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği’ puanları arasında istatistiksel olarak

anamlı bir fark olup olmadığı İlişkili Örneklemeler için t-Testi ile analiz edilerek ulaşılan sonuçlar Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8: Fen Bilgisi ğretmen Adaylarının FeTeMM ğretimine Yönelimlerinin ve Alt Boyutlarının n Test-Son Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri

Boyutlar	Gruplar	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Bilgi Faktörü	n test	52	16,36	2,59	51	-2,19	,03
	Son test	52	17,11	2,06			
Değer	n test	52	25,61	3,06	51	-1,21	,23
	Son test	52	26,27	2,91			
Tutum	n test	52	24,11	4,00	51	-2,19	,03
	Son test	52	25,58	2,87			
Sübjektif lt	n test	52	17,08	4,04	51	-4,80	,00
	Son test	52	20,54	2,74			
Algılanan Davranış	n test	52	20,56	2,92	51	-,89	,37
	Son test	52	21,02	2,42			
Davranış Yönelimi	n test	52	21,11	3,21	51	-1,14	,25
	Son test	52	21,77	2,43			
Toplam	n test	52	124,84	14,35	51	-2,89	,00
	Son test	52	132,28	13,04			

*p<0.05

Tablo 8 incelendiğinde, Fen Bilgisi ğretmen adaylarının uygulanan, FeTeMM ğretimine yönelim leği n test puan ortalamalarının 124,84, standart sapmanın 14,35 olduğu ve FeTeMM ğretimine yönelim leği son test puan ortalamalarının 132,28, standart sapmanın 13,04 olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının FeTeMM ğretimine yönelim leğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark

olduğu bulunmuştur ($t_{(51)} = -2,89$, $p < .05$). Bilgi Faktörü alt boyutunun ön test puan ortalamalarının 16,36, standart sapmasının 2,59 ve son test puan ortalamalarının 17,11, standart sapmasının 2,06 olduğu görülmektedir. Ayrıca Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine yönelim ölçeği bilgi faktörü alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t_{(51)} = -2,19$, $p < .05$). Değer alt boyutunun ön test puan ortalamalarının 25,61, standart sapmasının 3,06 ve son test puan ortalamalarının 26,27, standart sapmasının 2,91 olduğu görülmektedir. Ayrıca Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine yönelim ölçeği değer alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t_{(51)} = -1,21$, $p > .05$). Tutum alt boyutunun ön test puan ortalamalarının 24,11, standart sapmasının 4,00 ve son test puan ortalamalarının 25,58, standart sapmasının 2,87 olduğu görülmektedir. Ayrıca Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine yönelim ölçeği tutum alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t_{(51)} = -2,19$, $p < .05$). Sübjektif Ölçüt alt boyutunun ön test puan ortalamalarının 17,08, standart sapmasının 4,04 ve son test puan ortalamalarının 20,54, standart sapmasının 2,74 olduğu görülmektedir. Ayrıca Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine yönelim ölçeği sübjektif ölçüt alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t_{(51)} = -4,80$, $p < .05$). Algılanan Davranış alt boyutunun ön test puan ortalamalarının 20,56, standart sapmasının 2,92 ve son test puan ortalamalarının 21,02, standart sapmasının 2,42 olduğu görülmektedir. Ayrıca Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine yönelim ölçeği algılanan davranış alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t_{(51)} = -,89$, $p > .05$). Davranış Yönelimi alt boyutunun ön test puan ortalamalarının 21,11, standart sapmasının 3,21 ve son test puan ortalamalarının 21,77, standart sapmasının 2,43 olduğu görülmektedir. Ayrıca Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine yönelim ölçeği davranış

yönelimi alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t_{(51)}=-2,89$, $p<05$). Bu bulgu FeTeMM eğitim yaklaşımının, Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine yönelimlerini arttırmada önemli bir etkisini olduğunu göstermektedir.

Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Çalışmanın dördüncü alt problemi ‘Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi almalarına yönelik düşünceleri nelerdir?’ şeklinde belirlenmiştir. Bu amaca ilişkin, FeTeMM etkinliklerinin gerçekleştiği sınıftan rastgele seçilen 10 Fen Bilgisi Öğretmen adayı ile uygulama öncesi ve sonrası yarı yapılandırılmış ön görüşme ve son görüşme yapılmıştır. Ayrıca gerçekleştirilen FeTeMM etkinlikleri süresince tüm öğretmen adaylarından yapılan etkinlikler ile ilgili FeTeMM etkinlik defterleri hazırlamaları istenmiştir.

FeTeMM Etkinliklerine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme

Çalışmanın bu bölümünde, uygulama öncesi gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış ön görüşme sorularına Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

FeTeMM Eğitim Yaklaşımını Daha Önce Duydunuz mu? Duyduysanız Açıklar mısınız?

“İlk defa sizden duyuyorum.”(ÖA1)

“Hiç duymadım.”(ÖA2, ÖA4, ÖA5, ÖA6, ÖA7, ÖA8, ÖA9, ÖA10)

“Daha önce STEM şeklinde duymuştum.”(ÖA3)

Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde, yalnızca bir öğretmen adayının FeTeMM eğitim yaklaşımını bildiği, diğer dokuz öğretmen adayının ise FeTeMM eğitim yaklaşımını daha önce duymadıkları görülmektedir.

FeTeMM Denildiğinde İlk Aklınıza Gelen Şey Nedir?

“Aklıma Fen etkinlikleri geliyor.”(ÖA1)

“Üniversitelerde kurulan topluluklar ilk aklıma gelen şey.”(ÖA2)

“...Matematik ve Fen'in birleşmesi gibi bir şey.”(ÖA3)

“Okuduğum bölümle alakalı bir şey olduğunu düşünüyorum.”(ÖA4)

“Matematik ile ilgili bir şeyler çağrıştırıyor. Başta kuruluş gibi bir şey aklıma geldi ama şimdi bakınca Fen ve Matematik ile ilgili bir şey olduğunu düşünüyorum.”(ÖA5)

“Teknoloji ve Fen geliyor.”(ÖA6, ÖA9, ÖA10)

“Sanırım Fen ve Matematik ile ilgili bir proje olduğunu düşünüyorum.”(ÖA7)

“FeT kısmı deyince Fen ve Teknoloji aklıma geliyor. Sanırım M kısmı da Matematik ile ilgili.”(ÖA8)

Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğretmen adaylarının yarısından çoğu FeTeMM denildiğinde akıllarına Fen ve Fen'i çağrıştıran şeyler geldiğini ifade etmişlerdir.

Yapılacak Olan FeTeMM Etkinliklerinden Beklentileriniz Nelerdir?

“Kendi branşında birçok etkinlik öğrenip öğrencilerime uygulamak olabilir ve tabii ki eğlenmekte.”(ÖA1)

“Derslerde yardımcı olması.”(ÖA2)

“Bu etkinlikler bize ön ayak olacaktır. İleride yapacağımız çalışmalarda bize öncülük edebilir... Dersin eğlenceli geçmesini sağlayabilir.”(ÖA3)

“öğrencilerin aktif rol oynaması olabilir.”(ÖA4)

“Basit, küçük ve öğretici etkinlikler olabilir mesela.”(ÖA5)

“Şuan tam olarak bilmediğim için herhangi bir beklentim yok.”(ÖA6)

“Sanırım öğretmenin rehber, öğrencinin aktif olacağı bir sürece giriyoruz.

Kavramları somutlaştıracağımızı ve daha akılda kalıcı olacağını düşünüyorum.”(ÖA7)

“Deneyler yaparak konuları daha kalıcı kılmak ve konuları daha iyi pekiştirmek.”(ÖA8)

“Alanımla ilgili bir şeyler öğreneceğimi düşünüyorum.”(ÖA9)

“Çocukların yaratıcılığını geliştirmek, onlara görsel olarak bir şey katmak.”(ÖA10)

Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde, yapılacak FeTeMM etkinliklerinden beklentilerin çoğu konuların daha kolay ve kalıcı öğrenilmesine yardımcı olunması, öğrencilerin bu süreçte aktif kılınması şeklinde ifade edilmiştir.

Yapılacak Olan FeTeMM Etkinliklerinin Mesleki Yaşamınıza Katkı Sağlayacağını Düşünüyor Musunuz?

“Evet düşünüyorum çünkü şuan eğitim sistemimiz alışla gelmiş bir sistem. Ben ileride bu etkinlikleri öğrendiğimde öğrencilerime uygularsam onlar için farklı bir ders işleyiş biçimi olabilir, onlara çok katkı sağlayacağımı düşünüyorum.”(ÖA1)

“Elbette çünkü hiçbir şey boşuna öğrenilmez.”(ÖA2)

“Elbette. Zaten burada gördüğüm etkinlikleri öğrendiğimde FeTeMM hakkında bilgi sahibi olarak bu doğrultuda bir şeyler yapabilirim.”(ÖA3,ÖA9)

“Tabi ki. Kendimi geliştirebilirim. Öğrencilerime yol gösterici olabilirim.”(ÖA4, ÖA6, ÖA10)

“Kesinlikle. Çünkü çocuklara bir etkinlikle birçok şey anlatabiliriz veya kafalarında oturmayan kavramları göstererek daha iyi anlamalarını sağlayabiliriz ve çocuğu aktif kılabiliriz.”(ÖA5)

“Tabi ki. Zaten şuan gördüğümüz hemen hemen her şeyde biz aktif oluyoruz. İleride de biz öğrencilerimize öğrendiklerimizi uygulayarak onları aktif kılacağız.”(ÖA7, ÖA8)

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde, tüm öğretmen adaylarının, yapılacak olan FeTeMM etkinliklerinin mesleki hayatlarına olumlu yönde katkı sağlayacağını düşündükleri görülmektedir.

Sizce En İyi Fen Bilimleri Dersi Nasıl Olmalıdır?

“Daha çok öğrencinin aktif olduğu, yaparak yaşayarak öğrenmenin baz alındığı, hayatla iç içe olan etkinliklerin bol olduğu bir ders olmalı.”(ÖA1)

“Çocuklar sınıfta değil daha çok doğaya çıkarılmalı ve çocuk kendi bir şeyler tasarlamalı, kendisi öğrenmeli.”(ÖA2)

“Bence hem öğretmenin hem de öğrencinin ortak çalışması ile olmalı. Öğrencide merak uyandırmalı.”(ÖA3)

“Bence öğrenci öğretmenden daha aktif olmalı. Tabi öğretmeninde rehber olması gerektiğini düşünüyorum.”(ÖA4)

“Hayattan örnekler ile öğrencinin aktif olması gerektiğini düşünüyorum. Biz öğretmenler rehber olmalıyız ve daha çok kalıp bilgilerle değil de biraz araştırmaya yönelik kafa yorucu bir ders olmalı.”(ÖA5)

“Yaparak yaşayarak, soyut kavramları somutlaştırarak olmalı.”(ÖA6, ÖA8, ÖA9, ÖA10)

“Öncelikle merak unsuru üzerinden gitmeliyiz. Öğrenciyi her zaman derse ilgili tutmamız gerekiyor. Bu yüzden de öğrenciyi boğmadan sıkmadan merkeze koyarak, onun merakını cezbedecek şekilde, çeşitli materyaller üreterek yapılmalıdır.”(ÖA7)

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğretmen adaylarının çoğu en iyi Fen Bilimleri dersinin öğrenciyi derste aktif kılmasıyla, kavramları somutlaştırmasıyla ve dersi yaparak yaşayarak öğretmesiyle olacağı şeklinde ifade ettikleri görülmektedir.

FeTeMM Etkinliklerine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Son Görüşme

Çalışmanın bu bölümünde, uygulama sonrası gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış son görüşme sorularına Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

FeTeMM Nedir? Açıklar Mısınız?

“Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik ’in bir araya getirildiği yaklaşımdır.”(ÖA1, ÖA6, ÖA9, ÖA10)

“Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematikten oluşan eğitimidir.”(ÖA2, ÖA4, ÖA5, ÖA7, ÖA8)

“Asıl adı STEM olan Türkçeye FeTeMM olarak çevrilmiş Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik ’in birbiri üzerine entegre edildiği bir eğitim anlayışıdır.”(ÖA3)

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde, tüm öğretmen adaylarının FeTeMM’i Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinden oluşun bir yaklaşım olarak tanımladıkları görülmektedir.

FeTeMM Eğitim Yaklaşımı ile Fen Bilimleri Arasında Nasıl Bir İlişki Kurulabilir?

“Mesela Fen Bilimlerinde kullandığımız Fizik, Kimya ve Biyoloji dersleri ile ilişkilendirebiliriz.”(ÖA1, ÖA9, ÖA10)

“Nasıl ki Fen ve Matematik de teknolojiden yararlanıyoruz, bu kısmını ilişkilendirebiliriz.”(ÖA2, ÖA3)

“Fen Bilimleri bilimdir, çocuğun yaratıcı düşünmesini sağlar. FeTeMM’de aynı şekilde çocuğu yaratıcı düşünmeye teşvik ediyor, tasarlamasını sağlıyor. Bu şekilde bir ilişki kurabiliriz.”(ÖA4)

“Mesela çocukların Fen’de zorlandıkları konuları FeTeMM ile bağdaştırarak ikisi arasında ilişki kurabiliriz.”(ÖA5)

“Zaten Fen, FeTeMM’in içinde yer alan bir disiplin, yani doğrudan birbiri ile ilişkili.”(ÖA6)

“FeTeMM eğitim yaklaşımında daha çok yaparak yaşayarak, bütün soyutsal bilgileri somutlaştırarak öğretmeye çalışıyoruz. Fen Bilimleri de aslında böyle olması gerektiğini düşündüğüm bir eğitim alanı. Çünkü Fen dediğimizde kağıttan değil de günlük yaşamdan bizlere ders çıkarır nitelikte olması gerektiğini düşündüğüm için bu şekilde ikisinin arasında ilişki kurulabilir.”(ÖA7)

“FeTeMM’e baktığımızda Fen ve Teknoloji ile alakalı olan ve eğitim alanında, uygulamada etkili bir yöntem.”(ÖA8)

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde, genel olarak öğretmen adaylarının Fen derslerinde Teknoloji, Mühendislik alanlarından yararlanmalarından ve öğrenciye bilgiyi yaparak yaşayarak öğretmek istemelerinden ötürü Fen Bilimleri ve FeTeMM arasında doğrudan pozitif yönde bir ilişki kurdukları görülmektedir.

Sizce Fen Bilimlerini Hangi Disiplinler İle İlişkilendirebiliriz?

“Daha çok Matematik ve Mühendislik disiplinleri ile ilişkilendirilebilir.”(ÖA1, ÖA2, ÖA4, ÖA5, ÖA7)

“Tüm disiplinler ile ilişkilendirilebilir çünkü tüm disiplinleri bir konu içerisinde kullanıyoruz.”(ÖA3)

“Mühendislikle ilişkilendirebiliriz.”(ÖA6, ÖA8, ÖA9, ÖA10)

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğretmen adaylarının çoğunluğunun yaratıcı düşünülmesi, bir ürün tasarlanması ve ortaya konulmasından dolayı Fen Bilimleri dersini Matematik ve Mühendislik disiplinleri ile ilişkilendirdikleri görülmektedir.

Fen Bilimleri Dersinin Geliştirilmesi İçin FeTeMM Eğitim Yaklaşımının Kullanılabileceğini Düşünüyor Musunuz?

“Bence kullanılmalı çünkü FeTeMM etkinliklerinde gördük ki aktif katılım var bu da bana göre öğrencilerin öğrenmelerinde en önemli faktör.”(ÖA1)

“Evet kullanabiliriz.”(ÖA2, ÖA6, ÖA10)

“Elbette. Çocukların zihinsel anlamda gelişmesini, merak etmesini sağlar.”(ÖA3)

“Evet. Çünkü Fen Bilimleri uygulamaya dayalı ders olduğu için ve FeTeMM proje yaptırmaya daha elverişli olduğu için öğrencilerin ilgi ve becerilerini ortaya çıkarabileceğinden kullanılabileceğini düşünüyorum.”(ÖA4)

“Bence kesinlikle kullanılmalı. Çünkü çocukların eğitim sistemleri yeniliklere daha açık bu sebeple de çocukların Fen eğitimini en üst seviyeye çıkarabileceğinden FeTeMM’i kullanmamız gerektiğini düşünüyorum.”(ÖA5)

“Kullanabilirim. Gerçekten bu eğitimi gördüğümde çok hoşuma gitti çünkü aslında kolay ve uygulanabilir olmasına rağmen şuana kadar görmediğimiz tarzda etkinlikler

türüydü. Bence öğrencinin daha iyi eğitim hayatı olması, aktif kılınması için FeTeMM'in kullanılması gerektiğini düşünüyorum.”(ÖA7)

“Tabi ki, ortaokullarda birçok konuda FeTeMM'den yararlanabilirim, çocuğu korkutmadan eğlendirerek öğrenmesini sağlayabilirim. Ayrıca FeTeMM'in Fen kavramlarını öğretmede de yararlı olacağını düşünüyorum.”(ÖA8,)

“Kesinlikle, mesela Fen'in daha iyi anlatılması için bu şekilde yararlanılabilir.”(ÖA9)

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğretmen adaylarının tümü hem öğretmenin kendini geliştirmesi açısından hem öğrenciye daha iyi bir eğitim öğretim ortamı sağlanması gibi birçok açıdan dolayı Fen Bilimleri dersinde FeTeMM eğitim yaklaşımının kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Etkili Bir Şekilde Öğretilecek Fen Kavramlarına Hâkim Olduğunuzu Düşünüyor Musunuz?

“Şuan okuduğumuz için tam donanımlı değiliz bu yüzden de çok hâkim olduğumu düşünmüyorum.”(ÖA1)

“Çok fazla değil ancak orta derecede olduğumu söyleyebilirim.”(ÖA2)

“Kısmen düşünüyorum ama eksiklerim hala var.”(ÖA3)

“Şuan yeterli olduğumu düşünmüyorum ama ileri ki yıllarda daha iyi olacağıma inanıyorum.”(ÖA4)

“Eksiklerim olsa da kendime güveniyorum. Hâkim olduğumu düşünüyorum.”(ÖA5, ÖA9)

“Belirli düzeyde hâkimim.”(ÖA6, ÖA8)

“Yeterliliğimi görmem için meslek 'e başlamam gerekiyor ancak şuan biraz hâkim olduğumu düşünüyorum. Tabi ki her şeye tümüyle hâkim değilim ancak kendimi hazırladığımı düşünüyorum.”(ÖA7)

“Şuan kendimi yeterli görmüyorum.”(ÖA10)

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde, öğretmen adaylarının Fen kavramlarına yeterli düzeyde hâkim olmadıkları ancak ilerleyen zamanlarda bu durumun değişeceğine inandıkları görülmektedir.

Yapılan FeTeMM Uygulamalarında Gördüğünüz Eksiklikler Var Mıdır? Var ise Açıklar Mısınız?

“Aslında bir eksiklik yok sadece son etkinlikte biraz daha süre olsa daha iyi olabilirdi.”(ÖA1)

“Yoktu, ama daha farklı malzemeler kullanabilirdik.”(ÖA2)

“Mesela bazı etkinlikler çok basitti ama bu belki de bizim yaşımızdan dolayı bize öyle gelmiş olabilir. Ama bu çocuklara yapıldığında onlar için ideal olabilir.”(ÖA3)

“Gördüğüm herhangi bir eksiklik yok. Sadece bazı etkinlikler öğrencilerin düşünceleri ile bağdaşmayabilir.”(ÖA4)

“Ben buna çok dikkat etmedim açıkçası. Genel anlamda bir eksiklik olduğunu düşünmüyorum.”(ÖA5, ÖA9)

“Genel olarak eksiklik görmedim. Sadece bazı malzemeler daha farklı olabilirdi.”(ÖA6)

“Açıkçası gördüğüm bir eksiklik yok. Hepsi sonuca ulaşabildiğimiz ve bir ürün elde ettiğimiz etkinliklerdi.”(ÖA7)

“Gördüğüm bir eksiklik yok ama bazı etkinlikler çocukların yaşları için fazla detaylı olabilir.”(ÖA8)

“Bir eksiklik yoktu sadece bazı etkinliklerde zaman problemi yaşadık.”(ÖA10)

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde, tüm öğretmen adayları yapılan etkinliklerde herhangi bir eksiklik görmediklerini bunun yanı sıra bazı öğretmen adayları sadece zaman ve malzeme açısından etkinliklerin geliştirilebileceğini ifade etmişlerdir.

Yapılan FeTeMM Uygulamalarını Değerlendirir Misiniz?

“Yaptığımız her bir etkinlik hem çok basit hem de akılda kalıcı etkinliklerdi.”(ÖA1)

“Hepsi ilginç ve şaşırtıcıydı.”(ÖA2)

“En yaratıcı bulduğum etkinliklerden birisi bardak ve kalem ile yaptığımız robottu. Bu oldukça dikkatimi çekmişti ve daha önce hiç karşılaşmadığım bir örnekti. Bu anlamda çok güzeldi.”(ÖA3)

“İlk başta FeTeMM’in ne olduğunu bile bilmiyordum. Etkinlik sonucunda ne olduğunu öğrendim. Bir problem hakkında bir şeyler geliştirmeyi öğrendim. Gözümde büyüttüğüm ve çekindiğim bir şeyin daha basite indirgenebileceğini gördüm.”(ÖA4)

“Bazı etkinlikler bizim yaş seviyemize göre basitti ama yine de öğretici ve eğlenceliydi. Bizim ilgimizi çekti, çocukların daha fazla ilgilerini çekeceğini düşünüyorum, el becerileri gelişecektir, bir ürün ortaya koymayı başaracaklardır.”(ÖA5)

“Basit malzemeler ile etkinlikler yapmayı gördük.”(ÖA6, ÖA10)

“Hepsi basit düzeyde olup basit malzemeler ile gerçekleştirilip ve maddi açıdan daha uygun materyallerle sağlanabildiği için gerçekten çok memnun kalarak gerçekleştirdik tüm etkinliklerimizi. Süresi çocuğu boğacak şekilde çok uzun değil, birçok eğlencesi ve keyfi de var, öğrenci bir şey yapıyor, bir şey tasarlıyor.”(ÖA7)

“Çoğu etkinliği en basit şekilde gerçekleştirdik. Düşünce kavramım gelişti, basit düşünmemi sağladı, hayal gücümü geliştirdi.”(ÖA8)

“İlk aşamada etkili olacağını düşünmemiştim ve açıkçası gereksiz bulmuştum. Ama dersin içine girdikten sonra zevkli gelmeye başladı. Hem pratik zekâ oluşturdu ve takım çalışması yapmakta çok eğlenceli idi. Sonuç olarak biz de bu kadar etkili olduğuna göre öğrenciler üzerinde daha çok etkisi olacağını düşünüyorum.”(ÖA9)

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğretmen adaylarının yapılan etkinlikleri öğretici olduğu kadar eğlenceli buldukları, karmaşık yapıları daha basite indirgemeyi öğrendikleri ve yapılan etkinlikleri dikkat çekici buldukları görülmektedir.

Yapılan FeTeMM Uygulamaları Beklentilerinizi Karşıladı Mı?

“İlk kez duymuştum bu yüzden çok büyük beklentiye girmedim ama beklediğimden de fazlası oldu.”(ÖA1, ÖA6)

“FeTeMM’i daha önce duymadığım için fazla bir beklentim yoktu ancak yapılan etkinlikler güzeldi.”(ÖA2)

“Açıkçası çok fikrim yoktu bu yüzden de beklentilerim çok büyük değildi. Ama yine de evet beklentilerimi karşıladı. Olaylara çocukların bakış açısından yaklaşmamı sağladı.”(ÖA3)

“Evet beklentimi karşıladı. Mesela derste aktif olmayı bekliyordum, beklediğim gibi de bu düşünce gerçekleşti.”(ÖA4)

“Bizim yaş seviyemiz büyük olduğu için bazı etkinliklerde evet karşılayamadı basit geldi ama aynı etkinlikleri öğrencilere yaptıracağımızı düşünürsek beklentiyi karşılıyor. Bunun dışında da çoğunluklu beklentimi karşıladı.”(ÖA5)

“Benim beklentim öğrencinin keyif alarak öğrenerek, ben bunu yapabildim düşüncesiyle tamamlamaktı ki bunu da yaptığımızı düşünüyorum.”(ÖA7)

“Açıkçası FeTeMM’in nasıl bir şey olduğunu çözememişim. Şuan bana faydası olduğunu düşünüyorum. Pratik düşünmemi sağladı.”(ÖA8)

“Beklentilerim teorikte kalmayıp uygulayarak, pratikte kazanarak, görerek, eğlenerek öğrendim gayet olumlu bir sonuç aldım.”(ÖA9)

“Evet karşıladı. Kendim bir şeyler ortaya koyduğum için bu bende daha kalıcı oldu.”(ÖA10)

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde, tüm öğretmen adaylarının gerçekleşen FeTeMM etkinliklerine yönelik beklentilerinin karşılandığı görülmektedir.

Yapılan FeTeMM Uygulamalarının Size Katkıları Neler Olmuştur?

“Ben daha çok branşıma katkısı olduğunu düşünüyorum. Bakış açımı biraz daha değiştirdi. Tekdüze anlatımdan çok, çocuklara biraz daha fazla şey yaptırabileceğimi gördüm.”(ÖA1)

“Şuan pek bir şey olduğunu söyleyemem ama eğiticiydi.”(ÖA2)

“En başta çalıştığım okulun şartları el verdikçe bu gördüğüm etkinlikleri yapmamı sağlayacak veya kendimi nasıl daha fazla geliştirebilirim bu konu da yardımcı olacak.”(ÖA3)

“Çok iyi katkı sağladı. Ben bu etkinlikleri yaptıktan sonra dedim ki, ben bu etkinlikleri tekrar kendim yapmalıyım.”(ÖA4)

“Kesinlikle olduğunu düşünüyorum. Mesela ilk aklıma gelen daha basit malzemeler kullanmayı öğrendim.”(ÖA5)

“Yapabileceğimi gördüm. İnsana özgüven veriyor.”(ÖA6)

“Kafamızda soyut olarak oluşan kavramları tam olarak oturtamıyorduk. Ama bu etkinliklerle soyut kavramları somuta çevirdiğim, kafamda tam olarak oturttuğum için bana çok katkısı oldu ve benim çok hoşuma gitti.”(ÖA7)

“Tabi ki oldu, daha basit düşünmeye yönlendirdi beni. Aslında korkulacak bir şey olmadığını gördüm.”(ÖA8)

“Mesela biz öğretmen olduğumuzda çocuklar bir konuyu anlamadığında FeTeMM’den yola çıkarak bir şeyler yaptırabilirim.”(ÖA9)

“En basiti ekonomik açıdan uygun materyallerle bir ürün ortaya koymayı öğrendim.”(ÖA10)

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde, gerçekleştiren FeTeMM etkinliklerinin tüm öğretmen adayları üzerindeki katkısının olumlu yönde olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının geneli, gerçekleşen etkinlikler sayesinde problemlere çok yönlü yaklaşabildiklerini, problemlere daha basit ve pratik çözümler üretebildiklerini ifade etmişlerdir.

Öğretmen Açısından, Uygulanan FeTeMM Eğitim Yaklaşımının Avantajları ya da Dezavantajları Var Mıdır? Varsa Bunlar Nelerdir?

“Avantajı şu şekilde; öğrenciye öğretme olarak katkısı büyük, öğrenciyi aktif kılar. Dezavantaj olarak zaman açısından sınırlı olabilir.”(ÖA1)

“Bence herhangi bir avantajı ya da dezavantajı yoktur.”(ÖA2)

“Dezavantajı şu şekilde olabilir sınıf mevcudu çok kalabalık olması sıkıntı yaratabilir. Öğretmenin süreyi ayarlamasında sıkıntı oluşabilir. Avantajı ise şu olabilir, çocukların dikkatini çeker, konsantre olup dersi dinlemesini sağlar ve öğrencinin derse olan ilgisini arttırır.”(ÖA3)

“Avantajı şu şekilde, öğrencinin aktif olmasını en iyi şekilde sağlayabilir. Dezavantajı ise mesela tam olarak yapılması beklenen problemi ya da uygulamayı aktaramayabilir.”(ÖA4)

“Avantajları çok fazla, öğrenciye takım çalışması yapmayı ve problem çözmeye becerilerini öğretiyoruz. Belki zaman açısından dezavantajlı olabilir.”(ÖA5)

“Avantajları genel olarak söylediğim şeyler ama dezavantajı yok bence.”(ÖA6)

“Avantajı çok, öğrenciyi aktif kılarak daha doğru bir eğitim sağlıyoruz. Ayrıca bilimsel bilgi düşüncelerini geliştirmeyi sağlıyoruz. Dezavantajı da kısıtlı zaman olabilir.”(ÖA7)

“Avantajları var, çocuğu derste aktif kılabileceğim ve çocuk karşılaştığı sorunlarda bir çözüm üretebilecek, ben bunlara rehberlik sağlayabileceğim.”(ÖA8)

“Avantajı var, öğrencinin daha çabuk öğrenmesini sağlayabiliriz. Dezavantajı ise yok bence.”(ÖA9)

“Dezavantajı olacağını düşünmüyorum. Avantajı tabi ki var, öğrenciye birçok şey katabiliriz ve kendimizi geliştirebiliriz.”(ÖA10)

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğretmen adaylarının çoğu FeTeMM eğitiminin, öğretmeni geliştirmesinden, öğrencinin bilgi ve becerilerini geliştirmesine kadar birçok avantajı olduğunu ifade ederlerken, dezavantaj olarak zamanın kısıtlı olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretme ve Öğrenme Sürecinde FeTeMM Eğitim Yaklaşımını Nasıl kullanırdınız?

“Çocuklara tekdüze anlatım yerine daha çok etkinliklerle derslere başlarım.”(ÖA1)

“Kullanamayacağımı düşünüyorum çünkü şuan ki eğitim sisteminde buna yer yok.”(ÖA2)

“Etkinlikler şeklinde kullanırım. Mesela Fizik konusunu anlatacağım, öncesinde bir problem cümlesiyle yola çıkarım ve gelen aşamalarda FeTeMM’i kullanırım.”(ÖA3)

“Mesela günlük hayattan bir problem bularak buradan yola çıkıp çözüm yollarını tartışabiliriz.”(ÖA4)

“Mesela elimizde bir konu var bununla ilgili problem oluştururuz ve bunun üzerinden gidebiliriz.”(ÖA5)

“Mesela etkinlik şeklinde yararlanırım.”(ÖA6)

“Öğrenciyi korkutmadan ‘ona al bakalım bu soruyu çöz’ demeden, etkinlikler ile aslında konu ya da problemin basit olduğunu göstererek, eğlendirerek, sevdirek öğretmeyi amaçlar ve kullanırdım.”(ÖA7)

“Eğer basit bir konuya yapılarak yaşayarak dersi öğretebilirim ama biraz daha zor bir konu ise problem cümleleri üzerinden gidebilirim ve etkinlikler yaptırabilirim.”(ÖA8)

“Uygulayarak öğrenmenin daha iyi olduğunu biliyoruz ama çocuk bunun ne olduğunu bilmediği için uygulaması da yarım kalıyor işte bu aşamada çok işime yarar.”(ÖA9)

“Çocuklara konuya girmeden önce bir problem cümlesi vererek FeTeMM üzerinden gidebilir ve konunun daha iyi oturmasını sağlayabilirim.”(ÖA10)

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde, öğretmen adayları FeTeMM eğitimini öğretme öğrenme sürecinde genel olarak konunun daha iyi anlaşılır olması için öncelikle problem cümlesi belirleyip daha sonrasında problem çözme süreçlerini kullanarak devamında etkinlik şeklinde yaptıracakları ifade etmişlerdir.

Proje Tasarlama Sürecinde FeTeMM Eğitim Yaklaşımını Nasıl kullanabilirsiniz?

“Yaptığımız etkinliklerden esinlenerek öğrencinin problem belirleyip proje tasarlamasına yardımcı olabilirim.”(ÖA1)

“Açıkçası bu konu hakkında bir fikrim yok.”(ÖA2)

“Mesela ürün oluştururken proje tasarlamayı kullanabiliriz, öncesinde problemimizi belirleriz ve gerekli araştırmalardan sonra proje kısmını oluştururuz.”(ÖA3)

“Mesela elimde bir problem var bununla ilgili çözüm yollarını beyin fırtınası yaptırarak buldurabilirim ve sonrasında proje tasarlama kısmına geçebilirim.”(ÖA4)

“Çocuklar bir ürün ortaya koyuyorlar işte bu süreçte daha iyi bir şeyler yapmaları aşamasında kullanırım.”(ÖA5)

“Öğrenciye rehber olarak başlarım. Problemi ortaya koyarım ve çocukların ortaya çözüm ve ürün çıkarmasını sağlarım”(ÖA6)

“Örneğin günlük hayattan bir şeyler yaptırdığımız için çocuk bununla ilgili bir farkındalık oluşturabilir. Mesela evsel bir dönüşüm yapacak işte bunu yapım aşamasında FeTeMM'i çok rahat kullanabilir.”(ÖA7)

“Metot uygulama kısmında kullanabilirim. Bir sorun üzerinden aktif kılabilirim.”(ÖA8)

“Çocukların tutumları doğrultusunda rehber olurum ve bir tasarım yapmalarını sağlamaya çalışırım.”(ÖA10)

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğretmen adaylarının çoğu FeTeMM eğitimini öğrencilere bir tasarım yaptırma ve bir ürün oluşturma şeklinde proje tasarlama sürecinde kullanabileceklerini belirtmişlerdir.

Sizce Öğrenciler FeTeMM Bilgilerini Problem Çözme Sürecine Nasıl Entegre Edebilir?

“Problem çözmeye etkili olabilir ancak şuan aklıma herhangi bir şey gelmiyor.”(ÖA1)

“Şuan buna bir yorum yapamıyorum.”(ÖA2)

“Mesela günlük yaşamda elindeki eksik malzemeler için bu eksiklikleri gidermek için kullanabiliriz.”(ÖA3)

“Aklıma ilk gelen elektriklerin kesilmesi, çocuk elindeki basit malzemeler ile hemen bir çözüm yolu oluşturarak basit bir ışık kaynağı yapabilir.”(ÖA4)

“Yaptığımız etkinlikler günlük yaşamla ilişkiliydi bizde aynı şekilde yapabiliriz.”(ÖA5)

“Bir problem ile karşılaştıklarında aklına getirerek çözüm yolu üretirler ve bu şekilde kullanabilirler.”(ÖA6)

“Aslında FeTeMM günlük hayata çok bağlı bir yaklaşım bununla ilgili problem çözmeye, çözüm üretme aşamasında çok verimli olacaklardır.”(ÖA7)

“Şuan örnek olarak aklıma gelmiyor ama çözüm bulmada daha pratik olabilirler.”(ÖA8)

“Tam olarak kullanamayacaklarını düşünüyorum.”(ÖA9)

“Mesela aklıma gelen ilk şey elektrik, çocuklar bu konu da birçok şekilde FeTeMM eğitimini kullanabilir, günlük hayata uyarlayabilir ve sorunlarına çözüm bulabilirler.”(ÖA10)

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğretmen adaylarının bir kısmı FeTeMM’i günlük hayata entegre edebileceklerini belirttikleri halde yeterli açıklamayı yapamamışlar, yaptıklarında ise sadece elektrik konusundan örnek verebilmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının bir kısmı ise FeTeMM’i günlük hayata nasıl uyarlayacaklarını bilmediklerini belirtmişlerdir.

FeTeMM Etkinliklerine Yönelik Etkinlik Defterleri

Çalışmanın bu bölümünde Fen Bilgisi Öğretmen adayları tarafından yapılan FeTeMM uygulamalarına yönelik hazırlanan etkinlik defterleri, etkinliklerin yapılış sırasına göre incelenmiştir. Bazı Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının etkinlik defterlerinde verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Marshmallow Challenge Etkinliği

- Etkinlik Sırasında Karşılaşılan Zorluklar Var Mıdır? Varsa Nelerdir?

“Makarnalar ince olduğu için makarnaların uç kısımlarını bantlarken kırılmasın diye çok zorlandım.”(ÖA23)

“Makarnaların ince ve kırılğan olması makarnaları birbirine yapıştırmanın zor olmasına neden oldu.”(ÖA27)

“Makarnaların ince olmasından makarnaları birbirine sabitlerken zorlandım”(ÖA2)

- Etkinlik Hakkındaki Düşüncelerim Neler?

“Etkinlik sonucunda bir öğretmen adayı olarak basit düzeyde ağırlık merkezini kavratılmemeyi denge kurarak öğrencilerime öğretebileceğimi öğrendim.”(ÖA23)

“Bir Fen Bilgisi Öğretmeni adayı olarak ağırlık merkezi bizim konumuz arasında. Burada yaptığımız deney de hitap edeceğimiz öğrenciler için kalıcı ve güzel bir örnek.”(ÖA27)

“Üstteki makarnanın hemen kırılmaması için birden fazla makarna birleştirdik. Altta ise makarnanın dengede durabilmesi için iki tane makarna topluluğundan faydalandık. Düşündüren ve öğreten bir etkinlikti.”(ÖA2)

Genel olarak tüm etkinlik defterleri incelendiğinde öğretmen adaylarının etkinlik sırasında makarnaların ince olmasından ya da birleştirememesi yönünden zorlandıkları, ayrıca yapılan etkinliğin bakış açılarını değiştirdiği ve etkinliğin eğlendirici bulunduğu görülmektedir.

Bungee Jamping Etkinliği

- Etkinlik Sırasında Karşılaşılan Zorluklar Var Mıdır? Varsa Nelerdir?

“Sadece lastikleri birbirine bağlarken zorlandık bunun dışında bir zorluğu yoktu.(ÖA31)

“Oyuncağın sallanmasından dolayı ölçümlerimizin hassas yapılamaması.”(ÖA7)

“Herhangi bir zorluk yaşamadık.”(ÖA48)

- Etkinlik Hakkındaki Düşüncelerim Neler?

“Bu etkinlikte bilimin her alanını kullandık ve deneyi yaparken çok eğlendik.”(ÖA31)

“Deneyin sonunda aldığımız verilerden yararlanarak lastik sayısı arttıkça esneme miktarının da arttığını, aralarında doğru orantı olduğunu gördük. Esneme miktarını böylece yaparak ve gözlemleyerek öğretmek daha kolay hale geldi.”(ÖA7)

“Alınan ölçümlerde Matematik, çizimlerde Mühendislik, esneklik olarak da Fizik alanını kullandık yani FeTeMM’den yararlanmış olduk. Ayrıca lastik sayısı ile esneklik katsayısının doğru orantılı olduğunu gördük.”(ÖA48)

Genel olarak tüm etkinlik defterleri incelendiğinde öğretmen adaylarının çoğu etkinlik sırasında herhangi bir zorlukla karşılaşmadı bir kısmının ise yalnızca oyuncakların hareketinden dolayı hassas ölçüm yapamadıklarından dolayı zorlandıkları, ayrıca yapılan etkinlikleri FeTeMM ile bağdaştırabildikleri, kavram ve konu ilişkisini daha basit kavrayabildikleri görülmektedir.

Elektrik Devresi Etkinliği

- Etkinlik Sırasında Karşılaşılan Zorluklar Var Mıdır? Varsa Nelerdir?

“Herhangi bir zorlukla karşılaşmadım.”(ÖA5)

“Basit bir etkinlik olduğu için zorlanmadık demek daha doğru olur. Belki alüminyum folyoya iletken kablo görevi verdiğimizden onun boyutu ve inceliğini ayarlamak ufak bir zorluk olabilir.”(ÖA26)

“Yapılışı kolay ve uzun süremeyen bir etkinlikti bizim için. Bu yüzden zorlandığımız bir yönü olmadı.”(ÖA19)

- Etkinlik Hakkındaki Düşüncelerim Neler?

“Çok basit bir şekilde çocukların da kolaylıkla yapabileceği devre yapmış olduk. Burada, eğer elimizde kablo yoksa alüminyum folyo kullanabileceğimizi anlamış olduk.”(ÖA5)

“Rahatlıkla temin edilebilecek malzemelerle kolayca elektrik üretmek çok güzeldi. Eğitici ve öğretici bir etkinlik, ayrıca çocuklara elektrik kavramını öğretirken kullanılacak güzel ve basit bir örnekti.”(ÖA26)

“Başlangıçta kablo olmadan elektrik devresi kurmak şaşırtıcı geldi. Ama daha sonra bunun yerine alüminyum folyo kullanmak değişik bir fikir oldu. Bu etkinlik daha basit düşünmemizi sağladı.”(ÖA19)

Genel olarak tüm etkinlik defterleri incelendiğinde öğretmen adaylarının etkinliğin herhangi bir aşamasında zorlanmadıkları, ayrıca yapılan etkinlikleri somut kavramları öğretirken yardımcı olması açısından yararlı buldukları ve etkinliğin kişiyi pratik düşünmeye yönlendirdiği görülmektedir.

Eşit Kollu Teraziler Etkinliği

- Etkinlik Sırasında Karşılaşılan Zorluklar Var mıdır? Varsa Nelerdir?

“Tabaklar plastik olduğu için ipleri geçirirken bazı yerler koptu. Bunun dışında herhangi bir zorluk yoktu.”(ÖA12)

“Tabakları ip ile dengede tutmak biraz zor oldu.”(ÖA35)

“Etkinlik sırasında ipleri kullanarak tabakları dengede tutmakta zorlandım.”(ÖA30)

- Etkinlik Hakkındaki Düşüncelerim Neler?

“Daha farklı malzemeler kullanarak da bu etkinliği yapabiliydik. Bunun dışında bu etkinlik kütlelerin ağırlıklarının bulunmasının yanı sıra denge merkezinin öğretilmesini sağladı.”(ÖA12)

“Elde olan basit malzemelerle kolayca yapılan bir terazi elde ettik. FeTeMM bize basit malzemeleri kullanarak Fen’in yanı sıra Mühendisliği de öğrettiğini düşünüyorum.”(ÖA35)

“Etkinliğin sonunda basit malzemeler ile elektrik devresi oluşturduk. Yani basit malzemelerle de devre kurabileceğimizi öğrendik. Burada çoklu zekâ kullanımı, analitik zekâ, mühendislik becerileri gibi birçok özelliğin Fen Bilimleri ile bağdaştırılabileceğini gördük. Basit bir elektrik devresi bile birçok özelliğin aktifleştirilmesinde etkin rol oynadı.”(ÖA30)

Genel olarak tüm etkinlik defterleri incelendiğinde öğretmen adaylarının etkinlik sırasında, sadece plastik tabakları ipler ile kullanırken zorlandıkları, bunun dışında yapılan etkinliğin öğrencilerde birçok bilişsel becerinin kullanılmasına olanak sağladı görülmektedir.

Hidrolik Köprü Etkinliği

- Etkinlik Sırasında Karşılaşılan Zorluklar Var Mıdır? Varsa Nelerdir?

“Köprüünün hareket edebilmesini sağlayan eklem yerlerinde sabitlemek zordu.”(ÖA33)

“Tahta çubukları dik olarak birbirine sabitlemekte zorlandık ve onların nasıl dik durabileceğini düşündük.”(ÖA13)

“Şırıngayı ve tahta çubukları sabitlerken zorlandık.”(ÖA8)

- Etkinlik Hakkındaki Düşüncelerim Neler?

“Köprüünün nasıl olacağını düşündüğümüz aşamada hayal gücü, yaratıcılık ve mühendislik becerileri gibi özellikleri kullandık. Bunları Fen Bilimleri konularıyla bağdaştırarak çok yönlü bir mekanizma geliştirdik. Deney başta zor gibi görünse de ilerledikçe zevkli hale geldi.”(ÖA33)

“Bu etkinlikte, sıvıdaki basınç kuvvetinin sistemimizi nasıl hareket ettirdiğini gözlemledik.”(ÖA13)

“Bu sistem ile sıvı basıncının iletilmesinden yararlanarak küçük kuvvetleri büyük kuvvetlere dönüştürmeyi gözlemlemek adına iyi bir deney oldu.”(ÖA8)

Genel olarak tüm etkinlik defterleri incelendiğinde öğretmen adaylarının etkinlik sırasında tahta çubukları sabitlemekte zorlandıkları, bunun dışında yapılan etkinliğin ilgi çekici olduğu kadar çok yönlü düşündürmesinden dolayı eğitici olduğu görülmektedir.

Mancılık Etkinliği

- Etkinlik Sırasında Karşılaşılan Zorluklar Var Mıdır? Varsa Nelerdir?

“Herhangi bir zorluk yaşamadım.”(ÖA10)

“Zorluk yaşamadım, basit bir etkinlikti.”(ÖA38)

“Bu etkinlikte zorlandığım tek kısım mancınığı tasarlamaktı.”(ÖA6)

- Etkinlik Hakkındaki Düşüncelerim Neler?

“Bu etkinlikte basit makinaların mantığını kavradık.”(ÖA10)

“FeTeMM’in Fen kısmını daha çok kullandığımız bir etkinlik oldu.”(ÖA38)

“Etkinliğin amacı öğrencinin ağırlık merkezi oluşturması, denge ve esneklik kavramlarını öğrenmesi olduğu bu etkinliği çok yerinde buldum. Ayrıca bu etkinliğin bir diğer özelliği de öğrencinin zihnini çalıştırmak ve zorluklarla başa çıkmasını sağlamaktır”(ÖA6)

Genel olarak tüm etkinlik defterleri incelendiğinde öğretmen adaylarının etkinlik sırasında zorlandıkları bir kısım olmamak ile birlikte, yapılan etkinliğin FeTeMM yaklaşımına uygun olduğu ve öğretmen adayları tarafından keyifli bulunduğu görülmektedir.

Ressam Robot Etkinliği

- Etkinlik Sırasında Karşılaşılan Zorluklar Var Mıdır? Varsa Nelerdir?

“Zorlandığımız tek şey bazı malzemeleri çalıştıramadığımız için mekanizmayı baştan yapmak ve kabloları bağlamaktı.”(ÖA11)

“Sadece robotun hareket ettirilmesi konusunda zorlandık”(ÖA4)

“Zorlandığımız nokta kalemlerin takılması oldu çünkü denge kurmalıydık. Bu sebeple biraz zorlandık.”(ÖA42)

- Etkinlik Hakkındaki Düşüncelerim Neler?

“Etkinliğin hem çocukları görsel açıdan etkileyeceğini hem de eğlendirerek ilgi toplayacağını düşünüyorum. Aynı zamanda el becerilerini geliştirecek ve Fen, Mühendislik gibi alanlara yönlendirecektir.”(ÖA11)

“En beğendiğim etkinliklerden biriydi ve FeTeMM’in tüm alanlarını kapsamaktaydı. Yaratıcı düşünmeyi sağlama, koordinasyon gibi birçok faydası vardı.”(ÖA4)

“Yapılan etkinlik gerçekten yaratıcıydı. Eğlendirirken öğretiyor.”(ÖA42)

Genel olarak tüm etkinlik defterleri incelendiğinde çoğu öğretmen adayının etkinlik sırasında robotu hareket ettirmede zorlandıkları ve bir kısmının da robotta denge kurmakta zorlandıkları, bunun ile birlikte yapılan etkinliğin dikkat çekici olduğu ve FeTeMM eğitimine olan merakı uyandırdığı, ayrıca yaratıcı düşünmeyi sağlayarak Fen, Teknoloji, Mühendislik alanlarına yönlendirdiği görülmektedir.

Bot Etkinliği

- Etkinlik Sırasında Karşılaşılan Zorluklar Var mıdır? Varsa Nelerdir?

“Etkinlikte en zorlandığım yer pervanenin uç kısmına kalemin ucunu sokmaktı.”(ÖA50)

“Herhangi bir zorluk yaşamadım.”(ÖA21)

“Pervane ve motoru birleştirme kısmında zorlandık.”(ÖA44)

- Etkinlik Hakkındaki Düşüncelerim Neler?

“Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü somut olarak gösteren güzel bir etkinlikti. Bu etkinlik enerji dönüşümünü kavrayabilmekte ve merak uyandırmada etkili olacaktır.”(ÖA50)

“Bir Mühendislik çalışması yaptık. Çok yönlü ve güzel bir çalışma oldu.”(ÖA21)

“Birçok Fen konusunu içinde barındıran ve kavramları somutlaştıran bir etkinlikti. Bazı kısımlarının geliştirilebileceğini düşünüyorum.”(ÖA44)

Genel olarak tüm etkinlik defterleri incelendiğinde öğretmen adaylarının tasarladıkları materyalin parçalarını birleştirmede zorlandıkları bunun için fikir alışverişi yaparak çok yönlü düşünmeye çalıştıkları, kavramlar arasında ilişki kurarak ürün oluşturdukları ve yapılan etkinliğin dikkatlerini çekerek FeTeMM’e yönelik meraklarının arttığı görülmektedir.

El Feneri Etkinliği

- Etkinlik Sırasında Karşılaşılan Zorluklar Var mıdır? Varsa Nelerdir?

“Pilin rulo içinde sabitlenmesinde ve pil-kablo bağlantısını kurmakta zorlandık.”(ÖA16)

“Etkinlik gayet pratik ve basitti. Bu yüzden zorlanmadım.”(ÖA9)

“Herhangi bir zorluk yaşamadım.”(ÖA40)

- Etkinlik Hakkındaki Düşüncelerim Neler?

“Yaptığımız etkinlik günlük yaşama çok uygundu ve FeTeMM’e çok uyuyordu. Elektrik konusu eğlenceli ve ilgi çekici şekilde öğrenildi.”(ÖA16)

“Basit ve pratik bir etkinlik olmasının yanı sıra FeTeMM’e uygunluğu açısından da öğretici ve yararlıydı.”(ÖA9)

“Etkinlikte Fizik, Mühendislik alanlarını ve yaratıcılığımızı kullanarak bir ürün tasarladık.”(ÖA40)

Genel olarak tüm etkinlik defterleri incelendiğinde öğretmen adaylarının etkinlik sırasında zorlanmadıkları, bunun ile birlikte yapılan etkinlikte öğretmen adayları tarafından FeTeMM eğitiminin içerdiği tüm disiplinlerden yararlandıkları görülmektedir.

Motorlu Vinç Etkinliği

- Etkinlik Sırasında Karşılaşılan Zorluklar Var Mıdır? Varsa Nelerdir?

“Ürünün çok fazla parçadan ve aşamadan oluşması bizi zaman açısından zorladı.”(ÖA36)

“Fazla uğraş gerektiren bir etkinliği bu yüzden zaman sıkıntısı yaşadım.”(ÖA17)

“Etkinliğin mantığını kavramada ve uygun parçaları bulup, birbirine geçirmekte çok zorlandım”(ÖA32)

- Etkinlik Hakkındaki Düşüncelerim Neler?

“Birçok alanda bilimin bir araya toplandığı bir ürün yaptık. Parçadan bütüne mantığıyla yaptığımız etkinliğimiz el becerilerimizi geliştirirken, bilişsel motor becerilerimizi de pekiştirdi. İlgi çeken ve uğraştırmasıyla öğrenciyi aktif kılan bu etkinlik oldukça güzeldi.”(ÖA36)

“Birçok FeTeMM alanının birlikte kullanıldığı bir etkinlik oldu. Grup çalışması açısından da fikir alışverişi yapıldığı için güzel ve eğitici bir etkinlik oldu.”(ÖA17)

“Öğrenciler açısından çok amaçlı bir etkinlik olduğunu düşünüyorum. Pratik zekâ dışında el ve düşünce becerisi gibi katkılarda sağlıyor.”(ÖA32)

Genel olarak tüm etkinlik defterleri incelendiğinde öğretmen adaylarının etkinlik sırasında zaman açısından ve kullanılan parçaların çok aşamalı olmasından dolayı zorlandıkları, bunun dışında yapılan etkinliğin öğretmen adayları üzerinde parça bütün ilişkisini kavranması ve birçok zekâ kuramını birlikte kullandırması yönünden etkili olduğu görülmektedir.

Bölüm V

Tartışma, Sonuç Ve Öneriler

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine yönelik elde edilen bulgular ışında sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

Birinci Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Çalışmanın birinci alt problemi ‘Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi almalarının Öz-Yeterlik İnançları üzerinde anlamlı etkisi var mıdır?’ şeklinde belirlenmişti. Bu amaçla Fen Bilgisi Öğretmen adaylarına öz-yeterlik inanç ölçeği, uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test olarak uygulanmıştır. İlişkili örneklem t-testi ile ulaşılan sonuçlar ışığında, öğretmen adaylarının uygulama öncesinde ve sonrasında öz-yeterlik inançlarının birbirine denk olduğu ve öz-yeterlik inançları arasında anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öz-yeterlik inancı performans (Britner ve Pajares, 2006; Hampton, 1998; Lopez ve Lent, 1992), sözel ikna (Pajares, Johnson ve Usher, 2007; White, 2009), dolaylı yaşantı (Hodges ve Murphy, 2009; Warner, Schöz, Knittle, Ziegelmann ve Wurm, 2011) ve psikolojik durum (Hampton ve Mason, 2003; Ruble, Usher ve McGrew, 2011) gibi faktörlerden etkilenebilmektedir. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimini daha önce deneyimlememeleri ve bu eğitim ile ilgili herhangi bir performans göstermemeleri ya da dolaylı yaşantılarında kullanmamaları öz-yeterlik inançları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı düşünülmektedir.

Öz-yeterlik inancı, kişinin kendisine verilen görevleri düzenlemesi ve yürütmesi ile ilgilidir (Bandura, 1997). Kişinin harcadığı çaba, karşılaştığı zorluklara karşı gösterdiği

davranış ve başarı düzeyi öz-yeterlik inancı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Bandura, 2004).

Araştırmalar, öz-yeterliğin alana ya da göreve özgü olarak değişebileceğine dikkat çekmektedir (Çakıroğlu, Çapa-Aydın ve Woolfolk Hoy, 2012). Ayrıca görülmektedir ki, öğretmenlerde olduğu gibi öğretmen adaylarında da yüksek öz-yeterliğe sahip kişiler öğrenci merkezli eğitimi tercih etmekte (Avcı, 2008), araştırmaya dayalı öğretim uygulamalarını daha çok benimsemekte ve iş birlikli öğrenmeye yönelmektedirler (Alshalaan, 2006). Buradan yola çıkıldığında öğretmen adaylarının eğitiminde ezberleyerek öğrenmenin dışında, kavramları günlük yaşam ile ilişkilendirmeleri, uygulamaya dayalı etkinlikler yapmaları, kavramsal ilişki kurmaları ve bilimsel tartışmalara katılmaları sağlandığı takdirde öz-yeterlik inançları da artacaktır (Nie, Tan, Liav, Lau ve Chua, 2013).

İkinci Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Çalışmanın ikinci alt problemi ‘Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi almalarının Fen Bilgisi öğretime yönelik düşünceleri üzerinde anlamlı etkisi var mıdır?’ şeklinde belirlenmişti. Bu amaçla Fen Bilgisi Öğretmen adaylarına Fen Bilgisi öğretime yönelik düşünceler ölçeği, uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test olarak uygulanmıştır. İlişkili örneklem t-testi ile ulaşılan sonuçlar ışığında, öğretmen adaylarının Fen Bilgisi öğretime ilişkin düşüncelerinin uygulama öncesinde ve sonrasında birbirine denk olmadığı ve Fen Bilgisi öğretime yönelik düşünceleri arasında anlamlılık düzeyinde uygulama sonrası yapılan etkinlikler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, FeTeMM eğitim yaklaşımının Fen Bilgisi öğretmeye yönelik düşünceleri geliştirmede önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Bu sonuçlar doğrultusunda uygulanan FeTeMM eğitim yaklaşımı etkinliklerinin, Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik bakış açılarının gelişmesine, iş birliğine dayalı grup çalışmalarına, yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesine, derse yönelik motive olmalarına, yaparak yaşayarak öğrenmelerinin gelişmesine ve Fen eğitimine olan ilgilerinin artmasına olumlu yönde katkı sağladığı görülmektedir. Bu çalışmada gerçekleştirilen FeTeMM etkinliklerinin öğretmen adayları tarafından, ilgi çekici ve merak uyandırıcı olması, iş birliğini sağlaması, daha önce yapılmamış uygulamalar olması ve uygulamalara kısa sürede uyum sağlanması gibi sebeplerden dolayı çalışmanın olumu yönde ilerlediği düşünülmektedir.

Tezel ve Yaman'a (2017) göre, FeTeMM eğitimini oluşturan Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanları bireyin iş birliği yapabilmesini, eleştirel düşünebilmesini, etkili iletişim kurabilmesini, bilimsel düşünebilmesini ve hayal gücünü geliştirebilmesini amaçlamaktadır. Ayrıca FeTeMM eğitimi bireye ve probleme disiplinler arası yaklaştığından yirmi birinci yüzyıl becerilerini kazandırmayı hedefleyen önemli bir yaklaşımdır.

Fen eğitimi ise, öğrencinin Fen hakkında araştırma yapmasını ve araştırmadan elde ettiği sonuçları var olan bilimsel bilgiye uyarlayabilmesini sağlamaktadır (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Fen eğitiminin temel amaçları incelendiğinde, öğrencinin bilimsel araştırma ve yöntemleri öğrenmesinin dışında Fen okuryazarı bireyler olarak yetişmesini sağlamak, yaratıcı olmasını sağlamak, eleştirel düşünebilmesini sağlamak, evrensel görüşe sahip olmasını sağlamak ve zihinsel beceriler kazandırmak olduğu söylenebilir (Çepni, Bacanak ve Küçük, 2003).

El-Deghaidy ve Mansour (2016), gerçekleştirdikleri çalışmalarda FeTeMM eğitiminin Fen Bilgisi öğretmeye yönelik olumlu bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Altan, Yamak ve Kırıkkaya (2015), yürüttükleri çalışmada FeTeMM eğitiminin Fen Bilgisi öğretimine yönelik yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlama, motive edici olma,

sorgulamaya dayalı olma ve kalıcı öğrenmeyi sağlama gibi beceriler kazandırdığını ifade etmişlerdir.

Bu çalışmanın sonuçları El-Deghaidy ve Mansour (2016) ve Altan, Yamak ve Kırıkkaya (2015)'nin yaptıkları çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Üçüncü Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Çalışmanın üçüncü alt problemi 'Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi almalarının FeTeMM eğitim yaklaşımına yönelimleri üzerinde anlamlı etkisi var mıdır?' şeklinde belirlenmişti. Bu amaçla Fen Bilgisi Öğretmen adaylarına FeTeMM öğretimi yönelim ölçeği, uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test olarak uygulanmıştır. İlişkili örneklem t-testi ile ulaşılan sonuçlar ışığında, öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimine yönelimlerinin uygulama öncesinde ve sonrasında birbirine denk olmadığı ve öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimine yönelimleri arasında anlamlılık düzeyinde uygulama sonrası lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, FeTeMM eğitim yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimine yönelimlerini arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Bu sonuçlar doğrultusunda gerçekleştirilen FeTeMM eğitiminin, Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının;

- o FeTeMM'e yönelik bilgilerini arttırmalarına,
- o FeTeMM'e ilişkin merak unsurlarının gelişmesine,
- o Proje tasarlama sürecinde FeTeMM ile ilgili araştırma yapma ve veri toplamalarına,
- o Öğrenme sürecinde FeTeMM'i kullanmaya yönelik rehberlik etmelerine,

- o Bireyler arasında iş birliği yapmalarına,
- o Öğrenme-öğretme sürecinde FeTeMM eğitimini kullanmalarına,
- o Tasarım ve hazırlama sürecinde yaparak-yaşayarak öğrenme etkinliklerine FeTeMM bilgilerini entegre etmelerine katkı sağladığı görülmektedir.

Becker ve Park (2011) gerçekleştirdikleri çalışmalarda FeTeMM eğitim yaklaşımının öğrenme ve öğretme sürecinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Bybee (2010) ve Dugger (2010) ayrı ayrı yürüttükleri çalışmalarda FeTeMM eğitim yaklaşımının bireylerde disiplinler arası iletişim kurma, iş birlikli çalışma yapma ve problem çözme becerileri gibi beceriler kazandırdığını ifade etmişlerdir.

Bu çalışmanın sonuçları, Becker ve Park (2011), Bybee (2010) ve Dugger (2010)'ın yaptıkları çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Dördüncü Alt Probleme Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Çalışmanın dördüncü alt problemi 'Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi almalarına yönelik düşünceleri nelerdir?' şeklinde belirlenmişti. Bu amaca yönelik öğretmen adayları ile Ek 6 ile Ek 7'de verilen yarı yapılandırılmış ön görüşme ve son görüşmeler yapılmış ayrıca Ek 8'de verilen FeTeMM uygulamalarına yönelik etkinlik defterleri hazırlanmıştır. Buralardan elde edilen bulgulara göre;

1. Öğretmen adayları ile yapılan yarı yapılandırılmış ön görüşmede öğretmen adaylarının çoğunluğunun FeTeMM eğitim yaklaşımını ilk kez duydukları görülmüştür. Ayrıca yarı yapılandırılmış ön görüşmede, ÖA2; FeTeMM denildiğinde aklına ilk olarak topluluk ya da kuruluşlar geldiğini, ÖA4; aklına bölümü ile alakalı bir şeyler geldiğini, ÖA7; aklına Fen ile ilgili projeler geldiğini ifade etmişlerdir. Bu ifadelerden yola çıkılarak Fen Bilgisi Öğretmen

adaylarının FeTeMM eğitimini, içerdiği Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik disiplinleri ile ilişkilendiremedikleri söylenebilir.

2. Öğretmen adayları ile yapılan yarı yapılandırılmış son görüşmede, etkinlikler sonucunda tüm öğretmen adaylarının FeTeMM eğitim yaklaşımını açıkladıkları ve içerdiği disiplinler ile ilişkilendirebildikleri görülmüştür. Ayrıca uygulama sonucu yapılan yarı yapılandırılmış son görüşmedeki soruları bazı öğretmen adayları, ÖA7; yaparak-yaşayarak, soyut bilgileri somutlaştırarak ve öğrenciler aktif kılınarak FeTeMM eğitimi ile Fen Bilimleri arasında ilişki kurulabileceği, ÖA3; öğrencilerin zihinsel açıdan gelişmesi ve merak etmesi sağlanarak Fen Bilimleri dersinin geliştirilmesinde FeTeMM eğitim yaklaşımının kullanılabilmesi, ÖA10; yapılan FeTeMM etkinliklerinin konuları basite indirgeyerek öğrenmeyi kolaylaştırdığı, ÖA1; yapılan FeTeMM etkinliklerinin kendilerine basit ve yaratıcı düşünme olarak katkı sağladığı, ÖA8; öğretme ve öğrenme sürecinde konuları yaparak-yaşayarak öğretebileceğini, ÖA6; proje tasarlama sürecinde FeTeMM'i tasarım yapma ve bir ürün ortaya koyma olarak kullanabileceği şeklinde ifade etmişlerdir.

Tüm bu ifadelerden yola çıkıldığında yapılan FeTeMM etkinliklerinin öğretmen adaylarının, problem çözme becerilerini geliştirdiği, iş birliği yaparak öğrenmelerine katkı sağladığı ve yaratıcılıklarının gelişmesine yardımcı olduğu söylenebilir.

3. FeTeMM etkinlikleri süresince, öğretmen adayları tarafından hazırlanan etkinlik defterleri incelendiğinde yapılan etkinliklerin, öğretmen adaylarının bakış açılarını geliştirdiği, etkinliklerde öğrenmenin yanı sıra eğlendiği, konu ve kavram arasındaki ilişkiyi daha kolay kavrayabildiği, çok yönlü

düşünmelerine yardımcı olduğu, FeTeMM'e yönelik merak ve ilginin arttığı, parça bütün arasında ilişki kurmalarının kolaylaştığı söylenebilir.

Öneriler

FeTeMM eğitimine yönelik çalışmalarım giderek attığı son zamanlarda, etkili bir FeTeMM eğitiminin sağlanabilmesi için FeTeMM uygulamalarının uygulayıcılarından biri olan öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimine yönelik daha donanımlı bireyler olmaları gerekmektedir (Akaygun ve Aslan-Tutak, 2016). Bu doğrultuda, yapılan çalışmada elde edilen bulgular neticesinde Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimine yönelik geliştirilebilmesi için yararlı olabilecek öneriler şunlardır;

- Üniversitelerin Eğitim Fakültelerinin Fen Bilgisi öğretim programlarında, öğretmen adaylarının günlük hayatları ile FeTeMM eğitimi ilişkilendirebilmeleri açısından proje tasarlama derslerinin olması,
- Öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik donanımlı bireyler olabilmeleri için, FeTeMM eğitimi ve okullarda gördükleri dersleri bütünleştiren bir öğretim tasarımının geliştirilmesi ve gerekli materyallerin sağlanması,
- Üniversitelerde verilmekte olan eğitim programlarına FeTeMM eğitiminin içerdiği Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin entegre edilmesi,
- Öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini geliştiren, etkili iletişimini sağlayan, yaratıcılıklarını arttıran FeTeMM eğitimine yönelik öğrenme ortamlarının hazırlanması ve düzenli olarak bu ortamların öğretmen adayları üzerindeki etkilerinin incelenmesi,

- Öğretmen adaylarının yakın gelecekte gerekli eğitimleri almaları sağlanarak sonrasında FeTeMM eğitimi ile ilgili projelere katılmalarına ya da üretmelerine gerekli desteğin sağlanması,
- Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimini daha iyi benimsemeleri ve eğitim sistemine entegre edebilmeleri açısından bu eğitim yaklaşımını Amerika, Avrupa gibi ülkelerde deneyimlemeleri için gerekli stratejik planlamaların yapılması,
- Ülkemizin ekonomik ve teknolojik gelişiminin artması, yetenek sahibi birey ve toplum oluşması için üniversite ve okulların birlikte hareket ederek FeTeMM eğitim merkezleri kurulması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Akaygun, S. ve Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing stem conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56-71
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve diğerleri. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?* İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi. (Çevrim-İçi: <http://www.aydin.edu.tr/belgeler/IAU-STEM-Egitimi-Turkiye-Raporu2015.pdf>)
10.10.2016 tarihinde adresinden alınmıştır.
- Akgündüz, D., Ertepinar H., Ger M. A., Kaplan Sayı A. ve Türk Z. (2015). *STEM Eğitimi Çalıştay Raporu Türkiye STEM Eğitimi Üzerine Kapsamlı Bir Değerlendirme*. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Alshalaan, N. A. (2006). The Relationship between School Environment, Preservice Science Teachers' Science Teaching Self-Efficacy, and their Use of Instructional Strategies at Teachers' Colleges in Saudi Arabia, The University of Kansas, y.d.t.
- 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.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS] (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.
- Aston, P.T. (1984). Teacher efficacy: A motivational paradigm for effective teacher education. *Journal of Teacher Education*, 35(5), 28-32.
- Asunda, P.A. (2012). Standards for Technological Literacy and STEM Education Delivery Through Career and Technical Education Programs. *Journal of Technology Education*. 23 (2), 44-60.

- Avcı, A. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin kendi çizimlerinden fen dersi öğretmenine yönelik algıları ile fen öğretimi öz yeterlik inançları arasındaki ilişki. *Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, İzmir.
- Bacanak, A. (2002). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları İle Fen-Teknoloji-Toplum Dersinin Uygulanışını Değerlendirmeye Yönelik Bir Çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71-81). New York: Academic Press. (Reprinted in H. Friedman [Ed.], *Encyclopedia of mental health*. San Diego: Academic Press, 1998).
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Bandura, A. (2004). "Swimming against the mainstream: The early years from chilly tributary to transformative mainstream". *Behaviour Research and Therapy*, 42, 613-630.
- Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S. ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2), 60-69.
- Becker, K. ve Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 12(5/6), 23.
- Bleicher, R. E. ve Lindgren, J. (2005). Success in science learning and preservice science teaching self-efficacy. *Journal of Science Teacher Education*, 16, 205–225.
- Bogdan, R. C. ve Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. Boston, MA: Pearson.
- 'Bot' etkinliği. (2016). Web: <https://www.sciencebuddies.org/> adresinden 18.10.2016 tarihinde alınmıştır.

- 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.
- Britner, S. L., ve Pajares, F. (2006). Sources of science self efficacy beliefs of middle school students. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(5), 485-499.
- 'Bungee Jumping' etkinliği. (2016). Web: <http://www.teachersareterrific.com/2015/10/whats-going-on-in-lab-bungee-jumps.html> adresinden 10.10.2016 tarihinde alınmıştır.
- Bybee, R. W. (2010a). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35
- Bybee, R. W. (2010). *What is STEM education*. *Science*, 329-996. Doi: 10.1126/science.1194998
- Cantrell, P., Pekcan, G., Itani, A., ve Velasquez-Bryant, N. (2006). The effects of engineering modules on student learning in middle school science classrooms. *Journal of Engineering Education*, 95(4), 301-309.
- Capraro, R. M. ve Capraro, M. M. (2013). *Interdisciplinary STEM project-based learning*.
- Capraro, M. M. Capraro ve J. Morgan (2013), *STEM Project-based learning: An integrated science technology engineering and mathematics (STEM) approach* (pp. 47-54). Rotterdam, Netherlands: Sense. doi:10.1007/978-94-6209-143-6_6
- Ceylan, S. (2014). Ortaokul Fen Bilimleri Dersindeki Asitler Ve Bazlar Konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (FeTeMM) Yaklaşımı İle Öğretim Tasarımı Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Bursa.
- Chute, E. (2009). *STEM education is branching out: Focus shifts from making science, math accessible to more than just brightest*. Pittsburg Post-Gazette. Web: <http://www.post->

gazette.com/news/education/2009/02/10/STEM-education-is-branching-out/stories/200902100165 adresinden alınmıştır.

- Cohen, L. ve Manion, L. (1997). *Research methods in education* (4th ed.). Routledge: London and New York.
- Creswell, J. W. (2008). Educational research planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research. *International Pearson Merrill Prentice Hall*.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston: Pearson.
- Çakıroğlu, J., Çapa-Aydın, Y. ve Woolfolk-Hoy, A. (2012). "Science teaching efficacy beliefs". *Second international handbook of science education*, Ed.: Barry J Fraser, Kenneth Tobin ve Campbell J. McRobbie, Springer: Netherlands, s. 449-462.
- Çapa, Y., Çakıroğlu, J., ve Sarıkaya, H. (2005). The development and validation of a Turkish version of teachers' sense of efficacy scale, *Education and Science* 30(137), 74-81.
- Çepni, S., Bacanak, A. ve Küçük, M. (2003). Fen eğitiminin amaçlarında değişen değerler. *Fen-Teknoloji-Toplum-Değerler Eğitimi Dergisi*, 1(4), 7-29
- Çorlu, M. S. (2012). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) eğitimi teorik çerçevesi [A theoretical framework for STEM education]*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuş bildiri, Niğde.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S. ve Özel, S. (2012). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuş bildiri, Niğde.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M. ve Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: implications for educating our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39 (171), 74-85.

- Dawson B. ve Trapp, R. G. (2001). Probability & related topics for making inferences about data. Basic & Clinical Biostatistics. *3rd Edition, Lange medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division*, 69-72.
- Department for Education and Skills. (2006). *STEM Programme Report*. London: Author.
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E., ve Krysinski, D. (2008). Engagement and achievements: a case study of design-based learning in a science context. *Journal of Technology Education*, 19(2), 22-39.
- Dugger, W. E. (2010). *Evolution of STEM in the United States*. Presented at the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Gold Coast, Queensland, Australia. <http://www.iteconnect.org/Research/PressRoom/Australiapaper.pdf> adresinden alınmıştır.
- Ekici, G. (2008). Sınıf Yönetimi Dersinin Öğretmen Adaylarının Öğretmen Öz-Yeterlik Algı Düzeyine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 98-110.
- El-Deghaidy, H. ve Mansour, N. (2015). Scien-ce Teachers' Perceptions of STEM Education: Possibilities and Challenges. *International Journal of Learning and Teaching*, 1(1), 51-54.
- 'Elektrik Devresi' etkinliği. (2016). Web: <https://nittygrittyscience.com/stem-activity-holiday-light-circuits/> adresinden 12.10.2016 tarihinde alınmıştır.
- 'El Feneri' etkinliği. (2016). Web: <https://www.slideshare.net> adresinden 19.10.2016 tarihinde alınmıştır.
- Elliott, B. (2001). The effect of an interdisciplinary algebra/science course on students' problem solving skills, critical thinking skills and attitudes towards mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(6), 811-816.

- Enochs, L. G., ve Riggs, I. M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. *School Science and Mathematics*, 90(8), 695-706.
- 'Eşit Kollu Terazı' etkinliği. (2016). Web: <http://www.Stemprojelerim.com> adresinden 13.10.2016 tarihinde alınmıştır.
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (1996). *How to design and evaluate research in education* (3th ed). Mc Graw Hill Higher Education. New York, ABD.
- Gallant, D. J. (2010). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education. Web: https://www.mheonline.com/mhmymath/pdf/stem_education.pdf adresinden alınmıştır.
- Gay, L. R. (1996). *Educational research, competencies for analysis and application* (5th Edition). OHIO: Merrill an imprint of Prentice Hall.
- 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*, 602-620. doi:10.14687/ijhs.v13i1.3447
- Hacıömeroğlu, G. ve Bulut, A. S. (2016). Integrative Stem Teaching Intention Questionnaire: A Validity And Reliability Study Of The Turkish Form. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 654-669
- Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., Hammer, D., ve Carberry, A. (2011). Infusing engineering design into high school STEM courses. 16.10.2016 tarihinde <http://ncete.org/flash/pdfs/Infusing%20Engineering%20Hynes.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Gürdal, A. (1988). Fen Öğretimi. *Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları*, 21, 34-49.

- Güzey, S. S, Harwell, M. ve Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics, 114*(6), 271–279.
- Hampton, N. Z. (1998). Sources of academic self efficacy scale: An assesment tool for rehabilitation counselors. *Rehabilitation Counseling Bulletin, 41*, 260-277.
- Hampton, N. Z., ve Mason, E. (2003). Learning disabilities, gender, sources of self efficacy, self efficacy beliefs, and academic achievement, in high school students. *Journal of School Psychology, 41*, 101-112.
- Hartzler, D. S. (2000). *A meta-analysis of studies conducted on integrated curriculum programs and their effects on student achievement*. Yayınlanmamış doktora tezi. Indiana University
- Hernandez, P. R., Bodin R., Elliott, J. W., Ibrahim B., Rambo-Hernandez, K. E., Chen T. W. ve Miranda M. A. (2014). Connecting the STEM dots: measuring the effect of an integrated engineering design intervention. *International Journal Technology Design Education. 24*, 107-120.
- Herschbach, D. R. (2011). The STEM Initiative: Constraints and Challenges. *Journal of Stem Teacher Education, 48* (1), 96-122.
- ‘Hidrolik Köprü’ etkinliği. (2016). Web: <http://www.Stemprojelerim.com> adresinden 25.10.2016 tarihinde alınmıştır.
- Hodges, C. B., ve Murphy P. F. (2009). Sources of self- efficacy beliefs of students in a technology-intensive asynchronous college algebra course. *Internet and Higher Education, 12*, 93-97.
- Honey, M., Pearson, G. ve Schweingruber, H. (Eds). National Academy of Engineering and National Research Council (2014). *STEM integration in K-12 education: Status,*

- prospects, and and agenda for research.* Washington D.C. : The National Academies Press.
- Hunt, O. (2007). A mixed method design. Article Valley. <http://www.articlealley.com/> adresinden 28.10.2016 tarihinde alınmıştır.
- Jones, C. R. (2000). *Guidelines for deybefinition of necessary basic knowledge in engineering education.* Paper presented at the Committee on Education and Training of the World Federation of Engineering Societies, Warsaw, Poland. Web: <http://www.worldexpertise.com/CET%20Guidelines.htm> adresinden alınmıştır.
- Katehi, L., Pearson, G. ve Feder, M. (2009). *National Academy of Engineering and National Research Council Report: Engineering in K-12 education.* Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Kılıç, S. (2013). Örnekleme yöntemleri. *Journal of Mood Disorders*, 3(1), 44-6.
- Knezek, G., Christensen, R., Tyler-Wood, T. ve Periathiruvadi S. (2013). *Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM.* *Science Education International*, 24 (1), 98-123.
- Koehler, M. J. ve Mishra, P. (2007). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK): Confronting the wicked problems of teaching with technology. In R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber, and D.A. Willis, *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference (2007)*. 2214-2226 Chesapeake, VA: AACE.
- Korkmaz, H. (2002). *Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi.* Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148

- Kurt, K. ve Pehlivan, M. (2013). Integrated programs for science and mathematics: review of related literature. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(2), 116-121.
- Lacey, T. A. ve Wright, B. (2009). Employment Outlook: 2008-18-occupational employment projections to 2018. *Monthly lab. Rev.*, 132-82
- Lin, K. Y. ve Williams, P.J. (2015). Taiwanese Preservice Teachers' Science, Technology, Engineering and Mathematics Teaching İntention. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-16.
- Lopez F. G., ve Lent R. W. (1992). Sources of mathematics self efficacy in high school students. *Career Development Quartely*, 41, 3-12.
- 'Mancınık' etkinliği. (2016). Web: <http://www.Stemprojelerim.com> adresinden 25.10.2016 tarihinde alınmıştır.
- 'Marshmallow Challenge' etkinliği. (2016). Web: <https://www.tomwujec.com/design-projects/marshmallow-challenge/> adresinden 10.10.2016 tarihinde alınmıştır.
- Marulcu, İ. ve Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik-dizayn bakış açılarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12, 13-23
- Matthews, C. M. (2007). *Science, engineering, and mathematics education: status and issues*. CRS Report for Congress.
- Meng, C. C, Idris, N. ve Kwan, L. (2014). Eurasia Journal of Mathematics. *Science and Technology Education*, 10(3), 219-227.
- Miaoulis, I. (2009). *Engineering the K-12 curriculum for technological innovation*. IEEE-USA Today's Engineer Online.
- Moore T. ve Richards L. G. (2012). P-12 engineering education research and practice. *Introduction to a Special Issue of Advances in Engineering Education*, 3 (2), 1-9.

- Morrison, J. S. (2006a). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM).
- Morrison, J. S. (2006b). *TIES STEM education monograph series: Attributes of STEM education*.
- National Academy of Engineering (NAE) ve National Research Council (NRC). (2009). *Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects*. Edt. Katehi, L., Pearson, G. ve Feder, M. Washington, DC: National Academies Press.
- Nie, Y. T., Liao, G. H., Lau, A. K. S. ve Chua, B. L. (2013). The roles of teacher efficacy in instructional innovation: its predictive relations to constructivist and didactic instruction. *Educational Research for Policy and Practice*, 12, 67–77.
- National Research Council (NRC). (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering and mathematics*. National Academic Press.
- Pajares, F., Johnson, M. J. ve Usher, E. L. (2007). Sources of writing self efficacy beliefs of elementary, middle, and high school students. *Research in the Teaching of English*, 42, 104-120.
- Pinnell, M., Rowley, J., Preiss, S., Franco, S., Blust, R. ve Beach, R. (2013). Bridging the gap between engineering design and PK-12 curriculum development through the use of the STEM education quality framework. *Journal of STEM Education*, 14(4), 28-35.
- President's Council of Advisors on Science and Technology (2010). *Prepare and Inspire: K-12 Education In Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) For America's Future*. Report To The President.
- 'Ressam Robot' Etkinliği. (2016). Web: https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/Robotics_p014/robotics/build-art-bot adresinden 27.10.2016 tarihinde alınmıştır.

- Riechert, S. E. ve Post, B. K. (2010). From skeletons to bridges and othr STEM enrichment exercises for high school biology. *The American Biology Teacher*, 72(1), 20-22
- Riggs, I. (1988). The development of an elementary teachers' science teaching efficacy belief instrument. *Dissertation Abstracts International*.
- Riskowski, J. L., Todd, C. D., Wee, B., Dark, M. ve Harbor, J. (2009). Exploring the effectiveness of an interdisciplinary water resources engineering module in an eighth grade science course. *International Journal of Engineering Education*, 25 (1),181–195.
- Roehrig, G. H., Moore, T. J., Wang, H. H. ve Park, M. S. (2012). Is adding the E enough? Investigating the impact of K12 engineering standards on the implementation of STEM integration. *School Science and Mathematics*, 112(1), 31-44.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Henriksson, H. W. ve Hemmo, V. (2007). Science education now: A new pedagogy for the future of Europe. European Commission Directorate General for Research Information and Communication Unit. http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf adresinden alınmıştır.
- Rockland, R., Bloom, D. S., Carpinelli, J., Burr-Alexander, L., Hirsch, L. S. ve Kimmel, H. (2010). Advancing the E in K-12 STEM education. *The Journal of Technology Studies*, 36(1), 53-64.
- Rogers, C. ve Portsmore, M. (2004). Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM education*, 5(3), 17-28
- Ruble, L. A., Usher, E. L. ve McGrew J. H. (2011). Preliminary investigation of self-efficacy among teachers of students with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 26(2), 67-74.

- Satchwell, R. ve Loepp, F. (2002). Designing and implementing an integrated mathematics, science, and technology curriculum for the middle school. *Journal of Industrial Teacher Education*, 39 (3), 41-66.
- Smith, J. ve Karr-Kidwell, P. (2000). The interdisciplinary curriculum: a literary review and a manual for administrators and teachers. *Retrieved from ERIC database*. (ED443172).
- Sungur-Gül, K. ve Marulcu, İ. (2014). Yöntem olarak mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak Legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi. *International Periodical for The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(2), 761-786.
- Şahin, A., Ayar, M. C. ve Adıguzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14 (1), 297-322.
- Tezel, Ö. ve Yaman, H. (2017). Fetemm Eğitime Yönelik Türkiye’de Yapılan Çalışmalardan Bir Derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 2146-9199.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitim bilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel bir araştırma tekniği: görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 6(4), 543-559.
- Turner, K. (2013). Northeast Tennessee Educators’ Perception of STEM Education Implementation. *Electronic Theses and Dissertations*, 1202. <http://dc.etsu.edu/etd/1202> adresinden 17.08.2017 tarihinde erişilmiştir.
- Umay, A. (1996). Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 145-149


- Umay, A. (2002). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programının Öğrencilerin Matematiğe Karşı Özyeterlik Algısına Etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (2002)*. Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- U.S. Department of Education (2007). *Report of the academic competitiveness council*. Washington, D.C.: Author. Web: <http://www.ed.gov/about/inits/ed/competitiveness/acc-mathscience/index.html> adresinden alınmıştır.
- Yalın, H. İ. (2003). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi laboratuvar Dersindeki Etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, A. ve Simsek, H. (1999). *Sosyal Bilimlerde Nitel Arastirma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilim-lerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (8. Baskım). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, N ve Pekbay, C. (2017). *Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları ile yapılan FETEMM etkinliğinin tanıtılması üzerine birçalışma*. International Congress on Poitic, Economic and Socia Studis.
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H. ve Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-Collage Engineering Education Research*, 1(2), 1-13.
- Warner, L. M., Schüz, B., Knittle, K. Ziegelmann, J. P. ve Wurm, S. (2011). Sources of perceived self efficacy as predictors of physical activity in older adults. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 3(2), 172-192.
- White, A. G. (2009). Ninth and tenth grade student's mathematics self-efficacy beliefs: The sources and relationship to teacher classroom interpersonal behaviors. Unpublished

doctoral dissertation, Department of Secondary Curriculum and Instruction, *The University of Alabama*.



Ekler

Ek 1. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi İzin Belgesi


 T.C.
 ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
 Eğitim Fakültesi Dekanlığı

17.01.2017


Sayı : 68203582-044-E.6287
 Konu : Fatma BELEK'in Anket İzni

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 29.12.2016 tarihli ve 33813216-044-E.147435 sayılı yazınız.

Enstitünüz Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nın 15291901017 numaralı yüksek lisans öğrencisi Fatma BELEK'in, "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının FeFeMM Eğitim Yaklaşımı Hakkındaki Düşüncelerinin İncelenmesi" başlıklı tez çalışması kapsamında Fakültemiz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı lisans öğrencilerine 2017 yılı Mart-Haziran ayları arasında anket uygulama istemi uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

 e-izmalıdır
 Yrd. Doç. Dr. Mustafa TEKİN
 Dekan V.

Ek : 16/01/2017 tarihli 34657403-044-E.5884 sayılı yazı.

Not: 5070 sayılı elektronik imza kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Anafartalar Kampüsü 17100
 2862171303

Bilgi için: Alp ARSLAN
 Teknisyen



T.C.
 ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
 Eğitim Fakültesi Dekanlığı
 Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölüm Başkanlığı


Sayı : 34657403-044-E.5884
 Konu : Fatma BELEK Anket İzni

16.01.2017

EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İlgi : Eğitim Fakültesi Dekanlığı'nın 03.01.2017 tarih ve 044-E.972 sayılı yazısı .

Bölümümüz Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nın 15291901017 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Fatma BELEK'in Fen Bilgisi öğretmen adaylarına "FeFeMM Eğitim Yaklaşımı Hakkındaki Düşüncelerinin İncelenmesi" başlıklı tez çalışması kapsamında Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı lisans öğrencilerine Mart-Haziran 2017 tarihleri arasında anket uygulama isteği Bölüm Başkanlığımızca uygun görülmüştür.
 Gereğini bilgilerinize arz ederim.

 e-imzalıdır

Doç.Dr. Serkan TİMUR
 Bölüm Başkan Vekili

Ek : Anket Evrakları

Not: 5070 sayılı elektronik imza kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Anafartalar Kampüsü 17100
 2862171303

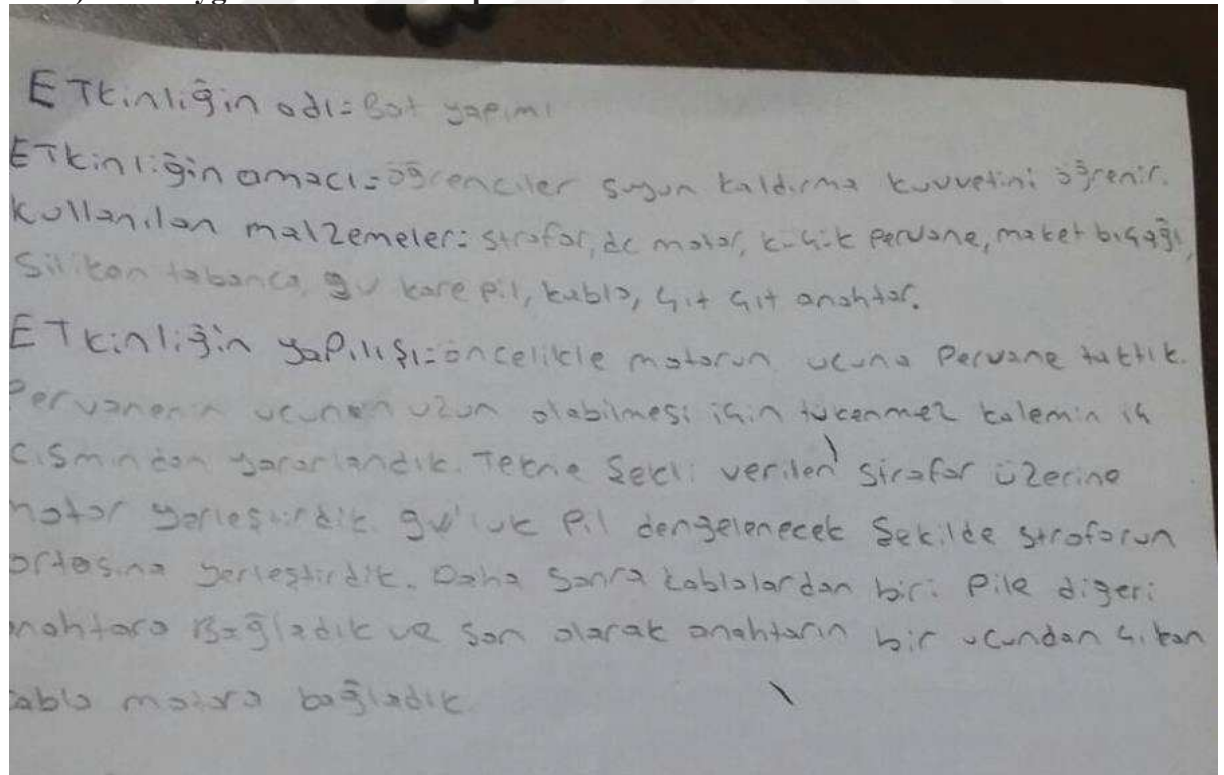
Bilgi için: Vildan DEMİR
 Bölüm Sekreteri

Ek 2. Pilot Uygulama

a) Pilot uygulama etkinlik raporu

Etkinliğin Adı:
Etkinliğin Amacı:
Kullanılacak Malzemeler:
Etkinliğin Yapılışı:

b) Pilot uygulama etkinlik raporu



Ek 3. Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği

Soruları değerlendirirken lütfen aşağıdaki ölçeği kullanınız.

Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
5	4	3	2	1

1. BÖLÜM: Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeği	5	4	3	2	1
Maddeler					
1. Öğrencilerim arasındaki bireysel farklılıkları dikkate alarak aktiviteler planlarım.					
2. Öğrencilerim arasındaki bireysel farklılıkları düzenleyen değerlendirme yöntemleri planlarım.					
3.Öğrenmeyi en üst düzeye çıkaracak etkinlikler için zamanı planlı bir şekilde kullanırım.					
4.Öğrenme ile ilgili çalışmalarda süreç ve programı etkili bir biçimde yönetirim.					
5.Öğrenme programı için yol gösteririm.					
6.Öğrenme ile ilgili çalışmalarda öğrenci katılımının en üst düzeyde olmasını sağlarım.					
7.Çalışmalara sürekli bir biçimde ilgisizlik gösteren öğrencileri yeniden yönlendiririm.					
8.Saygı ve nezaket içeren bir sınıf ortamı sağlarım.					
9.Adil ve tarafsız bir sınıf ortamı sağlarım.					
10.Derse ait özel öğrenme durumlarına ilişkin öğrencilerle iletişimde bulunurum.					
11.Öğrenme ile ilgili çalışmaların önemli ve/veya amacına ilişkin öğrencilerle iletişimde bulunurum.					
12.Öğrencilerim arasındaki farklılıkları düzenlemede öğretim metotları uygun hızda kullanırım.					
13.Öğrencilerim arasındaki farklılıkları düzenlemede öğrenme ve öğretim araçlarını kullanırım.					
14.Öğrencilerin bir bilişsel ve/veya performans düzeyinde daha fazlasını öğrenmeleri için fırsatlar sağlarım.					
15.Öğrencilerin alan bilgisine (doğru ve mantıksal bilgi) ilişkin iletişimde bulunurum.					
16.Öğrenme sırasında öğrencilerin yanlış anlamalarını düzeltir veya karşılaştıkları zorlukları açıklarım.					
17.Öğrencilere öğrenme ile ilgili konuya ilişkin özel dönütler sağlarım.					
18.Öğrencilere öğrenmeyi geliştirme ile ilgili öneriler sağlarım.					
19.Kavram geliştirme sürecine öğrencileri aktif bir biçimde dâhil ederim.					

20.Yüksek düzeyde düşünme becerisi kullanmaları için ders süresince çeşitli sorular sorulmasını teşvik ederim.					
21.Problem çözme ve/veya eleştirel analiz yapma sürecini öğrencilerimi aktif bir biçimde dâhil ederim.					
22.Öğrenme ile ilgili çalışmalarda öğrenci katılımını izlerim.					
23.Öğretme ve öğrenme aktivitelerini olması gerektiği gibi düzenlerim.					
24.Öğrenci disiplinini/davranışlarını yönetirim.					
25.Öğrencilerin yüksek düzeyde düşünme becerilerini geliştirme sürecine dâhil ederim.					
26.Öğrencileri var olan bütün potansiyellerini göstermeleri için motive ederim.					
27.Özel eğitime ihtiyaç duyan öğrencilere uygun öğrenme ortamı sağlarım.					
28.Öğrenme güçlüğü çeken öğrenciler dâhil bütün öğrencilerin akademik performanslarını geliştiririm.					
29.Öğrencilerin akademik gelişimlerinin olumlu etkilenmesini sağlarım.					
30.Öğrencilerin iş birliği içinde çalışmasını sürdüreceğ bir sınıf ortamı sağlarım.					
31.Olumlu bir sınıf ortamını başarılı bir biçimde sürdürürüm.					

Ek 4. Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği

Soruları değerlendirirken lütfen aşağıdaki ölçeği kullanınız.

Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
5	4	3	2	1

2. BÖLÜM: Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği	5	4	3	2	1
Maddeler					
1. Eğer bir öğrenci fen dersinde her zamankinden daha iyi ise, bunun nedeni çoğunlukla öğretmenin daha fazla çaba harcamasıdır.					
2. Fen konularını öğretmek için sürekli daha iyi yöntemler bulacağımı düşünüyorum.					
3. Ne kadar çok çaba harcasam da Fen Bilgisi konularını öğretirken yeterince etkili olamayacağım.					
4. Fen Bilgisi kavramlarını etkili bir şekilde öğretebilmek için gerekli basamakları biliyorum.					
5. Öğrencilerin Fen Bilgisi dersi notlarının iyiye gitmesi genellikle öğretmenin daha etkili bir öğretim yöntemi kullanmasının sonucudur.					
6. Öğrencilerin Fen Bilgisi dersinde yaptıkları deneyleri takip etmede yeterince etkili olamayacağımı düşünüyorum.					
7. Fen Bilgisi dersini genellikle etkili bir şekilde öğretemeyeceğim.					
8. Öğrencilerin Fen Bilgisi dersinde başarısız olmasının nedeni büyük bir olasılıkla etkili olmayan fen öğretimidir.					
9. İyi bir öğretimle öğrencilerin fen Bilgisi dersindeki bilgi yetersizliklerinin üstesinden gelinebilir.					
10. Öğrencilerin Fen Bilgisi dersindeki başarısının düşük olmasından öğretmen sorumlu tutulamaz.					
11. Fen Bilgisi dersinde başarısız olan bir öğrencinin başarısının artması genellikle öğretmenin daha fazla ilgi göstermesinin sonucudur.					
12. Etkili bir şekilde öğretecek kadar fen kavramlarından iyi anlıyorum.					
13. Fen Bilgisi dersini öğretirken öğretmenin daha fazla çaba harcaması, bazı öğrencilerin başarısını çok az oranda değiştirir.					
14. Öğrencilerin Fen Bilgisi dersindeki başarısından genellikle öğretmen sorumludur.					
15. Öğrencinin Fen Bilgisi dersindeki başarısı, öğretmenin etkili fen öğretimiyle doğrudan ilgilidir.					

16.Fen Bilgisi deneyleri ile ilgili soruları açıklamada zorlanırım.					
17.Öğrencilerin Fen Bilgisi dersiyle ilgili sorularını genellikle cevaplarım.					
18. Fen dersini öğretmek için gerekli becerilere sahip olacağımdan endişeliyim.					
19.Eğer seçim hakkı verilseydi, okul müdürünü veya müfettişleri beni değerlendirmesi için dersime çağırmazdım.					
20. Fen kavramlarını anlamada zorlanan öğrencilerime nasıl yardımcı olacağımı bilemem.					
21.Fen Bilgisi dersini öğretirken öğrencilerden gelecek soruları her zaman hoş karşılarım.					
22. Öğrencilere Fen Bilgisi dersini sevdirmek için ne yapmam gerektiğini bilmiyorum.					
23. Bir veli çocuğunu fen dersine daha fazla ilgi duyduğunu belirtiyorsa, bunun nedeni büyük olasılıkla öğretmenin dersteki performansıdır.					

Ek 5. Öğretmen Adayları FeTeMM Yönelim Ölçeği

Soruları değerlendirirken lütfen aşağıdaki ölçeği kullanınız.

Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
5	4	3	2	1

3.BÖLÜM: Öğretmen Adaylarının FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği	5	4	3	2	1
Maddeler					
1. İlkokul düzeyi fen bilgisine aşınayım (Newton'nun hareket kanunları).					
2. İlkokul düzeyi teknoloji bilgisine aşınayım (teknolojik problem çözme süreci, materyal işleme, ders araç-gereç kullanımı).					
3. İlkokul düzeyi mühendislik bilgisine aşınayım (örneğin inşa etme, makineler).					
4. İlkokul düzeyinde matematik bilgisine aşınayım (ölçme, hesaplama, analiz).					
5. Öğrenme sürecinde, öğrencilere FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilgili nasıl veri toplamaları gerektiği hususunda yardım etmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
6. Proje tasarlama sürecinde, öğrencilere FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilgili nasıl veri toplamaları gerektiğini öğrenmeleri hususunda yardım etmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
7. Test etme ve düzenleme sürecinde, öğrencilere FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilgili nasıl veri toplamaları gerektiğini öğrenmeleri hususunda yardım etmenin önemli olduğunu düşünürüm.					
8. Öğrenme sürecinde, öğrencilerin performanslarının gelişmesi için FeTeMM'i kullanmalarına (entegre etmelerine) yönelik rehberlik etmenin faydalı olduğunu düşünürüm.					
9. Öğrenme-öğretme sürecinde, FeTeMM etkinliklerini kullanarak (entegre ederek) uygulama yapmak isterim.					
10. FeTeMM'i ilgili etkinlik ve haberlerle ilişkilendirerek yapılan öğretimin faydalı olduğunu düşünüyorum.					
11. Eğer medya reklamları (kamu spotu, haberler, gazete, televizyon v.b) yapmamı isterse, öğrenme-öğretme sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.					
12. Eğer okul ortamı bu yönde (idarecilerin talebi, okulun fiziki ve teknolojik donanımı olması) öğrenme-öğretme sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.					

13. Eğer üniversitedeki hocalarım isterse öğrenme-öğretme sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.					
14. Çalışma arkadaşlarım isterse, öğrenme-öğretme sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.					
15. Eğitsel fikirlerim bu yöndeysen öğrenme-öğretme sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.					
16. Öğrenme-öğretme sürecinde, öğrencilerim isterse FeTeMM'i derslerimde kullanırım.					
17. Öğrenme-öğretme ortamında FeTeMM'i kullanmak için yeterli beceriye sahip olduğumu düşünüyorum.					
18. Öğrenme-öğretme sürecinde, FeTeMM'i kullanarak öğrencilerin öğrenme performanslarını nasıl geliştireceğimi biliyorum.					
19. Öğrenme-öğretme sürecinde, FeTeMM bilgimi kullanarak uygulama yapmanın kolay olduğunu düşünüyorum.					
20. Proje tasarlama sürecinde öğrencilere FeTeMM'e bağlı nasıl öneriler sunacağımı biliyorum.					
21. Test ve düzenleme sürecinde, öğrencilere FeTeMM'e bağlı nasıl öneriler sunacağımı biliyorum					
22. Gelecekte öğrenme-öğretme ortamı ne durumda olursa olsun, FeTeMM'i kullanmak için elimden geleni yaparım.					
23. Proje tasarlama sürecinde, FeTeMM bilgilerine bağlı olarak öğrencilere kendi fikirlerini nasıl sunmaları gerektiğini öğretmeye çalışırım.					
24. Test ve düzenleme sürecinde, öğrencilere FeTeMM bilgilerini kullanarak çalışmalarını nasıl geliştireceklerini öğretmeye çalışırım.					
25. Öğrencilere problem çözerken sezgi yerine FeTeMM bilgilerini kullanmalarını hatırlatmaya çalışırım.					
26. FeTeMM uygulamak için bu alandaki diğer öğretmenlerle işbirliği yapmayı denerim.					
27. FeTeMM öğrencilerin teori ve uygulamayı birleştirme becerilerini geliştirmede faydalıdır.					
28. Tasarım ve hazırlama sürecinde, öğrenciler yaparak-yaşayarak öğrenme etkinliklerine (matematik araç gereçleri) FeTeMM bilgilerini entegre ederse iyi bir performans gösterir.					
29. Öğrenciler FeTeMM bilgilerini problem çözme sürecine entegre ederse günlük yaşantılarında karşılaştıkları problemleri uygun şekilde çözebilir.					
30. Öğrenme-öğretme sürecinde, öğrenciler FeTeMM'i kullanarak FeTeMM'de ilgi duydukları alanları keşfedebilir.					
31. Öğrenme-öğretme sürecinde, FeTeMM kullanarak geleceğin yetenekli öğrencilerini yetiştirebiliriz.					

Ek 6. Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme Soruları

1. FeTeMM Eğitim Yaklaşımını Daha Önce Duydunuz Mu? Açıklayabilir Misiniz? Duymadıysanız Sizce Ne Olabilir?
2. FeTeMM Denilince Aklınıza Gelen İlk Şey Nedir?
3. Yapılacak Olan FeTeMM Etkinliklerinden Beklentileriniz Var Mıdır?
4. Yapılacak Olan FeTeMM Etkinliklerinin İleri ki Mesleki Yaşamınıza Katkı Sağlayacağını Düşünüyor musunuz?
5. Sizce En İyi Fen Bilimleri Dersi Nasıl Olur?

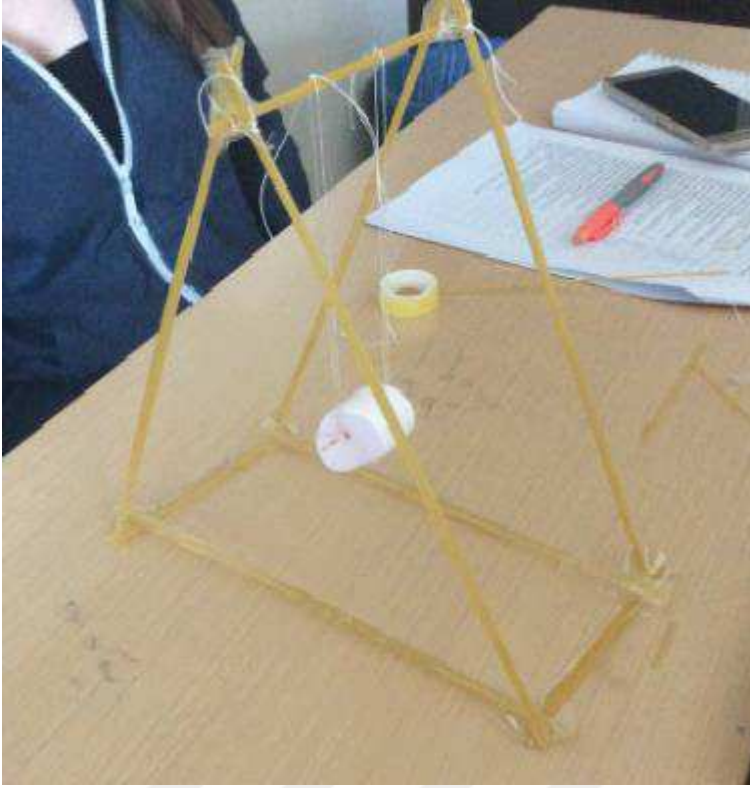
Ek 7. Yarı Yapılandırılmış Son Görüşme Soruları

1. Fetemm Nedir? Açıklar Mısınız?
2. Fetemm Eğitim Yaklaşımı İle Fen Bilimleri Arasında Nasıl Bir İlişki Kurulabilir?
3. Sizce Fen Bilimlerini Hangi Disiplinler İle İlişkilendirebiliriz?
4. Fen Bilimleri Dersinin Geliştirilmesi İçin Fetemm Eğitim Yaklaşımının Kullanabileceğini Düşünüyor Musunuz?
5. Etkili Bir Şekilde Öğretilecek Fen Kavramlarına Hakim Olduğunuzu Düşünüyor Musunuz?
6. Yapılan Fetemm Uygulamalarında Gördüğünüz Eksiklikler Var mıdır? Var İse Açıklar Mısınız?
7. Yapılan Fetemm Uygulamalarını Değerlendirir Misiniz?
8. Yapılan Fetemm Uygulamalarından Beklentileriniz Nelerdi? Beklentileriniz Karşılandı mı?
9. Yapılan Fetemm Uygulamalarının Size Katkıları Neler Olmuştur?
10. Öğretmen Açısından Uygulanan Fetemm Eğitim Yaklaşımının Avantajları Ya Da Dezavantajları Var mıdır? Var İse Bunlar Nelerdir?
11. Öğretme Ve Öğrenme Sürecinde Fetemm Eğitim Yaklaşımını Nasıl Kullanırdınız?
12. Proje Tasarlama Sürecinde Fetemm'i Nasıl Kullanabilirsiniz?
13. Sizce Öğrenciler FeTeMM Bilgilerini Problem Çözme Sürecine Nasıl Entegre Edebilir?

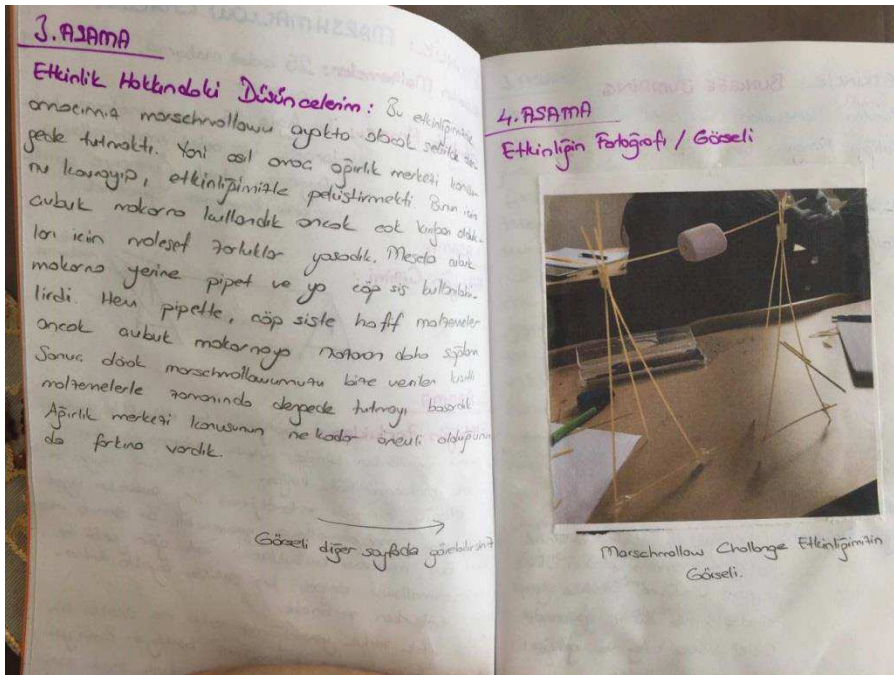
Ek 8. FeTeMM Etkinlik Defteri İçerik Örneği**Etkinliğin Adı:****Kullanılan Malzemeler:****Etkinliğin Amacı:****1.Aşama****Uygulama Öncesi Etkinlik Çizimi:****2.Aşama****Etkinlik Sırasında karşılaşılan Zorluklar Var Mı? Varsa Neler?****3.Aşama****Etkinlik Hakkındaki Düşüncelerim:****4.Aşama****Etkinliğin Görseli:**

Ek 9. Marshmallow Challenge Etkinliği ve Etkinlik Defteri

a) Marshmallow Challenge



b) FeTeMM Etkinlik defteri

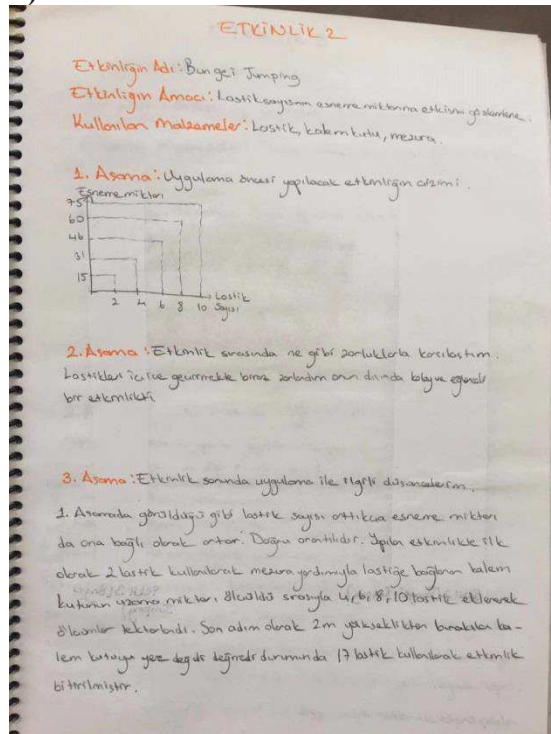


Ek 10. Bungee Jumping Etkinliği Ve Etkinlik Defteri

a) Bungee Jumping Etkinliği

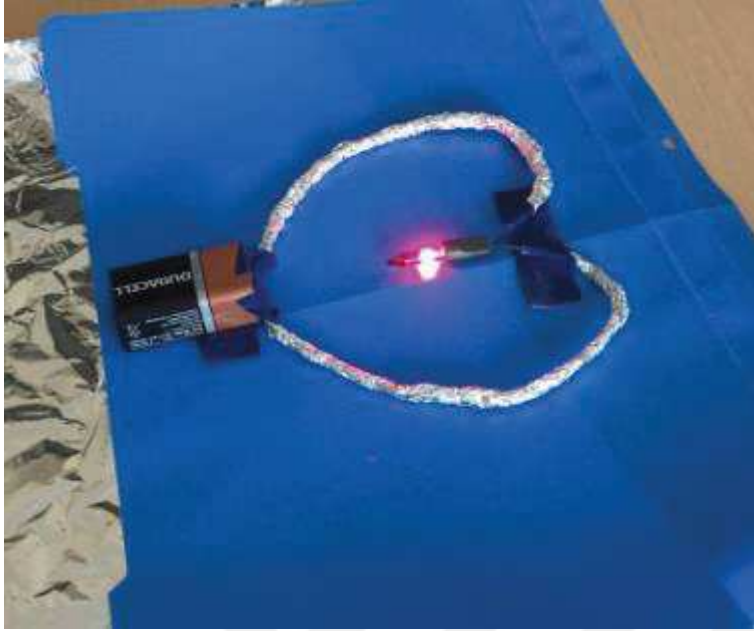


b) FeTeMM Etkinlik Defteri



Ek 11. Elektrik Devresi Etkinliği Ve Etkinlik Defteri

a) Elektrik Defteri



b) FeTeMM Etkinlik Defteri

Etkinlik Adı: Elektrik Devresi
 Etkinlik Amacı: Kablo kullanmadan, basit malzemeler ile elektrik devresi kurmak.
 Etkinlikte Kullanılan Malzemeler: Alüminyum folyo, klasör dosya, ısık, bare, pil

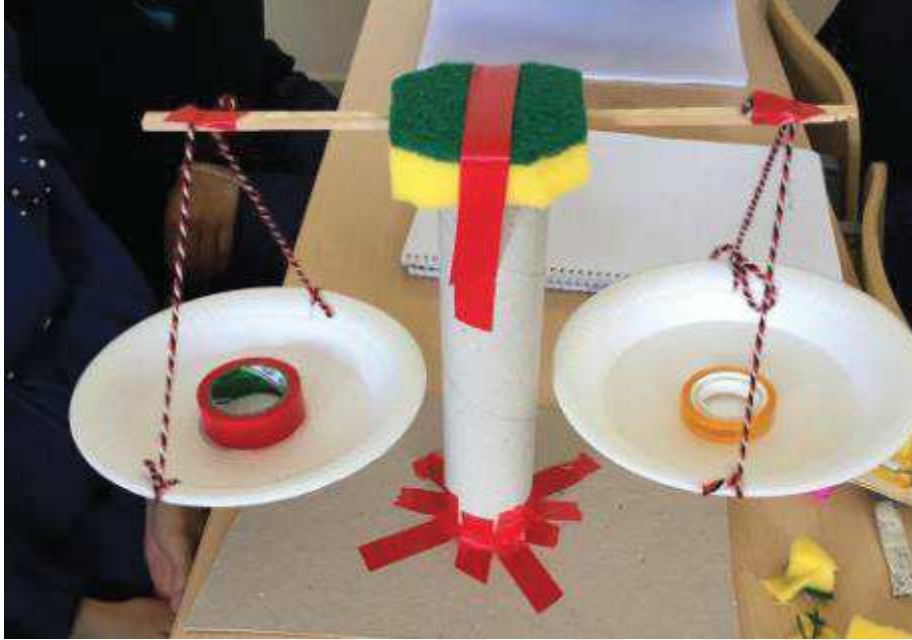
1. Asama

2. Asama
 Yapılışı kolay ve uzun sümeyen bir etkinlikti bizim için. Bu yüzden zorlandığımız bir yere olmadı.

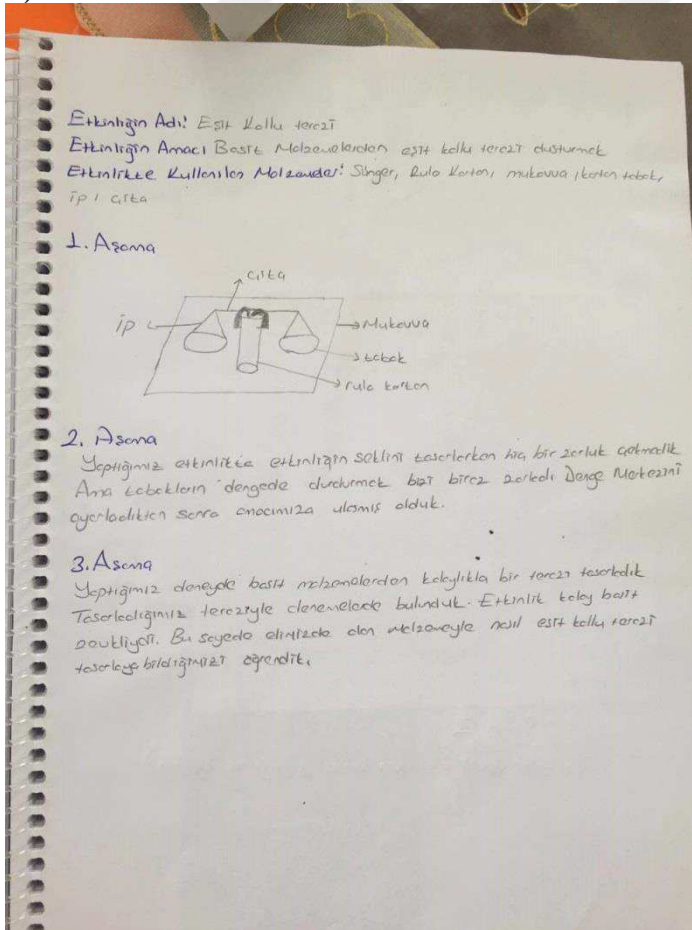
3. Asama
 Başlangıçta, kablo olmadan elektrik devresi kuracağımız istendiğinde biraz sasıldık. Ancak malzemelerde alüminyum folyosu gördüğümüzde kafemizde nasıl bir şekil kuracağımızı oluşturduk. Alüminyum folyodan bir miktar keserek kabloya gibi uzun ince bir şekil oluşturduk ve bunu diğer devre elemanları ile birleştirilerek basit bir elektrik devresi yapmış olduk. Isığın sürekli yanmaması için alüminyum folyosu bir yerden kestik ve anahtar görevi oluşturduk. Böylece birbirine değirdiğimizde ısık yanıyordu ve ayırdığımızda söndüyordu.

Ek 12. Eşit Kollu Terazi Etkinliği ve Etkinlik Defteri

a) Eşit kollu Terazi



b) FeTeMM Etkinlik Defteri

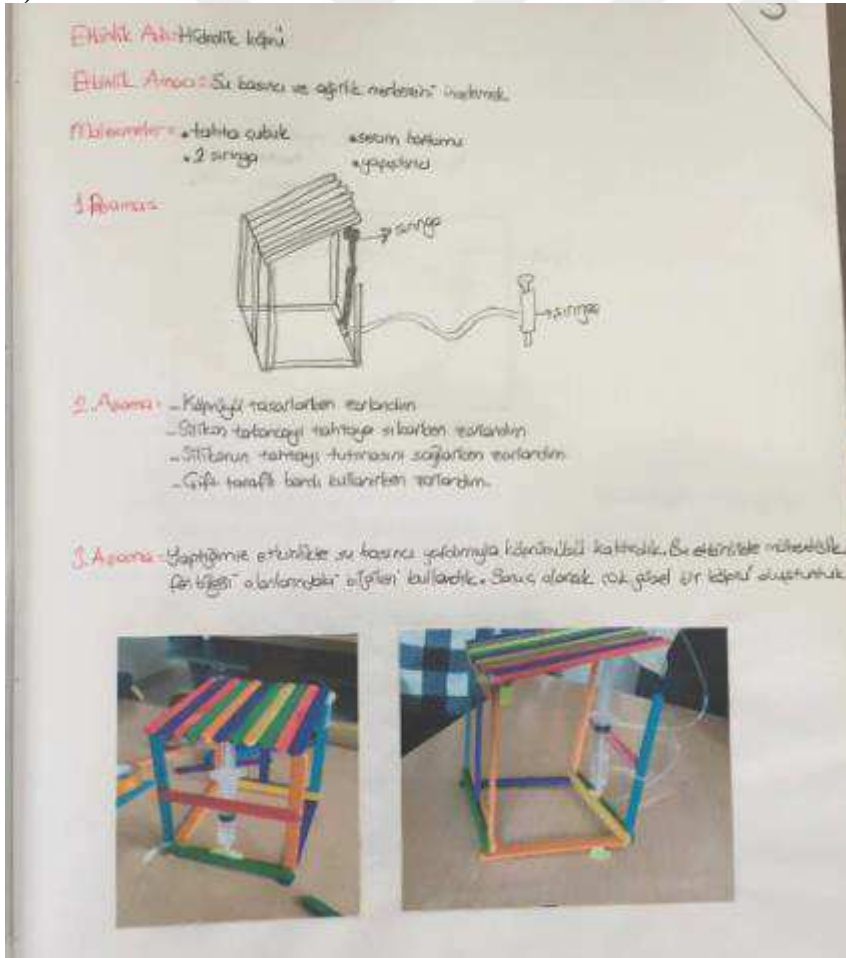


Ek 13. Hidrolik Köprü Etkinliği Ve Etkinlik Defteri

a) Hidrolik Köprü Etkinliği

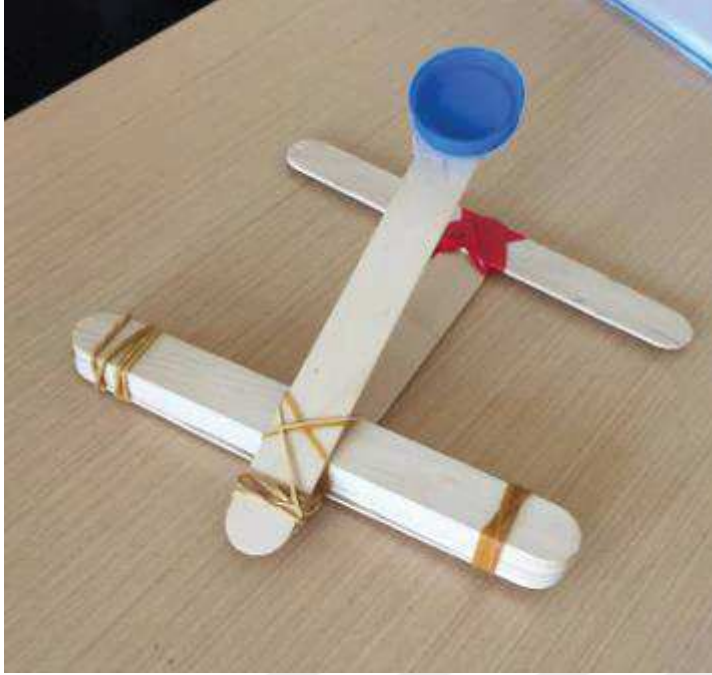


b) FeTeMM Etkinlik Defteri

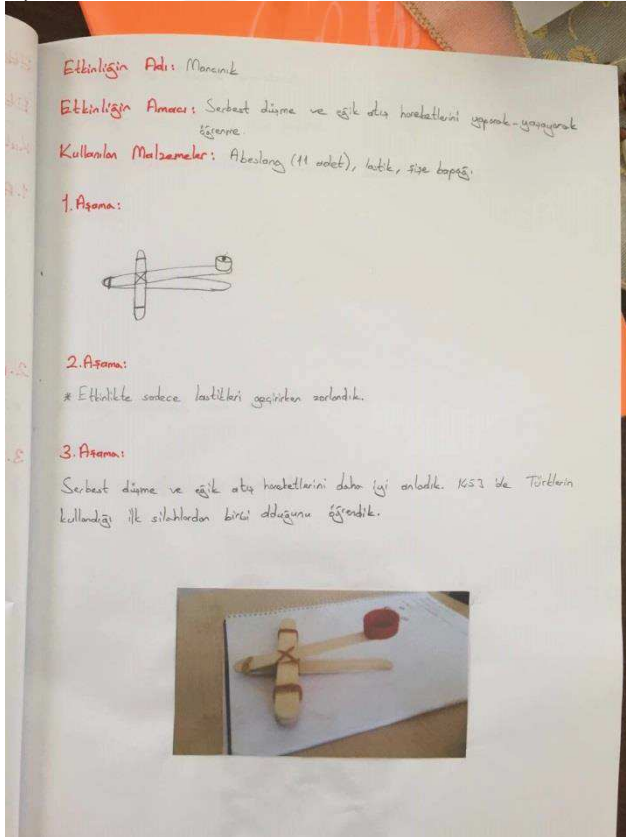


Ek 14. Mancınk Etkinliği Ve Etkinlik Defteri

a) Mancınk Etkinliği

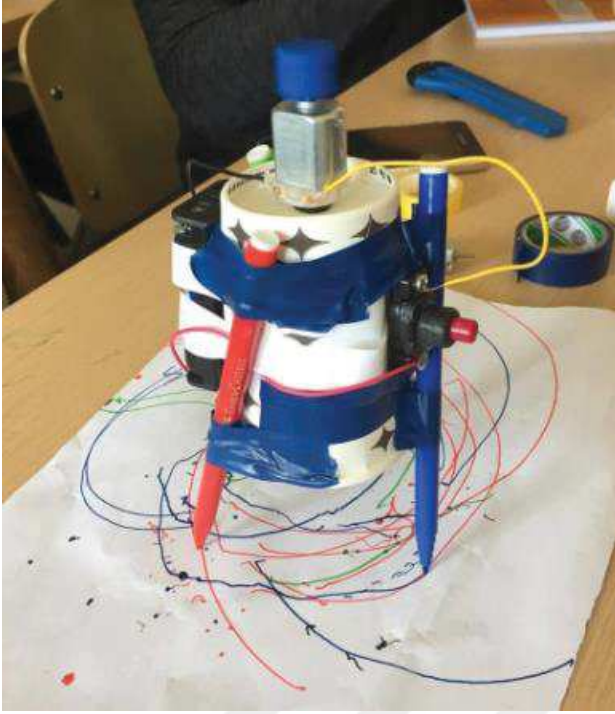


b) FeTeMM Etkinlik Defteri

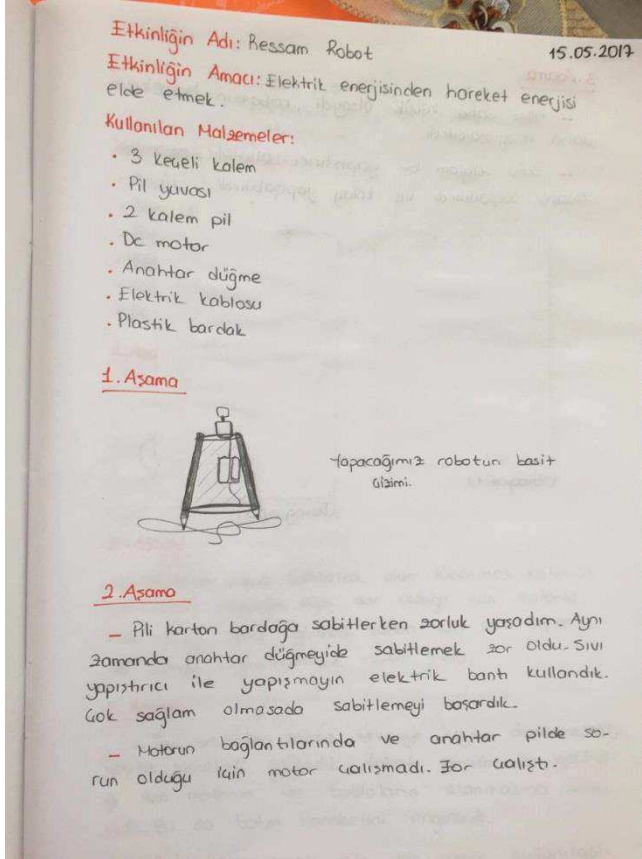


Ek 15. Ressam Robot Etkinliği Ve Etkinlik Defteri

a) Ressam Robot Etkinliği



b) FeTeMM Etkinlik Defteri



Ek 16. Bot Etkinliği Ve Etkinlik Defteri

a) Bot Etkinliği




b) FeTeMM Etkinlik Defteri

Etkinliğin Adı: Bot

Etkinliğin Amacı: Fensane ve motor kullanarak elektrik enerjisini harekete dönüştürmek.

Malzemeleri: Köpük, kare pil, fensane, kalem, kablo, DC motor


1. Aşama: Uygulama öncesi yapılacak etkinliğin çizimi.



2. Aşama: Etkinlik sırasında ne gibi zorluklarla karşılaştım.
Kalem ile fensaneyi birleştirmekte zorlandık.

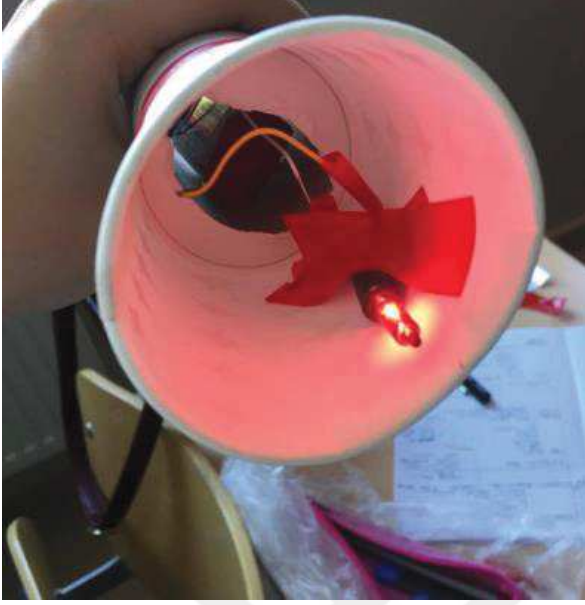
3. Aşama: Etkinlikle ilgili düşüncelerim.
Farklı bir etkinliktir yaparken eğlendik. Hem eğlendiğimiz hem de öğrenen bir etkinlik olduğunu düşünüyorum. Bu etkinlikte mühendislik ve fen bilgileri en planıydı.

Yapılan Etkinliğin Resmi

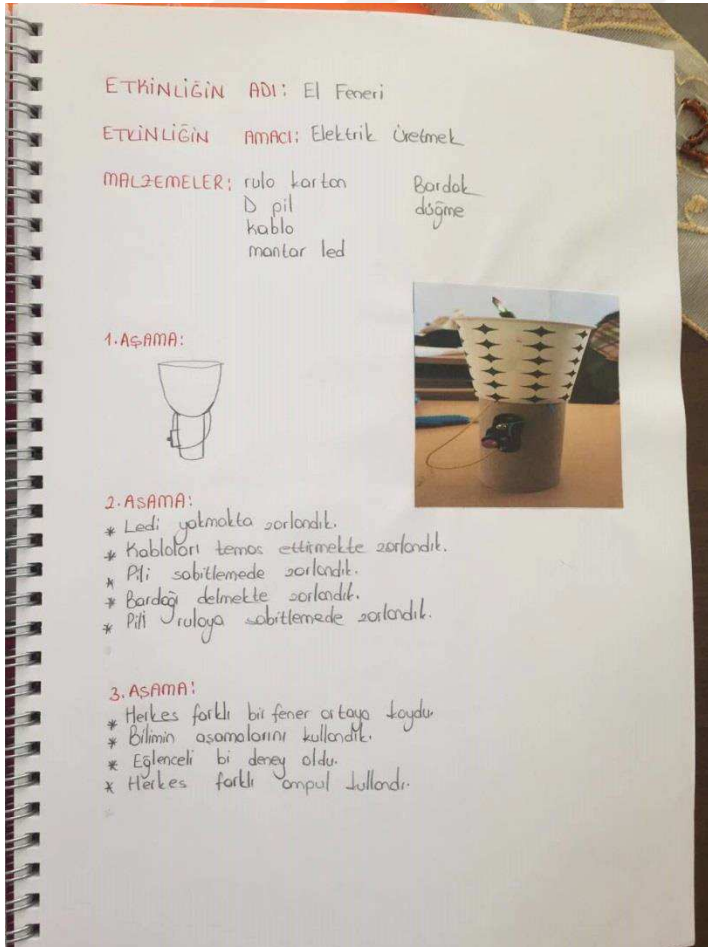


Ek 17. El Feneri Etkinliği Ve Etkinlik Defteri

a) El Feneri Etkinliği



b) FeTeMM Etkinlik Defteri

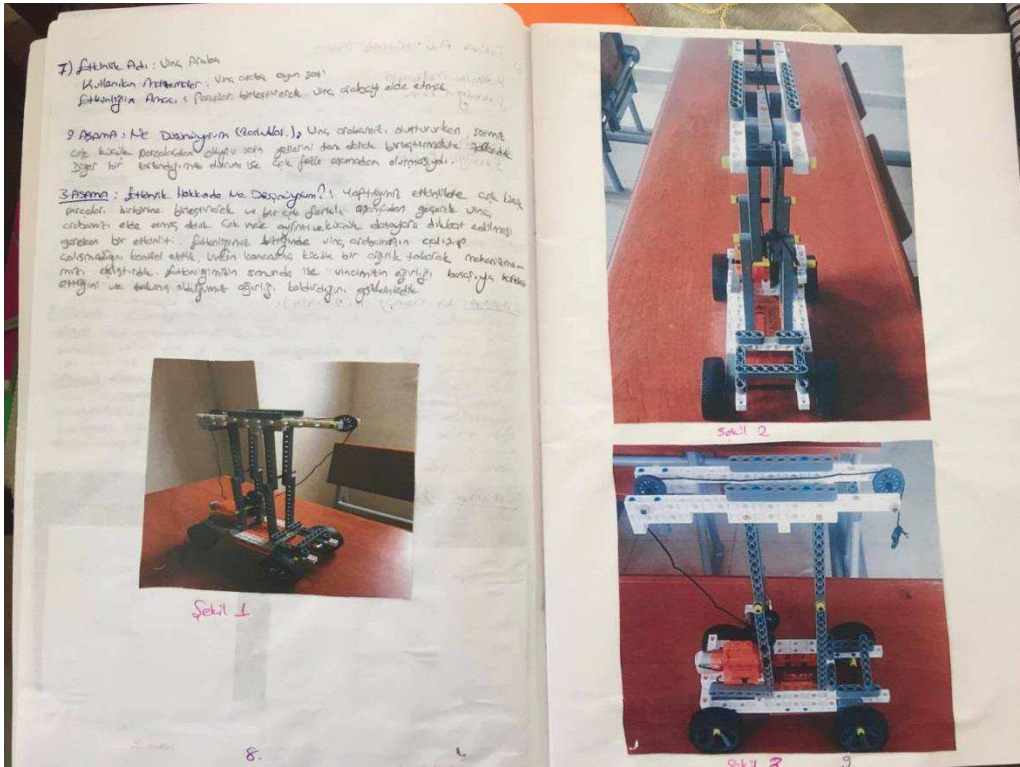


Ek 18. Motorlu Vinç Etkinliği Ve Etkinlik Defteri

a) Motorlu Vinç Etkinliği



b) FeTeMM Etkinlik Defteri



Ek 19. Öğretmen Adayları Demagojik Özellikleri Anketi

T.C. ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ

Değerli Öğrenciler;

Bu anket formu, 'Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM Eğitim Yaklaşımı hakkındaki düşüncelerinin incelenmesi' konulu Tez projesi ile ilgilidir.

Anketin amacı, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimine karşı düşüncelerini ve bu düşüncelerin öğretmen adayları üzerindeki etkilerini incelemektir. Bu anket Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeği, Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği ve Öğretmen Adaylarının FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Anketi oluşturan soruları cevaplamak, şüphesiz çok kıymetli zamanınızın bir kısmını alacaktır. Ancak ankete katılarak bilimsel bir çalışmaya destek vermiş olacaksınız.

İlginiz ve desteğiniz için teşekkürü bir borç bilirim.

Çanakkale Onsekiz Mart üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi

Fatma BELEK

Cinsiyet:

Kız (), Erkek ()

Aile Eğitim Durumu:

Anne Eğitim Durumu; ilkokul (), ortaokul(), lise(), üniversite()

Baba Eğitim Durumu; ilkokul (), ortaokul(), lise(), üniversite()

Yaşadığınız Yerleşim Yeri:

Köy (), Belde (), İlçe (), İl ()

Sınıf:

3.sınıf (), 4.sınıf (),

Not Ortalamanız:

1.00 – 2.00 (), 2.00 – 2.50 (), 2.50 – 3.00 (), 3.00 – 3.50 (), 3.50 – 4.00 ()

Evinizde Bilgisayarınız var mı?

Evet (), Hayır ()

Bölümünüzü İsteyerek Mi Seçtiniz?

Evet (), Hayır ()

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Fatma BELEK

Doğum Yeri: Kocaeli/İzmit

Doğum Tarihi: 17.03.1993

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) **Yayınlar – SCI – Diğer:**

b) **Bildiriler –Uluslararası – Ulusal:** 7th International Congress of Research in Education

2017 IHPST Biennial Conference

1.Eğitim ve Sosyal Bilimler Sempozyumu

c) **Katıldığı Projeler:** BAP Yüksek Lisans Projesi

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: Bandırma Vecihi Bey Ortaokulu-Ücretli Öğr. 2016

Bandırma Hasan Atlı Ortaokulu-Ücretli Öğr. 2016/2017

Bandırma İmam Hatip Ortaokulu- Kurs Öğr. 2016/2017

Bandırma Vecihi Bey Ortaokulu-Ücretli Öğr. 2017

Bandırma Hasan Atlı Ortaokulu- Kurs Öğr. 2018

Karesi Çocuk Klübü- Fen Bilgisi Öğr. 2018/2019

İLETİŞİM

E-posta adresi: fatma.belek.1993@gmail.com