

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

TÜRKİYE VE GANA ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ
ÖĞRETMENLERİ VE ÖĞRENCİLERİNİN FEN EĞİTİMİ VE
FeTeMM ETKİNLİKLERİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

MOHAMMED İBRAHİM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MART, 2020

MUĞLA

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

TÜRKİYE VE GANA ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİ VE
ÖĞRENCİLERİNİN FEN EĞİTİMİ VE FeTeMM ETKİNLİKLERİNE
YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

MOHAMMED İBRAHİM

Eğitim Bilimleri Enstitüsünde
“Yüksek Lisans”
Diploması Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Sözlü Savunma Tarihi: 13.03.2020

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hasan ŞEKER

Jüri Üyesi: Prof. Dr. İzzet GÖRGEN

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Yücel KAYABAŞI

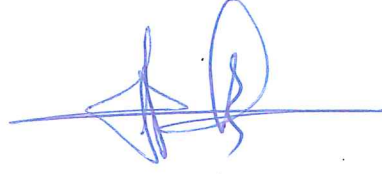
Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Ayşe Rezan ÇEÇEN EROĞUL

MART, 2020

TUTANAK

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 20/02/2020 tarih ve 323/3 sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin 24/7 maddesine göre, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Mohammed İBRAHİM'in "Türkiye ve Gana Ortaokul Fen Bilimleri Öğretmenleri ve Öğrencilerinin Fen Eğitimi ve FeTeMM Etkinliklerine Yönelik Görüşleri" başlıklı tezini incelemiş ve aday 13/03/2020 tarihinde saat 11.00'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra ...90..... dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin kabul edildiğineoy birliği..... ile karar verilmiştir.



Prof. Dr. Hasan ŞEKER
Tez Danışmanı



Prof. Dr. İzzet GÖRGEN
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Yücel KAYABAŞI
Üye



ETİK BEYANI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanan "Türkiye ve Gana Ortaokul Fen Bilimleri Öğretmenleri ve Öğrencilerinin Fen Eğitimi ve FeTeMM Etkinliklerine Yönelik Görüşleri " başlıklı Yüksek Lisans tez çalışmasında;

- Tez içinde sunulan veriler, bilgiler ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiğini,
 - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçların bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğunu,
 - Tez çalışmasında yararlanılan eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterildiğini,
 - Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapılmadığını,
 - Bu tezde sunulan çalışmanın özgün olduğunu,
- bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim 13 / 03 / 2020

MOHAMMED IBRAHIM

Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

TÜRKİYE VE GANA ORTAOKUL FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİ VE ÖĞRENCİLERİNİN FEN EĞİTİMİ VE FeTeMM ETKİNLİKLERİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

MOHAMMED İBRAHİM

Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hasan ŞEKER

Mart 2020, 139 sayfa

Bu araştırmanın amacı Türkiye ve Gana'nın ortaokul fen bilimleri öğretmenler ve öğrencilerinin FeTeMM bağlamında fen eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki tutum, yönelim ve görüşleri incelemektir. Çalışmanın amacı doğrultusunda öğrencilerinin tutum ve görüşlerini araştırmak için nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama yöntemi kullanılmışken öğretmenlerinin yönelim ve görüşlerini incelemek için hem nitel araştırma yöntemlerinden biri olan fenomenografik (olgubilim) araştırma yöntemi hem de nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama yöntemi başvurularak karma yöntem kullanılmıştır.

Öğrencilerin FeTeMM bağlamında fen eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki tutumlarını belirtmek için Faber ve arkadaşları (2013) tarafından North Carolina State Üniversitesinde hazırlanmış oldukları ve Yıldırım ve Selvi (2015) tarafından da Türkçe 'ye uyarlaması yapılan "matematik", "fen", "mühendislik-teknoloji" ve "21. yüzyıl" olmak üzere 4 alt boyuttan oluşan 37 maddelik 5'li likert tipi "FeTeMM Tutum Ölçeği" kullanılmış ve 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Türkiye- Muğla Menteşe İline bağlı 480 ve Gana -Akra Şehrine bağlı 494 olmak üzere 7. ve 8. sınıfta okuyan toplam 974 öğrenciye uygulanmıştır. Bu çalışmada, ölçeğin alt faktörlerine ait hesaplanan Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları 0.82 ile 0,89 arasında değişmekte olup, ölçek bütünü için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı ise 0,91 olarak belirlenmiştir. Ölçekten elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS 25 programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde aritmetik ortalama ve standart sapma gibi betimsel istatistik değerleri ile Mann-Whitney U-Testinden yararlanılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutum ve görüşlerinin "olumlu" düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutum ve görüşleri ile cinsiyetleri ve sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmişken tutum ve görüşleri ile okullarının bulunduğu yerleşim yeri arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Öğretmenlerin FeTeMM bağlamında fen eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki yönelim ve görüşlerini belirtmek için Lin ve William (2015) tarafından geliştirilen ve Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) tarafından Türkçe uyarlaması yapılan "FeTeMM öğretim

yönelimi” ölçeği kullanılmıştır. Ancak araştırmacı tarafından kendi araştırmasına uygun olacak şeklinde bu 5 alt boyuta 4 sorulu bir alt boyut ekleyerek 35 maddeden oluşan 5’li likert ve 6 alt boyuttan oluşan bir ölçeğe uyarlanmıştır. Bu boyutlar: bilgi, değer, tutum, sübjektif normlar, algılanan davranış ve yönelim ve görüştür. 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Türkiye- Muğla Menteşe İline bağlı 22 ve Gana -Akra şehrine bağlı 24 olmak üzere ortaokullarda görev yapan 46 fen bilimleri öğretmenlerine uygulanmıştır. Ölçeğin bütünü için hesaplanan Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .82 olarak belirlenmiştir. Ölçekten elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS 25 programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde aritmetik ortalama ve standart sapma gibi betimsel istatistik değerleri ile Bağımsız T -Testinden yararlanılmıştır. Araştırmada, fen bilimleri öğretmenlerinin bilgi, tutum, değer, sübjektif ölçüt ile algılanan davranış kontrolü, davranış yönelimi ve FeTeMM etkinliklere yönelik görüş boyutlarına ilişkin olarak yönelim ve görüşlerinin genel olarak olumlu olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında öğretmenlerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, öğretmenlik derece düzeyi okullarının bulunduğu yerleşimine göre Bağımsız T -Testinden yararlanılarak farklılık göstermediği belirlenmiştir. Araştırmanın bulgularına dayanarak fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi geliştirilmesine yönelik çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Son olarak, fen bilimleri öğretmenlerinin, FeTeMM bağlamında fen eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşlerini incelenmiştir. Araştırmada fenomenografik (olgubilim) araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, Türkiye- Muğla Menteşe İline bağlı 11 ve Gana -Akra şehrine bağlı 14 olmak üzere ortaokullarda görev yapan 25 fen bilimleri öğretmeni katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme yoluyla toplanmış ve verilerin çözümlenmesinde içerik analizi ve betimsel analiz kullanılmıştır. Ayrıca, fen bilimleri öğretmenleri, FeTeMM eğitiminin ne olduğu, uygulamasından ne kadar memnum olup olmadıklarını, bu eğitim yaklaşımını uygulamak için kendileri ne ölçüde yetkin gördüklerini, derslerde nasıl uygulanabileceğini, yararları, sınırlılıkları ve desteklemek ve yaymak için görüşleri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Fen eğitimi, FeTeMM eğitim, FeTeMM etkinlikleri, Gana, görüş, öğrenci, öğretmen, tutum, Türkiye, yönelim.

ABSTRACT

THE VIEWS OF JUNIOR HIGH SCHOOL SCIENCE TEACHERS AND STUDENTS IN TURKEY AND GHANA ON SCIENCE EDUCATION AND STEM ACTIVITIES

MOHAMMED IBRAHIM

Master's Thesis, Department of Educational Sciences

Supervisor: Prof. Dr. Hasan ŞEKER

March 2020, 139 pages

The purpose of this research is to reveal the attitudes, orientations and the views of junior high school science teachers and students in Turkey and Ghana on science education in the context of STEM and towards STEM activities. For the purpose of the study, while relational screening method, which is one of the quantitative research methods, was used to investigate the attitudes and opinions of the students, both phenomenological research method from the qualitative research methods and the relational screening method from the quantitative research methods were used examine the teachers' orientations and opinions.

In order to reveal the attitudes of the students towards science education and STEM activities in the context of STEM, a STEM Attitude Scale consisting of 37 items consisting of 4 sub-dimensions: mathematics, science, engineering-technology, and 21st century which was prepared by Faber et al. (2013) at North Carolina State University and later adapted to Turkish by Yıldırım and Selvi (2015)., was used. The research was conducted to a total of 974 grade 7 & 8 junior high school science students (480 from Turkey-Mugla Province and 494 from Ghana-Accra Province) during the spring semester of 2018-2019 academic year. In this study, the Cronbach Alpha reliability coefficients of the sub-factors of the scale used ranged between 0.82 and 0.89, and the Cronbach Alpha reliability coefficient for the whole scale was revealed as 0.91. SPSS 25 program was used to analyse the quantitative data obtained from the scale. Descriptive statistics such as arithmetic mean and standard deviation with also Mann-Whitney U-Test were used in the analysis of the data. In the study, it was revealed that students' attitudes and opinions towards STEM were "positive". While there was no significant relationship between students' attitudes and opinions towards STEM and their gender and grade levels, there was a significant difference between their attitudes and opinions and the place where their schools were located.

Also, in order to point out the orientations and opinions of the teachers towards science education and STEM activities in the context of STEM, “STEM education orientation” scale, developed by Lin and William (2015) and adapted by Hacıomeröğlü and Bulut (2016) to Turkish was used. However, in accordance with this research the scale was readapted by the researcher, thus, a 4-question sub-dimension was added to the 5 sub-dimensions to make it a scale of 5 Likert and 6 sub-dimensions consisting of 35 items. These dimensions are: knowledge, value, attitude, subjective norms, perceived behaviour and orientation, and views on STEM activities. The research was conducted to a total of 46 junior high school science teachers (22 from Turkey-Mugla Province and 24 from Ghana-Accra Province) during the spring semester of 2018-2019 academic year. The Cronbach's alpha reliability coefficient calculated for the whole scale was .82. SPSS 25 program was used to analyse the quantitative data obtained from the scale. Descriptive statistics such as arithmetic mean and standard deviation and Independent T-Test were used in the analysis of the data. In the study, it was determined that science teachers' orientations and opinions were generally positive in terms of knowledge, attitude, value, subjective criterion, perceived behaviour control, behaviour orientation and their opinion STEM activities. In addition, it was determined with the help Independent T-Test that, the teachers did not show any difference between teachers' orientations and opinions towards FeTeMM and their gender, teaching degree level and the place where the schools were located. Based on the findings of the study, various suggestions were made for the development of STEM education in science teachers.

Finally, the views of science teachers on science education and STEM activities in the context of STEM were examined. Phenomenographic research method was used in the study. The research was conducted to a total of 25 junior high school science teachers (11 from Turkey-Mugla Province and 14 from Ghana-Accra Province). The data of this study were collected through structured interviews and content analysis and descriptive analysis were used in the analysis of the data. In addition, science teachers views on STEM education as to; what it is, how satisfied they are with the implementation of it, how well they see themselves as competent to apply this education approach, how they can be applied in the lessons, the benefits, limitations and their opinions on how support and disseminate the FeTeMM approach were determined.

Keywords: Science education, STEM education, STEM activities, Ghana, opinion, student, teacher, attitude, Turkey, orientation.

ÖNSÖZ

“Özetle, eğitim değeri diye bir şey yoktur. Bazı konu ve yöntemlerin ve bazı gerçekler ve doğrularla tanışıklığın kendi başına eğitimsel değere sahip olduğu düşüncesi, geleneksel eğitimin eğitim materyallerini büyük ölçüde önceden belirlenmiş materyallerden oluşan bir diyete indirgemesinin nedenidir.”

John Dewey

Tez sürecimde ve öncesinde hep yanımda olan ve herkese sonsuz teşekkürlerimi sunmak isterim. Zorlu ama harika bir yolculuktum ve benimle birlikte harika insanlara sahip olduğum için çok mutluyum, bu yolculuğu çok güzel kıldınız.

Tez sürecimi boyunca desteği, rehberliği, uzmanlığı, fikirleri ve teşviki için gücü yeten danışmanım sayın Prof. Dr. Hasan ŞEKER'e en derin şükranlarımı sunmak isterim. Sabrı, anlayışı ve sınırsız bilgi kapasitesi olmasaydı, böyle bir başarıyı elde etmek benim için imkânsız değilse çok zor olurdu. Ayrıca öğrenim süresince her konuda destek olan, fikir açan ve yeterlik gösteren Prof. Dr. Bilal DUMAN, Prof. Dr. Salih UŞUN, Prof. Dr. İzzet GÖRGEN, Doç. Necdet AYKAÇ ve Yrd. Doç. Dr. Canses TİCAN teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca, eğitim yolculuğumda sarsılmaz sevgisi ve desteğini hem maddi hem de manevi olarak desteklediği için aileme özellikle güzel ve tatlı annem Rukaya'ya büyük şükranlarımı sunmak istiyorum. Ayrıca, beni motive ettiği ve hayallerimi gerçekleştirme sürecinde asla pes etmememi öğrettiği için onlara teşekkür ediyorum.

Son olarak, bu çalışma öncesi ve sırasında bana yardımcı olan ve teşvik eden tüm değerli insanlara, özellikle de arkadaşlarıma teşekkür etmek istiyorum. Bu vesileyle, Gana'dan veri toplama sırasında bana sunduğu sonsuz destek için aile dostum Sulemana içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatımda sizler gibi insanların olması gerçekten mübarektir. Hepinize sonsuz minnettarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	v
ABSTRACT	vii
ÖNSÖZ	ix
TABLolar DİZİNİ	xiv
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
KISALTMALAR DİZİNİ	xvii
EKLER DİZİNİ	xviii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Genel Amaç ve Alt Amaçlar	2
1.2. Araştırmanın Önemi	3
1.3. Araştırmanın Sayıltıları	5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.5. Tanımlar	6
1.6. Kısaltmalar	7

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve	9
2.1.1. Genel Olarak Türkiye ve Gana'da Eğitim	9
2.1.2. Genel Olarak Türkiye ve Gana'da Fen Eğitimi	14
2.1.3. FeTeMM Eğitimi Nedir?	18
2.1.4. Genel Olarak Türkiye ve Gana'da FeTeMM Eğitimi	21
2.1.5. Türkiye ve Gana'da FeTeMM Öğretmen Eğitimi	24
2.1.6. FeTeMM Programının Disiplinler Arası Entegrasyonu	27
2.1.7. FeTeMM Etkinlikleri ve FeTeMM Programları	29
2.1.8. Türkiye ve Gana'da FeTeMM Eğitimi Konusunda Destekleyen Projeleri ...	32
2.1.9. Eğitim Sistemlerindeki 21. Yüzyıl Becerileri	34

2.2. İlgili Yayın ve Araştırmalar.....	37
2.2.1. İlgili Yurtdışı Araştırmalar.....	37
2.2.2. İlgili Yurtiçi Araştırmalar (Türkiye ve Gana).....	40

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli	44
3.2. Evren ve Örneklem	45
3.3. Verilerin Toplanması	47
3.3.1. Nicel Verilerin Toplanması.....	47
3.3.2. Nitel Verilerin Toplanması	48
3.4. Veri Toplama Araçları	49
3.4.1. Öğretmen FeTeMM Eğitimine Yönelik Görüşme Formu	49
3.5. Verilerin Analizi	50
3.5.1. Nicel Verilerin Analizi.....	50
3.5.2. Nitel Verilerin Analizi	50
3.5.3. Verilerin Normallik Testi.....	51
3.5.3.1. Öğrencilerinin FeTeMM'e (S-STEM) karşı tutum ölçeğinin normalite testi	51
3.5.3.2. Öğretmenlerinin entegre FeTeMM öğretim yönelim ölçeğinin normalite testi.....	52
3.5.3. Geçerlik ve Güvenirlik.....	53

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM'e (S-STEM) Karşı Tutumlarına Ait Bulgular	55
4.1.1. Ortaokul 7 ve 8 Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM'e Yönelik Tutum Düzeyleri Nedir?	55
4.1.2. Ortaokul 7 ve 8 Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM'e Yönelik Tutum Düzeyleri Cinsiyete Göre Farklılaşmakta mıdır?.....	56
4.1.3. Ortaokul 7 ve 8 Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM'e Yönelik Tutum Düzeyleri Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşmakta mıdır?	57

4.1.4. Ortaokul 7 ve 8 Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM'e Yönelik Tutum Okulun Bulunduğu Ülkeyi Değişkenine Göre Farklılaşmakta mıdır?	59
4.2. Öğretmenlerinin Entegre FeTeMM Öğretim Yönelim Ölçeğine Ait Bulgular	60
4.2.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Öğretim Görüş ve Yönelimleri Nedir?	60
4.2.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Öğretim Yönelimleri Cinsiyete Göre Farklılaşmakta mıdır?.....	61
4.2.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Öğretim Yönelimleri Öğretmenlik kademine Göre Farklılaşmakta mıdır?.....	62
4.2.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Öğretim Yönelimleri Okulun Bulunduğu Ülke Değişkenine Göre Farklılaşmakta mıdır?	63
4.3. Öğretmen FeTeMM Eğitimine Yönelik görüşme Formuna Ait Bulgular.....	64
4.3.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Eğitiminin Temel Anlayışı Nasıldır?	65
4.3.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerin FeTeMM Uygulamalarına Yönelik Alan ve Pedagojik Bilgileri Nedir?	66
4.3.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Uygulamasından Memnuniyet Düzeyi Nedir?	67
4.3.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Eğitiminin Derslerde Nasıl Uygulanabileceğini Düşünmektedir?	68
4.3.5. Fen Bilimleri Öğretmenlerine Göre FeTeMM Eğitiminin Yararları ve Sınırlıkları Nelerdir?.....	70
4.3.6. Her İki ülkedeki FeTeMM Konusunda Desteklenen veya Destekleyebilen Projeler Nelerdir?.....	72
4.3.7. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM Eğitimi ve FeTeMM Etkinlikleri Hakkında Görüşleri	73

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma.....	76
5.1.1. Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM'e (S-FeTeMM) Karşı Tutum ve Görüşlere Ait Bulguların Tartışılması	76
5.1.1.1. Birinci alt amaca ilişkin bulguların tartışılması	76
5.1.1.2. İkinci alt amaca ilişkin bulguların tartışılması	77
5.1.1.3. Üçüncü alt amaca ilişkin bulguların tartışılması.....	78
5.1.1.4. Dördüncü alt amaca ilişkin bulguların tartışılması	79

5.1.2. Öğretmenlerinin Entegre FeTeMM Öğretim Yönelim Ölçeğine ait Bulguların Tartışılması	80
5.1.2.1. Beşinci alt amaca ilişkin bulguların tartışılması	80
5.1.2.2. Altıncı alt amaca ilişkin bulguların tartışılması	81
5.1.2.3. Yedinci alt amaca ilişkin bulguların tartışılması	82
5.1.2.4. Sekizinci alt amaca ilişkin bulguların tartışılması	83
5.1.3. Öğretmenlerinin Entegre FeTeMM Öğretim Yönelim Ölçeğine ait Bulguların Tartışılması	84
5.1.3.1. Dokuzuncu alt amaca ilişkin bulguların tartışılması	84
5.2. Sonuç ve Öneriler	89
5.2.1. Sonuçlar	89
5.2.1. Öneriler	90
KAYNAKÇA.....	93
EKLER	107
ÖZGEÇMİŞ	120

TABLolar DİZİNİ

Table 2. 1. 21. Yy. Öğrencilerinin Kazanması Gereken Yeteneklerin Alt Başlıkları	35
Table 3. 1. Öğrenci Çalışma Grubunun Demografik Bilgileri	45
Table 3. 2. Öğretmen Çalışma Grubunun Demografik Bilgileri(Nicel Çalışması).....	45
Table 3. 3. Öğretmen Çalışma Grubunun Demografik Bilgileri(Nitel Çalışması).....	46
Table 3. 4. Verilerin Değerlendirmesinde Alınan Ölçek Seçenekleri ve Puan Aralıkları	50
Table 3. 5. Kolmogorov-Smirnov Yardımıyla Normallik Testi.....	51
Table 3. 6. Normallik Testi için Basıklık-Çarpıklık Değerleri Gösteren Tablosu	51
Table 3. 7. Öğretmenlerinin Entegre FeTeMM Öğretim Yönelim Ölçeğinin toplam puanlarının normallik analiz sonuçları	53
Table 3. 8. Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri.....	53
Tablo 4. 1. Ortaokul 7 ve 8 Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM'e Yönelik Tutum Düzeyleri Nedir?.....	56
Tablo 4. 2. Öğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Göre FeTeMM Tutum Düzeylerine İlişkin Mann-Whitney U-Testi Karşılaştırma Sonuçları	56
Tablo 4. 3. Öğrencilerin Okudukları Sınıf Değişkenine Göre FeTeMM Tutum Düzeylerine İlişkin Mann-Whitney U-Testi Karşılaştırma Sonuçları.....	58
Tablo 4. 4. Öğrencilerin Ülke Değişkenine Göre FeTeMM Tutum Düzeylerine İlişkin Mann-Whitney U-Testi Karşılaştırma Sonuçları	59
Table 4. 5. Fen Öğretmenlerinin FeTeMM Öğretimi Yönelimi ve Alt Boyut Puanlarına İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları	60
Table 4. 6. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre FeTeMM Öğretim Yönelimlerine Ait T-Testi Analiz Sonuçları.....	61
Table 4. 7. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öğretmenlik Kıdemine Göre FeTeMM Öğretim Yönelimlerinin Anova Analiz Sonuçları	62
Table 4. 8. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ülke Değişkenine Göre FeTeMM Öğretim Yönelimlerine Ait T-Testi Analiz Sonuçları	63
Table 4. 9. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM Eğitiminin Temel Anlayışı Nedir?” Sorusuna İlişkin Görüşleri	65
Table 4. 10. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM'in Uygulanmasında Kendinizi Ne Ölçüde Yetkin Görüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Görüşleri.....	66
Table 4. 11. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM Eğitiminin Uygulanmasından Memnun Musunuz?” Sorusuna İlişkin Görüşleri.....	67
Table 4. 12. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM Eğitiminin Derslerde Nasıl Uygulanabileceğini Düşünüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Görüşleri.....	69
Table 4. 13. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM Eğitiminin Size göre Yararları ve Sınırlıkları Nelerdir?” Sorusuna İlişkin Görüşleri	70

Tablo 4. 14. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM Eğitimini Destekleyen Projeler Hakkında Ne Söyleyebilirsiniz? Bu Yaklaşımı Geliştirmek ve Yayılmak İçin Ne Tür Projeler Üretebilirsiniz?” Sorusuna İlişkin Görüşleri72

Tablo 4. 15. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM Eğitimi ve FeTeMM Etkinlikleri Hakkında Görüşleriniz Nelerdir?” Sorusuna İlişkin Görüşleri.....74

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1. Türkiye eğitim sistemi şemalaştırılması	11
Şekil 2. 2. Gana eğitim sistemi şemalaştırılması	14
Şekil 2. 3. Dört FeTeMM disiplinleri Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik.	19
Şekil 2. 4. 21.yy öğrencilerinin kazanması gereken yetenekler ve öğrenmesi yararlı konuları, hem de bu becerilerin desteklenmesi için kullanılacak sistemleri.....	35
Şekil 3. 1. Normallik testi için histogramı	52

KISALTMALAR DİZİNİ

21. yy: 21. Yüzyıl

BECE: Basic Education Certificate Examination (İlköğretim Sertifikası Sınavı)

FeTeMM: Fen Teknoloji Mühendislik Matematik

GEU: Girls' Education Unit (Kızların Eğitim Birimi)

HND: Higher National Diploma (Yüksek Ulusal Diploma)

JHS: Junior High School (Ortaokul)

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

MOE: Ministry of Education (Millî Eğitim Bakanlığı)

NSF: National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı)

OECD: The Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)

PISA: The Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

SEU: Science Education Unit (Fen Eğitim Birimi)

STEM: Science Technology Engineering Mathematics

TIMSS: Trend in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

TTKB: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

TÜSİAD: Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği.

WASSCE: West African Senior School Certificate Examination (Batı Afrika Lise Sertifikası Sınavı)

YÖK: Yükseköğretim Kurulu

EKLER DİZİNİ

Ek 1. 1. Uygulama İzni.....	107
Ek 1. 1.1. Uygulama İzni (Türkiye)	107
Ek 1. 1. 2. Uygulama İzni (Gana)	109
Ek 1. 2. Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM'e (S-FeTeMM) Karşı Tutumu Ölçeği	111
Ek 1. 3. Öğretmenlerinin Entegre FeTeMM Öğretim Yönelim Ölçeği	115
Ek 1. 4. Öğretmen FeTeMM Eğitimine Yönelik Görüşme Formu	118

BÖLÜM I

GİRİŞ

Modern çağımızda bilim ve teknolojiadaki gelişmeler, günlük yaşamımızdaki çeşitli sorunlara çözüm getirmiş olmasına rağmen, özellikle 21. yüzyılın başlarından beri, eğitimde de yeni kaygılar ortaya çıkarmıştır. Teknolojik gelişmelerden kaynaklanan eğitim konusundaki kaygılar temel olarak teknoloji ile nasıl öğretileceğini idare etmek ve öğrencilere değişen teknoloji dünyasında nasıl başa çıkacaklarını öğretmeyi amaçlar (Mishra, Koehler ve Kereluik, 2009). Halen, eğitimciler teknolojinin getirdiği değişimlerin üstesinden gelmek için büyük bir zorluk ile karşı karşıya kalmaktadır. Onlar için, Öğrencilerin esnek, tahmin edilemez, karmaşık ve güvenilir bir geleceğe uyacak şekilde eğitilmelerini garanti etmek zordur, bu nedenle hangi eğitim yöntemlerinin ve yaklaşımlarının sürdürüleceğine ve hangilerinin değiştirilmesi gerektiğine karar verilmesi ile ilgili çok zorluk çekilmektedir. (Bates, 2015). Bu nedenle, bugünün öğrencilerini değişen bu geleceğe hazırlama problemini çözmek için alternatif öğretim yöntemlerinin kullanılması düşünülmektedir. Bugünün dijital çağında öğretmek için umut verici bir eğitim modeli FeTeMM eğitimidir. FeTeMM = STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) entegre edilmiş bir eğitim kuramıdır. Türkiye’de ise FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) FeTeMM’e uygun olarak adlandırılmıştır. Bilgi ve teknoloji çağ olarak adlandırılan bugünün dünyasında fen ve teknolojiye yaşanan çok hızlı değişim ve ilerlemeler görülmektedir, bu gelişmeler hayatımızın neredeyse tüm alanlarını etkilemiş durumdadır. Hızlı ilerlemelere uyum sağlayabilmek için bireylerin birden fazla disiplinden beceriler kazanmasını hedefleyen yaklaşımların odağına alınmaktadır. Günlük hayatımızdaki karşılaştığımız bir sürü problemlerin çözümünde disiplinler arası yaklaşımların benimsenmesini gerekli

kılmaktadır (Akaygun ve Aslan-Tutak, 2016; Roehrig, Moore, Wang ve Park, 2012). Bu nedenle fen öğretiminin etkili ve disiplinler arası şekilde gerçekleştirilmesi daha da önemli hale gelmiştir. Fen Bilimleri dersi; öğrencilere araştırma, sorgulama, eleştirme, tartışma ve işbirliği yapma fırsatı vererek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile iletişim becerilerinin gelişmesine katkı sağlayacak ve öğrencilerin merak duygusunu arttıracak potansiyelde bir derstir. Daha önce belirtildiği gibi “FeTeMM eğitimi”, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleriyle ilişkili bütünlük bir şekilde öğretme ve öğrenmeyi ifade eder ve temel olarak tüm sınıf seviyelerinde ve hem örgün eğitim ortamlarında hem de yaygın eğitim ortamlarındaki eğitim etkinliklerini içerir. FeTeMM disiplinlerinin entegrasyonu, öğrencilerin yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği, diğerleri arasında iletişim vb. gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeyi amaçlar. FeTeMM, dört disiplini ayrı ve ayrı dersler olarak öğretmek yerine, bunları gerçek dünyadaki uygulamalara dayanan bütünlük ve tutarlı bir öğrenme paradigmasına dahil etmeyi amaçlar.

1.1. Genel Amaç ve Alt Amaçlar

Bu araştırmanın amacı Türkiye ve Gana'nın ortaokul fen bilimleri öğretmenler ve öğrencilerinin FeTeMM bağlamında fen eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşleri incelemektir. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki alt amaçlar oluşturulmuş ve bunlara yanıt aranmıştır.

1. Ortaokul 7 ve 8 sınıf öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutum düzeyleri nedir?
2. Ortaokul 7 ve 8 sınıf öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutum düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık var mı?
3. Ortaokul 7 ve 8 sınıf öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutum düzeyleri sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mı?
4. Ortaokul 7 ve 8 sınıf öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutum ve okulun bulunduğu ülke değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mı?
5. Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM öğretimine yönelimleri nasıldır?
6. Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM öğretim yönelimleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

7. Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM öğretim yönelimleri öğretmenlik kıdemlerine göre farklılaşmakta mıdır?
8. Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM öğretim yönelimleri okulun bulunduğu ülkeye göre farklılaşmakta mıdır?
9. Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitim ve FeTeMM etkinliklerine yönelik görüşleri nasıldır?
 - I. Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitiminin temel anlayışı nasıldır?
 - II. Fen bilimleri öğretmenlerin FeTeMM uygulamalarına yönelik alan ve pedagojik bilgileri nedir?
 - III. Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM uygulamasından memnuniyet düzeyleri nedir?
 - IV. Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitiminin derslerde nasıl uygulanabileceğini düşünmektedir?
 - V. Fen bilimleri öğretmenlerine göre FeTeMM eğitimin yararları ve sınırlıkları nelerdir?
 - VI. Her iki ülkedeki FeTeMM konusunda desteklenen veya destekleyebilen projeler nelerdir?

1.2. Araştırmanın Önemi

“21. yüzyılda hem küreselleşmenin hem de bilgi temelli ekonomilerin yararları ve zorlukları ile karşı karşıya olduğumuzdan, bilimsel ve teknolojik yenilikler gittikçe daha da önem kazanmıştır. Bu yeni bilgi tabanlı ve son derecede teknolojik bir toplumda başarılı olmak için, öğrencilerin FeTeMM 'de yeteneklerini, geçmişte kabul edilebilir olarak kabul edilenin çok ötesine taşınmaları gerekmektedir.” (National Science Foundation). Toplumlarının büyüme ve kalkınmalarına rol oynayacak geleceğin bilim adamlarını, mühendislerini yetiştirmek ve Fen'e dayalı teknolojik yenilikler üretebilmeleri için öğrencilere fen ve teknoloji okuryazarlığı kazandırılma amaçlanmalıdır (Miaoulis, 2009). Hem ulusların hem de kurumların gelecekteki başarıları, elde ettikleri yeniliklere bağlıdır. Ulusal Bilimler Akademisi, Ulusal Mühendislik Akademisi ve Tıp Enstitüsü'ne (2005) göre, geleceğin ekonomisinin itici gücü yenilik olacak ve 21. yüzyıldaki işler fen ve mühendislik alanındaki gelişmelerden

kaynaklanacaktır. İnsanlar ve kuruluş arasındaki bağlantıların kurulması, yeni, farklı perspektiflerin ve diğer sosyal etkileşimlerin entegrasyonu, inovasyonu teşvik etmede önemlidir (Knoll Workplace Research, 2013).

Çorlu, Capraro ve Capraro (2014)'ya göre FeTeMM eğitimi Türkiye'nin dünya çapında ekonomik rekabet gücü için stratejik açıdan önemli bir yere sahiptir. İnovasyon ile beslenen ekonomik gelişmeler için FeTeMM alanlarında çalışabilecek donanıma sahip kişilere ihtiyaç duyulmaktadır (TÜSİAD, 2017). FeTeMM eğitiminin arz ettiği önem, Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) gibi sınavlarda kendini belli etmektedir. Türkiye 2012 PISA araştırmasında, matematik testinde 448 puanla ortalaması 487 olan 65 ülke arasında 44. sırada ve ortalaması 494 olan 34 OECD ülkesi arasında 31. sırada yer almaktadır. Fen okuryazarlığı testinde ise Türkiye'nin puanı 463 olup, ortalaması 497 olan 65 ülke arasında 43. sırada ve ortalaması 501 olan 34 OECD ülkeleri arasında 33. sıradadır. Bu sonuçlar Türkiye'nin matematik ve fen alanında oldukça kötü bir durumda olduğunu göstermektedir. Ayrıca Türkiye 2003, 2006 ve 2009 PISA araştırmalarında da fen ve matematik alanlarında hep OECD ortalamasının altında puanlara sahip olup yıllar içinde aradaki manidar fark ne artmış ne de azalmıştır (PISA, 2012). FeTeMM eğitimi, Gana gibi az gelişmiş ülkelerde matematik ve fen alanlarında bulunan etnik ve toplumsal cinsiyet boşluklarını kapatmaya yardımcı olmaktadır. FeTeMM ile ilgili alanlarda kadın ve azınlıkların rollerini artırmak için girişimler bulunmaktadır. FeTeMM eğitiminin geleneksel cinsiyet rollerini kırması, küresel bir ekonomide rekabet edebilecek insanlar için, FeTeMM eğitimi ve kariyerleri ulusal bir öncelik olabilmelidir. Yapılan her karar, sonuçları anlamak için FeTeMM 'in bir yönün ölçüt olarak kullanılabilir.

Dünya Bankası (2014) raporuna göre, Sahra altı Afrika'da FeTeMM'e yönelik az gelişmiş araştırma kapasitesi bulunmaktadır. Raporu, Afrika'nın sosyoekonomik dönüşümü ve yoksulluğun azaltılması için önemli bir strateji olarak FeTeMM de dâhil olmak üzere araştırma, beceri ve eğitime olan talebi uygulamaktadır. "FeTeMM alanlarındaki yükseköğrenimin kalitesini artırmak, Afrika'da her yıl iş piyasasına giren milyonlarca gence fayda sağlayacaktır". Bu hedefi gerçekleştirmek için, Gana da dâhil olmak üzere Afrika hükümeti bakanları Mart 2014'te "Afrika'yı bir kuşak içinde gelişmiş bir bilgi tabanlı topluma doğru hızlandırmak için bilim ve teknolojiye stratejik yatırımları kullanan bir strateji benimseme amacıyla Ortak Eylem Çağrısı" konusunda anlaşılarda. Gana hükümeti, eğitim reformlarının bir parçası olarak, FeTeMM'in çalışmasını güçlendirmek

ve yükseltmek için temel seviyeden başlayarak politikalar ve programlar uygulamaktadır. Eğitim Bakanlığı ile Çevre, Bilim ve Teknoloji ve Yenilik Bakanlığı'nın, sorumlu olmak üzere, ülkenin eğitim sistemine daha fazla fen öğrencisi katması ve teknik kurumların en az %60'ı bilim öğrencilerinden oluşması bakanlıkların amaçları arasındadır.

Bybee (2011), fen bilimleri dersi öğretim programlarının değiştirilmeden de öğretmenlerin anlaşılır ve devamlı olarak etkinliklerle fen ve mühendislik pratiğini öğrencilere kazandırılabilceğini söylemektedir. Nitekim Türkiye'de Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) tarafından sunulan öğretim programlarında, dersin hangi yöntem ile işleneceği ve önerilen etkinliklerin okulun durumuna göre uyarlanması ders öğretmenine bırakılmıştır. Bu bağlamda, öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ile ilgili bilgi ve deneyim sahibi olmaları, göreve başladıklarında kendi derslerinde FeTeMM etkinliklerini kullanarak nitelikli eğitim vermelerin mümkün olabilir.

İlgili literatür taraması ve yapılan sistemsiz gözlemler sonucunda FeTeMM eğitimine dair ortaokul fen bilimleri öğretmen ve öğrenci görüşlerinin gerekliliği alınmasının düşünülmüştür. Çalışmanın bu bağlamda FeTeMM eğitiminin hem Türkiye'de hem de Gana da uygulanmasına yönelik yeterliliklerin ve eksikliklerin belirlenmesine katkı sağlayacağına ümit edilmiştir. Buna ilave olarak araştırmada, FeTeMM eğitiminin Gana gibi Türkiye'ye göre "az gelişmiş" olduğu düşünülen ülkede yapılması ve FeTeMM eğitiminin Gana gibi Afrika bölgesinde yapılmasının mümkün olup olmadığıyla ilgili bulgulara ulaşmak araştırmayı önemli kılmaktadır. Ayrıca araştırmada ülkelerle birlikte yürütülmesi bakımından da diğer karşılaştırmalı araştırmalara örnek olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda Türkiye ve Gana'nın ortaokul fen bilimleri öğretmenler ve öğrencilerinin FeTeMM bağlamında fen eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüş, yönelim ve tutumlarını belirlemeye yönelik olan bu araştırmanın alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3. Araştırmanın Sayıtları

- I. Araştırmada kullanılan görüşme ve anket formlarının amaçlanan verileri toplamak için yeterli olduğu varsayılmaktadır.

- II. Öğretmen ve öğrencilerinin görüşme ve anket formlarını cevaplarken gerçekçi ve içten cevap verdikleri varsayılmaktadır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

- I. Araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılı ikinci eğitim dönemi ile,
 II. Muğla ili Menteşe ilçesi ve Gana Akra şehrine bağlı ortaokullarda görevi yapan öğretmenler ve öğrenim görmekte olan 7. ve 8. sınıf öğrencilerle sınırlıdır.

1.5. Tanımlar

FeTeMM (FeTeMM): Ulusal Bilim Vakfı (NSF) ilk olarak 1990'larda, FeTeMM kısaltmasını kullanarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği ilgilendiren yaklaşıma değindi (Carnegie Mellon University, 2008). NSF FeTeMM kısaltmayı geliştirmiş olsa da FeTeMM için net bir tanım belirtmemiştir. Bu tanım eksikliği daha sonra ülkeler genelinde ve kuruluşlar arasında farklı tanımların ve operasyonel uygulamaların çoğalma nedeni olmuştur (Hanover Research, 2011). Bu tanımlar, birbirleriyle benzer olsa da eğitimciler arasında karışıklık yaratan çok sayıda yoruma meydan vermektedir. Fen bilimleri ve matematik disiplinleriyle daha fazla ilgilenmekle birlikte teknoloji ve mühendislik alanlarını dâhil etmektedir (Bybee, 2010b). Disiplinler arası ve uygulamalı bir yaklaşımı olan FeTeMM, öğrencileri dört özel disiplinde- fen, teknoloji, mühendislik ve matematik- yetiştirme fikrine dayanan bir öğretim programıdır. Bu dört disiplinin ayrık ve farklı alanlar olarak öğretilmesi yerine, FeTeMM bunları gerçek dünyadaki uygulamalara dayanan tutarlı bir öğrenme paradigmasına dâhil eder.

FeTeMM Eğitimi: FeTeMM eğitimi; Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin İngilizce baş harflerinin kısaltmaları ile ortaya çıkmıştır. Türkiyede Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerinin kısaltmaları olarak FeTeMM şeklinde adlandırılmıştır. Entegre FeTeMM eğitimi, 21. yüzyıl becerilerinin ve ekonomik büyümenin gelişmesine katkı sağlayacak bir eğitim yaklaşımı olarak kabul edilmektedir (Caprile, Palmen, Sanz ve Dente, 2015; Ulusal Araştırma Konseyi, 2014; Kraliyet Topluluğu Bilim Politika

Merkezi, 2014). FeTeMM eğitiminde literatürde farklı tanımlar vardır. Bu araştırma kapsamında kullanılan FeTeMM eğitimi, disiplinler arasındaki sınırların kaldırıldığı entegreli bir öğretimi ifade etmektedir. FeTeMM eğitiminde, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları birbirine bağımlı halindedir. Bu eğitim yaklaşımı, FeTeMM alanlarının birden fazlasının kesişmesiyle oluşan bilgi, beceri ve inançları içermektedir (Çorlu, Capraro, & Capraro, 2014).

FeTeMM Etkinlikleri: Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının her birini içeren ve araştırma, hayal etme, planlama, tasarlama, test etme, problem çözme, İşbirlikli çalışması ve iletişim gibi süreçlere odaklanan etkinlikleri ifade etmektedir. FeTeMM etkinlikleri, FeTeMM alanlarının her birini içeren, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kullandıkları hem okul içi hem de okul sonrası etkinlikleri kapsamaktadır (Baran, Canbazoglu-Bilici ve Mesutoğlu, 2015). Bybee (2010), FeTeMM etkinlikleri ile öğrencilerin karşılaştıkları günlük hayat problemlerini çözebildiklerini, dünyamızı sürekli değiştirmekte olduğu fark etmelerini ve FeTeMM alanlarında yeni bilgiler üretebildiklerini ifade etmiştir.

1.6. Kısaltmalar

21. yy: 21. Yüzyıl

BECE: Basic Education Certificate Examination (İlköğretim Sertifikası Sınavı)

FeTeMM: Fen Teknoloji Mühendislik Matematik

GEU: Girls' Education Unit (Kızların Eğitim Birimi)

HND: Higher National Diploma (Yüksek Ulusal Diploma)

JHS: Junior High School (Ortaokul)

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

MOE: Ministry of Education (Millî Eğitim Bakanlığı)

NSF: National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı)

OECD: The Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)

PISA: The Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

SEU: Science Education Unit (Fen Eğitim Birimi)

STEM: Science Technology Engineering Mathematics

TIMSS: Trend in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

TTKB: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

TÜSİAD: Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği.

WASSCE: West African Senior School Certificate Examination (Batı Afrika Lise Sertifikası Sınavı)

YÖK: Yükseköğretim Kurulu

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

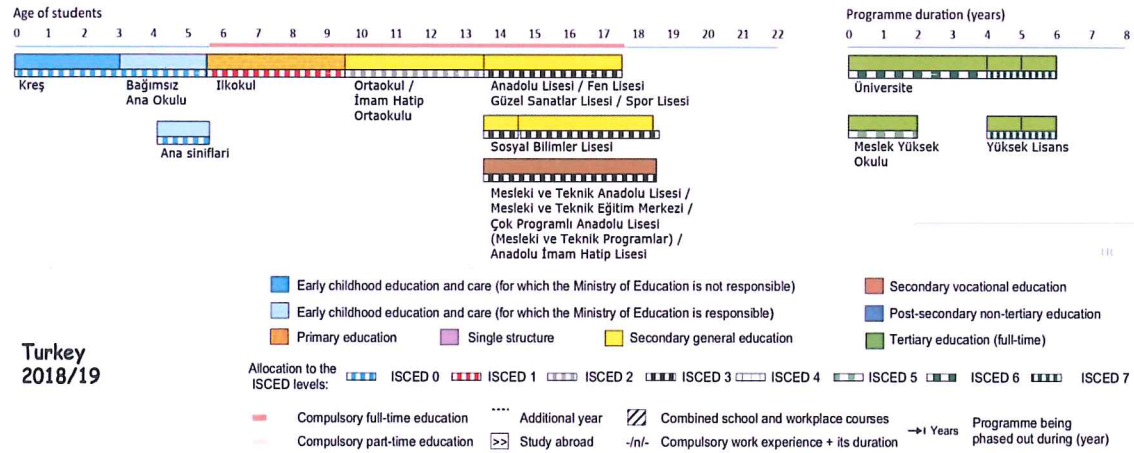
2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Genel Olarak Türkiye ve Gana'da Eğitim.

“Eğitim” terimi, birçok insan tarafından söylenen, ancak doğru bakış açısıyla çok az kişi tarafından anlaşılan çok yaygın ve popüler bir kelimedir. Öyle ya da böyle, insan ırkı kadar eski gibi gözüküyor, ancak zamanla, anlamı ve hedefleri kaçınılmaz olarak bazı değişikliklerden geçmektedir. Etimolojik bakımından, eğitim kelimesi Latince ‘Educare’, ‘yetiştirmek’ ve ‘yükseltmek’ anlamına gelen kelimedir. Diğer bazı çalışmalara göre, “eğitim” sözcüğü, “öne çıkma” veya “çıkma” anlamına gelen başka bir Latince “Educere” kelimesinden kaynaklanmıştır. Bu anlamlar, eğitimin iyi nitelikleri beslemek ve her bireyde en iyisini çıkarmaya hedeflediğini göstermektedir. Eğitim, insanın doğuştan veya içsel potansiyellerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Diğer bazı eğitimcilere göre, “eğitim” kelimesinin Latince “Educatum” teriminden türetildiğini inanılmaktadır. Bu kök kelimelerin anlamları, eğitimin bir bireyin potansiyellerini kolaylaştıracak veya ortaya çıkaracak ve geliştirecek besleyici bir ortam sağlamayı amaçladığına inanmamızı sağlamıştır. Türkiye’de en yaygın tanıma göre eğitim; ‘Bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla kasıtlı olarak istendik yönde değişiklik meydana getirme süreci’ olarak ifade edilmiştir. Gana’da en yaygın tanıma göre ise eğitim; Bilgiyi bir insandan diğerine veya bir nesilden nesillere, deneyimler, düşünceler, beceriler, gelenekler ve değerler biçiminde aktarma eylemi olarak tanımlanmaktadır. Plato, eğitimi hem bireysel hem de toplumsal olarak adaleti sağlamanın bir aracı olarak görmektedir. Ona göre, her bireyin yeteneğini sonuna kadar geliştirdiği zaman bireysel adalet elde edilebilir.

Türkiye, Batı Asya ve Güneydoğu Avrupa arasında bir yerdedir. Türkiye'de eğitimi, Kurtuluş Savaşından sonrası Atatürk Reformlarına uygun olarak oluşturulan ulusal bir sistem tarafından düzenlenmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı, Türkiye'deki (ilköğretim öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim) eğitimden sorumludur. Yükseköğretim sistemi ise, yükseköğretim kurulu (YÖK) tarafından yönetilmekte ve denetlenmektedir. Türkiye'nin milli eğitim sistemi örgün ve yaygın eğitimi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Örgün eğitim, ilkokul öncesi, ilkokul, ortaokul, lise ve yükseköğrenimi kapsar. İlk ve ortaöğretim eğitimi devlet tarafından finanse edilmektedir. Devlet okullarında 6 ila 18 yaş arası çocuklar için eğitim ücretsizdir. Yaygın eğitim, örgün eğitime katılamayan veya eğitimlerini tamamlamayan genç yetişkinler içindir. Türkiye'de zorunlu eğitim 12 yıl sürer. İlk ve Orta eğitim, 2013'den beri; ilkokul 4 yıl, ardından 4 yıl ortaokul ve 4 yıl lise olmak üzere "4 4 4" sistemi uygulanmaktadır. Örgün Eğitimi; 1) Okulöncesi; Okulöncesi eğitim isteğe bağlıdır ve anaokulları, kreşler, günlük bakım merkezleri ve diğer çocuk bakım kurumları tarafından sunulmaktadır. Bu okullara 3-6 yaş arası çocuklar katılabilmektedir. Türkiye'de devlet okullarının yanı sıra özel okullar da bulunmaktadır. İlköğretim; İlköğretimde 6 ila 14 yaş arası çocuklar öğrenim görmektedir. İlköğretime katılım zorunludur ve iki seviyeye ayrılmıştır: Seviye 1: İlkokul: Bu seviyenin süresi 4 yıl olup, 1 ile 4 arasındaki sınıflar kapsar. Seviye 2: ortaokul: Bu seviyenin süresi 4 yıl olup, 5-8. sınıfları kapsar. İlköğretim eğitimi başarı ile tamamlayan öğrencilere ilköğretim diploması verilir. 3) Ortaöğretim; Ortaöğretim isteğe bağlıdır ve 15 ila 17/18 yaş arası çocuklar okutulmaktadır. Ortaöğretimin süresi 4 yıldır. Bu eğitim liseler tarafından verilmektedir. Devlet bu okullardan sorumludur ve bu okullardaki eğitim ücretsizdir. Türkiye'de ortaöğretim, genel, mesleki ve teknik eğitim kurumlardan (lise) oluşmaktadır. Bu eğitim seviyesi öğrencileri yükseköğrenime veya mesleğe hazırlar. Genel liseleri: 15-17 yaş arası çocuklar genel liselere gidebilirler. Bu liseler; Anadolu güzel sanatlar liseleri, Yabancı dil öğretimi liseleri, Anadolu Liseleri, Fen liseleridir. Mesleki ve teknik liseleri: öğrencileri belirli bir mesleğe veya yükseköğrenime hazırlık için bu liselere gidilmektedir. Bu eğitim kurumları: teknik eğitim okulları, din eğitimi okulları, sağlık eğitimi okulları, ticaret ve turizm okulları, özel eğitim okulları, çok programlı lise ve özel eğitim okullarından oluşmaktadır. Sınav: Ortaöğretimin sonunda, öğrencilerin lise bitirme sınavına girmeleri gerekmektedir. Bu sınavı geçen öğrencilerin Üniversite Giriş Sınavına girmelerine izin verilir. Üniversite sınavını geçen öğrenciler, Türkiye'deki yükseköğretim kurumuna başvurabilirler. YÖK, Türkiye'deki yükseköğretim sistemini yönetir. Kamu yükseköğretim kurumları devlet tarafından

finanse edilmektedir. Orta öğretimi tamamlamış ve üniversite giriş sınavını geçen öğrenciler yükseköğrenime hak kazanırlar. Yükseköğretim kurumları temel olarak iki tip devlet ve özel / vakıf üniversitesinden oluşmaktadır. Üniversiteler, lisans ve yüksek lisans programları yürütmektedir. Türkiye'deki yükseköğretim kurumlarındaki birimler; enstitüleri, Fakülteler, Yüksekokullar, Konservatuvarlar, Uygulama ve araştırma merkezleri, Meslek yüksekokulları üniversite birimleri arasındadır. Lisans derecesi: Bu derecenin süresi çalışma alanına bağlı olarak 4 ila 6 yıldır. Genel olarak, bu derece programı 4 yıl sürer. Teknik kurumlar 4 yıllık tam zamanlı eğitimden sonra bir mühendislik diploması vermektedir. Mimarlık, veteriner hekimliği ve diş hekimliği alanındaki çalışmalar için 5 yıl sürer; tıp çalışmaları 6 yıl süren çalışma gerektirir ve Tıp. Master derecesi: Bu derece 2 yıl tam zamanlı eğitim gerektirir. Doktora veya Doktora derecesi: Bu derece 2 ila 4 yıllık bir çalışma gerektirir ve yüksek lisans programını tamamlayan öğrenciler sınavlarla doktora programlarına alınmaktadır. Doktora programının sonunda, öğrencilerin doktora tezi sunmaları gerekir. Aşağıda Türkiye eğitim sistemi kapsamlı olarak sunulmuştur.



Şekil 2. 1. Türkiye eğitim sistemi şemalaştırılması

Gana Cumhuriyeti, Gine Körfezi ve Atlantik Okyanusu boyunca, Batı Afrika'nın alt bölgelerinde yer alan bir ülkedir. Gana, batıda Fildişi Sahili, kuzeyde Burkina Faso, doğuda Togo ve güneyde Gine Körfezi ve Atlantik Okyanusu ile çevrili olup 238.535 km² 'lik bir kara kütleline uzanmaktadır. Birçok araştırmacılara göre günümüzün Gana topraklarında ilk kalıcı devlet, 11. yüzyıla kadar uzanmaktadır. Bu topraklarda 15. yüzyıldan başlayarak, çok sayıda Avrupalı güç ticaret için yarışmıştır, 19. yüzyılın

sonlarına doğru kıyıların kontrolünü İngilizlerin elinde geçmiştir. Bir asırdan fazla süren direnişin ardından, Gana'nın mevcut sınırları 1900'lerde İngiliz 'Gold Coast' (Altın Sahili) olarak kuruldu. 6 Mart 1957'de İngiltere'den bağımsızlaşmıştır. Birçok Afrika ülkesinde olduğu gibi, Gana da çok dilli bir millettir- ülke genelinde yaklaşık 50 yerli dil konuşulmaktadır. Bununla birlikte, İngilizce, ortak dil olarak ve nüfusun yarısından fazlası tarafından konuşulan resmi dildir. Ayrıca, bölgeye bağlı olarak ilkokulda da yerli diller kullanılmasına rağmen, tüm eğitim seviyelerinde resmi öğretim dilidir. Gana, özgür ve büyük ölçüde adil seçimler yapan bir demokratik bir ülkedir.

Gana'nın bağımsızlık yılında (1957), ülke genelinde sadece bir üniversite ve bir avuç ortaöğretim ve ilköğretim kurumlar bulunmaktaydı. Ancak günümüzde, Gana'da 30 milyon nüfusa hizmet sunan yaklaşık 18.530 ilkokul, 8.850 ortaokul, 900 lise, 43 öğretmen eğitim koleji, 20 teknik kurum, 20 diploma ödüllü kurum, altı devlet üniversitesi ve 15ten fazla özel üniversitesi bulunmaktadır. Binyıl Kalkınma Hedefleri doğrultusunda 2015 yılına kadar evrensel ücretsiz temel eğitim sağlamaya amaçlayan 2007 yılında yeni bir Eğitim Planı geliştirilmiştir. Ganalıların çoğu ilk ve orta öğretime nispeten kolaylıkla erişilmektedir. Hükümet, devlet okullarına okul ücretleri, uniformalar ve ücretsiz okul besleme programları konusunda destek sağlamaktadır. Eğitim sistemindeki tek resmi eğitim dili İngilizcedir. Ancak öğrenciler ilk üç yılın büyük bir bölümünde 11 yerel dillerden biri ile öğrenim görebilirler, ardından İngilizce zorunlu haline gelmektedir. Öğrenciler en az dokuzuncu sınıfa kadar yerel dil ve Fransızca dersleri bir ders olarak görmeye devam ederler. Bunun dışında tüm ders kitapları ve materyaller İngilizcedir. Altı yaşında başlayan eğitimin (6-3-3-4), altı yıllık ilkokul, üç yıllık Ortaokul, üç yıllık lise ve dört yıllık Üniversite eğitimi verilmektedir. Ayrıca, Batı Afrika Lise Sertifika Sınavını (WASSCE) başarıyla tamamlayan öğrenciler Üniversite, Politeknik, Öğretmen Eğitim Koleji veya diğer üçüncül kurumlarda akademik hayatlarına devam edebilmektedirler.

İlköğretim: 2 yıl Anaokulu dahil olmak üzere 11 yıl sürmektedir; 2 yıl Anaokulu, 6 yıl İlkokulu ve 3 yıl Ortaokul (JHS)'dan oluşmaktadır. Ortaokuldan sonra (JHS 3; (dokuzuncu sınıf)) sonunda, öğrenciler en az yedi dersli olan İlköğretim Sertifikası Sınavına (BECE) girerler. Ganalı öğrencilerin (ortaokuldan sonra) büyük çoğunluğu, çok rekabetçi olan kamu yatılı liselerinde okumayı tercih etmektedir. **Ortaöğretim:** Öğrencilere ilköğretim düzeyinde edinilen bilgi ve becerileri geliştirmek veya yükseköğretim kurumlarında ileri eğitime hazırlanmak için temel bir amaçlarındandır.

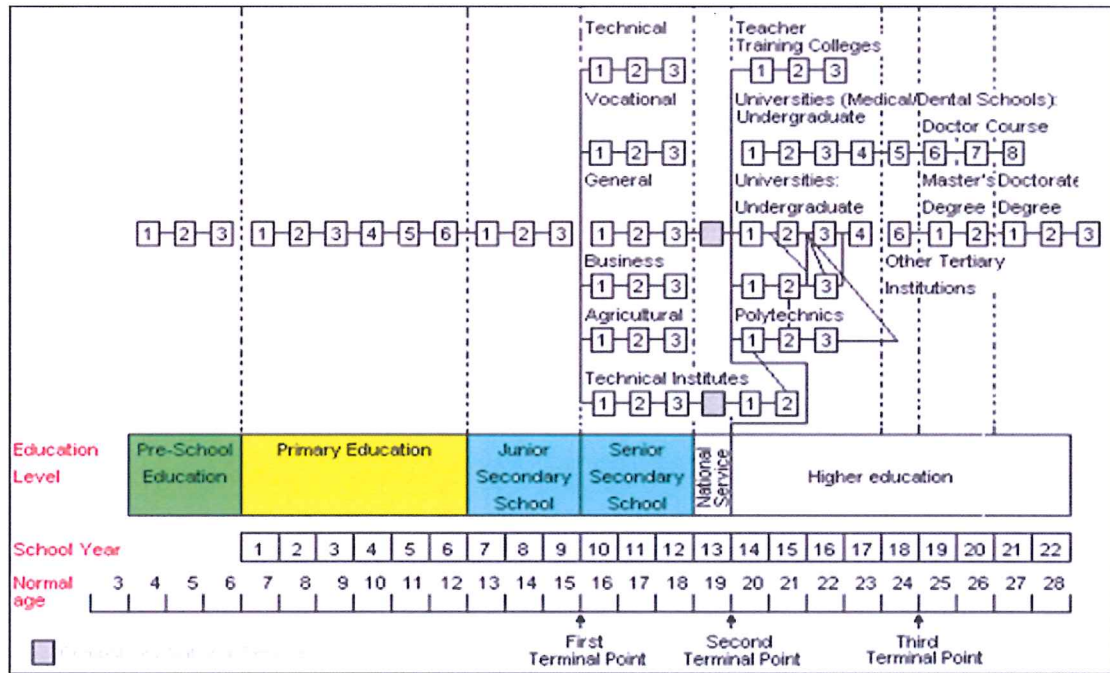
Lise eğitiminde ayrıca öğrencilere insani ve ülke gelişiminde gerekli olan çeşitli mesleki becerileri kazandırılmaktadır. Üç yıllık lise sonunda, öğrencilerin Batı Afrika lise Sertifikası Sınavına (WASSCE) girmeleri gerekmektedir. Toplam 36 puan veya daha iyisi alan öğrenciler (altı dersten) üniversiteye girebilirler. Genellikle, puanı hesaplamasında, en iyi 3 tane seçmeli dersten toplam puanı ile en iyi 3 tane çekirdek derslerindeki (İngilizce ve Matematik dahil olmak üzere) öğrencinin notları toplanarak belirlenir. Çekirdek dersleri, İngilizce, Matematik Fen ve Sosyal Bilimleri derslerinden oluşmakta ve her liseli öğrencisi bu dersleri almak zorundadır. Örneği; eğer bir fen lisesinden öğrenci Kimyada 'A1', Fizikte 'B2' ve Biyolojide 'B3' şeklinde puan alırsa, seçmeli dersleri için toplam puanı 6 olacaktır (yani, A1 = 1; B2 = 2 & B3 = 3). F9 (başarısız) = 9). En iyi çekirdek konuları daha sonra eklenir. İngilizce 'B2', Matematik 'B3' ve Sosyal Bilimler 'A1' alırsa, en iyi 'çekirdek' toplamı da 6 olacaktır. Bu nedenle, o öğrencinin toplam puanı 12 olacak ve bir üniversiteye kabul edilmeye hak kazanmış olacaktır. Bir öğrencinin toplam puanı '6' almasını istiyorsa en az 3 seçmeli ve 3 çekirdek derste (İngilizce ve Matematik dahil olmak üzere) 'A1' ler almalıdır.

Yükseköğretim: Gana'da yükseköğretim son yirmi yıl boyunca hem kayıt hem de altyapı açısından dikkat çekici bir şekilde gelişim göstermektedir. Bu gelişimin önemli bir kısmı özel sektörden gelmektedir. Üniversiteler (6 kamu ve 49 özel kurum), lisanstan doktora derecesine kadar eğitim hizmeti sunmaktadır. Öğrenciler WASSCE (West African Senior School Certificate Examination- Batı Afrika Lise Sertifikası Sınavı) performanslarına göre yükseköğretim kurumlarına kabul edilmektedir: Lisans derecesi programına başvurmak için genellikle en fazla 24 puan gerekir ve genellikle dört yıl eğitiminden sonra tamamlanmaktadır. Genellikle dört yıl lisanstan sonra iki çeşit yüksek lisans derecesi bulunmaktadır: Bir yıllık bir literatür çalışmasına dayanan bir final makalesi (tezsiz) veya bir bağımsız araştırmaya dayanan bir final makalesi ile sonuçlanan iki yıllık bir program (tezli). Öğrencilerin herhangi bir yüksek lisans derecesi (tezli veya tezsiz) bitirmesi ile en az üç yıllık bir doktora programına başvurma hakkı elde edilebilmektedir.

Ancak Gana'da, mesleki ve teknik eğitim sunmakta olan 10 tane Politeknik kurum bulunmaktadır. Bu eğitim kurumlar 3 yıl sürer ve bitiminde Yüksek Ulusal Diploma (HND) verilmektedir. Öğrenciler daha sonra lisans derecesine sahip olmak için 18 aylık özel bir programı takip etme olanağına sahip olurlar. Gana ayrıca hem kamu hem de özel olmak üzere birçok öğretmen eğitim kolejin bulunmaktadır. Genellikle bir alanda (tarım

kolejleri veya bir iş eğitiminde (Hemşirelik kolejleri, öğretmen yetiştirme kolejleri) uzmanlaşılır. Yeni yükseköğretim mezunlarının Ulusal Hizmet kapsamında bir yıl görev yapması gerekir. Katılımcılar aşağıdaki sekiz sektörden birinde hizmet verebilir: Tarım, Sağlık, Eğitim, Yerel Yönetimler, Kırsal Kalkınma, Askeri ve Gençlik Programları

Adaylar, üniversitelere giriş, lise bitiminden sonra sınav ile yükseköğretime kabul edilir. Gana'nın yükseköğretim kurumlarında 100.000'den fazla öğrenciyi çeşitli akademik ve profesyonel alanlarda öğrenim görmektedir. Devlet üniversiteleri: Yirmi bir özel kurum, Lisans derecelerini almak için Ulusal Akreditasyon Kurulu tarafından akredite edilmiştir. Kayıtlarının toplamı 5.000'den azdır, ancak önümüzdeki on yıl boyunca tanınmış bir güç olmaları bekleniyor. On kamu politika teknolojisi, uygulamalı işletme ve teknoloji alanlarında üç yıllık Yüksek Ulusal Diploma sunmaktadır. HND, lisans derecesine eşdeğer değildir, ancak öğretmen eğitim kolejleri ve diğer yüksek lisans derecesi olmayan programlar için olduğu gibi lisans transfer kredisi de alabilirler. Aşağıda Gana eğitim sistemi kapsamlı olarak sunulmuştur.



Şekil 2.2. Gana eğitim sistemi şemalaştırılması

2.1.2. Genel Olarak Türkiye ve Gana'da Fen Eğitimi

Fen kelimesini duyulduğunda akla ne gelmektedir? Laboratuvar önlükleri ve test tüpleri? Hücre Biyolojisi? Teleskoplar ve yıldızlar? Einstein? Stokiyometri? Kuantum fiziği?

Bunlar, Fennin çeşitli yönlerini temsil etse de bunların hiçbiri bir bütün olarak “fen” temsil etmez, çünkü bir alan olarak çok yönlüdür. Fen, hem bir bilgi birikimi (daha önce keşfettiğimiz şeyler) hem de yeni bilgi edinme süreci (gözlem ve deney yoluyla- test etme ve hipotezleme) olarak düşünülebilir. Hem bilgi hem de süreç olarak birbirine bağlıdır, çünkü elde edilen bilgi sorulan sorulara ve cevapları bulmak için kullanılan yöntemlere bağlıdır. Fen Bilimleri, ülkelerin büyümesinde ve ekonomik gelişiminde her zaman önemli bir rol oynamıştır. Bu nedenle, Türkiye ve Gana dâhil olmak üzere her ülke, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin gerisinde kalmamak ve ilerlemenin sürekliliğini sağlamak için bilgi ve teknoloji üretebilen vatandaşlar eğitmek için fen eğitimine özel önem vermelidir (Ayas, 1995; Ünal, 2003).

Fen eğitimi, öğrencilerin dünyayla ilgili meraklarını arttırıp bilimsel düşünceleri geliştirmektedir. Öğrenciler, sorgulama yaklaşımı ile bilimsel ve teknolojik gelişimin ülke üzerindeki etkilerini değerlendirmelerine yardımcı olacak bilimsel bilgi ve beceriler geliştireceklerdir. Bu, öğrencileri bilim ile ilgili konularda kamusal söylemine katılmasına ve fen ve teknolojide yaşam boyu öğrenen olmalarını sağlayacaktır. Öğrencilerin planlama, ölçme, gözleme, analiz etme, prosedürleri tasarlama ve değerlendirme ve kanıtları incelemeyi içeren üst düzey öğrenme etkinlikleriyle, öğrencilerin bilimsel düşüncelerini geliştirmektedir. Fen eğitimi öğrencilerin bağımsız öğrenmelerini, yeni durumlarla baş etmelerini, eleştirel, yaratıcı düşüncelerini, akıllıca kararlar vermelerini ve problemleri çözmelerini teşvik ederek tatmin edici ve sorumlu bir yaşam sürmelerini sağlaması Fen eğitiminin temel amaçlarından biridir. Fen eğitiminin farklı düzeylerdeki önemi, vatandaşların bilimsel okuryazarlığının arttırılmasında, işgücünün bilimsel ve teknolojik kapasitesinin geliştirilmesinde ve yeni nesil okul fen eğitimcilerinin geliştirilmesinde temel rol oynadığından eğitimciler ve araştırmacılar tarafından önemsenmektedir (NSF 1996; NRC 1997, 1999, 2000). Fen eğitiminin kalitesini arttırmak için 20. Yüzyıldan beri bir dizi girişimlerde bulunulmuştur. Bu girişimlerin çoğunluğu yapılan değişikliklere uygun yeni öğretim programlarının geliştirme şeklini almıştır (Ayaş, 1995; Ayaş, Çepni, Akdeniz, 1993). Öğretim programlarının istenen seviyede olmasını sağlamak için bu tür girişimler ülkelerin kalkınması için de büyük önem taşımaktadır.

Türk Eğitim Sistemi, 1924'te “Millî Eğitim Temel Kanunu” ile merkezileştirmiştir. Bu yasaya göre Ülke genelindeki tüm okullar, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen ve uygulanan aynı öğretim programlarını kullanmalıdır (Ayas, ve diğerleri, 1993).

Öğretmenler, öğrenciler, veliler ve eğitimin ile ilgili tüm paydaşlar 1924'ten bu yana Türkiye'de fen eğitimi konusunda tartışmışlardır. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından birçok fen eğitimi programı geliştirilip uygulanmıştır. Tüm programlar büyük bir heyecanla uygulanmaya çalışılmıştır. Ancak ne yazık ki fen eğitimi sorunu bugüne kadar devam etmektedir. 1924'ten 1974'e kadar İlköğretim programlarında “ayrı” bir fen bilimleri dersi yoktu. Fen bilimleri dersleri bir dereceye kadar heterojen bir biçimde “Hayat Bilgisi” dersine dâhil edildi. Sadece 1974'ten sonra fen dersleri ayrı bir ders olarak okutulmaya başlandı. Türkiye 2003 yılında ilk defa katılmış olduğu PISA sınavından yola çıkarak. Eğitim sistemindeki çeşitli eksikliklerin görünür olmasını sağlamıştır. Bu yüzden 2005 fen ve teknoloji öğretim programında önemli değişikliğe gidilmiştir. Yeni geliştirilen program, bilişsel ve yapılandırmacı yaklaşıma dayanmıştır (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB), 2005). Bu sistem değişiklikleri ve gelişimler zarfında 2006, 2009, 2012 PISA sonuçlarında sürdürülebilir artışlar yaşanmıştır.

Ancak 2013'te yeni öğretim programı uygulamakta olmasına rağmen 2015 PISA sonuçlarında bu artış sürdürülememiş ve kısmi bir düşüş yaşanmıştır (İşeri, 2019). Öğrencilerin sürekli çok hızla gelişmekte olan fen ve teknoloji dünyasına uyum sağlamak adına 2017 yılında öğretim program değiştirilmiştir ve 2018'de güncellenip uygulamaya konulmuştur. 2017 yılında yayınlanan ve 2018 yılında güncellenen fen bilimleri öğretim programının vizyonu, yapısı eski programa benzemekte olmasına rağmen, yeni programda ilaveler görülmektedir. Bu ilavelerin tipik bir örneği, yeni programında fennin diğer disiplinlerle entegre edilmesi, öğrencilerin teoride öğrendikleri bilgi ve becerileri uygulamaya ve ürüne dönüştürmelerinin gerekliliğine odaklandı. (MEB, 2013 a; MEB, 2017; MEB, 2018). Ayrıca bu programa “fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları” ve “mühendislik ve tasarım becerileri” kazanımları eklenmiştir. (MEB, 2017; MEB, 2018). 2013 fen bilimleri öğretim programında “araştırma-sorgulama stratejisi” esas alınmışken 2017-2018 yılındaki programlarda ise “araştırma-sorgulama ve bilginin transferine dayalı strateji” esas alınmıştır (MEB, 2013a; MEB, 2017; MEB, 2018).

Gana, birçok Afrika ülkesinde olduğu gibi hala az gelişmişlikle karşı karşıya kalmaktadır. Çevre korunması, hastalıklarla mücadele ve kontrolü, okulu bıraktıktan sonra serbest meslek kültürü eksikliği, nüfus kontrolü, gıda üretimi, sağlık ve sanitasyon, Afrika'da ve diğer bazı gelişmekte olan ülkelerin çoğunun karşılaştığı zorluklardan bazılarıdır. Özellikle gelişmiş ülkelerde, Fen ve teknolojinin toplumlarda devamlı olarak kilit rolü göz önüne alındığında, Gana gibi gelişmekte olan bir ülke, gençlerin okullarda ve diğer

çalışmalarda fen ve teknolojiye olan ilgilerini gittikçe yitirdiği gelişmiş ũlkelerde son trendleri takip edemez olduğu dũřũnũlmektedir.

Fen ve teknolojinin gelişimi, bir ũlkenin genel ekonomik gelişimi için dũnya çapında bũyũk bir öneme sahip olduğu kabul edilmektedir. Etkili bir şekilde kullanıldığında fen ve teknoloji verimliliği artırabilir ve toplumun ihtiyaçlarını karşılayabilmektedir. Bu, gelişmiş ũlkelerde ve son zamanlarda Gana gibi yeni sanayileşen ũlkelerde bilim ve teknolojinin verimlilikteki artışa neden olduğunu gösterilmektedir. Bu nedenle fen eğitimi, geçmişinden bağımsız olarak tũm öğrencilere hitap etmelidir. Öğrencilerin konuyla ilgilendiklerinde daha iyi öğrenmeleri muhtemeldir, bu nedenle öğrencilerin çıkarlarını ve bunun geçmişleriyle nasıl değiştirebileceği bilgisi önemlidir.

Gana'da fen bilimlerini öğretme ve öğrenme birinci sınıftan beri başlamasına rağmen, ortaokul seviyesinde ciddi bir şekilde grũlmeye başlamaktadır. İlk ğretimi dũzeyinde Fen eğitiminin mantığı, bilimsel kũltũr oluşturma dır. Gana'nın bilimsel ve teknolojik okuryazarlığı mũmkũn olan en kısa sũrede gerçekleştirme konusundaki stratejik programına göre ulaşılabilmesi için bilimsel kũltũrũn, yıllar boyunca geliştirilen ğretim programlarının iki amacından biri, çeşitli bilimsel disiplinlerde en yũksek seviyede araştırma yapmak için yetkin profesyoneller ũretmektir. Daha sonra öğrencilerin çevreleri ve laboratuvarları ile fiziksel olarak bilgileri keşfetmeleri ve ũretmeleri için eğitilmeleri gerekir (Eğitim Bakanlığı [MOE], 2012). Eğitim Bakanlığı'ndan (2012), ortaokul dũzeyinde Fen eğitimine haftada toplam altı ders saati ayrılmaktadır. Altı ders saatin her biri 40 dakikadan oluşmaktadır. Bu nedenle, 240 dakika (4 saat) ğrencilerin eğitim saatleri, ortaokul dũzeyinde fen bilimleri öğretmek için kullanılmalıdır. 2012 ğretim programına göre verilen altı ders saati arasında, teori öğretiminin dört ders saat verilmesi ve uygulamaların öğretiminin için haftada iki ders saat verilmesi beklenmektedir.

Ayrıca, 2013 ğretim programındaki diğer Őeylerin yanı sıra, Ortaokul Bũtũnleřik Bilimin etkili bir şekilde öğretilmesi ve öğrenilmesi için, her okulun, Bũtũnleřik Fen dersleri sırasında öğrencilerin etkileşime girebilmesi için fen ekipmanı ve materyallerinin olması tavsiye edilir (MOE, 2012). Bilim ekipmanlarının ve malzemelerinin sağlanması bir öneri olmamalı, ancak devlet tarafından, onlar olmadan Entegre Bilimin öğretilmesi ve öğrenilmesini doğuracak şekilde yapması gerektiği gibi sağlanmalıdır, ancak JHS seviyesindeki öğrencilerin, bilimleri öğrenirken materyallerle etkileşime girmeleri beklenir. MOE (2012), herhangi bir Ganalı Bũtũnleřik Bilim sınıfının, farklı yetenek gruplarının (yũksek ve dũřũk başarıcılar, yavaş ve hızlı öğrenenler ve heceleyemeyen

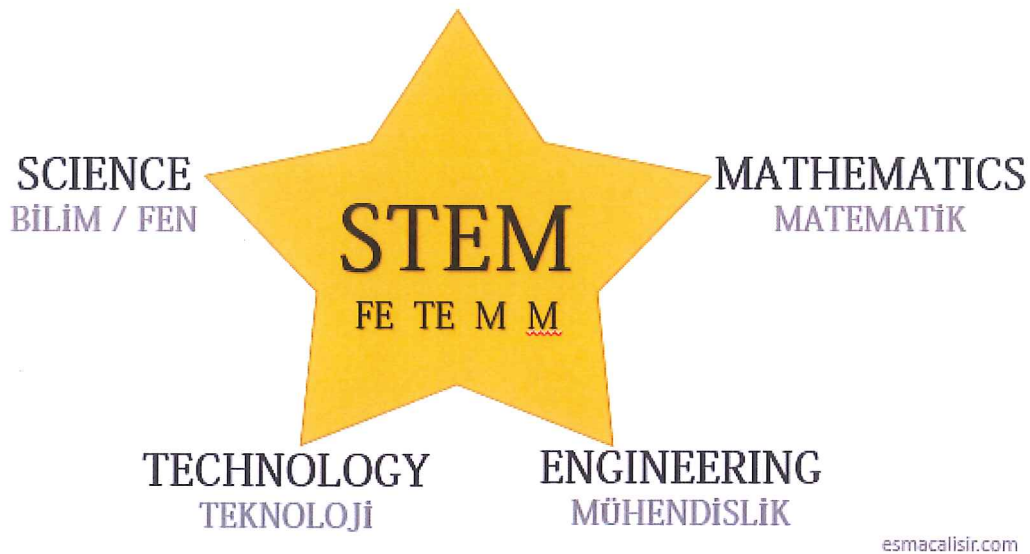
veya okuyamayanlar gibi) bir karışımı olabileceğine inanıyordu. Bu nedenle MOE, her öğrencinin Bütünleşik fen alanındaki yeteneklerini öğrenmesini ve geliştirmesini sağlamak için bu özel öğrencilere özel ilgi göstermeleri gerektiğini tavsiye etti.

2.1.3. FeTeMM Eğitimi Nedir?

Breiner, Harkness, Johnson ve Koehler, (2012), FeTeMM (FeTeMM: Science, Technology, Engineering, Mathematics), fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik sözcüklerinin baş harflerinden oluşan disiplinlerinin kısaltması olarak ilk defa Judith A. Ramaley tarafından kullanılmıştır. Türkiye’de FeTeMM olarak isimlendiren bu yaklaşımı, okullarda matematik ve fen bilimleri derslerinin birleştirilmesi olarak görülmekte olsa da mühendislik ve teknolojiyle beraber sınıf içi ve sınıf dışı etkinlikler ile öğretilmesi olarak da anlaşılmaktadır (Şahin ve diğerleri., 2014). FeTeMM eğitimi kavramının kökeni 1990’lı yıllara dayanmakta olmasına rağmen Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) olarak FeTeMM Kısaltması, Çorlu, Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel, 2012 tarafından telkin edilmiştir (Bulut ve Dündar, 2014; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Yıldırım ve Altun, 2015; Çorlu ve diğ., 2014). Öğrencilerin K-12 eğitimi, üniversite eğitiminde başarılı olabilecek ve kariyerlerinde ilerlemek için yetkin bireyler geliştirmeyi amaçlamaktadır. 21 yy. rekabetçi küresel pazarında öne çıkan, özellikle fen ve teknolojiye bilgi tabanlı kaynaklara odaklanmayı gerektirir. Günümüzün öğrencileri, geleceği iyi bir şekilde şekillendirebilmeleri için, FeTeMM alanları ve 21. yüzyıl becerilerinde okuryazarlık geliştirme eğitimi verilirse, kendilerine bilinçli kararlar alacak ve ülkelerinin geleceğini etkileyeceklerdir (Figliano, 2007).

Bybee (2013), FeTeMM eğitimini, fen ya da matematiğin bir kısaltması olarak FeTeMM'den dört alanda da gerçek bir entegrasyonu temsil eden FeTeMM'e kadar çeşitli eğitim perspektiflerini kullanarak tanımlamıştır. FeTeMM eğitiminin bütünleşik doğası ile ilgili birçok yaklaşım sunmaktadır. Bybee, entegre FeTeMM eğitiminin FeTeMM öğretim programı oluşturmada FeTeMM 1.0 (tek disiplin, örnek: fen veya matematik), FeTeMM 2.0 (iki disiplin, örnek: hem fen hem de matematik), FeTeMM 3.0 (üç disiplin, örnek: fen ve teknoloji, mühendislik veya matematiğin dahil edilmesi) ve FeTeMM 4.0 (dört disiplin, örnek: ayrı ayrı fen, matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinlerinin dördlüsü) olarak farklı şekillerde yapılabileceğini göstermektedir. Bu entegrasyonların

koordinasyon, tamamlama, birleştirme ve bütünleşme gibi beş farklı şekilde yapılabileceğini belirtmektedir. Bybee (2013), FeTeMM eğitim reformu sürecinin diğer eğitim reformlarından üç ana açıdan farklı olduğunu belirtmektedir: FeTeMM eğitimi (I) küresel ekonomik kaygılardan kaynaklanan zorlukları karşılamayı hedeflemektedir (II) FeTeMM disiplinlerinde okuryazarlık ihtiyacına ilişkin olarak Dünyanın teknolojik ve çevresel sorunlarının üstesinden gelmek ve (III) 21. yüzyılda ihtiyaç duyulan mesleki becerileri geliştirmek için gerekli olan bilgi üzerine odaklanır. Dört FeTeMM disiplin (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematiktir) aşağıdaki gibi özetlenebilir:



Şekil 2. 3. Dört FeTeMM disiplinleri Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik.

FEN: Ulusal Bilimler Akademisi'ne (2008) göre, fen, test edilebilir açıklamalar ve doğal olayların öngörülerini ve bu süreçte üretilen bilgiyi oluşturmak için kanıtların kullanılmasıdır. Gözlem, deney ve ölçüme dayalı maddi ve fiziksel evrenin doğası ve davranışının sistematik olarak incelenmesi ve bu olguların genel olarak tanımlanabilir (Science, 2012). Wikipedia'ya göre Fen ("bilgi" anlamına gelen Latince scientia kelimesinden gelmekte), bilgiyi test edilebilir açıklamalar ve evren hakkında tahminler şeklinde oluşturan ve düzenleyen sistematik bir girişimdir. Fen hem bir bilgi birikimi hem de bir süreçtir. Okulda fen, bazen bir ders kitabında listelenen izole edilmiş ve statik gerçeklerin bir koleksiyonu gibi görünebilir, ancak bu kavramının sadece küçük bir kısmıdır. En önemlisi, Fen aynı zamanda izole gerçekleri doğal dünyaya ilişkin tutarlı ve kapsamlı anlayışlarla ilişkilendirmemizi sağlayan bir keşif sürecidir.

Teknoloji: Yunanca dilinde sanat(techne) ve bilmek(logia) sözcüklerinin birleşiminden oluşmuştur. Teknoloji terimi, birçok araştırmacı tarafından çeşitli tanımlamalar yapmıştır. Kumar 'a (1999) göre teknoloji iki ana bileşenden oluşur: 1) ürünler, aletler, ekipmanlar, planlar, teknikler ve işlemler gibi öğelerden oluşan fiziksel bir bileşen ve 2) yönetim, pazarlama, üretim, kalite kontrol, güvenilirlik, kalifiye işgücü ve fonksiyonel alanlarda know-how'dan oluşan bilgi bileşeni içermektedir. Teknoloji, Latince "Technoslogos" kelimesinin anlamına gelmektedir, "technos" yapmak, "logos" da bilmek anlamına gelmektedir. Teknoloji, sanayide veya günlük yaşamımızda olsun, pratik amaçlar veya uygulamalar için bilimsel bilginin kullanılmasıdır.

Mühendislik: Mühendislik, genel olarak araştırma, tecrübe ve uygulama yoluyla kazanılan matematiksel ve doğa bilimlerin bilgilerini, doğanın bize malzeme ve güçlerini ekonomik olarak insanoğlunun yararına kullanma yollarını geliştirmek üzere değerlendirmeler yapılmasını ve bu değerlendirmelerin uygulamaya geçirilmesini sağlayan meslek olarak tanımlanmaktadır. (Mühendislik ve Teknoloji Akreditasyon Kurulu) (ABET)). Bu mesleği icra edene ise mühendis denir. Mühendis eski kuşaklardan beri aslında yaratarak, meydana getirerek ve oluşturarak bilimin rehberliğinde insanların yararına ve hayatlarını kolaylaştırmak için çalışan insanlardır. ABD Çalışma Bakanlığı'na göre Mühendisler, teknik sorunlara ekonomik çözümler geliştirmek için fen ve matematik ilkelerini kullanırlar. Bilimsel keşifler ile toplumsal ve tüketici ihtiyaçlarını karşılayan ticari uygulamalar arasındaki bağlantılar kuran çalışmalar mühendislerin görevlerindedir.

Matematik: Sembollerin sayıların ve biçimlerin özelliklerini, yapılarını ve aralarındaki ilişkileri tündengelimli akıl yürütme yoluyla inceleyen ve aritmetik, geometri, cebir gibi dallardan oluşan bilimdir. Yani matematik; mantık, sezgi, çözümleme, yapı kurma ve estetikten oluşan bir bilimdir. Mantıksal akıl yürütme ve niceleyici hesaplama ile ilgilenir ve gelişimi, artan derecede idealizasyon ve konunun soyutlanmasını içermektedir. 17. yüzyıldan beri matematik, fiziksel fen bilimlere ve teknolojiye vazgeçilmez bir yardımcı olmuştur ve daha yakın zamanlarda doğal bilimlerinin nicel yönlerinde benzer bir rol üstlenmiştir. Matematik bize hem soyut hem de somut problemleri modelleyerek bilgiyi yorumlamak ve analiz etmek, sorunları basitleştirmek ve çözmek, riski değerlendirmek, bilinçli kararlar vermek ve çevremizdeki dünyayı daha iyi anlamak için gerekli becerilerle donatmaktadır. Matematik, fen, mühendislik ve teknolojide kullanılan sayıların, işlemlerin, kalıpların ve ilişkilerin dilidir.

Daha önce belirtildiği gibi “FeTeMM eğitimi” terimi, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleriyle ilişkili öğretme ve öğrenmeyi ifade eder ve temel olarak tüm sınıf seviyelerinde ve hem örgün hem de yaygın sınıf ortamlarındaki eğitim etkinliklerini içermektedir. FeTeMM disiplinlerinin entegrasyonu, öğrencilerin yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği, diğerleri ile iletişim gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Günümüzde FeTeMM eğitiminin bu amacı, ilköğretim de hatta anasınıfı düzeyinde uygulanabilmektedir. Özellikle FeTeMM eğitiminin alt düzey sınıflarda bütünleşme konusunda yaşanan sorunların çözümü için bilimsel çalışmalar yoğunluk kazanmaktadır (Altun ve Yıldırım, 2015). Söz konusu bütünleşmede, fen-teknoloji-mühendislik ve matematik disiplinlerin birbiri ile uyumlu ve birbirini tamamlayan bir bağlam kurması gerekmektedir. Ayrıca entegrasyondaki bu bağlamın daha iyi yapılabilmesi için disiplinlerin tanınması gerekmektedir.

FeTeMM eğitim reformu, benzer nedenlerle birçok ülkenin dikkatini çekmiştir, ancak FeTeMM eğitimini uygulama yaklaşımları çeşitli yönlerden değişmiştir. FeTeMM terimi geniş bir bilgi ve tecrübe yelpazesi içerir. Bu nedenle, bazıları yalnızca FeTeMM disiplinlerini öğretmeye ve öğrenmeye odaklanırken, diğerleri FeTeMM uygulaması için farklı sınıf seviyelerini vurgulamaktadır. Bu farklı bakış açıları FeTeMM eğitim kavramının net bir tanımının olmamasına neden olmaktadır. Özellikle mevcut FeTeMM eğitim programlarının çoğunda teknoloji ve mühendisliğin işlevi hala belirsizdir (Williams, 2011). Bybee'ye (2013) göre, FeTeMM politika tartışmalarının çoğu, belirli FeTeMM konularını özellikle fen ve matematik olmak üzere ileri yöntemlerle öğretmeye odaklanmıştır. Öte yandan, FeTeMM'in fen ve matematik derslerinin bilimsel uygulamalarla nasıl birleştirildiğini gösteren teknoloji ve mühendisliği içerdiği söylenir.

2.1.4. Genel Olarak Türkiye ve Gana'da FeTeMM Eğitimi

Türkiye’de 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı incelendiğinde, öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik matematik ve girişimcilik ile ilgili uygulamaları deneyimlemesinin önemli olduğu açıkça belirtilmiştir. Buna ilişkin, öğrencilerin mühendislik ve fen arasındaki bağlantıyı kurmalarına, disiplinler arası etkileşimi anlamalarına ve öğrendiklerini uygulayarak dünyaya yönelik görüşleri geliştirmelerine destek olma hedeflenmektedir. Türkiye’nin bilimsel araştırma ve teknolojik gelişme kapasitesini, sosyoekonomik kalkınmasını ve rekabet gücünü arttırılabileceği

belirtilmiştir (MEB, 2018). Öğretim programında yapılan bu reform girişimi ile inovasyon becerisi gelişmiş yenilikçi, bilimsel yaratıcılığı yüksek, analitik düşünebilen, FeTeMM meslek alanlarında istihdam edilebilecek niteliğe sahip, kalifiyeli bireylerin yetiştirilmesi ve ülke ekonomisinin küresel rekabette yüksek potansiyel gücünü elde edilebilmesi hedeflenmiştir. Ancak disiplinler arası bütünleşik bu eğitim yaklaşımının öğretim sürecine entegre edilmesinde öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Öğretmenlerde FeTeMM eğitim yaklaşımına yönelik yeterli bilgi, beceri ve donanımın oluşturulması, öğretim sürecinde yararlanabilecekleri öğretmen kılavuzlarının, öğretim materyallerinin, ders planlarının olması, FeTeMM entegrasyonunun tam olarak gerçekleştirilebilmesi bakımından oldukça önemlidir. FeTeMM eğitim alanındaki araştırmacıların öğretmenlerin yararlanabileceği öğretim materyal ve etkinlikler tasarlaması, ders planları geliştirmesi ve bunların etkililiğini araştırıp örnek etkinlik kılavuzları hazırlaması eğitim-öğretim hedeflerine ulaşılmasında katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Türkiye diğer OECD ülkelerde olduğu gibi, PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı), TIMMS (Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması Eğilimleri) ve PIAAC (Uluslararası Yetişkin Yeterliliklerinin Uluslararası Değerlendirilmesi Programı) gibi uluslararası değerlendirme çalışmalarının temel amacı, eğitim sistemlerinin, ülkelerin morden çağımızın değişmelerine uyum sağlamak açısından ihtiyaç duyduğu insan sermayesini yetiştirmedeki başarısını tespit etmektir (TEDMEM, 2016). OECD ülkelerdeki 15 yaşlarında olan öğrencilere matematik, okuma ve fen bilimleri alanlarında üç yılda bir yaptığı Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nın (PISA), Türkiye'nin bu değerlendirmelerdeki başarısı incelendiğinde OECD ortalaması altında olduğu görülmektedir. Son açıklanan PISA sonuçların (2015)'a göre, Türkiye 72 ülke arasında 50. sırada yer alırken, önceki testlere göre performansı geriledi. Aynı zamanda TIMSS 2015 sonuçlarına göre fen bilimlerinde 50 ülke arasından 4 sınıf fen bilimleri öğrencilere göre 36. sırada yer alırken 8 sınıf fen bilimleri öğrencilere göre 21. sırada yer almaktadır. Bu durum Türkiye için oldukça düşündürücüdür. En merak edici sonuç ise, 2006 yılından beri fen alanında 6. seviyede başarı gösteren öğrencilerimizin oranının %0 olmasıdır (TÜSGAD, 2014). Türkiye'nin bu sınavlarda istenilen başarıyı elde edememesi FeTeMM eğitiminin gerekliliklerinin yerine getirilmemesi ile açıklanabilir.

Özel okullarda eğitim gören Türk öğrencilerin sadece küçük bir yüzdesi FeTeMM disiplinlerinde uluslararası standartları karşılamaktadır. Okul türü, Türk öğrencilerin

FeTeMM deneklerinin başarısının önemli bir yordayıcı faktörüdür (Alacaci ve Erbaş, 2010). Özel okullardan öğrenciler, Türkiye'yi ilk 10 ülkeye yerleştiren Uluslararası Matematik ve Fizik Olimpiyatları'nda sürekli olarak iyi bir performans sergilemektedir (Gorzowski ve Tichy-Racs, 2010; Webb, 2011). Özel ve genel devlet okullarının performansları ayrı ayrı analiz edildiğinde, sonuçları matematik ve fen performansında iki standart sapma farkına kadar Özel okullar lehine önemli ölçüde farklılık göstermektedir (Berberoğlu, 2007). Bu tür bulgulara dayanarak, Türkiye'de öğrencilerin çoğunluğunun FeTeMM konularında kaliteli bir eğitim almadıkları iddia edilmiştir (Sarier, 2010).

Gana'da durum: Dünya Bankası'na (2014) göre, Sahra altı Afrika'da FeTeMM içinde az gelişmiş araştırma kapasitesi olmuştur. Rapor, Afrika'nın sosyoekonomik dönüşümü ve yoksulluğun azaltılması için önemli bir strateji olarak FeTeMM de dâhil olmak üzere araştırma, beceri ve eğitime olan talebi önemsemektedir. “FeTeMM alanlarındaki yükseköğrenimin kalitesini artırmak, Afrika'da her yıl iş piyasasına giren milyonlarca gence fayda sağlayacaktır”. Bu hedefi gerçekleştirmek için Gana dâhil olmak üzere Afrika hükümeti bakanları Mart 2014'te, bir nesil içinde Afrika'yı gelişmiş bir bilgi tabanlı topluma doğru hızlandırmak için fen ve teknolojiye stratejik yatırımları kullanan bir stratejiyi benimsemek için “Ortak Eylem Çağrısı” konusunda anlaşmıştır. Gana hükümeti, eğitim reformlarının bir parçası olarak, FeTeMM'in çalışmasını güçlendirmek ve yükseltmek için temel seviyeden başlayarak politikalar ve programlar uygulamaktadır. Eğitim Bakanlığı ile Çevre, Fen ve Teknoloji ve Yenilik Bakanlığı'nın sorumluluğunda olmak üzere, ülkenin eğitim sistemine daha fazla fen öğrencisi katması beklenmektedir.

Gana'da hemen hemen her ülkede olduğu gibi hem küreselleşmenin hem de bilgi temelli bir ekonominin yararları ve zorluklarıyla mücadele edebilmek için, bilimsel ve teknolojik yenilikler gittikçe önem kazanmaktadır. Bu yeni bilgi tabanlı ve ileri teknolojik bir toplumda başarılı olabilmek için, öğrencilerin geçmişte kabul edilebilir olanın ötesindeki düzeylere kadar FeTeMM eğitim süreçlerin yardımıyla yeteneklerini geliştirmeleri gerekmektedir. Gana gibi gelişmekte olan bir ülkede, FeTeMM eğitimi, bazen matematik ve fen alanlarında bulunan etnik ve toplumsal cinsiyet farklılıklarını kapatmada yardımcı olacağı düşünülür. FeTeMM ile ilgili alanlarda kadın ve azınlıkların rollerini artırmak için girişimlerle FeTeMM eğitimi geleneksel cinsiyet rollerini kırabilecektir. Küresel bir ekonomide rekabet edebilmek için, FeTeMM eğitimi ve kariyerleri ulusal bir öncelik

olmalıdır. Yapılan her karar, sonuçları anlamak için FeTeMM 'in bir yönün ölçüt olarak kullanılabilir.

Nyavor'a (2017) göre, Gana'da, FeTeMM Eğitim'e kızların katılımı konusundaki ilerlemeyi engelleyen kilit konular şunlardır: 1. Cinsiyetçi kalıp yargılama: Kız çocuklarının FeTeMM eğitimi göreme konusundaki sosyo-kültürel inançları, 2. Yetersiz vatandaşların FeTeMM'in önemi konusundaki yetersiz farkındalığı, 3. Teorik / düşmanca ve cinsiyete duyarlı olmayan öğretme metodolojileri. 3. Eğitim sektöründe cinsiyet konusunda açık politika ilkelerinin olmaması. 4. Kızların Eğitim Birimi (GEU) ve Fen Eğitim Birimi (SEU) tarafından görevlerini yerine getirmeleri için yetkilendirilmiş rollerini etkili bir şekilde yerine getirme kapasiteleri (finansman ve yetkin personel). 5. Kız çocuklarının eğitiminin desteklenmesinde çeşitli hükümet bakanlıkları ve kurumları arasında sektörler arası işbirliği.

Opoku-Agyemang'a (2019) göre, Gana, on yıllar önce FeTeMM yoluna girmiştir. Ona göre, günümüzde Cape Coast Üniversitesi (başlangıç olarak Fen Eğitim Fakültesi Kolej Üniversitesi) olarak adlandırılan kurum, ülke için fen bilgisi öğretmenler yetiştirmeyi amaçlamıştır. Sanayileşme yoluyla birincil ürünlerine değer katma, FeTeMM konularına beş yıldan daha uzun bir süre önce verilen prime hacimler kazandırıyor. Ancak ülkede, fen ve teknoloji uygulamalarını endüstri için uygulanabilir kullanıma dönüştürmesi beklenen Kwame Nkrumah Bilim ve Teknoloji Üniversitesi bulunmaktadır. Ayrıca birkaç teknik üniversite, teknik okullar, teknik ve meslek yüksek okullarına Gana sahiptir. Bu tür kurumlar, eğitimin ulusal kalkınmaya olan ilgisini derinleştirmek için beklenen geniş bir Matematik ve Bilim uygulamasına anlam vermektedir.

2.1.5. Türkiye ve Gana'da FeTeMM Öğretmen Eğitimi

Türkiye'deki FeTeMM öğretmen eğitimi, eğitim sisteminde üç büyük kurumsal organizasyon yer almaktadır: Üniversiteler, Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) ve MEB. Geleneksel olarak, üniversiteler, eğitim fakültelerinde aday FeTeMM öğretmenlerini eğitmektedir. Kızılay (2017) araştırmasında, Türkiye'de FeTeMM ile ilgili ilk faaliyetler Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü yapısında kurulan FeTeMM ekibi aracılığıyla yapılmıştır. Farklı branşlardan öğretmenlere ve öğretmen adaylarına FeTeMM ile ilgili türlü eğitimler verilmiş (KAYSERİ İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ-STEM, 017) olduğu vurgulanmıştır. YÖK, öğretmen eğitim programlarına yönelik öğretim programı

düzenleme sorumluluğunu üstlenirken, MEB'in işlevsel görevi işe, devlet okullarında alınacak yeni öğretmenleri seçmektir.

Türkiye'nin FeTeMM eğitimi için özel bir eylem planı yoktur, ancak “2015-2019 Stratejik Planı” FeTeMM eğitimini destekleyen bazı hedefler içermektedir. Türkiye'de FeTeMM eğitimini yaygınlaştırmak için, Hacettepe Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi gibi üniversiteler, öğrenciler ve öğretmenler için eğitim programları ve projeler sunan FeTeMM merkezleri inşa etmek için ilk adımları atmıştır. Bununla birlikte, FeTeMM eğitimi ve öğretmen eğitimi programları ile ilgili çalışma veya proje sahibi olan üniversite sayısı sınırlıdır. Ulusal bir temas noktası olarak, Avrupa'da bilim eğitimi topluluğunu temsil eden Scientix Projesi'nde Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü yer almaktadır. Bu proje, Avrupa'daki 30 ülkenin katılımı ile FeTeMM eğitimi için en iyi uygulamaları, projeleri ve araçları paylaşma amacını taşımaktadır (MEB, 2016 a).

Kearney'e (2015) göre; Okullarda çalışan FeTeMM öğretmenleri aşağıdaki görev ve sorumluluklara sahip olmalıdır;

- Okullarında proje tabanlı öğrenme yöntemi ile FeTeMM eğitimi için düzenlemeleri dağıtma.
- FeTeMM eğitim yöntemleri ve yapılacak araştırmalarla ilgili mesleki gelişim eğitimlerine katılmak.
- Öğretim programın eğitim hedeflerine ve öğrenme süreçlerine uygun öğrenme yöntemlerini uygulayarak eğitim malzemelerini kullanmak.
- Teknolojiyi kullanarak öğrenciler arasında öğrenmeyi, yaratıcılığı ve işbirliğini geliştirmek.
- Etkinliklerin değerlendirilmesi ve FeTeMM Öğretim programının eğitilmesi için okul yönetimi ile işbirliği.
- FeTeMM faaliyetlerini organize etmek, geliştirmek ve koordine etmek.
- FeTeMM girişimleri ve eğitim konuları hakkında öğretmenlere rehberlik etmek.
- En iyi FeTeMM kaynaklarını seçerek öğrencilerin ve personelin öğrenme deneyimlerini arttırmak.
- FeTeMM vizyonu ile yeni eğitim programlarının başlatılması.

- FeTeMM eğitimiyle ilgili sonuçları ve faaliyetleri sosyal medyada paylaşma.
- Fen eğitiminde kullanılacak materyallerin masaüstü versiyonunun hazırlanması.

Sungur Gül ve Marulcu (2014), Millî Eğitim Bakanlığı'nın yeterli düzeyde bir mühendislik tasarımı elde etmek için düzenli bir şekilde öğretmenlere mesleki gelişim eğitimleri vermesi gerektiğini vurgulamaktadır. Millî Eğitim Bakanlığı, Öğretmen Yetiştirme Genel Müdürlüğü, FeTeMM alanında temel seviye, ileri seviye ve eğitici eğitim programları geliştirmiştir (MEB OYGM, 2017). Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezsezen (2017), FeTeMM eğitimi ve uygulama yöntemleri konusunda kıdemli kimya ve matematik öğretmeni adaylarına İşbirlikli fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (FeTeMM) Eğitim Modülü (IFEM) eğitimi vermiştir. Okul öncesi öğretmenlerin çoğunluğu FeTeMM'i dikkat çekmek için kullanılan bir eğitim olarak görürken, eğitimden sonra alanların entegre bir öğretimi olarak görmeye başlamışlardır (Aslan-Tutak ve diğerleri., 2017). Bu girişimler Türkiye'de öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi konusunda farkındalık kazanmaları için üniversiteden mezun olmadan önce FeTeMM eğitiminde eğitim almasının önemli olduğunu göstermektedir.

Gana kabinesi, Gana'daki ilköğretim ve ortaöğretim eğitim seviyelerinde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) 'i güçlendirmeye amaçlayan iki girişimi 2019'de onaylamıştır. Birincisi, bölgesel Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik Merkezleri inşaatı, donanım temini ve FeTeMM öğretmen eğitimi sağlayarak orta öğretim (lise) Sistemi FeTeMM eğitimi ile zenginleştirmektedir. 88 milyon cedis'le bütçelendirilen projenin amacı, Liselerde pratik yaklaşımlarla öğrenmeye imkân sağlayacak okul temelli bir interaktif fen ve teknoloji öğrenme merkezidir. Enformasyon bakanına (2019) göre, projenin genel amacı örgün eğitimindeki FeTeMM'in sunduğu akademik içerikleri zenginleştirerek temel matematik ve fen öğretim pedagojisini geliştirmenin yanı sıra matematik ve fen öğretme ve öğrenme korkusu gidermeye yönelik matematik ve fen eğitimi için teknoloji kitleri sağlamaktır. Ona göre hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin yetkinliklerini geliştirmek için BIT ekipmanı sunulmaktadır. İlk etabın 88 milyon cedis'le 10 Merkez kurulması yanı sıra ek olarak ikinci etabının 6 merkezin kurulacağını ve meclis onayı ile ve fonların ödenmesi üzerine 2 yıl içinde tamamlanması bekleniyor. Enformasyon Bakanı, ikinci onayı ile ilköğretim sistemi içinde fen ve Matematik eğitiminin kalitesini artırmak üzere BFeTeMM ekipmanlarının teslimatı ve kurulumu için 76 milyon cedis'lik Temel Fen, Teknoloji Mühendisliği ve

Matematik programa oluşturduğunu açıklamıştır. Buna ek olarak, Temel mühendislik ve teknolojinin temel düzenlemeler eklenecektir.

Afrika Matematik Bilimleri Enstitüsü, Gana (AIMS-Gana), eğitim ve araştırma alanında kâr amacı gütmeyen bir Afrika Mükemmeliyet Merkezleri ağı, sosyal yardım programları aracılığıyla matematik öğretme ve öğrenmeyi teşvik etmek için bir Matematik Öğretmeni Eğitim Atölyesi Dizisi, Gana'daki tüm eğitim seviyelerinde başlatmıştır. Bu girişim, Eğitim Bakanlığı yoluyla Gana Hükümeti ve AIMS-Gana arasında, matematik öğretmenin modern yollarıyla öğretmenleri eğitmek ve öznenin soyut olarak görülen engelini kırmak için bir ortaklıktır. AIMS-Gana, ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim öğrencilerine FeTeMM öğretmek için kullanılan eğitim modellerinde değişiklik yapılması gerektiğine inanmaktadır.

2016'ye kadar, Özellikle kamu sektöründe istihdamı ve FeTeMM mezunlarının akademiden ziyade endüstride çalışma isteğine bağlı olarak hükümet tarafından yerleştirilen genel bir ambargo nedeniyle, özellikle İlköğretim ve Ortaokul Okullarında FeTeMM öğretmenlerinin sıkıntısı arttırmıştır. Bu nedenle, daha yaşlı, emekli öğretmenler, genç Lise (SHS) mezunları ve Ulusal Hizmet Personeli okullarda FeTeMM öğretme zorluğunu üstlenmek için artan bir güvene sahiptir. Son iki grup FeTeMM öğretiminin sorumluluğunu almak için gerekli niteliklere sahip değildir, ancak onların yokluğu hâlihazırdaki durumun daha kötü bir durum haline gelmesine neden olabilecektir. Bu konu, SHS mezunlarının ve UDS personelinin FeTeMM eğitiminde bir kariyer düşünmelerini teşvik ederek, FeTeMM konularını öğretmek için gerekli niteliklere sahip olmaları için burs, hibe veya krediler vererek bursları ile teşvik edilmelidir. Bu, FeTeMM'in öğretiminde bir kariyeri göz önünde bulundurmak ve gelişmekte olan öğretmen-öğrenci oranlarını azaltmak için mezunlar artışlar alacaktır. Düzenli olarak, FeTeMM eğitimeçilerinin Gana'daki FeTeMM eğitimine ilgisini artırmak için yenilikleri ya da yeni gelişmeleri takip etmelerini sağlamak için atölyeler veya konferanslar düzenlenmelidir.

2.1.6. FeTeMM Programının Disiplinler Arası Entegrasyonu

Honey ve değerlerinin (2014) K-12 Eğitiminde FeTeMM Entegrasyonu raporu, FeTeMM entegrasyonunu “karmaşık fenomenler bağlamında çalışmak veya öğrencilerin birden fazla disiplinden bilgi ve becerileri kullanmalarını gerektiren görevler bağlamında

çalışmak” olarak tanımlamıştır (s. 52).). FeTeMM eğitimi, geçtiğimiz on yılda hem bu alanlara daha fazla vurgu yapılmasına hem de eğitim kalitesinin iyileştirilmesine yönelik çağrılarla artan ilgi görmüştür. Buna cevaben, çok sayıda yeni öğretim program projesi, öğretim materyali ve öğretim yaklaşımı ortaya çıkmıştır, ancak teknoloji eğitimindeki liderler FeTeMM konuları arasındaki bağlantılara daha fazla önem vermeye devam etmektedir (Sanders, 2009). FeTeMM konularının daha iyi entegrasyonunu savunanlar, FeTeMM’in özellikle gerçek dünyadaki sorunlar bağlamında daha bağlantılı bir şekilde öğretilmesinin FeTeMM konularını öğrencilerle daha alakalı hale getirebileceğini savunmaktadır (Honey ve ark. 2014). Toplumdaki sorunlara yönelik çözümler nadiren tek bir disiplinden edinilen bilgi, araç ve beceriler kullanılarak çözülür. Genellikle, her FeTeMM disiplininin eşsiz içeriği, teknikleri ve katkıları, insanların karşılaştığı en berbat sorunların bile üstesinden gelmek için kullanılır. İdeal olarak, disiplinler arası FeTeMM uygulamaları gerçek dünyadaki problem çözmeyi kolaylaştırır.

FeTeMM eğitiminde en önemli amacı disiplinler arasında güçlü ilişki kurarak bütüncül bir yaklaşım gerçekleştirmektir. Bütüncül eğitimin amacı ise gerçek yaşam problemlerinin fen-teknoloji-mühendislik ve matematik disiplinleri kullanılarak çözülmesidir (MEB, 2016). Bu eğitim yaklaşımında dört disiplinin içeriğe entegrasyonu veya bir disiplin etrafında diğer disiplinler ile bağlamın sağlanması ile bütünleştirici eğitimin yapılması hedeflenmektedir (Olkun ve Altun, 2003; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). Dugger (2010), FeTeMM disiplinlerini entegrasyonu için birkaç farklı yöntemler öne sürmüştür. Bu yöntemlerden biri, bir veya iki disiplinin daha ön planda olduğu FeTeMM yöntemidir. Başka bir yöntem de bir disiplinin diğer disiplinlerle bütünleştirilerek öğretilmesidir. Örneğin, Fen’in ayrı ayrı mühendislik, teknoloji ve matematik derslerine dâhil edilmesidir. Son yöntemde ise, bütün disiplinlerin bir arada olduğu bütünleştirilmiş yöntemdir. Örneğin, fen öğretmeni teknoloji, mühendislik ve matematiği fen dersi içinde bütünleştirerek vermektedir.

Bütünleşik FeTeMM eğitimi teknolojik/mühendislik tasarım tabanlı bir öğrenme yaklaşımı olup fen ve matematiğin kavram ve uygulamaları teknoloji ve mühendislik kavram ve uygulamaları ile bütünleştirir (Sanders ve Wells, 2006). Entegreli FeTeMM eğitiminde problem tabanlı öğrenme etkinlikleri ile fen ilkeleri, teknoloji uygulamaları, mühendislik tasarımları ve matematik birleştirilebilir (Fan ve Ritz, 2014). Tüm entegreli FeTeMM eğitimlerinde genel amaç öğrencilere yapıları tasarlama sürecinde yeni bilgiler

yapılandırma ve problem çözme becerileri edinmelerini sağlamaktır (Fortus, Krajcikb, Dershimerb, Marx ve Mamlok-Naamand, 2005).

Vasquez ve arkadaşları (2013) FeTeMM disiplinlerinin bütünleştirilmesinde dört aşama olduğunu belirtmişlerdir. Bunlar; disiplin temelli (disciplinary), çoklu disiplin (multidisciplinary), disiplinlerarası (interdisciplinary) ve disiplinler üstü (transdisciplinary) aşamalarıdır. Disiplin temelli ilk aşamada, öğrenciler kavram ve becerileri ayrı ayrı disiplinlerde edinirler. Çoklu disiplinler aşamasında, öğrenciler kavram ve becerileri ayrı disiplinlerde fakat ortak bir temada öğrenirler. Disiplinler arası aşamada, öğrenciler kavram ve becerileri iki veya daha çok disiplinin sıkıca bağlantılı olduğu bir yaklaşımda edinirler. Son aşama olan disiplinler üstü aşamasında ise gerçek yaşama ilişkin problem veya projelerde yer alan öğrenciler, iki veya daha çok disiplinden edindikleri bilgi ve becerileri uygulayarak tecrübe ederler.

Ulusal ve uluslararası değerlendirmelerle ölçülen FeTeMM başarılarına verilen küresel önem göz önüne alındığında, birçok ülkenin öğretim programlarının kalitesini ve FeTeMM disiplinlerini geliştirmek için gereken stratejik eylemleri sorgulaması şaşırtıcı değildir. FeTeMM entegrasyonunu ilerletmek ve tüm disiplinlerinin profilini yükseltmek istiyorsak hem temel içerik bilgisine hem de disiplinler arası süreçlere odaklanmamız gerekecektir. Yüksek uluslararası sınav sonuçlarından ve aynı zamanda güçlü FeTeMM gündemlerinden önde gelen uluslar, sorgulama süreçleri, problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve inovasyonun yanı sıra disiplin bilgisine güçlü bir odaklanma da dâhil olmak üzere yirmi birinci yüzyıl becerilerine odaklanan iyi gelişmiş bir öğretim programa sahiptir. (English ve Gainsburg, 2016; Marginson ve diğerleri, 2013; 21. Yüzyıl Becerileri Ortaklığı, 2011). Genel becerileri, derinlemesine kavramsal anlayışı ve disiplinlerarası bağlantılarını geliştirmeye duyulan ihtiyaç esastır.

2.1.7. FeTeMM Etkinlikleri ve FeTeMM Programları

Bybee (2011), öğretim programlarında önemli değişiklikler olmamakla beraber, öğretmenlerin fen ve matematik derslerinde mühendislik ve teknoloji uygulamaları içeren etkinlikler ile FeTeMM eğitimi yapılabileceğini belirtmektedir. Öğretmenler için kendi derslerinde kullanabilecekleri çeşitli etkinlikler ve öğretim yöntem ve teknikler birçok üniversite ve farklı kuruluşlar tarafından geliştirilmekte ve öğretmenlerin kullanımına sunulmaktadır. Böylece, öğretim programlarında değişim olamamakla beraber FeTeMM

eğitiminin yapılabilmesi için öğretmenlere ve öğretmen adaylarına bu etkinlikler tanıtılmalı ve gerektiğinde eğitim verilmelidir. Becker ve Park 'a (2012) göre, entegreli FeTeMM eğitimini uygulamak için geleneksel okul uygulamalarında yer alan ölçme-değerlendirme, zamanlama, sınıf mevcudu ve öğretim programlarında bütünleştirme derecesine göre değişiklikler yapılmalıdır.

FeTeMM disiplinlerinin bütün olarak ele alınan bu yeni yaklaşım, 21. yüzyıl becerileriyle donanmış, yaratıcı, problem çözme becerilerine sahip, araştıran-sorgulayan, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen, fen okur-yazarı bireylerin yetiştirilmesinde önemli bir yere sahiptir. Bybee (2011), öğrencilerin uygulamalarla sahip oldukları becerilerini geliştirmeleri ve bilimsel bilgi ve mühendisliğin ortak ürününün uygulamalarla ortaya çıktığını tecrübe etmeleri gerektiğini belirtmektedir. Bu amaçla ABD'de mühendislik ve teknolojinin fen ve matematik ile bütünleştirilen EbD (Engineering by Design), PLTW (Project Lead The Way), DBS (Design-Based Science), Math Out of the Box, IMaST (Integrated Mathematics, Science and Technology), LBD (Learning by Design) gibi FeTeMM etkinlik ve öğretim programları mevcuttur.

Genel olarak bir öğretim programın amacı; Öğrencilerde var olan yeteneklerini öğretim süreci içerisinde geliştirilmesidir. FeTeMM öğretim programının amacı ise her bir disipline ait öğretim programı yerine fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinlerinin bütünleşmesini sağlamaktır. MEB'in 2015-2019 stratejik planında FeTeMM eğitime önem verilmesine yönelik hedefler bulunmaktadır. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'nun (TÜBİTAK) 2011-2016 Bilim Teknoloji Kalkınma Planı, öğrencilerin FeTeMM eğitimini destekleyici bazı faaliyetler içermektedir (Baran, Canbazoğlu-Bilici ve Mesutoğlu, 2015).

Türkiye'de öğretim programları incelendiğinde (TTKB, 2015), bazı seviyelerde FeTeMM ders eksiklikleri, bazı seviyelerde ve okul türlerinde FeTeMM ders saatlerinin yetersizliği, tüm seviyelerde FeTeMM derslerinin bütünleşikliğinin olmadığı tespit edilmiştir. Var olan eğitim programlarda disiplinler arası bir yaklaşımla düzenlenmiş olsa da uygulamada yaşanan sıkıntılar öğretmenleri yalnızca kendi disiplinleri ile çalışmaya teşvik etmektedir. Dersler arası ilişkilendirme yapılmadığı, öğretim programında yer alan kazanımların öğrencilere kazandırılması için genellikle geleneksel yöntem ve tekniklerin kullanıldığı görülmektedir. Bilgilerin ezberlendiği, uygulama yapılmadığı ve bu nedenle FeTeMM eğitiminde hedeflendiği gibi öğrencilerin gerçek hayat koşullarına hazır

deneyimlere sahip olmadığı görülmektedir. FeTeMM eğitiminin amacı tüm bu olumsuzlukları ortadan kaldıracak yeni bir öğretim yaklaşımı sunmaktır.

FeTeMM eğitiminde Fen'in teknoloji, mühendislik ve matematik ile bütünleştirilmesi amacı ile ITEEA tarafından Engineering by Design (EbD) programı geliştirilmiştir. Bu program, ilköğretim ve ortaöğretim seviyesindeki öğrenciler için olup, yapılandırmacı modelleri kullanarak öğrencilerin problem/proje tabanlı öğrenme ortamında kavram ve ilkeleri öğrenmelerini sağlar (ITEEA, 2016 a). Bu programın temel amacı tüm öğrencilerin teknoloji ve FeTeMM okuyazarı olmasını sağlamaktır. EbD bir öğretim programı olup internet üzerinden ABD'deki ve uluslararası okulları kendi sistemine dâhil ederek bu okullara dinamik ve bütünlük FeTeMM eğitimi hizmeti vermektedir. EbD öğretim programını kullanmak isteyen okullar, bir sözleşme imzalayarak dinamik çevrimiçi etkinlik ve ders planları, öğretmenler için profesyonel açılım eğitimi ve değerlendirme hizmetlerini almaya başlamaktadırlar. EbD ders planları, 6E öğrenme modeli (6E Learning by Design) ile hazırlanmış olup, öğretmen ve öğrencilere düşen görevler ayrıca belirtilmektedir. Etkinliklerin ve ders planlarının büyük çoğunluğu herkese açık olup üyelik gerektirmez (ITEEA, 2016 a).

Altun ve Yıldırım (2015) ile Selvi, Yıldırım, Altun ve Kayaalp (2015) yaptıkları çalışmalarda ortaokullarda FeTeMM eğitiminin gerçekleştirilmesinin yedi basamaklı bir planlama ile yapılabileceğini belirtmişlerdir. Bu basamaklar:

- 1) Konu: Gerçek yaşamdan seçilmiş bir konu ile öğrencinin dikkatinin çekileceği ve çözüme motive olacağı alan yaratılmaktadır.
- 2) Problem: Gerçek yaşamdan örnek problemlerle veya çözümünde ülke ve dünya menfaati gözüken problemlerin bireyin yalnız başına ya da arkadaşları ile çözebilmesi amaçlanır.
- 3) Kazanım: Konu ve probleme uygun ders kazanımı ile öğretim programın FeTeMM yaklaşımına uygun hale gelmesi hedeflenir.
- 4) Süreç: FeTeMM eğitimi entegrasyonun en can alıcı basamağıdır. Bu basamaktaki en önemli nokta bir problemin birden çok doğru çözüm yolunun olabilmesi olgusudur. Bu olgu ışığında mühendislik tasarım süreçleri, 5E modeli, problem tabanlı yaklaşım, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı gibi yaklaşımlar kullanılarak iyi bir ders planının hazırlanması söz konusudur.

5) Yöntem: FeTeMM eğitimi entegrasyonun uygulanması esnasında kazanımların ortaya çıkabilmesini sağlayacak olan yöntem ve tekniklerdir.

6) Test etme; FeTeMM eğitimi entegrasyonunda belirlenen problemin çözümü için geliştirilen prototip, maket veya modelin çalışma durumunun kontrol edilmesidir. Başka bir deyişle problemin çözülüp çözülmediğinin belirlenmesidir.

7) Değerlendirme: FeTeMM eğitimi entegrasyonunda öğrencinin süreci, kendisini nasıl değerlendireceğini gösteren bir ölçektir. Bu ölçüğün kullanılması ile öğrencinin değerlendirilmesi yapılabilmektedir.

Project Lead the Way (PLTW), ABD’de entegreli FeTeMM eğitimi için geliştirilen proje/problem tabanlı bir öğretim programıdır. PLTW anaokulları dâhil olmak üzere ortaöğretime kadar tüm seviyelerde öğretim programları sunarak öğrencilerin bilgilerini uygulamalarına, problemleri tanımlamalarına, kendilerine özgün çözümler ortaya koymalarına ve kendi öğrenmelerini yönlendirmelerine yardımcı olmaktadır. PLTW programları eleştirel düşünme, yaratıcılık, yenilikçilik ve gerçek yaşam problemlerini çözüme gibi becerilere odaklanmaktadır. Ayrıca PLTW öğretmenler için profesyonel gelişim modelleri sağlamaktadır (PLTW, 2016).

2.1.8. Türkiye ve Gana’da FeTeMM Eğitimi Konusunda Destekleyen Projeleri

Türkiye’de FeTeMM eğitiminde projeler yürüten ve lanse eden çok fazla sayıda eğitim kurum (üniversite) bulunmamaktadır (Çorlu, 2013). Ancak hem fakültelerde hem de hizmet içi eğitimlerde FeTeMM eğitim becerilerinin ve öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının genel becerilerinin geliştirilmesine yönelik eğitimler yeterli değildir. Türkiye’de FeTeMM eğitime geçiş için bir dizi üniversite öğretmenler ve öğrenciler için erişilebilir FeTeMM merkezleri kurmaktadır. İlk adımları atan ilk üniversiteler Hacettepe Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi’dir (Eğitimpedia, 2018).

Türkiye’de bazı üniversiteler ve kurumlar tarafından FeTeMM ile ilgili öğretmen ve öğretmen eğitimi konusunda birçok faaliyet ve proje yürütülmektedir. TÜSİAD tarafından “FeTeMM Projesi” geliştirilmiştir. TÜSİAD FeTeMM projenin bir bileşeni olarak öğretmen eğitimine yönelik “STEM Kiti ve Öğretmen Eğitimi Projesi” meydana getirilmiştir (TÜSİAD, 2017). Bu projenin amacı liderlik potansiyeline sahip genç fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin FeTeMM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi

içerisinde yenilikçi öğrenme ortamlarını tasarlamaları, uygulamaları ve öğrenme merkezli deneyimlerini meslektaşları ile paylaşma özgüveni kazanmalarını sağlayacak sürdürülebilir bir öğretmen eğitimi programı geliştirmektedir.

Türkiye'de Scientix topluluğu, bilim adamları topluluğu, öğretmenlere, araştırmacılara, politika yapıcılara, ailelere ve FeTeMM eğitimi ile ilgilenen herkese açıktır. Scientix projeleri 2013 ve Mart 2016 tarihleri arasında Scientix 2 olarak gerçekleştirildi. Bilimsel 3 olarak adlandırılan projenin üçüncü aşaması Nisan 2016'da başladı. Scientix Projesi'nin ana hedefleri;

- ✓ Avrupa'daki FeTeMM eğitimi ile ilgili projeler hakkında tüm Avrupa'yı bilgilendirmek,
- ✓ FeTeMM eğitim projeleri tarafından üretilen materyallerin ve araçların yaygınlaştırılmasını ve paylaşılmasını kolaylaştırmak,
- ✓ Avrupa ulusal kongreleri, konferanslar, atölyeler veya FeTeMM eğitimi ile ilgili projelerin duyurulabileceği web tabanlı bir platformun oluşturulması Tüm Avrupa'ya, • Öğretmenlerin ve akademisyenlerin deneyimlerini ve fikirlerini Avrupa düzeyinde paylaşabilecekleri web tabanlı bir platform oluşturmak,
- ✓ Eğitim materyallerini, araştırmaya dayalı eğitime uygun ve fen ve matematik derslerine uyarlanabilir,
- ✓ FeTeMM öğretmenlerinin eğitimine katkıda bulunmak Çevrimiçi ve yüz yüze eğitimlerle,
- ✓ İlk ve orta dereceli okullarda sorgulama konusunda yetenekli, yetenekli ve üniversitelerin Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik eğitim bölümlerini teşvik eden öğrencileri belirleme.

FATİH Projesi içerisindeki interaktif panolar, tablet bilgisayarlar ve Eğitim Bilişim Ağı (EBA) içerikleri, öğrencilerin sorgulama, araştırma, ürün geliştirme ve yeni buluşlar oluşturma beceriler kazanmalarına yardımcı olmayı amaçlayan FeTeMM eğitim etkinliklerine büyük katkı sağlayabilecek kurs materyalleri ve araçları sunmaktadır. Bu nedenle FATİH Projesi ve EBA portalı FeTeMM eğitimi için uygun bir zemin sağlamaktadır. TÜSİAD, okul öncesinden başlayarak Türkiye eğitim sisteminin her kademesinde FeTeMM yaklaşımının önemini sürekli vurgulamaktadır. Öncelikle Türkiye'deki çocukların ve gençlerin FeTeMM yaklaşımına ilgi duymasını için girişimlerde bulunmaktadır. Devamında bu alanda bilgi ve donanım kazanmaları için gereken adımları, alanında uzman kişilerle çalışmaktadır. Konuyla ilgili araştırma raporu,

konferans, öğretmen eğitimi ve iletişim kampanyası gibi faaliyetleri ile çalışmalarımızı ilgililerle paylaşmaktadır.

Gana'da durum: Sağlıklı Şekillendirme ve Çevrenin Korunması Projesi (SHAPE) projesi, öğrencilere çevresel tetikleyicilerle sağlık koşullarına yenilikçi çözümler tasarlama fırsatı vermiştir. Wellcome Trust tarafından desteklenen ve Gana Bilim Derneği ile ortaklaşa yürütülen proje, 16 ortaokul ve Liseden toplam 102 öğrenciyi bir araya getiriyor. Ekipler ayrıca, projelerinin etkisini artırmak için lisans öğrencileri ve FeTeMM uzmanları ile eşleştirilmiştir. Aynı şekilde, öğrencilerin mentor olarak hizmet edebilecek kişilerle etkileşimde bulunmalarını sağlanmaktadır.

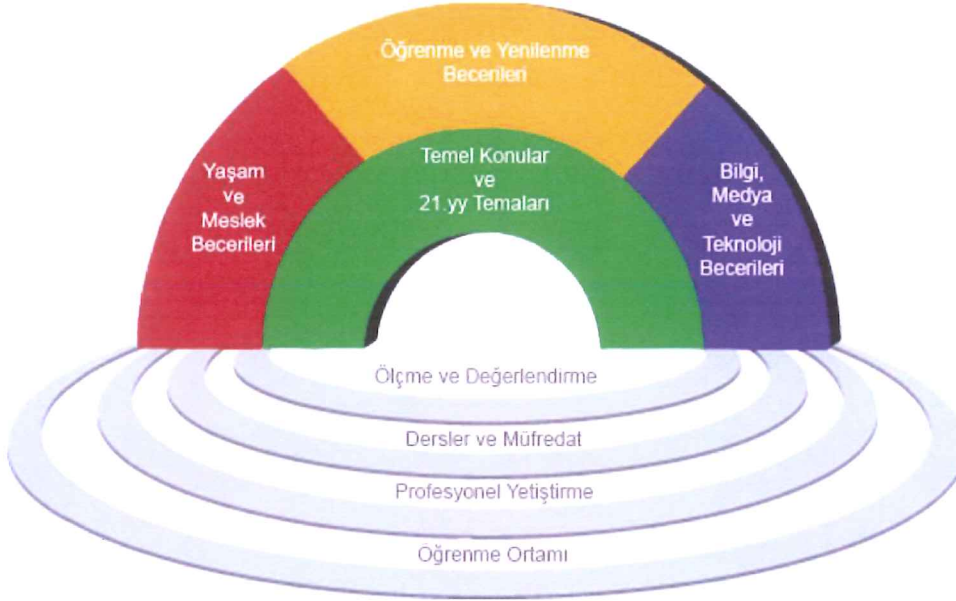
Gana'daki HFIT Projesi kapsamında FeTeMM eğitiminin desteklenmesi: Bir müdahale için 3 ilçenin belirlenmesi, hedef ilçelerde temel bir çalışma yapılması, Hedef bölgelerdeki FeTeMM faaliyetlerinin uygulanması. Örneğin. FeTeMM Klinikleri, sonuçları sistematik olarak toplayın ve sistematik olarak toplama, savunuculuk, çoğaltma ve ölçeklendirme için hükümet, STK'lar ve kalkınma ortakları ile paylaşmak için öğrenilen sonuçları, zorlukları ve dersleri belgelemeyi amaçlamaktadır.

GlobalGiving projesi, kız çocuklarının bilim ve matematikte güven, ilgi ve bilgi birikimi oluşturmayı amaçlamaktadır. Keşfi, öğretmenlere ücretsiz, haftalık uygulamalı bilim kulüplerini için gerekli malzemeleri, kırtasiye ve eğitimi vermektedir. Bu proje, 2018 yılında Gana'daki Accra ve Doğu bölgelerinde bulunan 600 kız ve 150 erkek üst düzey ve 16 ortaokulda haftalık, interaktif, okul sonrası oturumları desteklemeyi amaçlamaktadır.

2.1.9. Eğitim Sistemlerindeki 21. Yüzyıl Becerileri

21. yüzyıl becerileri için evrensel ya da genel bir tanım yapmak zordur. Silva (2008), nelerin 21. yüzyıl becerileri olduğunu belirleyebilmenin güç olduğunu belirtmiştir. Morden çağımızda her şey sürekli değişmekte olduğu ve değişik iş alanlarının meydana geldiği bu bilgi ve teknoloji çağında 21. yüzyıl becerileri de çeşitlenmekte ve bu becerilerin neler olduğu tam olarak tanımlanamamaktadır. 21. yüzyıl becerileri genel olarak, yaşadığımız bilgi çağında öğrencilerin başarılı olabilmeleri için geliştirmeleri gereken üst düzey becerileri ve öğrenme eğilimlerini ifade eder. Bu beceriler 21. yüzyıl toplumunda ve iş hayatında eğitimciler, iş dünyasının liderleri, akademisyenler ve hükümetlere bağlı kurumlar tarafından gerekli görülmektedir. 21. yüzyıl becerilerinin

neler olduğu konusunda literatürde genel bir eğilim olmakla birlikte farklı görüşler de bulunmaktadır. Literatürde, P21 olarak anılan 21. yüzyıl becerilerinin genel çerçevesi şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. 4. 21.yy öğrencilerinin kazanması gereken yetenekler ve öğrenmesi yararlı konuları, hem de bu becerilerin desteklenmesi için kullanılacak sistemleri

Yukarıdaki şekilde görüldüğü üzere bize hem 21.yy. öğrencilerinin kazanması gereken yetenekler ve öğrenmesi yararlı konuları, hem de bu becerilerin desteklenmesi için kullanılacak sistemleri açık bir şekilde sunuyor. Şekilde yer alan becerilerin alt başlıkları da aşağıdaki tabloda şu şekilde sıralanmış;

Tablo 2. 1.

21.Yy. Öğrencilerinin Kazanması Gereken Yeteneklerin Alt Başlıkları

Öğrenme ve Yenilenme Becerileri	Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri	Yaşam ve Meslek Becerileri
--	---	---------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yaratıcılık ve Yenilenme ➤ Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme ➤ İletişim ve İşbirliği ➤ Yansıtıcı Düşünme ➤ Argüman Yapabilme 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bilgi Okuryazarlığı ➤ Medya Okuryazarlığı ➤ Bilgi ve İletişim Teknolojileri (ICT) Okur-Yazarlığı 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Esneklik ve Uyum ➤ Girişimcilik ve Öz-Yönelim ➤ Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler ➤ Üretkenlik ve Sorumluluk ➤ Liderlik ve Sorumluluk
---	--	--

Küresel kuvvetlenme ve teknoloji oranının sürekli artması ile dünya geneli, Türkiye ve Gana da dâhil olmak üzere, birçok ülkede nitelikli işgücüne olan ihtiyaç artmaktadır. Bu ihtiyaçlar gidermek için 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek gerekmektedir. Bunun için eğitim sistemleri bu becerilere sahip bireyler yetiştirecek biçimde düzenlenmelidir. Eğitim programları ve eğitim etkinlikleri bu yönde yenilenmelidir. Bu gereksimlere en uygun biçimde cevap sunacağı kabul edilen yaklaşımlardan biri ise FeTeMM eğitimidir. Bu eğitim yaklaşımı öğrencilere 21. yy. becerilerini kazanmalarını için en iyi fırsatı sağlar (Bybee, 2010).

21.yy. becerileri ile ilgili bir başka çalışma (Wagner) tarafından yapılmıştır. İş dünyasından liderler ile yaptığı bu çalışmanın neticesinde, 21. yy. öğrencilerinin ihtiyaç duyacağı 7 beceri olduğunu savunuyor. Bunlar;

1. Eleştirel düşünme ve problem çözme.
2. Ağlar genelinde iş birliği yapmak ve etki yaratarak öncülük etmek.
3. Hız ve uyum.
4. Girişkenlik ve girişimcilik.
5. Etkili sözlü ve yazılı iletişim.
6. Bilgiye erişme ve bilgiyi analiz etme.
7. Merak ve hayal gücü.

Daha önce de belirtildiği gibi, 21. yüzyıl becerileri, 21. yüzyıl toplumunda ve işyerlerinde başarı olabilmek için eğitimciler, iş adamları, liderler, akademisyenler ve devlet kurumları tarafından gerekli olduğu belirlenen bir dizi üst düzey beceri, yetenek ve

öğrenme eğilimleridir. Tıpkı zaman ve koşullar değiştiği gibi, gereksinimler ve öncelikler de buna göre bir değişim geçirmektedir. Birkaç on yıl önce, çoğu işçinin endüstrilerde iş yapması için gereken beceriler bir ticaret bilmek, talimatları izlemek, başkalarıyla iyi geçinmek, sıkı çalışmak, profesyonel, verimli, hızlı, dürüst ve adil olmak gerekmekteydi. Okullar bu becerileri öğretmek için mükemmel bir iş başardılar ve öğrenciler hala bu becerilere ihtiyaç duymaktadırlar. Ancak, bilgi çağı işlerini sürdürmek için öğrencilerin aynı zamanda sorunları derinlemesine düşünmeleri, sorunları yaratıcı bir şekilde çözmeleri, takım halinde çalışmaları, birçok medyada açıkça iletişim kurmaları, sürekli değişen teknolojileri öğrenmeleri ve bir bilgi seli ile uğraşmaları gerekir. Dünyamızdaki hızlı değişimler, öğrencilerin esnek olmalarını, inisiyatif almalarını ve gerektiğinde liderlik yapmalarını ve yeni ve kullanışlı bir şeyler üretmelerini gerektirmektedir.

2.2. İlgili Yayın ve Araştırmalar

2.2.1. İlgili Yurtdışı Araştırmalar

Whitehead (2010) “Relationship of Robotic Implementation on Changesin Middle School Students' Beliefs and Interest toward Science,Technology, Engineering and Mathematics” araştırmasında, ortaokul matematik ve teknoloji derslerinde robotik eğitiminin FeTeMM kavramlarına ilgi ve tutum üzerindeki etkisini araştırmaya yönelik 2-6 hafta boyunca 9 okuldan 18 öğretmen tarafından gerçekleştirilen robotik eğitimde toplam 107 öğrenciye ulaşılmıştır. Öğrencilere uygulanan anketler incelendiğinde, çalışma istatistiksel olarak anlamlı farkın olmamasına rağmen, FeTeMM'e karşı robotik eğitimin ilgi ve tutumlar üzerinde olumlu bir etkisi bırakmaktadır.

Breiner ve diğerleri. (2012) “What is FeTeMM? A discussion about conceptions of stem in education and partnerships” yaptıkları çalışmada, ABD’de farklı disiplinleri bütünleşik olarak kullanmasına yönelik noksanlar yaşandığını göstermektedir. Öğretim üyelerine açık uçlu sorular sorarak, akademik ortamda FeTeMM kavramının anlamı üzerine bir araştırma yapmıştır. Bu araştırmanın sonucunda katılımcıların %72’si FeTeMM kavramını tanımlamakta ancak ortak tanımlamalar yapamadıklarını göstermiştir. Katılımcıların anlayışı büyük olasılıkla akademik disiplinlerine veya FeTeMM’in günlük yaşamlarını nasıl etkilediğine dayanmakta olduğu belirlenmiştir.

Olivarez (2012), "The Impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a south texas middle school". FeTeMM eğitiminin 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerindeki etkisini doktora tezinde araştırmıştır. Çalışmada matematik, fen ve okuma sonuç ölçütleri üzerinde durulmuştur. Çalışmada deney grubundaki öğrencilere FeTeMM eğitimi verilirken, kontrol grubundaki öğrencilere FeTeMM eğitimi verilmeyerek nedensel-karşılaştırmalı bir araştırma tasarımı uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları, deney grubundaki öğretmenlerin Proje Tabanlı Öğrenmeyi (PBL), işbirlikli öğrenmeyi ve uygulamalı stratejileri kullandıkları bir FeTeMM akademik programına katılımını göstererek sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik, fen bilgisi ve okumalarının üzerinde olumlu bir etkisi bulunduğu sonuçlanmıştır (Olivarez, 2012).

Patel, Franco ve Lindsey (2013), "Are STEM High School Students Entering the STEM Pipeline?" iki farklı FeTeMM okulunda okuyan 148 öğrencinin bilişsel, duygusal ve sosyal düzeylerini araştırmayı amaçlamıştır. İlkokul; yaratıcılık, işbirliği, iletişim, sorgulama ve sebat içerirken İkinci Okul; işbirliği, iletişim, sorgulama, eleştirel düşünme, karar verme ve sorumluluk içerir. Veri toplama aracı olarak 145 maddeden oluşan "Lise Öğrencileri İçin Öğrenci Sorumluluk Anketi" kullanılmıştır. Bu anketin amacı öğrencilerin üç boyut (bilişsel-sosyal-duygusal sorumluluk) ile ilgili sorumluluklarını ölçmektir. Araştırmanın sonuçları, 10. sınıf öğrencilerinin en yüksek bilişsel ve sosyal sorumluluk puanlarına sahip olduklarını göstermektedir. Ayrıca, her iki okul da en düşük sınıfta en düşük sosyal ve duygusal yoksulluğa sahiptir.

Wang tarafından 2013'te "Why Students Choose STEM Majors: Motivation, High School Learning, and Postsecondary Context of Support" yapılmış araştırmada, dört yıllık üniversiteye devam eden lise öğrencilerinin FeTeMM'i nasıl anladıklarını test etmek için sosyal bilişsel kariyer kuramı ve yükseköğretime vurgu yapmıştır. Bu araştırma sonunda, FeTeMM alanlarına ilginin, lisedeki matematik başarısının ve lise sonrası eğitimdeki deneyimlerin, direkt olarak FeTeMM alanlarını seçmede etkili olduğunu göstermektedir.

Avrupa ülkeleri, yenilikçi bir gelecek için FeTeMM eğitiminin önemini vurgulamak ve FeTeMM eğitimini benimsemek için farklı stratejik planları hazırladı. Bu planlar, öğrencilerin beceri geliştirme, FeTeMM çalışanlarındaki artış, eğitimde müfredat revizyonu ve öğretmen eğitim programlarını içerir. Finlandiya, 2014 yılında en kapsamlı planı hazırlayarak, FeTeMM konularında öğrencilerin ilgi ve becerilerini geliştirmek için çalışmak üzere kültürel ve eğitici lider gruplar oluşturdu. Ayrıca, ilgili eğitim

kurumlarının FeTeMM eğitimini geliştirmek için kendi stratejileri vardır (MEB, 2016 a). Uygulamalar, FeTeMM eğitiminin dünyanın önde gelen ülkeleri tarafından önem verildiğini göstermektedir.

Çin, fen eğitiminin gelişmiş bir toplum için anahtar faktör olduğuna inanmaktadır. Çin, FeTeMM konularını öğretmen eğitim programlarına entegre etmenin yanı sıra, lise eğitim programlarını revize etmek için neredeyse on yıl boyunca FeTeMM eğitime odaklanmıştır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016 a). Öte yandan, Rusya yükseköğretime öncelik vermiş ve FeTeMM eğitimi için üç ana girişimde bulunmuştur: 1) mühendislik programlarının kalitesinin geliştirilmesi, 2) mevcut matematik eğitiminin geliştirilmesi ve 3) mühendislik, tıp ve fen eğitimi programlarının geliştirilmesi. (Smolentseva, 2014).

Saad (2014), “Progressing science, technology, engineering, and math (STEM) education in North Dakota with near-space ballooning” çalışmasında, üç haftalık projeyi altı 8. sınıfa uyguladığında, ön test ve son test ile değerlendirilen 124 öğrenciden elde edilen test sonuçları; Kız öğrencilerin matematiğe ilgisinin %57,1 artış, fenne karşı ilgisinde %63,6 artış gösterirken, erkek öğrencilerin bilime karşı ilgisinde %46,6 artış tespit edilmesine rağmen, matematiğe ilgi göstermediği görülmüştür. Okul müfredatına eklenen üç haftalık proje sürecinin öğrencilerin FeTeMM konularını ve kariyer çıkarlarına doğrudan etkilemediği, ancak birden çok ana konu birleştirilerek bir yıllık bir program önerildiği sonucuna varılmıştır.

İrlanda, 2026 yılına kadar Avrupa'da en iyi eğitim ve öğretim hizmeti olacağına dair hırslarını belirlemişlerdir. “STEM Education Policy Statement of Ireland, (2017–2026)”. Onlara göre Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM), yaşama biçimimizi değiştiren bir teknolojik devrimin kalbinde yer alarak çalışma şeklini değiştirmektedir. İrlanda bu dönüşümün ön safında yer alacaksa, FeTeMM alanlardaki yetenek beslemek, geliştirmek ve dağıtmakta daha da önem vermesi gerektiğini vurgular. Günümüzde İrlanda, eğitim sisteminde devam eden reformları kabul ediyor ve Mevcut FeTeMM aktivitelerinin ve girişimlerinin nasıl etkilenebileceğini ve etkilerini en üst düzeye çıkarmak için yeni girişimleri nasıl dâhil edeceğini araştırmaktadır.

2.2.2. İlgili Yurtiçi Araştırmalar (Türkiye ve Gana)

Türkiye’de FeTeMM eğitimiyle ilgili Ceylan (2014) “Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma” çalışmasında ortaokul öğrencilerin fen ve teknoloji dersleriyle ilgili FeTeMM öğretim tasarımının öğrencilerin başarısına, problem çözme becerilerine ve yaratıcılıklarına etkisini araştırmıştır. Çalışmada, FeTeMM öğretim tasarımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ve problem çözme becerileri ve yaratıcılıklarını geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Baran ve diğerleri. (2015), “Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Spotu Geliştirme Etkinliği” adlı olan ODTÜ Eğitim Fakültesi’nde yaptıkları çalışmasında TÜBİTAK tarafından destekli gerçekleştirilen ‘Genç Mucitler Geleceği Tasarlıyor: FeTeMM Eğitimleri’ projesinde, 6. sınıf öğrencilerinin FeTeMM spot geliştirmelerini sağlamıştır. Bu çalışmada, öğrencilerden 160 dakikada verilen senaryolar için mühendislik tasarım süreci döngüsüne uygun televizyon kanallarında gösterilebilecek FeTeMM spotu geliştirmeleri istenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin FeTeMM alanlarına yönelik olumlu tutum ve bilgi geliştirdikleri tespit edilmiştir. Çalışma sonunda geliştirilen FeTeMM spotlarının süresinin izleyiciyi rahatsız etmemek için 2-3 dakika ile sınırlandırılması, spot hazırlık örneklerinin örnekleme ve her aşama için verilen örneklerin alınması gerektiği önerilmiştir.

Grimus ve Ebner 2016 yılında, “Mobile Learning and STEM- First Experiences in a Senior High School in Ghana”, FeTeMM eğitimi dahilinde mobil cihazlarla ilgili bir araştırma yapılmıştır. Bu araştırma, öğretmen-öğrenci takımlarda çalışmanın, öğrenme ve öğretme faaliyetlerini zenginleştirmek için FeTeMM müdahalelerinin başlatılmasıyla birlikte mobil cihazların öğrenme kapasitesinden yararlanmak için bir çözüm olarak deneyimlendiği disiplinler arası bir projenin ön bulgularını sunmaktadır. Ancak, araştırmacıların mobil cihazların yaratıcılığı nasıl tetikleyebileceği ve Gana’da bir lisede eğitim uygulamasında vardiyaları nasıl başlatabileceği araştırıldığı atölyelerde gerçekleştirildi. Araştırmada, Gana’daki okullarında cep telefon kullanılması yasak olduğu için internet araştırmasının resmen bilgisayar laboratuvarlarıyla sınırlı olduğu belirlenmiştir. Cep telefonlarının uygun kullanımı için kuralların geliştirilmesi, FeTeMM için mobil öğrenmenin uygulanması kolaylaştırıcaktır. Atölye çalışmalarında öğretmen-

öğrenci takımlarıyla en iyi uygulama rehberleri geliştirilmiş ve her iki bölüm tarafından kabul edilmiştir.

Hacıömeroğlu ve Bulut (2016), “Entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeği Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması”, Türkçe ‘ye uyarlanmış olan FeTeMM Öğretim Oryantasyon Ölçeğinin sınıf öğretmenliği için kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğunu belirtmiştir. Koyunlu-Ünlü, Dökme ve Ünlü (2016), geliştirdikleri FeTeMM mesleklerinin ilgi ölçeğinin ortaokul öğrencilerine uygulanabileceğini göstermektedir. Öğretmen adaylarıyla yapılan FeTeMM çalışmalarından biri Çınar, Pirasa, Uzun ve Erenler (2014) tarafından yapılmıştır. Araştırmada, FeTeMM eğitiminde yetiştirilen öğretmen adaylarının disiplinler arası eğitim perspektifindeki değişiklikler incelenmiştir. Araştırmanın sonunda, öğretmen adayları entegre eğitimi anladığı ve olumlu buldukları sonucuna varılmıştır. Öğretmen adayları, FeTeMM eğitiminin öğrencilerin kişisel ve sosyal gelişimi için yararlı olduğunu belirtmiştir.

Kızılay (2016), “Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM alanları ve eğitimi hakkındaki görüşleri”. 25 fen adayı ile yapılan çalışmada FeTeMM alanlarına ve eğitimine ilişkin fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemeye çalışmıştır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarıyla görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın bulgularında öğretmen adaylarının genel olarak FeTeMM eğitiminin yararından bahsettikleri görülmüştür. Ancak öğretmen adaylarının çok azı FeTeMM eğitimindeki alanların birbiriyle ilişkili olduğuna işaret etmiştir. FeTeMM'in öğretim programlara dâhil edilmesi de programın esnek olmayan doğası nedeniyle, FeTeMM eğitimi, okul sonrası aktiviteler, yaz kampları, bilim festivalleri ile yapılmasına neden olmaktadır. Bu nedenle FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmalar; Okul FeTeMM faaliyetleri ve okul dışı FeTeMM faaliyetleri şeklinde tasarlanmaktadır.

Nyarko ve Kingsley (2016), “An exploration of the experiential perceptions of STEM women in Ghana about empowerment”. Gana'daki FeTeMM kadınlarının güçlendirme konusundaki deneyimsel algılarını araştırmak için bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada, 30 kadının, FeTeMM'e yönelik disiplin alanlarındaki cinsiyet deneyimlerine dayanarak güçlendirme faaliyetlerinin nasıl yürütüleceğine ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla algılarını incelemiştir. Katılımcılar arasında deneyimleri konusunda beş farklı yörünge bulunmaktadır.

Öner ve Capraro (2016), “FeTeMM okulu olmak iyi öğrenci başarısı anlamına mı gelir?” T-FeTeMM okullarının diğer okullar ile karşılaştırılması yapılmıştır. Araştırmalarında T-FeTeMM okullarının akademik başarılarını diğer okullarla uzun süre karşılaştırmayı amaçlamıştır. T-FeTeMM okullarıyla karşılaştırılan okullar benzer şekilde seçilmiştir ve okulların matematik ve fen başarıları hiyerarşik lineer modelleme yöntemi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Araştırmanın sonuçları, iki okul tipi arasındaki akademik başarıda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.

Başka bir çalışmada, “Enerji konusunda yapılan STEM uygulamaları ile ilgili Fen Lisesi öğrenci ve öğretmen görüşleri”. FeTeMM etkinlikleri ile lise fen öğrencilerine enerji konusu anlatılmış ve daha sonra öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Bu çalışmada FeTeMM uygulamalarının etkilerini değerlendirmek için öğretmen ve öğrencilere açık uçlu sorular uygulanmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda FeTeMM faaliyetlerinin motivasyonunun, bilginin kalıcılığının, öğrenilen bilgiyi aktarma fırsatının öğrencilerin öğrenme seviyelerine katkısı olduğu bulunmuştur (Akdağ ve Güneş, 2017).

Çevik, Danıştay ve Yağcı (2017), “FeTeMM education through the perspectives of secondary schools teachers and school administrators in Turkey” yaptıkları çalışmada 118 ortaokul öğretmenin (Fen, Matematik, Bilişim) bazı demografik özellikler (Cinsiyet, kıdem, branş, eğitim düzeyi, mezuniyet)’e göre değerlendirilmiştir. Veri toplama aracı Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından geliştirilen FeTeMM Farkındalık Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmenlerin çoğunluğunun FeTeMM eğitimi kavramını duyduğu ve FeTeMM hakkında olumlu görüşü olduğu belirtilmiştir. Demografik özelliklere göre, öğretmenlerin FeTeMM farkındalıklarında cinsiyetleri ile branşlarına hiçbir fark olmamıştır. Bununla birlikte, katılımcıların FeTeMM farkındalığında, eğitim durumlarına (ön lisans, lisans, lisansüstü), mezuniyete (eğitim fakültesi, fen ve edebiyat fakültesi, eğitim kurumu) ve mesleki kıdem değişkenine göre anlamlı bir fark olduğunu vurgulamaktadırlar.

Yıldırım ve Türk (2018), “Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitime Yönelik Görüşleri: Uygulamalı Bir Çalışma”. FeTeMM eğitiminden sonra sınıf öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ile ilgili görüşlerini almayı amaçlayan bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmanın sonunda, sınıf öğretmen adaylarının teknoloji hakkında birçok kavram yanlışlarının olduğu ve bu yanlışların olumlu yönde gelişim gösterdiği ve aynı zamanda FeTeMM uygulaması öğretmen adaylarının teknolojinin eğitimde kullanılması gerektiğine yönelik inanç ve eğitim kalitesini arttırdığını göstermektedir.

Boateng ve Gaulee (2019), tarafından yapılan "From Studentship to Academia: The Academic Female STEM Trajectory in Ghana", Gana'daki Akademik Kadın FeTeMM Yörüngesinin nasıl olduğunu ortaya çıkarmak için bir araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada, Gana'daki üniversitelerde FeTeMM'de kadın öğretim üyelerinin eğitim ve mesleki deneyimlerini araştırılmaktadır. Gana'daki üniversitelerden 20 katılımcıyla derinlemesine yarı yapılandırılmış görüşmeler yürütülmüştür. Bulgular, kendilerine sunulan destek sistemi tarafından sağlanan başarılarına rağmen, ataerkilliğin desteklediği cinsiyet eşitsizliklerinin bu kadınların eğitim ve mesleki deneyimlerini karakterize ettiğini göstermektedir. Bazı destek kaynakları ayrımcılık kaynakları haline geldiğinden, cinsiyet eğitimi deneyimleri yükseköğretim işyerinde daha da kötüleşmiştir. Bunun nedeni kadınların akademik FeTeMM yörüngesinde yükseldikçe ataerki statüko tarafından tehdit olarak algılanmaktadır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, verilerin toplanması, veri toplama araçları ve verilerin analizi alt başlıklarına yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, Türkiye ve Gana'nın ortaokul fen bilimleri öğretmen ve öğrencilerinin FeTeMM bağlamında fen eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşlerini belirlemek amaçlanmaktadır. Çalışmada Karma Yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem, tek bir çalışmada veya bir dizi çalışmada hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerin birlikte kullanılarak verilerin toplanması, toplanan bu verilerin analiz edilmesi, analiz sonucunda nitel ve nicel yöntemlerin güçlü yanlarının birbirlerini destekler nitelikte kullanıldığı kapsamlı çalışmalardır (Baki ve Gökçek, 2012; Creswell, 2006; Fırat, Yurdakul ve Ersoy, 2014; Jhonson ve Onwuegbuzie, 2004).

Çalışma iki ardışık aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada Fen bilgisi öğretmenlerin ve öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutum, görüş ve yönelimlerini betimlemek için nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, birden fazla değişken arasındaki birlikte değişimin varlığını ve/veya derecesini tespit etmeye yarayan araştırma yöntemidir (Karasar, 2017).

İkinci aşamasında ise, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan fenomenografik (olgubilim) araştırma yöntemi öğretmen görüşlerine desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Fenomenografik araştırma yöntemi, eğitim araştırmalarında, bireysel farklılıkları dikkate alarak düşünme ve öğrenme ile ilgili çeşitli sorulara cevap bulmak için kullanılır (Marton, 1986; Çepni,2014). Genellikle açık uçlu soruların yer aldığı mülakatların kullanıldığı

fenomenografik araştırmalar, bir olguyu yorumlama ve anlamadaki farklılıklar tanımlanırken, genellenebilir sonuçlar yerine bir olguyu anlamamıza yardımcı sonuçlar sağlayabilir (Marton, 1994; Yıldırım ve Şimşek, 2005; Çepni, 2014)

3.2. Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini, 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Türkiye- Muğla Menteşe İli ve Gana -Akra Şehri'ndeki 7 ve 8 Ortaokullarda öğretim ve öğrenim görmekte olan fen öğretmenler ve öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklemine ise Seçkisiz (rastgele) örnekleme yöntemi kullanılarak okullar belirlenmiştir. 2018-2019 Eğitim – Öğretim yılı bahar döneminde Menteşe İlçesinde 8 ortaokul ve Gana-Akra Şehri'ndeki MEB'e bağlı dokuz ortaokullarda öğretim ve öğrenim görmekte olan ve aşağıdaki tablolarda görüldüğü gibi nicel çalışmada toplam 46 öğretmenler ve 942 öğrencilerden oluşturulmaktadır.

Tablo 3. 1.

Öğrenci Çalışma Grubunun Demografik Bilgileri

Demografik özellikler		Türkiye		Gana		Türkiye + Gana	
		N	%	N	%	%	%
Cinsiyet	Kız	253	52,7	277	56,1	530	54,4
	Erkek	227	47,3	217	43,9	444	45,6
Toplam		480	100	494	100	974	100
Sınıf düzeyi	7. Sınıf	303	63,1	258	52,2	561	57,6
	8. Sınıf	177	36,9	236	47,8	413	42,4
Toplam		480	100	494	100	974	100

Tablo 3. 2.

Öğretmen Çalışma Grubunun Demografik Bilgileri (Nicel Çalışması).

Demografik özellikler		Türkiye		Gana		Türkiye + Gana	
		N	%	N	%	%	%
Cinsiyet	Kadın	13	59,1	9	37,5	22	47,8
	Erkek	9	40,9	15	62,5	24	52,2
Toplam		22	100	24	100	46	100

Derece (Tecrübe)	0-5 yıl	2	9,1	7	29,2	9	19,6
	6-10 yıl	6	27,3	6	25	12	26,1
	11-15 yıl	4	18,2	5	20,8	8	17,4
	16-20 yıl	3	13,6	3	12,5	7	15,2
	21 ve üstü yıl	7	31,8	3	12,5	10	21,7
Toplam		22	100	24	100	46	100

Araştırmanın nitel çalışma grubu ise toplam 25 öğretmen yer almaktadır. Öğretmenlerle yapılan görüşmeler için amaçlı örnekleme yöntemlerinden Maksimum Çeşitlilik Örnekleme kullanılmıştır. Bu yöntemin amacı, göreceli olarak küçük bir örneklem oluşturmak ve bu örnekleme incelenen soruna taraf olabilecek bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmaktır. Buradaki temel amaç, araştırmanın amacıyla tutarlı bir şekilde belirlenen farklı durumlar arasındaki ortak veya ayrık yönlerin, kalıpların ortaya koyması ve sorunu daha geniş bir çerçevede tanımlamaktır (Büyüköztürk ve diğerleri., 2010).

Tablo 3. 3.

Öğretmen Çalışma Grubunun Demografik Bilgileri (Nitel Çalışması).

Demografik Özellikler		Türkiye		Gana		Türkiye + Gana	
		N	%	N	%	%	%
Cinsiyet	Kadın	6	54,5	5	35,7	11	44
	Erkek	5	45,5	9	64,3	14	56
Toplam		11	100	14	100	25	100
Yaş	20-30 Yaş	0	0	4	28,6	4	16
	31-40 Yaş	7	63,6	8	57,1	15	60
	41-50 Yaş	4	36,4	2	14,3	6	24
Toplam		11	100	14	100	25	100
Eğitim Düzeyi	Öğretmen Eğitim Koleji	0	0	4	28,6	4	16
	Lisans	8	81,8	10	71,4	18	72
	Yüksek Lisans	3	18,8	0	0	3	12
Toplam		11	100	14	100	25	100
	Var	6	54,5	11	78,6	17	68

FeTeMM Atölye Deneyimi	Hayır	5	45,5	3	21,4	8	32
Toplam		11	100	14	100	25	100

3.3. Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamında elde edilmiş verilerin toplanmasında hem nicel hem de nitel olmak üzere iki aşamada toplanmıştır. Çalışma planında belirlenen tarih aralığında veri toplama araçları çalışma grubu olarak belirlenen ortaokul öğrencilerine uygulanmıştır.

3.3.1. Nicel Verilerin Toplanması

İlk aşamasında araştırmada veri toplama aracı olarak Faber, Unfried, Wiebe, Corn, Townsend ve Collins (2013) North Carolina State Üniversitesi Friday enstitüsü “4 sınıftan lise (12 sınıfa) kadar öğrenim gören öğrenciler için geliştirilmiş ve Yıldırım ve Selvi (2015) tarafından da Türkçe ’ye uyarlanan “FeTeMM Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Likert tipli olan bu ölçeğin amacı, öğrencilerin FeTeMM’e ve 21. yüzyıl becerilerine karşı tutumlarını ve ayrıca FeTeMM alanlarına ilgilerini ölçmektir. 5’li Likert tipinde olup, matematik, fen, mühendislik, 21. Yüzyılın yetenekleri olmak üzere dört boyut ve otuz-yedi maddeden oluşmaktadır. Faktörlere ait Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı değerleri 0,86 ve 0,89 arasında değişmekte olup, ölçeğin toplam için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,94 olarak hesaplanmıştır (Yıldırım & Selvi, 2015). Bu araştırmada ise ölçeğin alt faktörlerine ait hesaplanan Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları 0,82 ile 0,89 arasında değişmekte olup, ölçeğin toplam için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı ise 0,91 olarak belirlenmiştir.

İkinci aşamasında ise, araştırmada veri toplama aracı olarak Lin ve William (2015) tarafından öğretmenler için geliştirilen ve Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) tarafından Türkçe uyarlaması yapılan “FeTeMM öğretim yönelimi” ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin Türkçe versiyonu 31 sorudan ve 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar: bilgi, değer, tutum, subjektif normlar ve algılanan davranış yönelimidir. Ölçeğin; bilgi ($\alpha=0.93$), değer ($\alpha=0.86$), tutum ($\alpha=0.87$), subjektif ölçüt ($\alpha=0.69$), algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi ($\alpha=0.86$) olmak üzere beş boyut ve 31 maddeden oluşan 7’li likert

tipindedir. Ölçeğin bütünü için hesaplanan Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı ise 0.94'tür. Türkçeye uyarlanan ölçek, Bilgi faktörü (1, 2, 3, 4), Değer faktörü (5, 6, 7, 8, 9, 10), Tutum faktörü (11, 12, 13, 14, 15, 16) Sübjektif ölçüt faktörü (17, 18, 19, 20, 21); Algılanan davranış kontrolü ve davranış yönlendirme faktörü (22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31) maddeler olmak üzere beş boyuttan oluşmaktadır (Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016). Ancak araştırmacı tarafından kendi araştırmasına uygun olarak bu 5 alt boyuta dört sorulu bir alt boyut ekilerek 35 maddeden oluşan 5'li likert ve 6 alt boyuttan oluşan bir ölçek uyarlanmıştır. Bu boyutlar: bilgi, değer, tutum, sübjektif normlar, algılanan davranış ve yönelim ve görüştür. Ölçeğin bütünü için hesaplanan Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı.82'dir.

3.3.2. Nitel Verilerin Toplanması

Araştırmaya anlam ve derinlik katmak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan soruların altında boş bırakılan yerler öğretmenler tarafından yaptıkları açıklamalarla yapılandırılmış görüşme formu verileri araştırmanın nitel yönünü göstermektedir. Yapılan açıklamalar incelenerek öğretmenlerin FeTeMM ile ilgili görüşleri ortaya koymaya çalışılmıştır. Nitel araştırmalarda en sık kullanılan bir veri toplama yöntemlerinden olan görüşme, bireylerin verilerini, görüşlerini ve deneyimlerini ortaya çıkarma yönüyle çok güçlüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Görüşmeler, araştırmacı tarafından yaklaşık 40 dakika içerisinde, öğretmenlerle bire bir ya da grup şeklinde gerçekleştirilmiş olup, öğretmenler tarafından görüşme formu üzerindeki soruların yanıtlarını alarak yapılmıştır.

Araştırmada kullanılmış olan ölçeklerin örneklemdaki okullarda uygulanabilmesi için Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünün aracılığıyla Türkiye'den (Muğla İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden) gereken izinler alınmıştır (Ek 1.1.1). Yine, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünün yardımıyla Gana'dan (Gana Milli Eğitim Hizmetine bağlı olan Akra İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden), Gana'dan toplanmış olan veriler için gereken izinler alınmıştır (Ek 1.1.2). Her iki ülkeden (iki İl'inden) onay alındıktan sonra, ölçekleri çoğaltılarak, uygulama öncesinde okul idarecileri ve uygulamada yardımcı olacak öğretmenlerle görüşülerek araştırma hakkında bilgiler verilmiş ve uygulanması sırasında dikkat edilecek hususlar açıklanmıştır. Hem öğretmenler hem de öğrencilerin samimi cevap vermeleri için araştırmanın amacı ve

öneminden bahsedilmiş ve uygulama sonuçlarının sadece araştırma için kullanılacağı vurgulanmıştır. Uygulama için her bir katılımcıya ortalama olarak 40 dakikalık bir süre verilmiştir.

3.4. Veri Toplama Araçları

- ✓ FeTeMM tutum ölçeği
- ✓ FeTeMM öğretim yönelim
- ✓ Araştırmacı tarafından geliştirilen FeTeMM'e yönelik Fen Bilimleri Öğretmenlerin görüşme olan yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

3.4.1. Öğretmen FeTeMM Eğitimine Yönelik Görüşme Formu

Fen bilimleri öğretmenlerden verilerin toplanması için fenomenografik araştırmalarda kullanılan yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yapılandırılmış görüşmede asıl amaç, katılımcıların verdikleri bilgiler arasındaki farklılık, benzerlik veya zıtlıkları tespit etmek ve bulguları betimlenmek veya karşılaştırmaktır (Çepni, 2014). Görüşme için araştırmacı tarafından geliştirilen görüşme formunda FeTeMM'e yönelik Fen Bilimleri Öğretmenlerin görüşme ile ilgili toplam yedi tane açık uçlu soru yer almıştır. Görüşme formunun geçerliği konusunda, Türkiye'den iki ve Gana'dan iki olmak üzere toplam dört fen eğitimi alanında uzman öğretim üyesinin fikri alınmış ve forma son hali verilmiştir. Görüşme formu, Öğretmenlere, ders kapsamında ya da dersleri bittikten sonra uygulanmıştır. Soru örneği:

- ✓ Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitiminin temel anlayışı nasıldır?
- ✓ Fen bilimleri öğretmenlerin FeTeMM uygulamalarına yönelik alan ve pedagojik bilgileri nedir?
- ✓ Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM uygulamasından memnuniyet düzeyleri nedir?

3.5. Verilerin Analizi

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında nicel ölçeklerden elde edilen veriler, kontrol edilmiş ve eksik ya da hatalı toplanmış veriler ayıklanmıştır. Verilerin analizinde SPSS 25 istatistik paket programı kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analize uygun olup olmadığı kontrol edilecek ve verilerin normal dağılım gösterme ya da göstermeme durumuna göre parametrik ya da non parametrik testler kullanılmıştır. Araştırma çerçevesinde öncelikle öğrenciler ve öğretmenlere uygulanan ölçeklerinden elde edilen puanların; önce z puanı, sonra da T puanı hesaplanarak, ham puanlar standartlaştırılıp eşit aralığa dönüştürülmüştür. Ancak yapılan istatistiksel analizlerde T puanları kullanılmıştır. Niceliksel verilerin toplanmasında kullanılmış olan iki ölçekleri 5 likert olduğuna göre, aşağıdaki tablo 4' de görüldüğü gibi verilerin analizi sırasında kullanılan ölçek seçenekleri ve puanlama aralıkları sunulmuştur.

Tablo 3. 4.

Verilerin Değerlendirmesinde Alınan Ölçek Seçenekleri ve Puan Aralıkları

Seçenekler	Verilen puanlar	Puan aralığı
Kesinlikle katılmıyorum	1	1.00-1.80
Katılmıyorum	2	1.81-2.60
Kararsızım	3	2.61-3.40
Katılıyorum	4	3.41-4.20
Kesinlikle katılıyorum	5	4.21-5.00

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

FeTeMM'e yönelik Fen Bilimleri Öğretmenlerin görüşme ölçeğinden elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analizde amaç elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış biçimde sunmaktır bunun için sık sık doğrudan alıntılara yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu bölümden elde edilen nitel veriler

öğretmenlerinin fen eğitimi ve FeTeMM'e yönelik görüşlerini belirlemek için kullanılmıştır.

3.5.3. Verilerin Normallik Testi

3.5.3.1. Öğrencilerinin FeTeMM'e (S-STEM) karşı tutum ölçeğinin normalite testi

Ölçekten elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla, tek örneklem Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış ve basıklık-çarpıklık değerleri histogram grafiği incenilerek yorumlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, FeTeMM tutum ölçeğinin aşağıdaki şekillerde olduğu gibi normal dağılım göstermediği belirlenmiştir.

Tablo 3. 5.

Kolmogorov-Smirnov Yardımıyla Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	İstatistik	Df	Sig.
FeTeMM tutum ölçeği	.052	974	.000

Yukarıdaki tablo 3.5'te görüldüğü gibi Kolmogorov-Smirnov 'p' değeri 0,050'den daha az olduğuna göre elde edilen verilerin normal dağılıma sahip olmadığını işaret etmektedir.

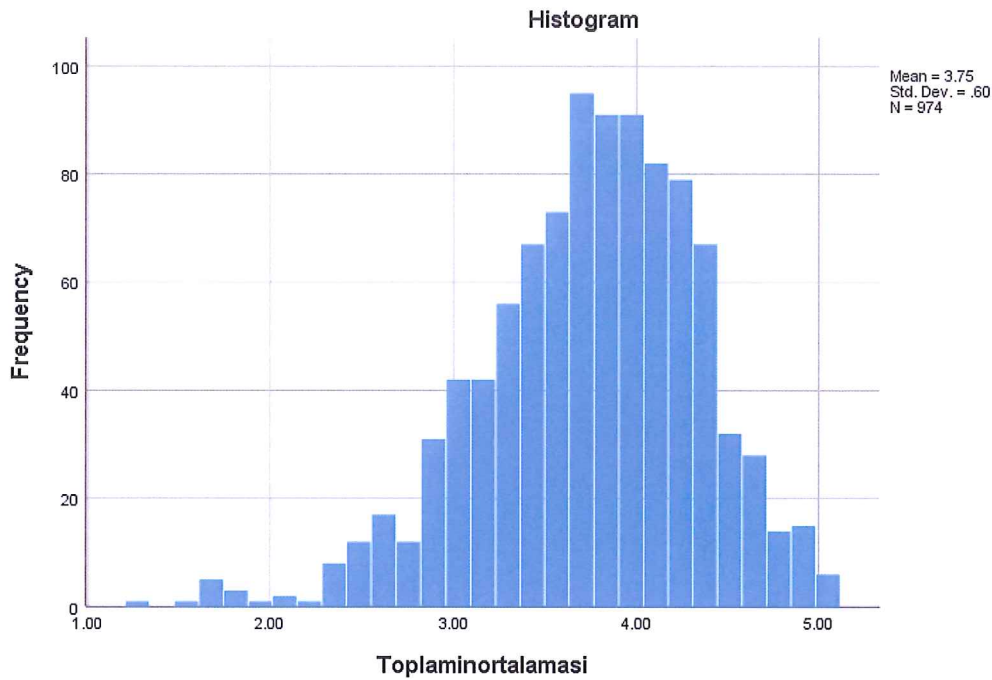
Tablo 3. 6.

Normallik Testi için Basıklık-Çarpıklık Değerleri Gösteren Tablosu

		Statistic	Std. Error	
FeTeMM tutum ölçeği	Mean	3.7452	.01922	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.7075	
		Upper Bound	3.7830	
	5% Trimmed Mean	3.7671		
	Median	3.7838		
	Variance	.360		
	Std. Deviation	.59985		
	Minimum	1.27		
	Maximum	5.00		

	Range	3.73	
	Interquartile Range	.78	
	Skewness	-.617	.078
	Kurtosis	.732	.157

Tablo 3.6’da görüldüğü gibi basıklık-çarpıklık değerleri 0,000’dan çok büyüktür, yani verilerin tam simetrik dağılmadığı gösterilmektedir.



Şekil 3. 1. Normallik testi için histogramı

Yukarıdaki şekilde görüldüğü üzere normal dağılım göstermemektedir çünkü yığılmayı ortalama (3)’da olmak yerine 4’te oluşturmaktadır.

3.5.3.2. Öğretmenlerinin entegre FeTeMM öğretim yönelim ölçeğinin normalite testi

Ölçekten elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla, tek örneklem Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış ve toplam puanlarının anlamlılık değerlerinin (sig 0,05) incenilerek yorumlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, FeTeMM tutum ölçeğinin aşağıdaki şekillerde olduğu gibi normal dağılım göstermediği belirlenmiştir.

Tablo 3. 7.

Öğretmenlerinin Entegre FeTeMM Öğretim Yönelim Ölçeğinin Toplam Puanlarının Normallik Analiz Sonuçları

Normallik Testi			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	İstatistik	df	Sig.
Ölçeğin Geneli	.116	46	.149

Yukarıdaki tablo 3.7’de görüldüğü gibi Öğretmenlerinin Entegre FeTeMM Öğretim Yönelim Ölçeği ile elde edilen toplam puanlarının anlamlılık değerlerinin (sig) 0,05 değerinden büyük olması, elde edilen verilerin normal dağılıma sahip olduğunu işaret etmektedir. Bu nedenle elde edilen verilerinin parametrik testler ile değerlendirilmesine karar verilmiştir.

3.5.3. Geçerlik ve Güvenirlilik

Bu çalışmada geçerlik ve güvenirliliği etkileyen faktörleri ortadan kaldırmak veya en aza indirmek için araştırmacılar tarafından çeşitli önlemler alınmıştır (Aydın, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Alınan bu önlemler aşağıdaki tablodaki gibi sunulmuştur.

Tablo 3. 8.

Geçerlik ve Güvenirlilik Önlemleri

Geçerlik	İç geçerlik	Uzman görüşüne başvurulması
		Katılımcının onayı
		Doğrudan alıntı
	Dış geçerlik	Veri toplama aracı ve sürecinin açıklanması
		Veri analiz sürecinin açıklanması
		Çalışma grubu seçiminin açıklanması
		Araştırmacının rolünün betimlenmesi
		Kullanılan yöntemin seçim gerekçesinin açıklanması
		Amaçlı örnekleme
Güvenirlilik	İç güvenirlilik	Açık uçlu soru kağıtları kullanılarak veri kaybının önlenmesi
		Bulguların elde edildiği gibi sunulması
	Dış Güvenirlilik	Verilerin uygun şekilde münazara edilmesi

Araştırmanın iç geçerliğini sağlamak amacıyla, araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme formu için uygulama öncesinde Türkiye'den 2 ve Gana'dan 2 olmak üzere toplam 4 tane uzman görüşlerine başvurulmuştur. Hazırlanan görüşme formu ile ilgili olarak iki akademisyen ve bir fen bilimleri öğretmeni olmak üzere üç konu uzmanının görüşleri alınmış, ondan sonra çalışmaya katılmış öğretmenlerden iki farklı öğretmene formlar okutularak soruları okunabilirlik ve anlaşılabilirliği ile ilgili değerlendirmeleri yapılmıştır. Yapılmış görüşmelerin öncesinde araştırmacı tarafından seçilmiş katılımcılara açıklamalarda bulunulmuş ve ardından her bir katılımcı açık üçlü görüşme sorulara yanıtlamışlar. Görüşmelerin süresi yaklaşık olarak 30 dakika sürmüştür.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amacı ve alt amaçlarına yönelik bulgulara yer verilmektedir. Türkiye’den 480 ve Gana’dan 494 olmak üzere Toplam 974 yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleşen Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM’e (S-FeTeMM) Karşı Tutum formu ile Türkiye’den 22 ve Gana’dan 24 olmak üzere Toplam 46 fen bilimleri öğretmenin katılımıyla uygulanan Öğretmenlerinin Entegre FeTeMM Öğretim Yönelim Ölçeği ile Türkiye’den 11 ve Gana’dan 14 olmak üzere Toplam 25 fen bilimleri öğretmenin katılımıyla gerçekleşen Öğretmen FeTeMM Eğitimine Yönelik görüşmeden elde edilen veriler, araştırma problemleri doğrultusunda incelenmiştir. Bulgular üç bölümde ele alınmıştır. Birinci bölüm " Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM’e (S-FeTeMM) Karşı Görüşme ya da Tutumu ‘ne ait Bulgular", ikinci bölüm ise "Öğretmenlerinin Entegre FeTeMM Öğretim Yönelim Ölçeğine ait Bulgular" ve en sonu ise "Öğretmen FeTeMM Eğitimine Yönelik görüşme Formuna ait Bulgular" olarak ele alınmıştır.

4.1. Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM’e (S-STEM) Karşı Tutumlarına Ait Bulgular

4.1.1. Ortaokul 7 ve 8 Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM’e Yönelik Tutum Düzeyleri Nedir?

Araştırmanın birinci alt amacı doğrultusunda, araştırmanın genel amacı öğrenci kısmı doğrultusunda ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum ve görüşlerini düzeylerine ilişkin ölçek sonuçlarından elde edilen veriler Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4. 1.

Ortaokul 7 ve 8 Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM'e'e Yönelik Tutum Düzeyleri Nedir?

Alt Boyutları	N	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Matematik	974	3.4258	1.02840	1.00	5.00
Fen	974	3.6869	.79266	1.00	5.00
Mühendislik ve Teknoloji	974	3.6820	.82401	1.00	5.00
21 yüzyılın Becerileri	974	4.0763	.71266	1.00	5.00
Ölçeğin Toplam Puan	974	3.7452	.59985	1.27	5.00

Ölçeğin tümüne ve alt boyutlarına dair alınan minimum ve maksimum puanlar, ortalamalar, standart sapmaları ile FeTeMM tutum seviyeleri yukarıdaki tabloda yer vermiştir. Tabloyu incelendiğinde hem Türkiye hem de Gana'daki öğrencilerin FeTeMM tutum ölçeğinin alt boyutlarında ve ölçeğin genelinde “katılıyorum” (bkz. Tablo 3.4) seviyesinde olduğu görülmektedir. Bu sonuç, her iki ülkedeki öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumları çok yüksek olduğunu göstermektedir.

4.1.2. Ortaokul 7 ve 8 Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM'e Yönelik Tutum Düzeyleri Cinsiyete Göre Farklılaşmakta mıdır?

Araştırmanın ikinci alt amacı doğrultusunda, FeTeMM tutum düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre değişim durumlarını tespit etmek amacıyla madde düzeyinde Mann-Whitney U-Testi uygulanmış ve analiz sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki tablo'da sunulmuştur.

Tablo 4. 2.

Öğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Göre FeTeMM Tutum Düzeylerine İlişkin Mann-Whitney U-Testi Karşılaştırma Sonuçları

	Cinsiyet	N	Ortalama Sıra	Sıra Toplamı	U	Sig. (p)
Matematik	Erkek	444	488.91	217074.00	117036.000	.886
	Kız	530	486.32	257751.00		
	Total	974				
Fen	Erkek	444	480.29	213248.50	114458.500	.464
	Kız	530	493.54	261576.50		

	Total	974				
Mühendislik Teknoloji	Erkek	444	558.98	248188.50	85921.500	.000 *
	Kız	530	427.62	226636.50		
	Total	974				
21 Yüzyılın Becerileri	Erkek	444	470.28	208806.50	110016.500	.080
	Kız	530	501.92	266018.50		
	Total	974				
Ölçeğin Genel	Erkek	444	504.06	223803.50	110306.500	.093
	Kız	530	473.63	251021.50		
	Total	974				

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi ölçeğinden elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin FeTeMM tutum ve görüşleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir [$t(974) = .093, p > .05$]. Alt boyutlara bakıldığında, öğrencilerin FeTeMM’e yönelik tutum ve görüşlerinin, cinsiyetlerine bağlı olarak sadece mühendislik boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir. Tablodaki ortalama puanları gözlemlendiğinde mühendislik boyutunda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha yüksek ($558,98 > 427,62$) tutum ve görüşe sahip oldukları görülmektedir. Yani, öğrencilerin FeTeMM’e yönelik tutumları ile cinsiyetleri arasında “mühendislik” bileşene hariç genel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

4.1.3. Ortaokul 7 ve 8 Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM’e Yönelik Tutum Düzeyleri Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Araştırmanın üçüncü alt amacı doğrultusunda öğrencilerin FeTeMM tutum ölçeğinin dört ayrı boyutundan ve tümünden aldıkları puanlarının okudukları sınıf düzeyine göre anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını incelemek için parametrik olmayan bağımsız ölçümler için Mann-Whitney U-Testi (Mann-Whitney U -Tests for independent samples) kullanılmıştır. Bulgular aşağıdaki tablo’da sunulmuştur.

Tablo 4. 3.

Öğrencilerin Okudukları Sınıf Değişkenine Göre FeTeMM Tutum Düzeylerine İlişkin Mann-Whitney U-Testi Karşılaştırma Sonuçları

	Sınıf	N	Ortalama Sıra	Sıra Toplamı	U	Sig.(p)	AF
Matematik	7 Sınıf	561	505.82	283764.50	105569.5	.018	*
	8 Sınıf	413	462.62	191060.50			
	Total	974					
Fen	7 Sınıf	561	490.67	275266.00	114068.0	.682	
	8 Sınıf	413	483.19	199559.00			
	Total	974					
Mühendislik Teknoloji	7 Sınıf	561	493.18	276676.50	112657.5	.462	
	8 Sınıf	413	479.78	198148.50			
	Total	974					
21 Yüzyılın Becerileri	7 Sınıf	561	504.85	283220.50	106113.5	.025	*
	8 Sınıf	413	463.93	191604.50			
	Total	974					
Ölçeğin Genel	7 Sınıf	561	502.62	281970.00	107364.000	.051	
	8 sınıf	413	466.96	192855.00			
	Total	974					

Tablo 4.3'te belirtildiği gibi Ölçeğin analiz sonuçlarından elde edilen bulgular incelendiğinde, öğrencilerin FeTeMM tutumları ile okudukları sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir [$N(974) = 0,051, p > .05$]. Mann-Whitney U analizleri yardımı ile tüm alt boyutlar incelendiğinde, öğrencilerin FeTeMM tutum ölçeğinin matematik ve mühendislik ve teknoloji boyutlarına yönelik tutumlarının sınıf düzeylerine bağlı olarak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Tablo 4.3'te sıra ortalama puanları incelendiğinde matematik boyutunda 7 sınıf öğrencilerin 8 sınıf öğrencilere göre daha yüksek ($505.82 > 462.62$) tutum ve görüşe sahip oldukları görülmektedir. Öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumları ile sınıf düzeyleri arasında genel olarak anlamlı bir farklaşma olmadığı belirlenmiştir.

4.1.4. Ortaokul 7 ve 8 Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM'e Yönelik Tutum Okulun Bulunduğu Ülkeyi Değişkenine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Araştırmanın dördüncü alt amacı doğrultusunda, FeTeMM tutum ve görüş düzeylerinin Ülke değişkenine göre değişim durumlarını tespit etmek amacıyla madde düzeyinde Mann-Whitney U-Testi uygulanmış ve analiz sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki tablo'da sunulmuştur.

Tablo 4. 4.

Öğrencilerin Ülke Değişkenine Göre FeTeMM Tutum Düzeylerine İlişkin Mann-Whitney U-Testi Karşılaştırma Sonuçları

	Ülke	N	Ortalama Sıra	Sıra Toplamı	U	Sig. (p)
Matematik	Türkiye	480	240.72	115545.00	105.000	.000
	Gana	494	727.29	359280.00		
	Total	974				
Fen	Türkiye	480	407.89	195787.50	80347.500	.000
	Gana	494	564.85	279037.50		
	Total	974				
Mühendislik Teknoloji	Türkiye	480	423.41	203238.00	87798.000	.000
	Gana	494	549.77	271587.00		
	Total	974				
21 Yüzyılın Becerileri	Türkiye	480	420.15	201670.50	86230.500	.000
	Gana	494	552.94	273154.50		
	Total	974				
Ölçeğin Geneli	Türkiye	480	318.95	153095.50	37655.500	.000
	Gana	494	651.27	321729.50		
	Total	974				

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi ölçeğinden elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin FeTeMM tutum ve görüşleri ile hangi ülkeden geldikleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [$t(974) = .000, p < .05$]. Alt boyutlara bakıldığında, öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutum ve görüşlerinin, hangi ülkeden geldiklerine bağlı olarak her bir boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir. Tablo 4.4'te ortalama puanları gözlemlendiğinde her bir boyutunda Gana'daki öğrencilerin

Türkiye’deki öğrencilere göre daha yüksek tutum ve görüşe sahip oldukları görülmektedir.

4.2. Öğretmenlerinin Entegre FeTeMM Öğretim Yönelim Ölçeğine Ait Bulgular

4.2.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Öğretim Görüş ve Yönelimleri Nedir?

Araştırmanın beşinci alt amacı doğrultusunda, genel olarak Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Öğretim yönelim ve görüş düzeylerinin değişim durumlarını tespit etmek amacıyla madde düzeyinde istatistiksel testi uygulanmış ve analiz sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki tablo’da sunulmuştur.

Tablo 4. 5.

Fen Öğretmenlerin FeTeMM Öğretimi Yönelimi ve Alt Boyut Puanlarına İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları

Alt Boyutları	N	Ortalama	Std. Sapma
Bilgi	46	4.1902	.51957
Değer	46	4.3877	.40682
Tutum	46	3.7862	.65420
Sübjektif ölçüt	46	3.7043	1.06144
Algılanan davranış kontrol ve davranış yönelimi	46	4.2652	.52966
FeTeMM etkinliklere yönelik görüşü	46	4.2337	.73485
Ölçeğin Geneli	46	4.1118	.49340

Tablo 4.5’yi incelendiğinde Fen Bilimleri öğretmenlerinin bilgi alt boyutuna ilişkin görüşlerinin $X = 4,1902$ ortalama, tutum alt boyutuna ilişkin görüşlerinin $X = 3,7862$ ortalama ve sübjektif ölçüt alt boyutuna ilişkin görüşlerinin $X = 3,7043$ ile “katılıyorum” düzeyinde olduğu görülürken, değer ($X = 4,3877$), algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi ($X = 4,2652$) ve FeTeMM etkinliklere yönelik görüşü ($X = 4,2337$) alt boyutlarının ise ‘kesinlikle katılıyorum’ düzeyinde olduğu görülmektedir. Ayrıca ölçeğin genelinde “katılıyorum” (Tablo 3.4) seviyesinde olduğu görülmektedir.

4.2.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Öğretim Yönelimleri Cinsiyete Göre Farklılaşmakta mıdır?

Araştırmanın altıncı alt amacı doğrultusunda, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Öğretim yönelim ve görüş düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre değişim durumlarını tespit etmek amacıyla madde düzeyinde Bağımsız T-Testi uygulanmış ve analiz sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki tablo'da sunulmuştur.

Tablo 4. 6.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre FeTeMM Öğretim Yönelimlerine Ait T-Testi Analiz Sonuçları

Alt Boyutlar	Cinsiyet	N	Ortalama	Std. Sapma	F	Sig.(p).
Bilgi	Erkek	24	4.1771	.5491	.984	.327
	Kadın	22	4.2045	.4978		
Değer	Erkek	24	4.4444	.4468	2.870	.097
	Kadın	22	4.3258	.3581		
Tutum	Erkek	24	3.8125	.7076	.576	.452
	Kadın	22	3.7576	.6058		
Sübjektif ölçüt	Erkek	24	3.8167	1.2027	.092	.764
	Kadın	22	3.5818	.8942		
Algılanan Davranış	Erkek	24	4.3667	.5018	0.030	.863
	Kadın	22	4.1545	.5483		
FeTeMM Etkinliklere Yönelik Görüş	Erkek	24	4.2813	.6606	2.290	.137
	Kadın	22	4.1818	.8207		
Ölçeğin Geneli	Erkek	24	4.1750	.5402	1.538	.221
	Kadın	22	4.0429	.4387		

Tablo 4.6'ya bakıldığında, FeTeMM öğretimi yönelim ölçeği boyutları ortalama puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımsız t testi (independent T- Test) sonuçları sunulmuştur. Buna göre Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine göre öğretmenlerin bilgi [N(46)= .327, p>.05], değer [N(46)= .097, p>.05], tutum [N(46)= .452, p>.05], sübjektif ölçüt [N(46)= .764, p>.05], algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi [N(46)=.863, p>.05], FeTeMM etkinliklere yönelik görüş [N(46)= .137, p>.05] ve ölçeğin genelinde is [N(46)= .221, p>.05] boyutlarında ortalama puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu

durumda cinsiyetin Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM öğretim yönelimlerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı söylenebilir.

4.2.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Öğretim Yönelimleri Öğretmenlik Kıdemine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Araştırmanın yedinci alt amacı doğrultusunda, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Öğretim yönelim ve görüş düzeylerinin Öğretmenlik Derece değişkenine göre değişim durumlarını tespit etmek amacıyla madde düzeyinde Anova uygulanmış ve analiz sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki tablo'da sunulmuştur.

Tablo 4. 7.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öğretmenlik Kıdemine Göre FeTeMM Öğretim Yönelimlerinin Anova Analiz Sonuçları

		Kareler Toplamı	df	Ortalama kare	F	Sig.
Bilgi	Gruplar Arası	1.070	4	.268	.990	.424
	Gruplar İçinde	11.078	41	.270		
	Toplam	12.148	45			
Değer	Gruplar Arası	.619	4	.155	.929	.457
	Gruplar İçinde	6.829	41	.167		
	Toplam	7.447	45			
Tutum	Gruplar Arası	.028	4	.007	.015	1.000
	Gruplar İçinde	19.231	41	.469		
	Toplam	19.259	45			
Sübjektif ölçüt	Gruplar Arası	4.431	4	1.108	.982	.428
	Gruplar İçinde	46.268	41	1.128		
	Toplam	50.699	45			
Algılanan Davranış	Gruplar Arası	.483	4	.121	.408	.802
	Gruplar İçinde	12.141	41	.296		
	Toplam	12.624	45			
FeTeMM Etkinliklere Yönelik Görüş	Gruplar Arası	2.908	4	.727	1.393	.253
	Gruplar İçinde	21.393	41	.522		
	Toplam	24.300	45			
Ölçeğin Geneli	Gruplar Arası	.406	4	.102	.395	.811

	Gruplar İçinde	10.549	41	.257		
	Toplam	10.955	45			

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin öğretmenlik kıdem veya hizmet yılına göre FeTeMM öğretim yönelimleri arasında anlamlı fark olup olmadığını test etmek için, fen bilimleri öğretmenlerin öğretmenlik yaptıkları yıla göre oluşturulan grupların ölçekten alınan puanlarının ortalamaları ilişkisiz örneklem için tek yönlü ANOVA ile karşılaştırılmış, test sonunda gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir (bilgi [df (4-41)]= .424, $p>0.05$], değer [df(4-41)= .457, $p>0.05$], tutum, df (4-41)= 1.000, $p>0.05$], sübjektif ölçüt [df(4-41)= .428, $p>0.05$], algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi [df(4-41)= .802, $p>0.05$], FeTeMM etkinliklere yönelik görüş [df(4-41)= .253, $p>.05$] ve ölçeğin genelinde is [df(4-41)= .811, $p>.05$]) boyutlarında ortalama puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM öğretim yönelimlerinin öğretmenlik kıdeme göre farklılaşmadığı söylenebilir.

4.2.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Öğretim Yönelimleri Okulun Bulunduğu Ülke Değişkenine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Araştırmanın sekizinci alt amacı doğrultusunda, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Öğretim yönelim ve görüş düzeylerinin Ülke değişkenine göre değişim durumlarını tespit etmek amacıyla madde düzeyinde Bağımsız T-Testi uygulanmış ve analiz sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki tablo'da sunulmuştur.

Tablo 4. 8.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ülke Değişkenine Göre FeTeMM Öğretim Yönelimlerine Ait T-Testi Analiz Sonuçları

	Ülke	N	Ortalama	Std. Sapma	Ortalamanın Std. Hatası	F	Sig.
Bilgi	Türkiye	22	4.1818	.45762	.09756	2.622	.113
	Gana	24	4.1979	.58038	.11847		
Değer	Türkiye	22	4.2879	.39568	.08436	.009	.924
	Gana	24	4.4792	.40323	.08231		
Tutum	Türkiye	22	3.5985	.58114	.12390	.428	.516
	Gana	24	3.9583	.68145	.13910		
Sübjektif ölçüt	Türkiye	22	3.4636	1.02053	.21758	.146	.704

	Gana	24	3.9250	1.07106	.21863		
Algılanan Davranış	Türkiye	22	4.1500	.52440	.11180	.094	.760
	Gana	24	4.3708	.52293	.10674		
FeTeMM Etkinliklere Yönelik Görüş	Türkiye	22	4.1136	.75485	.16094	.012	.914
	Gana	24	4.3438	.71404	.14575		
Ölçeğin Geneli	Türkiye	22	3.9805	.44450	.09477	.238	.628
	Gana	24	4.2321	.51410	.10494		

Tablo 4.8’ye bakıldığında, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin hangi ülkeden geldiklerin (Türkiye veya Gana) ve FeTeMM öğretimi yönelim ve görüş ölçeğinin boyutları ortalama puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımsız t testi (independent T- Test) sonuçları sunulmuştur. Buna göre Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ülke Değişkenine göre öğretmenlerin bilgi [Sig.= .113, p>.05], değer [Sig.= .924, p>.05], tutum [Sig.= .516, p>.05], subjektif ölçüt [Sig.= .704, p>.05], algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi [Sig.=.760, p>.05], FeTeMM etkinliklere yönelik görüş [Sig.= .914, p>.05] ve ölçeğin genelinde is [Sig.= .628, p>.05] boyutlarında ortalama puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu durumda ülkenin Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM öğretim yönelimleri ve görüşlerinin hangi ülkeden geldiklerine göre önemli bir farklılaşma olmadığı söylenebilir.

4.3. Öğretmen FeTeMM Eğitime Yönelik görüşme Formuna Ait Bulgular

Araştırmadaki sorulara yönelik temalar, öğretmenlerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplara göre kodlar oluşturulmuş ve ilgili tablolarda belirtilmiştir. Bazı sorularda öğretmenlerin bir soru içerisinde belirtmiş oldukları görüşler birden fazla kodun altına alınabilmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen veriler analiz edilmiş, araştırma soruları doğrultusunda elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.3.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Eğitiminin Temel Anlayışı Nasıldır?

Aşağıdaki tabloda görüldüğü üzere, FeTeMM eğitiminin temel anlayışı ile ilgili olarak 25 katılımcıdan 24 Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM'in bileşenlerinden haberdar olduğu, 14 (%56) öğretmenlerinin FeTeMM'in bütünleştirilmiş ve disiplinler arası öğretim ve öğrenme aktivitelerden oluştuğu saptanmıştır. Ayrıca tanımlardan 6 (%24)'sı FeTeMM'in, Fen, teknoloji, mühendislik, matematik kısaltmasından oluştuğu ifade etmiş, FeTeMM'in 4 alanında öğrenilen bilgilerin problem çözümünde kullanılması ile ilgili olduğunu belirten katılımcılar ile FeTeMM dallarının uyumu ile yeni ürünler ortaya koyması gibi olduğunu belirten 8 (%24)'er katılımcı bulunmaktadır. Ayrıca 1(%4) tane katılımcı FeTeMM eğitim yaklaşımından haberdar değildir.

Tablo 4. 9.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM Eğitiminin Temel Anlayışı Nedir?” Sorusuna İlişkin Görüşleri

Kodlar	f	%	Katılımcı Öğretmen	
			Türkiye	Gana
Bütünleştirilmiş ve disiplinler arası bir yaklaşımdır	14	56	K17/T, K18/T, K19/T, K23/T, K24/T, K25/T	K2/G, K3/G, K7/G, K8/G, K9/G, K12/G, K13/G, K14/G,
Fen, teknoloji, mühendislik, matematik	6	24	K15/T	K1/G, K4/G, K5/G, K10/G, K11/G.
FeTeMM'in 4 alanında öğrenilen bilgilerin problem çözümünde kullanılması.	2	8	K20/T, K22/T	
FeTeMM dallarının uyumu ile yeni ürünler ortaya koyması	2	8	K16/T, K21/T	
Bilmiyorum	1	4		K6/G

Araştırmaya katılan Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitiminin temel anlayışı nedir Sorusuna verdikleri cevapların bazıları aşağıda sunulmuştur:

“Öğrencilerin fen bilimleri ve matematiği teknoloji ve mühendislikle ilişkilendirerek öğrenmelerine ve anlamalarına yardımcı olabilecek bir program olduğunu düşünüyorum. K2/G”

“Disiplinler arası ve uygulamalı bir yaklaşımla öğrencileri dört özel disiplinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğe öğretme fikrine dayanan bir yaklaşımdır. K8/G”

“Bildiğim kadarıyla bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik kelemelerin baş harfleriyle oluştuğunu biliyorum. K15/T”

“Mühendislik, fen bilimlerin bir araya getirilerek teknolojiyi kullanılması, ya da kullanarak ürün elde edilmesi. K16/T”

“Fen ve matematik alanında öğrenilen bilgilerin mühendislik alanında problem çözümünde kullanılması. K22/T”

4.3.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerin FeTeMM Uygulamalarına Yönelik Alan ve Pedagojik Bilgileri Nedir?

Tablo 4. 10’u incelendiğinde, Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitim yaklaşımına dair ne kadar yetkin olduklarıyla ilgili, fen bilimleri öğretmenlerinin 8 (%32) i uygulaması) i kendilerini çok yetkin olduklarını, 10 (%40) orta düzeyde yetkin olduklarını ve 5(%20) ise bu yaklaşımı uygulanmasında kendilerini hiç yetkin görmediklerini belirtilmiştir. Ayrıca 2(%8) katılımcı soru ile ilgili hiçbir şey söyleyemeyeceğini belirtilmiştir.

Tablo 4. 10.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM’in Uygulanmasında Kendinizi Ne Ölçüde Yetkin Görüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Görüşleri

Kodlar	f	%	Katılımcı Öğretmen	
			Türkiye	Gana
Çok yetkin olduğumu düşünüyorum	8	32	K19/T, K21/T, K24/T	K1/G, K4/G, K5/G, K7/G, K12/G,
Orta düzeyde yetkin görüyorum kendimi	10	40	K15/T, K17/T, K18/T, K23/T.	K3/G, K8/G, K9/G, K11/G, K13/G, K14/G,
Hiç yetkin görmüyorum kendimi	5	20	K16/T, K25/T	K2/G, K6/G, K10/G,
Kararsız	2	8	K20/T, K22/T	

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin *“FeTeMM’in uygulanmasında kendinizi ne ölçüde yetkin görüyorsunuz?”* Sorusuna verdikleri cevapların bazıları aşağıda sunulmuştur:

“Öğrencinin fen ve matematiği bütünleştirerek faydalı bilgiler edinmesine yardımcı olabileceğim için FeTeMM uygulamasında oldukça yetkinim. K1/G”

“Uygulayabilecek kadar yetkin olduğumu düşünüyorum. K7/G”

“Yetkin görmüyorum. Uygulamayı yapmadığımız için sadece bilgi anlamda isim anlamda biliyoruz. K16/T”

“Henüz çok yeterli olduğumu düşünmüyorum. Pratikte biraz deneyime ihtiyacım olduğunu düşünüyorum. K18/T”

“Bilişimin, tecrübenin gerektirdiği kadar FeTeMM uygulamasını yapabileceğimi düşünüyorum. Ancak bu konuda herhangi bir eğitim almadım (uygulama düzeyinde). Daha önce seminer tarzında bir eğitime katıldım. Ancak üzerinden epey zaman geçti. K19/T”

“Yeterli bilgi birikimim olmadığı için uygulamadaki yeterliliğim hakkında bir şey söylemeyeceğim. K22/T”

“Ez azından birkaç uygulamalar yapacak kadar yetkin görüyorum. K24/T”

4.3.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Uygulamasından Memnuniyet Düzeyi Nedir?

Tablo 4.11'e bakıldığında, FeTeMM eğitim yaklaşımını, fen bilimleri öğretmenlerinin 10 (%40)' u uygulamasından memnum olduklarını, 11 (%40) FeTeMM eğitimin uygulamasından memnum olmadıklarını ve 2 (%8) ise bu yaklaşımı ile hiçbir fikre sahip olmadıklarını belirtilmiştir. Ayrıca 2(%8) katılımcı soru ile ilgili hiçbir şey söyleyemeyeceğini (kararsız) belirtilmiştir.

Tablo 4. 11.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM Eğitimin Uygulamasından Memnun Musunuz?” Sorusuna İlişkin Görüşleri

Kodlar	f	%	Katılımcı Öğretmen	
			Türkiye	Gana
Evet	10	40	K15/T, K18/T, K19/T, K20/T, K21/T, K22/T, K24/T.	K8/G, K13/G, K14/G,
Yok	11	44		K1/G, K2/G, K3/G, K4/G, K5/G, K6/G, K7/G, K9/G, K10/G, K11/G, K12/G
Fikrim yok	2	8	K23/T, K25/T	
Kararsız	2	8	K16/T, K17/T	

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin “FeTeMM eğitimin uygulamasından memnun musunuz? Sorusuna verdikleri cevapların bazıları aşağıda sunulmuştur:

“Hayır. Çünkü FeTeMM eğitimi çoğunlukla pratik dersler gerektirir ve bence okulumuzda gerekli tesis bulunmadığını düşünüyorum. K1/G”

“Hayır, FeTeMM eğitimi çoğunlukla teorinin yanı sıra pratik ders eklenmesi gerektirir. Ancak ne yazık ki, Gana'da dersler çoğunlukla teori temellidir. Bu nedenle, öğretmenler çok az ya da hiç uygulama yapmazlar. K11/G”

“Memnum. Çünkü öğrencilerin bilimsel bilgileri çeşitli durumlarda mühendislik çalışmalarıyla birleştirmesi bence önemli. K15/T”

“Uygulanması tabi ki iyi olur. Ancak FeTeMM atölyemiz kuruldu. Uygulamadan memnuniyetimiz için sonuç görmediğimiz için bir şey diyemiyorum. K16/T”

“Memnunum. Gerek bu okulda gerekse diğer çalıştığım okullarda FeTeMM eğitimi uygulamaların yapılmadığından ve katılmadığından yorum yapamıyorum. K19/T”

Fikirim yok. Uygulamayı yapmadan sonuç elde edemeyiz. K23/T”

4.3.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Eğitiminin Derslerde Nasıl Uygulanabileceğini Düşünmektedir?

Aşağıdaki tabloda görüldüğü gibi, FeTeMM eğitiminin derslerde nasıl uygulanabileceği ile ilgili olarak 25 katılımcıdan 23 Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitiminin derslerde nasıl uygulanabileceği ile ilgili fikre sahip olduğu, bunlardan 6 (%24) öğretmenlerinin FeTeMM'in derslerde uygulamalı şekilde uygulayabileceği belirtmişken, 5 (%24)'er Probleme dayalı ve Bütünleştirilmiş bir şekilde, 2(%8)'şer katılımcı Projeye tabanlı ve Sorgulamaya dayalı yöntemlerle ifade etmiş ve 1(4) er katılımcı Deneyeler yaptırarak, Yaparak yaşayarak ve Teknoloji temelli yoluyla uyulanabileceği belirtmiştir.

Tablo 4. 12.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM Eğitiminin Derslerde Nasıl Uygulanabileceğini Düşünüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Görüşleri

Kodlar	f	%	Katılımcı Öğretmen	
			Türkiye	Gana
Uygulama şeklinde	6	24	K18/T	K1/G, K3/G, K5/G, K10/G, K11/G
Probleme dayalı	5	20	K19/T, K20/T, K22/T, K24/T	K9/G
Projeye tabanlı	2	8	K15/T	K8/G
Bütünleştirilmiş bir şekilde	5	20	K17/T, K21/T.	K12/G, K13/G, K14/G,
Sorgulamaya dayalı	2	8		K4/G, K7/G
Deneyler yaptırarak	1	4		K6/G
Yaparak yaşayarak	1	4	K23/T	
Teknoloji temelli	1	4	K16/T	
Fikrim yok	2	8	K25/T	K2/G

Araştırmaya katılan Fen bilimleri öğretmenlerinin “FeTeMM eğitiminin derslerde nasıl uygulanabileceğini düşünüyorsunuz?” Sorusuna ilişkin verdikleri cevapların bazıları aşağıda sunulmuştur:

“FeTeMM personeli ya da öğretmeni, dersleri teori bilgilerden çok pratik hale getirerek FeTeMM’i sınıfta uygulamak için motive edilmelidir. KÖ3/G”.

“Sorgulamaya dayalı öğrenme kullanan öğretmenler tarafından uygulanabilir ve yerel olarak mevcut materyalleri kullanan uygulamalı etkinlikleri keşfedebilir. KÖ7/G”.

“Soyut kavramları öğretmek yerine, öğretmenler probleme dayalı öğrenme gibi daha pratik yöntemleri telkin etmelidir. KÖ9/G”.

“Fen, matematik, Tek Taş öğretmenleri rehberliğinde problem bulma, hipotez geliştir ve deney yapma şeklinde. KÖ20/T”.

“Fen bilimleri öğretim programının şu anki uygulamasında fen – mühendislik uygulamaları bölümleri var. O bölümlerin daha çok FeTeMM ile entegre edilmesi verimi artıracaktır. Ayrıca değerlendirme kriterleri olursa, daha ciddi

uygulanacaktır. Yıl sonu sergisi ile sonum yapılarak çalışmalar sergilenebilir. KÖ21/T”.

“Proje tabanlı veya probleme dayalı yöntemlerle mevcut problemin çözümüne yönelik çalışmalarda öğrenciler fen ve matematik bilgilerini teknoloji ve mühendislik becerileri kullanıp özgü çözümler oluşturur. KÖ24/T”.

4.3.5. Fen Bilimleri Öğretmenlerine Göre FeTeMM Eğitimin Yararları ve Sınırlıkları Nelerdir?

Tablo 4.13. incelendiğinde, Fen Bilimleri Öğretmenleri, FeTeMM eğitim yaklaşımının yararlarını; Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir 7(%28), Eğelenerek öğrenme 1(%4), Derslerin daha anlaşılır ve kalıcı öğrenme 8 (%32), 21. Yy. Becerilerini 4(%16) geliştirdiği belirtmişler, İlerideki meslek seçerken yararlı olur1(%4) ve Teorik bilgileri pratiğe dönüştürme 3(%12) gibi yararlarından söz etmişlerdir. Fakat 1(%4) öğretmen henüz fikre sahip olmamıştır. Ayrıca, öğretmenler FeTeMM eğitim yaklaşımının sınırlıkları ise; Zaman yetersizliği ile Sınıf büyüklüğüne dair sorunları 3(%12)’er, Bilgi eksikliği ile Kaynak ve Altyapı eksikliği 6(%24)’şer, Olumsuz algı 2(%8) sorunlardan bahsetmişlerdir. Ancak katılımcılardan 1(%4)’er fikirsiz kalan, maliyet sıkıntısı ve Öğrencilere sınava yetiştirme kaygısı şeklinde belirtmişlerdir.

Tablo 4. 13.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM Eğitimin Size göre Yararları ve Sınırlıkları Nelerdir?” Sorusuna İlişkin Görüşleri

	Kodlar	f	%	Katılımcı Öğretmen	
				Türkiye	Gana
FeTeMM eğitimin yararları	Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir	7	28	K17/T.	K1/G, K4/G, K5/G, K10/G, K11/G, K13/G
	Eğelenerek öğrenmeyi sağlar	1	4		K3/G
	Derslerin daha anlaşılır ve kalıcı hale getirir	8	32	K15/T, K21/T, K23/T, K25/T	K6/G, K7/G, K8/G, K12/G
	21. yy. becerilerinin gelişimini sağlar	4	16	K18/T, K19/T, K24/T	K14/G
	İlerideki meslek seçerken yararlı olur	1	4	K16/T	
	Teorik bilgileri pratiğe dönüştürür	3	12	K20/T, K22/T	K9/G,

	Fikrim yok	1	4		K2/G
FeTeMM eğitimin sınırlıkları	Zaman yetersizliği	3	12	K16/T, K21/T	K1/G
	Bilgi eksikliği	6	24	K15/T, K18/T	K3/G, K7/G, K10/G, K11/G
	Kaynak ve Altyapı eksikliği	6	24	K19/T, K25/T	K4/G, K9/G, K12/G, K14/G
	Sınıf büyüklüğüne dair sorunları	3	12	K23/T, K24/T	K5/G
	Hizmet içi eğitim eksikliği	2	8		K6/G, K8/G
	Maliyet sıkıntısı	1	4		K13/G
	Olumsuz algı	2	8	K17/T, K20/T	
	Öğrenciler sınava yetişme kaygısı	1	4	K23/T	
	Fikrim yok	1	4		K2/G

Araştırmaya katılan Fen bilimleri öğretmenlerinin “*FeTeMM eğitimin size göre yararları ve sınırlıkları nelerdir?*” Sorusuna ilişkin verdikleri cevapların bazıları aşağıda sunulmuştur:

“Öğrenciler FeTeMM eğitimi yardımıyla karşılaştıkları problemleri nasıl analiz edeceklerini ve ardından özgün çözümler sunmaya çalışırlar. Yeterince kaynak bulunmaması. K4/G”.

“Disiplinler arası bir yaklaşım olması, dersleri daha anlaşılır hale getirir. Öğretmenlere yeterli FeTeMM eğitimi verilmemektedir, dolayısıyla öğretmenler için yetersiz beceriler vardır. K7/G”.

“Öğrencilerin yaratıcılık ve problem çözme gibi 21. beceriyi geliştirir. Yaklaşımı destekleyecek kaynak yok. K14/G”.

“Yararları tabiki olacağını düşünüyorum. İlerideki meslek grupları seçerken de yararlı olacağını düşünüyorum. Sebep, sonuç, ürün ve ürünler fen, mühendislik alanında teknolojik ürünler çıkarılması anlamda katkı sağlayacağı bir. Zaman bakımından sorun oluşturabilir. K16/T”.

“FeTeMM eğitimi adına aldığım 2 günlük atölye çalışması giriş adına faydalı bir çalışmaydı. Düzenli olarak bu çalışmaların öğretmenlere verilmesini faydalı olacağını düşünüyorum. Malzeme konusunda (çeşitli malzemeler ile hazırlık yapmak öncesinde) zaman konusunda sıkıntı oluşturabilir. K21/T”.

4.3.6. Her İki Ülkedeki FeTeMM Konusunda Desteklenen veya Destekleyebilen Projeler Nelerdir?

Aşağıdaki tabloyu incelendiğinde, fen bilimleri öğretmenlerinin *FeTeMM eğitimini destekleyebilmek için ne gibi projeler üretilebilir* ile ilgili olarak 25 katılımcıdan 7(%28) tane öğretmenin ne FeTeMM eğitime destekleyen projelerden haberdar olduğu ne de ne gibi projeler üretilebilir ile ilgili fikre sahiplerdir. 4 (%16)'er öğretmenin FeTeMM eğitim yaklaşımına desteklemek adına uygun öğretim programları ve Bilim yarışmaları yaygınlaştırma ve destekleyebilecek projeler geliştirilebileceğini belirtmiştir. 6 (%24)'sı FeTeMM öğretmenlere daha fazla eğitim ve çalıştaylar gerçekleştirilebileceği ifade etmiştir. Ayrıca 2(%8) öğretmenin Teknik ve Mesleki eğitim kurumlarının geliştirilmesinden bahsederken, 1(%4)'er öğretmenin Sınıflarda teknolojinin geliştirilmesi ve ERASMUS gibi projelerden bahsetmiştir.

Tablo 4. 14.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM Eğitimini Destekleyen Projeler Hakkında Ne Söyleyebilirsiniz? Bu Yaklaşımı Geliştirmek ve Yayımak İçin Ne Tür Projeler Üretebilirsiniz?” Sorusuna İlişkin Görüşleri

Kodlar	f	%	Katılımcı Öğretmen	
			Türkiye	Gana
Öğretim programı geliştirilmelidir	4	16	K16/T, K17/T, K20/T	K4/G
FeTeMM öğretmenine daha fazla FeTeMM eğitim eğitimi ve çalıştayları	6	24	K19/T, K22/T	K5/G, K8/G, K10/G, K14/G
Sınıflarda teknolojinin geliştirilmesi	1	4		K7/G
ERASMUS proje yazılabilir	1	4	K23/T.	
Bilim yarışmaları yaygınlaştırma ve destekleme	4	16	K15/T, K18/T, K21/T K24/T	
Fikrim yok	7	28	K25/T	K1/G, K2/G, K6/G, K9/G, K11/G, K13/G,
Teknik ve Mesleki eğitim kurumlarının geliştirilmesi	2	8		K3/G, K12/G

Araştırmaya katılan Fen bilimleri öğretmenlerinin *“FeTeMM eğitimini destekleyen projeler hakkında ne söyleyebilirsiniz? Bu yaklaşımı geliştirmek ve yaymak için ne tür projeler üretebilirsiniz?”* Sorusuna ilişkin verdikleri cevapların bazıları aşağıda sunulmuştur:

“Hükümet eğitim bakanlığı ile beraber, FeTeMM eğitim modeliyle doğrudan ilişkili olduğunu düşündüğüm teknik ve meslek liselerine çok daha fazla önem verilmelidir. Bu kurumlara gereken kaynaklar sağlanmalıdır. K3/G”.

“Aslında bu eğitim modelini destekleyen herhangi bir projeyi bilmiyorum. Ancak FeTeMM alanları ile ilgili öğretmen adaylarına daha fazla atölye çalışması yapılması gerektiğini düşünüyorum. K5/G”.

“Ürün oluşturmak, programlı ve uzun vadeli projeler hazırlamak, araştırmacılık becerisini geliştirir. Günlük hayattaki eksiklikler ve ihtiyaçlar doğrultusunda, bu beklentilere cevap verecek üretilmelidir. K20/T”.

“Çevremizde ve okulumuzda veren FeTeMM üzere ERASMUS proje yazılabilir. K23/T”.

“Öğrencilerimizin TÜBİTAK gibi bilim proje çalışmaları gerçekleştirerek ve işbirliği yapmayı öğrenerek hayata hazırlamalarına katkı sağlamaktadır. FeTeMM eğitim yaklaşımıyla öğrencilerimiz tarafından soru sorma, araştırma, buluş yapma ve ürün geliştirme becerileri kazandırıp okullarından mezun olan öğrencilerin iş hayatlarında başarıları ve ülke ekonomisine katkıları artırmaya yönelik projeler meydana getirmelidir. K24/T”.

4.3.7. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM Eğitimi ve FeTeMM Etkinlikleri Hakkında Görüşleri

Aşağıdaki tabloda görüldüğü üzere, fen bilimleri öğretmenlerinin *FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkında görüşleri* ile ilgili olarak 4(%28)’er öğretmenin Uygulanmalı ve desteklenmelidir (1 Türk öğretmen ve 3 Ganalı öğretmen) ve Öğrencilerinin günlük hayatta karşılaştıkları problemlerin çözme ve ürün elde etme yetkilerini geliştirir (3 Türk öğretmen ve 1 Ganalı öğretmen) fikre sahiplerdir. 2 (%8)’şer öğretmenin FeTeMM eğitim ve etkinlikleri ilginç bir eğitim yaklaşımı ve Öğrencilere 21 yüzyıl beceriler kazandırır olarak belirtmiştir. 3 (%24)’ü FeTeMM eğitim ve etkinlikleri üzerinde daha fazla gelişmeler gerektiği söylerken 5 (%20)’i faydalı, güzel ve çok eğitici olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca 1(%4)’er öğretmenin ülkenin rekabet gücünü artırır, fen eğitiminin iyileştirilmesine yardımcı olacaktır, geniş çerçevede planlı ve programlı olarak uygulanan bir program, öğrencilerin aktif katılımını teşvik eder ve bir şey diyemem gibi görüşler sunmuştur.

Tablo 4. 15.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “FeTeMM Eğitimi ve FeTeMM Etkinlikleri Hakkında Görüşleriniz Nelerdir?” Sorusuna İlişkin Görüşleri

Kodlar	f	%	Katılımcı Öğretmen	
			Türkiye	Gana
Uygulanmalı ve desteklenmelidir	4	16	K21/T	K1/G, K5/G, K11/G
İlginç bir eğitim yaklaşımıdır	2	8		K2/G, K6/G
Öğrencilerinin günlük hayatta problem çözme ve ürün elde etme yetkilerini geliştirir	4	16	K15/T, K16/T, K20/T,	K3/G
Daha da geliştirilebilir	3	12	K17/T, K19/T	K4/G
Öğrencilere 21 yüzyıl beceriler kazandırır	2	8	K24/T	K7/G
Ülkenin rekabet gücünü artırır	1	4	K8/G	
Faydalı, güzel ve çok eğitici	5	20	K22/T, K23/T	K9/G, K10/G, K14/G
Fen eğitiminin iyileştirilmesine yardımcı olacaktır.	1	4		K12/G
Geniş çerçevede planlı ve programlı olarak uygulanan bir program.	1	4	K18/T	
Öğrencilerin aktif katılımını teşvik eder	1	4		K13/G
Bir şey diyemem	1	4	K25/T.	

Araştırmaya katılan Fen bilimleri öğretmenlerinin “FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkında görüşleriniz nelerdir?” Sorusuna ilişkin verdikleri cevapların bazıları aşağıda sunulmuştur:

“FeTeMM eğitimi ülke genelinde uygulanmalı ve devlet FeTeMM faaliyetlerinin başarılı bir şekilde uygulanmasına yardımcı olmak için okullara gerekli olanakları sağlaması gerekmektedir. K1/G”.

“FeTeMM eğitim ve faaliyetleri sayesinde öğrenciler günlük problemlerini tespiti ve çözmek için motive olurlar. K3/G”.

“Ülkenin eğitim sistemini uluslararası arenada daha rekabetçi hale getirir. K8/G”.

“FeTeMM eğitiminde. Sayısal bilimleri kullanarak teknoloji ile birleştirerek ürün elde edilme ve sorun çözünme yöntem geliştirilebilir. K18/T”.

“FeTeMM eğitiminin sistemin bir şekilde tüm Fen Bilimleri öğretmenlerine verilip, bu etkinlikleri yapmaları için öğretmenlere zaman verilip uygulanmaları sağlanmalıdır. K21/T”.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın alt amaçlarına ilişkin Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM'e (S-FeTeMM) Karşı Tutum ölçeği, Öğretmenlerinin Entegre FeTeMM Öğretim Yönelim Ölçeği ve Fen Bilimleri Öğretmen FeTeMM Eğitimin ve Etkinliklerine Yönelik Görüşme Forumu'ndan elde edilen bulgularla ilgili çalışmalarla karşılaştırılarak tartışılmış, sonrasında sonuç ve öneriler sunulmuştur.

5.1. Tartışma

5.1.1. Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM'e (S-FeTeMM) Karşı Tutum ve Görüşlere Ait Bulguların Tartışılması

5.1.1.1. Birinci alt amaca ilişkin bulguların tartışılması

Araştırmanın birinci alt amacı, Genel olarak ortaokul 7 ve 8 sınıf öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutum düzeyleri üzerinedir.

Araştırmanın birinci alt amacına ilişkin bulgular incelendiğinde, ortaokul 7 ve 8 sınıf öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumlara yönelik ilgileri belirlenmiş, çeşitli değişkenlere göre incelenmiş ve aralarındaki ilişki açığa çıkarılmıştır. Literatür taramasının ardında hem Türkiye'de hem de uluslararası bazında, öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumlarını ölçmeyi amaçlayan çalışmaların sayısının da her geçen gün artmaktadır. Fakat Gana için aynı şey söylenemez. Bu çalışmada da öncelikle ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumlarının düzeyleri ve çeşitli değişkenlerle ilişkili olup olmadığı incelenmiştir.

Bu araştırmada, 7 ve 8 sınıf ğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutum ve görüşleri incelenmiştir. Elde edilen betimsel sonuçlara göre, ortaokul 7 ve 8 sınıf ğrencilerinin FeTeMM'e yönelik ve fen, matematik, mühendislik, 21. Yüzyıl becerilerine yönelik tutumlarının genel olarak *katılıyorum* düzeyinde yani "olumlu" seviyede olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, ortaokul 7 ve 8 sınıf ğrencilerin FeTeMM tutumlarında farklılık yaratan bir değişken olmadığını şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuca benzer olarak Aydın, Saka ve Guzey (2017), Balçın, avuş ve Topaloğlu (2018) yaptıkları çalışmalarının sonucu ile paralellik göstermektedir. ğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumları faktörler bazında incelendiğinde ise 21. yy. becerileri bileşenine yönelik tutumlarının diğer bileşenlerine göre daha olumlu olduğu tespit edilmiştir.

5.1.1.2. İkinci alt amaca ilişkin bulguların tartişılması

Araştırmanın ikinci alt amacı, Ortaokul 7 ve 8 sınıf ğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutum düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği üzerinedir.

Araştırmanın ikinci alt amacına ilişkin bulgular incelendiğinde, ğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumları ile cinsiyetleri arasında "mühendislik" bileşene hariç genel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı grlmştir. Bu bulgu, ortaokul 7 v 8 sınıf düzeyinde ğrencilerin FeTeMM tutumlarında cinsiyetin farklılık yaratan bir değişken olmadığını biçiminde yorumlanabilir. Bu sonuca parallik olarak ğrencilerin FeTeMM tutum puanlarının cinsiyete bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmediğine ilişkin çalışmalara alanyazında rastlanmaktadır (Yenilmez ve Balbağ. 2016; Karakaya ve Avgın (2016); Aydın, Saka ve Guzey. 2017; Toma ve Greca, 2018; Yerdelen; Balçın, avuş ve Yuvuz Topaloğulu. 2018; ve zyurt, kuşdemir Kayıran ve Başaran. 2018 gibi) tarafından yapılan çalışmalarda cinsiyet bakımından anlamlı bir farklılık elde edilmemektedir. Bu araştırmada, alınan ortalamalardan yola çıkararak, cinsiyet bakımından anlamlı bir farklılık elde edilmese de erkek ğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumlarının kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde, ğrencilerin FeTeMM tutumlarının, cinsiyetlerine bağlı olarak mühendislik boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği ve bu farklılığın erkek öğrencilerin lehine olduğu grlmştir. Yenilmez ve Balbağ, 2016; Fen Bilgisi ve İlkretim Matematik ğretmeni adaylarla yaptıkları çalışmada, ğretmen adayların mühendisliğe yönelik tutumları ile tutumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir

ilişki görülmüştür. Bulunan bu anlamlı ilişkiye göre, erkek öğretmen adaylarının mühendislik boyutuna yönelik tutumları kadın adaylardan daha olumludur. Ergün ve Balçın (2018) ortaokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, öğrencilerin mühendisliğe bileşene yönelik tutumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığına rağmen erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha olumlu olduğu belirlenmiştir. Literatüründe bu çalışmadan elde edilen bu sonuca benzer olan bazı diğer çalışmalar ise: FeTeMM uygulamalarının mühendislik kısmında erkek öğrencilerin daha yüksek bir tutuma sahip olması (Mahoney, 2009 ve Unfried vd., 2014), gibi sonuçlara alanyazında rastlanılmaktadır. Bunun sebebi ise, kızların yeni ürünler tasarlama, bir şeyler yaratma ve tamir işleri, makinelerle uğraşma, elektronik eşyalarla ilgilenme konusunda düşük ilgileri ve kendilerini yetersiz görmelerinden kaynaklanmış olabilir.

Araştırmada matematik tutumu ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış, fakat ortalamalar bakımından çok az bir farkla erkek öğrencilerin fen tutumlarının, kız öğrencilerine göre daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bu sonuca benzer olarak (Alakan, Bukuva Güzel ve Nüket Elçi, 2004; Else-Quest, Mineo ve Higgins ,2013; Kasimu ve Imoro, 2017) yaptıkları araştırmalarında, matematik tutum ortalama puanlarının erkek öğrenciler lehine az bir farklılık gösterdiği görülmektedir. Ayrıca, araştırmada fen bilimleri tutumu ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış olmasına rağmen, kız öğrencilerin fen tutumlarının, tutumlarının daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca parallik gösteren (Else-Quest, Mineo ve Higgins 2013; P Anwar ve M Bhutta, 2014; Balçın, Çavuş ve Yuvuz Topaloğlu. 2018) çalışmalarıda, kız öğrencilerin fenne yönelik daha olumlu tutuma sahip olduklarını ortaya konulmuştur.

Bu sonuçların, hem fen bilimleri dersi zor, sıkıcı ve soyut bir ders olarak algılandığı diğer araştırma çalışmalarının bulguları ile mutlaka desteklenmesi gerekmediği (Osborne ve ark. 1998; Simons, 2000), hem de Fennema-Sherman (1976) çalışmasında da gibi “matematiğin bir erkek uğraşı” olarak görülmesinin etkili olduğuna karşı çıkmaktadır. Araştırmanın bulguları cinsiyetin matematiğe yönelik tutumda anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir.

5.1.1.3. Üçüncü alt amaca ilişkin bulguların tartışılması

Araştırmanın üçüncü alt amacı, Ortaokul 7 ve 8 sınıf öğrencilerinin FeTeMM’e yönelik

tutum düzeyleri sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığı üzerinedir.

Araştırmanın üçüncü alt amacına ilişkin bulgular incelendiğinde, öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumları ile sınıf düzeyleri arasında genel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde, öğrencilerin FeTeMM tutumlarının, sınıf düzeylerine bağlı olarak "matematik" ve "21 yüzyıl becerileri" bileşenlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği ve bu farklılığın 7 Sınıf öğrencilerin lehine olduğu görülmüştür. Ayrıca, araştırmada diğer alt boyutları (Fen ve Mühendislik) tutumu ile öğrencilerin sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış, fakat ortalamaları bakılınca "matematik" ve "21 yüzyıl becerileri" bileşenlerinde olduğu gibi 7 sınıf öğrencilerin tutumlarının, 8 sınıf öğrencilerine göre daha olumlu olduğu göze çarpılmıştır. Bu durum, öğrencilerin küçük yaşlarda ya da düşük sınıf düzeyinde matematik ve 21 yüzyıl becerileri alanlarına ilgisinin daha fazla olduğu, bu alanlarına hazır bulunuşluk düzeylerinin ileri yaştaki ya da yüksek sınıf düzeyindeki öğrencilere göre daha üst düzeyde olmuş olarak yorumlanabilir. İlgili literatür incelendiğinde bu sonuca parallik gösteren sonuçların bulunduğu görülmektedir. Mahoney, 2009; Unfried, Faber ve Wiebe, 2015; Aydın, Saka ve Guzey, 2017; yaptıkları çalışmaların sonucuyla da rastlamaktadır. Ayrıca TIMSS 2015 sınav sonuçlarına incelendiğinde, bu çalışmada bulunan sonuca benzer bir sonuç çıktığı rastlanmıştır. TIMSS 2015 sınava giren 4. sınıf öğrencilerinin %79 oranında matematik öğrenmeyi çok sevdiğini ifade ettiği Türkiye ilk sırada yer alırken, fen öğrenmeyi çok seviyorum ifadesiyle %81 oranıyla ikinci sırada yer almaktadır. Ancak bu oranlar 8. sınıf seviyesinde düşüş göstermiştir. 8 sınıflarda sınava giren öğrenciler %52 oranında fen öğrenmeyi çok severim ifadesini kullanmış ve sıralamada bu ifadeyle 3. sırada yer alırken, matematik öğrenmekten çok hoşlanırım maddesi %28 oranında kullanmış ve bu ifadeyle Türkiye 11. sırada yer almıştır (TIMSS, 2016). Bu durum 8 sınıf öğrencilerin Türkiye'de sınav merkezli çalışmaları da bu sonuca etkili olabilir.

5.1.1.4. Dördüncü alt amaca ilişkin bulguların tartışılması

Araştırmanın dördüncü alt amacı, Ortaokul 7 ve 8 sınıf öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutum düzeyleri okulun bulunduğu ülke değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği üzerinedir.

Araştırmanın dördüncü alt amacına ilişkin bulgular incelendiğinde, öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumları ile ülke değişkene bağlı olarak hem ölçeğin genelinde hem de alt boyutlarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir. Öğrencilerinin FeTeMM tutum puanlarının yaşadığı ülke (il)'e göre karşılaştırıldığında, Türkiye (Muğla ilinde)'de öğrenim görmekte olan öğrencilerin FeTeMM tutumlarının, Gana (Akra ilinde)'da öğrenim görmekte olan öğrencilerin FeTeMM tutumlarından daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde, öğrencilerin FeTeMM tutumlarının, okulun bulunduğu illere bağlı olarak tüm alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği ve bu farklılığın Gana'daki (Akra) öğrencilerin lehine olduğu görülmüştür.

İlgili literatür incelendiğinde bu sonuca paralellik gösteren bir çalışma (iki ülkede bulunan iki farklı illeri karşılaştıran bir çalışma) rastlanmasa da bulunan bu sonucunun nedeni, Gana'daki (2019) özellikle Akra'da, Gana hükümetinin eğitim bakanlığı ile işbirliğiyle, Gana'daki FeTeMM eğitimini geliştirmek için iki ana girişimin (projelerin) başlatılmasının başlamasıyla açıklanabilir. Birincisi, Liselerde öğrenmeye yönelik pratik yaklaşımlar sağlayacak ve FeTeMM 'deki örgün eğitimin sunduğu akademik içerikleri zenginleştirecek 88 milyon cedis değerinde yaklaşık 16 okula dayalı etkileşimli STEAM merkezi yapılmasıdır. Diğeri ise, Gana'da ortaöğretim eğitim sistemi içinde fen ve matematik eğitiminin kalitesini artırmak için BFeTeMM teçhizatının teslimi ve montajı için 76 milyon poundsluk Temel Bilim Matematik Teknoloji Mühendisliği ve Matematik (BFeTeMM) programıdır. Yukarıda belirtilen programlar sayesinde hem fen bilgisi öğretmenleriyle hem de öğrencilerle çok sayıda atölye çalışması gerçekleştirmiş ve sonuç olarak öğrencilerin hem FeTeMM'e hem de etkinliklerine karşı daha olumlu bir tutum geliştirdikleri düşünülmektedir. Ancak bu farklılık Türkiye'de 8. sınıf öğrencilerinin sınav ağırlıklı çalışmalarında etkisi ile ilgili olabileceğine dair de açıklanabilir.

5.1.2. Öğretmenlerinin Entegre FeTeMM Öğretim Yönelim Ölçeğine ait Bulguların Tartışılması

5.1.2.1. Beşinci alt amaca ilişkin bulguların tartışılması

Araştırmanın beşinci alt amacı, Türkiye ve Gana'daki Ortaokul 7 ve 8 sınıf fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi öğretime yönelik yönelim ve görüşleri üzerinedir.

Araştırmanın bu alt amacına ilişkin bulgular incelendiğinde, ortaokul 7 ve 8 sınıf fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM öğretime yönelik yönelim ve görüşlerinin genel olarak *katılıyorum* ve *Kesinlikle katılıyorum* düzeyinde yani “olumlu” seviyede olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgu, öğretmenlerinin FeTeMM öğretime yönelik yönelimi, görüşlerde her iki ülkede çok iyi yönde olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuca benzer olarak (Adams, Miller, Saul & Pegg, 2014; Kırılmazkaya, 2017; Karışan ve Bakırcı, 2018; Hacıömeroğlu 2018; ve Doğan ve Benzer, 2019) yaptıkları çalışmalarının sonucu ile paralellik göstermektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM öğretime yönelik yönelim ve görüşlerinin faktörler bazında incelendiğinde, değer, algılanan davranış kontrol ve davranış yönelimi ve FeTeMM etkinliklere yönelik görüşü bileşenlerine yönelik yönelimi, görüş ve tutumlarının *kesinlikle katılıyorum* düzeyinde görülürken, diğer faktörler (bilgi, tutum ve sübjektif ölçüt) bileşenleri *katılıyorum* aralığına karşılık geldiği tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgular, fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmenlik hayatlarında FeTeMM eğitimini uygulamaya yönelik görüş ve tutumlarının olumlu olduğu şekilde yorumlanabilir. Bu bağlamda, öğretmenlerin FeTeMM eğitime yönelik karşılaştıkları sorun ve engellerin farkında olup, bu sorunlara çözüm bularak engelleri ortadan kaldırdığına göstermektedir. Ayrıca, Fen bilimleri öğretmenlerinin yönelim ve görüşlerinin olumlu olması, FeTeMM’in (fen, teknoloji, matematik ve mühendislik) alanlarını öğretime bütüncül bir şekilde derslerde kullanmak isteyebileceklerin ihtimalinin yüksek olduğu düşünülmektedir.

5.1.2.2. Altıncı alt amaca ilişkin bulguların tartışılması

Araştırmanın altıncı alt amacı, Türkiye ve Gana’daki Ortaokul 7 ve 8 sınıf fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi öğretime yönelik yönelim ve görüş düzeyleri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığı üzerinedir.

Araştırmanın altıncı alt amacına ilişkin bulgular incelendiğinde, fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi öğretime yönelik yönelim ve görüşler’ ile cinsiyetleri arasında ölçeğin genelinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu durum, kadın ve erkek öğretmenlerin öğrenme-öğretme sürecinde benzer yönelim, tutum ve deneyimlere sahip olmalarına bağlı olarak açıklanabileceği gibi, Türkiye ve Gana’daki Ortaokul 7 ve 8 sınıf fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitim yönelim, görüş ve tutumlarında cinsiyetin farklılık yaratan bir değişken olmadığı biçiminde de yorumlanabilir. Bu sonuç Karakaya ve Avgın, 2016; Lin ve Williams, 2016;

Kırılmazkaya, 2017; Hacıömeroğlu, 2018; ve Doğan ve Benzer, 2019 tarafından yapılan araştırmalarla örtüşmektedir. Bu araştırmalarda, alınan ortalamalardan yola çıkarak, cinsiyet bakımından anlamlı bir farklılık elde edilmese de erkek öğretmenlerin öğretmenlerinin kadın öğretmenlere göre daha yüksek yönelim, görüş ve tutumlara sahip olduğu tespit edilmiştir.

Ölçeğin alt faktörleri incelendiğinde, öğretmenlerin FeTeMM yönelim ve görüşlerinin, cinsiyetlerine bağlı olarak bilgi faktöründe istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiş, fakat ortalamaları incelendiğinde, kadın öğretmenlerin yönelim görüş ve tutumlarının, erkek öğretmenlerine göre daha olumlu olduğu göstermiştir. Bu sonuç Lin ve Williams, 2016; ve Kırılmazkaya, 2017; tarafından yapılan çalışmalarla örtüşmektedir. Ayrıca, araştırmada diğer alt faktörleri (değer, tutum, subjektif ölçüt, algılanan davranış ve FeTeMM etkinliklere görüş) yönelim görüş ve tutumu ile öğretmenlerin cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış, fakat ortalamalarına bakılınca “bilgi” faktörü bileşeninde olduğunun aksine, erkek öğretmenlerin yönelim görüş ve tutumlarının, kadın öğretmenlerine göre daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bu sonuca benzer olarak (Çevik ve diğerleri., 2017; ve Hacıömeroğlu, 2018) yaptıkları araştırmalarında, bu faktörlerinin tutum ortalama puanlarının erkek öğretmenler lehine az da olsa, bir farklılık gösterdiği görülmektedir.

Yukarıdaki sonuçlara göre, kadın öğretmen FeTeMM’e yönelik eğitim öğretimi erkek öğretmenlerden daha iyi öğrenebilse de erkek öğretmenlerin (değer, tutum, subjektif ölçüt, algılanan davranış ve FeTeMM etkinliklere görüş) faktörlerinde avantajlı görülmekte olduğu için okullarda FeTeMM eğitimini öğretme eğiliminin daha fazla olduğu söylenebilir. Subjektif ölçüt ortalama puanları arasında erkek öğretmenlerin lehine bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu farklılık referans gruplarının: okul müdürü, meslektaşları, öğretmen eğitimcileri vb. erkek öğretmenlerin üzerindeki olumlu etkisinin kız öğretmenlere kıyasla daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

5.1.2.3. Yedinci alt amaca ilişkin bulguların tartışılması

Araştırmanın yedinci alt amacı, Türkiye ve Gana’daki Ortaokul 7 ve 8 sınıf fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi öğretime yönelik yönelim, tutum ve görüş düzeyleri öğretmenlik kıdemlerine düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösteri göstermediği üzerinedir.

Araştırmanın yedinci alt amacına ilişkin bulgular incelendiğinde, fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi- öğretime yönelik yönelim ve görüşleri ile öğretmenlik kıdemleri arasında hem ölçeğin genelinde hem de alt boyutlarına yönelik anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Öğretmenlerin öğretmenlik kıdem düzeylerine bağımsız olarak öğretim sürecinde benzer yönelim, tutum ve görüşlere sahip olduklarına bağlı olarak açıklanabileceği gibi, Türkiye ve Gana'daki Ortaokul 7 ve 8 sınıf fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitim yönelim, görüş ve tutumlarında öğretmenlik derece düzeylerin farklılık yaratan bir değişken olmadığı biçiminde de yorumlanabilir. Elde edilen bu sonuç Kırılmazkaya, 2017; tarafından gerçekleştirilen Sınıf Öğretmeni Adaylarının FeTeMM Öğretimine İlişkin Görüşlerinin Araştırılması (Şanlıurfa Örneği) çalışmasıyla örtüşmektedir. Fakat, Hacıömeroğlu 2018; çalışmasından farklılık göstermektedir. Hacıömeroğlu 2018; tarafından yapılan İlköğretim Öğretmen Adaylarının Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Öğretim Amaçlarının İncelenmesi çalışmasında sınıf düzeyi değişkenine göre sadece adayların algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu belirlemiştir. Ölçeğin alt faktörleri incelendiğinde, her bir alt faktöründe öğretmenlerin FeTeMM yönelim, görüş ve tutumlarının, cinsiyetlerine bağlı olarak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir.

5.1.2.4. Sekizinci alt amaca ilişkin bulguların tartışılması

Araştırmanın sekizinci alt amacı, Türkiye ve Gana'daki Ortaokul 7 ve 8 sınıf fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi öğretime yönelik yönelim ve görüş düzeyleri okulun bulunduğu ülke değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığı üzerinedir.

Araştırmanın Sekizinci alt amacına ilişkin bulgular incelendiğinde, Türkiye ve Gana'daki Ortaokul 7 ve 8 sınıf fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi öğretime yönelik yönelim, tutum ve görüş düzeyleri okulun bulunduğu ülke değişkenine bağlı olarak hem ölçeğin genelinde hem de alt boyutlarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Ortaokul 7 ve 8 sınıf fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi öğretime yönelik yönelim, tutum ve görüş puanlarının yaşadıkları ülke (il)'e göre karşılaştırıldığında, Gana'da (Akra ilinde) eğitim-öğretim yapmakta olan fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi öğretime yönelik yönelim ve görüş düzeylerinin, Türkiye'de (Muğla ilinde) eğitim-öğretim yapmakta olan fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi öğretime yönelik yönelim ve görüş düzeylerinden daha olumlu olduğu

tespit edilmiştir. Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde, fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi öğretime yönelik yönelim, tutum ve görüş düzeylerinin, okulun bulunduğu illerine bağlı olarak her bir alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiş, fakat alt faktörlere bakıldığında, Gana (Akra)'daki öğretmenlerin lehine az bir farklaşma olduğu görülmüştür.

5.1.3. Öğretmenlerinin Entegre FeTeMM Öğretim Yönelim Ölçeğine ait Bulguların Tartışılması

Bu araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimine yönelik görüşleri nasıldır? ve fen bilimleri öğretmenlerinin entegre FeTeMM öğretime yönelimleri nasıldır? sorularına yanıt aranmıştır. Görüşme formunda cevap veren fen bilimleri öğretmenleri hem Türkiye'de hem de Gana'da devlet ortaokullarda görev yapmakta yeni ve deneyimli (tecrübeye sahip) fen bilimleri öğretmenleridir. Bu kapsamda, araştırmaya katılan öğretmenler ile herhangi bir eğitim gerçekleştirilmemiş, sadece ölçek hakkında gereken bilgiler verilmiştir. Yeni öğretmenler arasında görüşme formuna cevap vermeyen sadece 3 Ganalı öğretmen bulunmaktadır. Görüşme formu cevapsız olarak teslim eden öğretmenlerin FeTeMM ve etkinlikleri hakkında fikri olup olmadığı ile ilgili kesin yargıya varılmamaktadır. Fen bilimleri öğretmenlerinin genel anlamda FeTeMM eğitim yaklaşımı ile ilgili olumlu düşüncelere sahip olduğu belirlenmiştir. Alan yazı incelendiğinde bu sonuç (Wang, Moore, Roehring, & Park, 2011; Wang, 2012; Uğraş ve Genç, 2017; Kocakaya ve Ensari, 2018) gibi benzer sonuçlar rastlanmaktadır.

5.1.3.1. Dokuzuncu alt amaca ilişkin bulguların tartışılması

Araştırmanın dokuzuncu alt amacının birinci sorusuna “*FeTeMM eğitiminin temel anlayışı nedir?*” ilişkin bulgular incelendiğinde, Öğretmenler; FeTeMM yaklaşımını Bütünleştirilmiş ve disiplinler arası bir yaklaşım; Fen, teknoloji, mühendislik, matematik, FeTeMM'in 4 alanında öğrenilen bilgilerin problem çözümünde kullanılması; ve FeTeMM dallarının uyumu ile yeni ürünler ortaya koyması şeklinde tanımlamışlarken bir öğretmenin “bilmiyorum” tepkisi ile yanıtlamıştır (Tablo 4.9). Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerin önemli bir kısmı (14 (%56)), FeTeMM eğitim yaklaşımını disiplinler arası bir yaklaşım şeklinde tanımlamışlardır. Öğretmenler, Fen Bilimleri dersinin başka alanlarla ilişkilendirerek, öğrencilerin disiplinler arası becerilerinin

gelişmesine olumlu katkı sağlayacağı yönde hem fikride olduklarını görülmektedir. Kızılay, 2016; Uğraş ve Genç, 2017; Uğraş 2017; Ozcan ve Koştur, 2018; yaptıkları çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerden 6 (%24)'sı FeTeMM'in, Fen, teknoloji, mühendislik, matematik kısaltmasından oluştuğu ifade etmiştir. Bu öğretmenler FeTeMM eğitiminden pek fazla bilgiye sahip olmadıklarından dolayı "FeTeMM eğitiminin tanımı" sorusuna kapsamlı ve ayrıntılı açıklama yapmadıklarını düşünülmüştür. Fakat her iki ülkeden toplam 8 (%24)'er katılımcı, FeTeMM'in 4 alanında öğrenilen bilgilerin problem çözümünde kullanılması ile ilgili olduğunu, FeTeMM alanlarının uyumu ile yeni ürünler ortaya koyulacağını belirtmişlerdir. Bu sonuç Uğraş, 2017; ve Bakırcı ve Kurtlu, 2018; çalışmalarıyla paralellik göstermiştir. Bu durumun nedeninin son yıllarda FeTeMM eğitime yönelik ilginin yüksek düzeyde seyretmesi olarak bir de hem Türkiye'de hem de Gana'daki Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın FeTeMM yaklaşıma göre güncellenmesinin etkili olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın dokuzuncu alt amacının ikinci sorusuna "*FeTeMM'in uygulanmasında kendinizi ne ölçüde yetkin görüyorsunuz?*" sorusuna ilişkin bulgular incelendiğinde, iki ülkeden, 8 (%32) Fen Bilimleri öğretmeni, FeTeMM'in uygulanmasında kendilerini yeterince yetkin gördüklerini belirtmiş iken 10 (%40) fen bilimleri Öğretmeni orta seviyede yetkin olduklarını söylemiştir. Fakat katılımcı fen bilimleri öğretmenlerden 5(%20)'i ve 2 (%20)'si sırasıyla "hiç yetkin değilim" ve "Kararsızım" şeklinde görüşler bildirmiştir (Tablo 4. 10). Bulgular, birçok fen bilimlerim öğretmenlerinin FeTeMM'i sınıfta öğrencileriyle birlikte kullanma konusunda yeterince yetkin olmadıklarını göstermiştir. Bunun sebebi ise, Öğretmenlerin FeTeMM etkinliklerini uygulama konusundaki yetki ve bilgilerine yönelik eksikliği, FeTeMM eğitimi disiplinler arası öğretim ve öğrenmeye dayalı olduğundan, disiplinler arası bağlantıyı nasıl kurabileceklerde zorluk çektikleri şeklinde açıklanabilir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin çoğu, FeTeMM eğitiminin çeşitli sınıflarda uygulanmasında yetersiz bilgi veya beceriye sahip olduklarına inanmaktadır. Bu, öğretmenlerin FeTeMM'deki entegrasyon hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığını göstermiştir. Ayrıca, çoğu fen bilimleri öğretmenin, fen, teknoloji matematiği, mühendislik ve bu dört disiplin arasındaki etkileşimin ne zaman ve nasıl yapılacağına dair yeterli bir anlayışa sahip olmadıklarını söylenebilir.

Araştırmanın dokuzuncu alt amacının üçüncü sorusuna "*FeTeMM eğitiminin*

uygulanmasından memnun musunuz?” ilişkin bulgular incelendiğinde, Öğretmenler; FeTeMM uygulamasından memnun olmayan fen bilimleri öğretmenlerin sayısı 10 (%40) memnum olan öğretmen sayısına 11(%44) göre, daha fazla çıkmıştır. Fakat bu sonucu ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde memnum olamayan öğretmenlerin tamamı Ganalı fen bilimler öğretmenlerinden oldukları gözlemlenilmiştir (Tablo 4.11). Öğretmenler FeTeMM eğitimi uygulamasında, çoğunlukla teorinin yanı sıra pratik ders eklenmesi gerektiği görüşündedir. Ancak ne yazık ki, Gana’da dersler çoğunlukla teori temellidir. Bu nedenle, öğretmenler çok az hatta bazen hiç uygulama yapmadıklarını, FeTeMM eğitimini teşvik edecek sistemler veya faydalı ortamlar olmadığı için ülkede henüz bu FeTeMM eğitim yaklaşımının oturmadığını ve okullarda uygulamanın henüz pek ciddiye alınmadığına dair gibi düşüncelere sahip oldukları sistemsiz görüşmelerle tespit edilmiştir. Bu sonuncun tersine Türkiye’de fen bilimleri öğretmenlerinin büyük bir bölümü FeTeMM eğitimin uygulamasından memnun olduklarını belirtmiştir. Literatürde öğretmenlerinin FeTeMM eğitimin uygulamasından memnum olup olmadıkları ile ilgili araştırmalara Türkiye’de rastlanmamasına rağmen öğretmenlerinin FeTeMM uygulanmasından memnum oldukları belirten benzer çalışmalar bulunmaktadır. Bakırcı ve Kutlu, (2018), yaptıkları çalışmada, öğretmenler, FeTeMM uygulamalarının öğretim programında yer almasına genel anlamda olumlu bir katkı sağlayacağını ifade etmişlerdir. Araştırmanın dokuzuncu alt amacının dördüncü sorusunda “*FeTeMM eğitiminin derslerde nasıl uygulanabileceğini düşünüyorsunuz?*” ilişkin bulgular incelendiğinde, Fen Bilimler öğretmenler, FeTeMM eğitiminin derslerde kullanabilecekler en uygun yöntemlerin; Teorik bilgiler verme yerine uygulama şeklinde, probleme dayalı, projeye tabanlı, bütünleştirilmiş bir şekilde, sorgulamaya dayalı, deneyeler yaptırarak, yaparak yaşayarak, teknoloji temelli şeklinde uygulayabileceğine dair görüş belirttikleri tespit edilmişken, iki tane öğretmenin “Fikrim yok” şeklinde yanıtlamıştır (Tablo 4.12). Katılımcıların, FeTeMM eğitim yaklaşımının derslerde iyi bir şekilde uygulanmasında farklı görüşlere sahip olmalarına rağmen, katılımcıların büyük bir bölümü (%24 + %20 + %20 = %64), sırasıyla uygulama, probleme dayalı ve bütünleştirilmiş bir şekilde oluşmaktadır. Bu sonuç Uğraş ve Genç, (2017) tarafından yapılan çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Fen bilimleri Öğretmenlerinin belirttikleri bu yöntemler literatürde en fazla FeTeMM eğitime entegre edilen yöntemlerdir.

Araştırmanın dokuzuncu alt amacının beşinci sorusunda “*FeTeMM eğitimin size göre yararları ve sınırlıkları nelerdir?*” sorusuna ilişkin bulgular incelendiğinde, **a) Yararları;**

25 Katılımcı Fen Bilimleri Öğretmenlerden 24'ü FeTeMM eğitimin yararları ile ilgili fikre sahipken, bir öğretmen fikre sahip olmadığını belirtmiştir. Ortaokul Fen bilimleri öğretmenleri, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştireceğini, eğlenerek öğrenmeyi sağlayacağını, derslerin daha anlaşılır ve kalıcı hale getireceğini, 21. yy. becerilerinin gelişimini sağlayacağını, ilerideki meslek seçerken yararlı olacağını ve teorik bilgileri pratiğe dönüştürebilmelerini sağlayacağını belirtmiştir. (Tablo 4.13). Katılımcıların böyle açıklama yapmaların, onların FeTeMM yaklaşımının derslerinde FeTeMM eğitimi ve etkinliklerine yer vermiş olmalarının etkili olduğu düşünülmektedir. Alan yazın incelendiğinde, FeTeMM temelli eğitimin özellikle öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştireceğini, eğlenerek öğrenmeyi sağlayacağı, derslerin daha anlaşılır ve kalıcı hale getireceği, 21. yy. becerilerinin gelişimini sağlayacağı, ilerideki meslek seçerken yararlı olacağı ve teorik bilgileri pratiğe dönüştürebilmelerini sağlayacağı ile ilgili sonuçların elde edildiği birçok araştırmada rastlandığı dikkat çekmektedir (Morrison, 2006; Wang, 2012; Chesloff, 2013; Eroğlu ve Bektaş, 2016; Cinar, Pirasa ve Sadoglu, 2016; Erdogan ve Ciftci, 2017; Uğraş ve Genç, 2017; Bakırcı ve Kutlu, 2018; Doğan ve Saraçoğlu, 2019). Benzer şekilde FeTeMM temelli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarını ve yaratıcı düşünme becerilerini olumlu şekilde artırdığını tespit eden araştırma sonuçları (Cho ve Lee, 2013), bu araştırmanın sonucuyla benzerlik göstermektedir.

b) Sınırlıkları; yararlı olduğu gibi 25 Fen bilimleri öğretmenlerden 24'ü FeTeMM eğitimin sınırlılığı ile ilgili fikre sahipken, bir öğretmen fikre sahip olmadığını belirtmiştir. Yukarıdaki söz edilen yararlarına karşın, Fen bilimleri öğretmenler FeTeMM eğitimi ve etkinliklerinin fen öğretiminde uygulanması sürecinde yaşanabilecek farklı sınırlıkların olabileceğini ifade etmişlerdir. Zaman yetersizliği, bilgi eksikliği, kaynak ve altyapı eksikliği, sınıf büyüklüğüne dair sorunları, hizmet içi eğitim eksikliği, maliyet sıkıntısı, olumsuz algı, öğrenciler sınava yetiştirme kaygısı şeklinde FeTeMM eğitim yaklaşımının sınırlılıklarına yönelik görüşler öğretmenler tarafından belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerin FeTeMM yaklaşımının sınırlılıklarını farkında olmalarını görev yapmakta oldukları okullarda gözlem ve tecrübelerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan görüşmede, okullarda laboratuvar malzemesi ve teknoloji cihaz eksikliğinin olduğunu ve FeTeMM yaklaşımını uygulamak için bilhassa devlet okullarının yeterli araç gereci temin edilebilmesinin zor olduğunu vurgulamışlardır. Hem Türkiye'de hem de Gana'da bir çok devlet ortaokullarında Fen laboratuvarlar bulunmamakta ve/ya bazılarda

laboratuvarın olduğu, ancak laboratuvar malzemesi eksikliği yaşanmaktadır. Alan yazı incelendiğinde, FeTeMM eğitim ve etkinliklerinin öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda bir takım olumsuz yanlarının olduğu bu araştırmaya benzerlik gösteren araştırmalar rastlanmıştır. (Brown ve diğerleri.,2011; Siew ve diğerleri. 2015; Eroğlu ve Bektaş, 2016; Erdogan ve Ciftci, 2017; Park ve diğerleri, 2017; Uğraş ve Genç, 2017; Uğraş, 2017; Bakırcı ve Kutlu, 2018).

Araştırmanın dokuzuncu alt amacının altıncı sorusuna “*FeTeMM eğitimini destekleyen projeler hakkında neler söyleyebilirsiniz? Bu yaklaşımı geliştirmek ve yaymak için ne tür projeler üretebilirsiniz?*” sorusuna ilişkin bulgular incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerin önemli bir bölümü (7 katılımcı) ne FeTeMM eğitime destekleyen projelerden haberdar olmuş ne de ona desteklemek için ne gibi projeler üretilebilir ile ilgili fikre sahiplerdir. Literatür incelemesi yapıldığında, bu sonuca benzer araştırmalar rastlanılmamış, ancak bu durumunun sebebi hem Türkiye’de hem de Gana’da FeTeMM eğitim yaklaşımının ulaşılması istenen düzeye henüz ulaşılmadığı (her iki ülkede henüz tam oturmadığı) şeklinde düşünülebilir. Diğer öğretmenler ise, FeTeMM öğretmenine daha fazla FeTeMM eğitim eğitimi ve çalıştayları düzenlenerek, sınıflarda ve okullardaki teknolojinin geliştirilerek, ERASMUS gibi projeler yazılarak, bilim yarışmalarının yaygınlaştırılması ve desteklemesiyle, teknik ve mesleki eğitim kurumlarının geliştirilmesinin şeklinde FeTeMM eğitimini destekleyip yaygınlaştırılabileğini belirtmişler Alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde benzer sonuçların bulunduğu görülmektedir. Örneğin; FeTeMM eğitiminin yaygınlaştırılması için yapılması gerekenleri ile ilgili olarak katılımcı fen bilimleri öğretmenlerin daha fazla FeTeMM eğitim eğitimlere (hizmet içi eğitimlere dahil) alınması gerektiğini ifade ettikleri tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde, benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir (Yamak, Kavak ve Hacıoğlu 2016; Aslan-Tutak, Akaygün, Tezsezen, 2017; Bakırcı ve Kutlu, 2018; Doğan ve Saraçoğlu, 2019). Bu durum, katılımcıların eğitim aldıkları FeTeMM eğitim gibi öğrenci merkezli ve etkinlik temelli yaklaşımlarla FeTeMM eğitimini ilişkilendirdiklerini düşünülmüştür.

Araştırmanın dokuzuncu alt amacının yedinci sorusuna “*FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkında görüşleriniz nelerdir?*” sorusuna ilişkin bulgular incelendiğinde, öğretmenler; Uygulamayı desteklediği, ilgi çekici bir eğitim yaklaşımı olduğu, öğrencilerinin günlük hayatlarında problem çözme ve ürün elde etme yetkilerini geliştirdiği, daha da geliştirilmesini gerektiği, öğrencilere 21 yüzyıl beceriler

kazandırdığını, ülkenin rekabet gücünü artırdığı, faydalı, güzel ve çok eğitici olduğu, fen eğitiminin iyileştirilmesine yardımcı olacağı, geniş çerçevede planlı ve programlı olarak uygulanan bir program olduğu ve öğrencilerin aktif katılımını teşvik eder şeklinde yanıt vermişken, bir öğretmenin “Bir şey diyemem” diyerek yanıtlamıştır (Tablo 4/15). Yukarıdaki sonuçtan, ortaokul fen öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkında genel olarak olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Alan yazındaki araştırmaları incelendiğinde, benzerlik gösteren sonuçlara rastlanılmaktadır. Örneğin; Siew, Amir ve Chong, 2015; tarafından yapılan öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin fen bilimleri derslerinde FeTeMM uygulamalarının kullanımı ile ilgili görüşlerini tespit etmeyi amaçladığı araştırmada da katılımcıların FeTeMM uygulamaları hakkında genel olarak olumlu ifadeler kullandıklarını sonucuna varılmıştır. Yine, Ensari, 2017; tarafından yapılmış olan öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşlerini saptamayı amaçladığı araştırmasında, öğretmen adaylarının FeTeMM ve FeTeMM etkinlikleri hakkında olumlu düşüncelere sahip oldukları belirtmiştir. Ayrıca, Saraçoğlu tarafından (2019)’da yapılan Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM temelli fen eğitimi hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçladığı araştırmada da katılımcıların FeTeMM uygulamaları hakkında olumlu ifadeler kullandığı görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, çalışma bulguları ile örtüşmektedir.

5.2. Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde, Türkiye ve Gana Ortaokul Fen Bilimleri Öğretmenleri ve Öğrencilerinin FeTeMM Eğitimi ve FeTeMM etkinliklerine yönelik tutum, yönelim ve görüşlerle sonuç ve öneriler sunulmuştur.

5.2.1. Sonuçlar

Elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirdiğinde hem Türkiye’de hem de Gana’daki ortaokul 7 ve 8 sınıf öğrencilerle FeTeMM ile ilgili herhangi bir uygulamanın içinde yer almamalarına rağmen FeTeMM eğitime karşı ve fen, matematik, mühendislik, 21. Yüzyıl becerilerine yönelik tutumlarının genel olarak olumlu seviyede olduğu belirlenmiştir. Bu durum alanda yapılacak eğitim programı ve uygulamalarındaki değişiklikler için motive

edici ve hızlandırıcı etkiye sahip olduğu göstermektedir.

Öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumları ile cinsiyetleri arasında "mühendislik" bileşene hariç genel olarak anlamlı bir farklaşma olmadığı görülmüştür. Varılan bu sonuç kız öğrencilerin aleyhine olduğu görülmüştür. Ancak bu araştırmadan alınan ortalamalardan yola çıkarak, cinsiyet bakımından genel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmese de erkek öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumlarının kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumları ile sınıf düzeyleri arasında genel olarak anlamlı bir farklaşma olmadığı belirlenmiştir. Fakat, öğrencilerin FeTeMM tutumlarının, sınıf düzeylerine bağlı olarak "matematik" ve "21 yüzyıl becerileri" bileşenlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği ve bu farklılığın 7. sınıf öğrencilerin lehine olduğu görülmüştür. Fen ve Mühendislik tutumu ile öğrencilerin sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış, ancak ortalamalara bakıldığında 7. sınıf öğrencilerin tutumlarının, 8 sınıf öğrencilerine göre daha olumlu olduğu bulunmuştur.

Öğrencilerinin FeTeMM tutum puanlarının yaşadığı ülkeye göre karşılaştırıldığında, Gana (Akra ilinde)'da öğrenim görmekte olan öğrencilerin FeTeMM tutumlarının, Türkiye (Muğla ilinde)'de öğrenim görmekte olan öğrencilerin FeTeMM tutumlarından daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Bu sonucun nedeninin Türkiye'de öğrencilerin çoğu zaman sınavlarında ne kadar başarılı olabilecekleri konusunda çok endişe duymaları olabilir.

Ortaokul Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitim ve FeTeMM etkinliklerine yönelik yönelim, tutum ve görüşlerinin olumlu olarak çıkmıştır. Bu sonucu, hem FeTeMM eğitiminin kalitesinin artırılması hem de öğretmenlerinin kendilerini bu yeni yaklaşım ve benzer yaklaşımlar yönünden geliştirmesi açısından önemlidir.

5.2.1. Öneriler

Kız öğrenciler için mühendislik tasarım sürecinin ele alındığı programlar düzenlenerek, kız öğrencilerin bu etkinliklere aktif katılımları sağlanabilir. Bu sayede kız öğrencilerin mühendislik ve FeTeMM geneline yönelik daha olumlu tutum ve ilgi göstermeleri sağlanabilir.

Öğrencilerin küçük yaşlarda ya da düşük sınıf düzeyinde FeTeMM' yönelik görüş ve

tutumları daha olumlu olduğu, bu yaklaşımına hazır bulunuşluk düzeylerinin ileri yaştaki ya da yüksek sınıf düzeyindeki öğrencilere göre daha olumlu tutuma sahip oldukları için eğitim yaklaşımı erken yaşlarda uygulamaya başlanması ile tutumlarda artışlar olabilir.

Hem program tasarımcıları hem de öğretmenler, portfolyo değerlendirme yöntemleri gibi sürece ilişkin değerlendirmeler yaparak öğrencileri bu konudaki problemleri azaltılabilir. Gana'da FeTeMM eğitimi konusunda, ortaokullarda FeTeMM yaklaşımının tam olarak uygulanmasını desteklemek için gerekli teknoloji ve laboratuvarlarla donatılması öğrenci tutumlarının olumlu olarak etkileyebilir.

Öğrencilerinin FeTeMM eğitim ve FeTeMM etkinliklerine yönelik tutum ve görüşleri araştırmak için hem nicel araştırma yöntem hem betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır, bu yüzden ileri zamanlarda benzer çalışmada bulunacak olan araştırmalar bu araştırmada kullanılmış olan yöntemlerin yanında nitel araştırma yöntem ve karşılaştırmalı analizler gibi farklı yöntemlere de yer veren araştırmalar yapılmalı.

Bu araştırmada, ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin bu konuda görüşlerinin alınması, FeTeMM'in daha etkili bir şekilde uygulanması açısından, fen eğitimine ve öğrenimine ışık tutacak ve gelecekte bu alanda yapılacak araştırmalar için bu çalışmanın yol gösterici olması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

Hem fen bilimleri öğretmen adayları için hem de görev başında olan fen bilimleri öğretmenleri için eğitim fakültelerinde çeşitli düzenlemeler gerçekleştirilerek ders içerikleri FeTeMM eğitim yaklaşımına yönelik olarak düzenlenmesi, mevcut öğretim programlarının FeTeMM'e göre güncellenmesi önerilebilir. Görev yapmakta olan öğretmenlere FeTeMM eğitiminin sınıf içi ve okul dışı ortamlarda nasıl yürütüleceğine ilişkin hizmetçi eğitimler verilebilir.

Öğretmen yetiştiren eğitim kurumlarında Öğretmen adaylarının FeTeMM yaklaşımıyla ilgili bilgi ve becerilerini arttırmaya yönelik hem yurt içi hem yurt dışı farklı fakültelerle işbirliği içerisinde bulunmak, FeTeMM gibi disiplinler arası çalışmalar yapmak, projeler tasarlamak ve hizmet içi eğitim modülleri geliştirmenin gerektiği düşünülmektedir. Hâlihazırda görev yapan öğretmenler ve öğretmen adaylarının derslerde FeTeMM eğitimini uygulayabilmeleri için ortaokullarda ve eğitim fakültelerinden itibaren FeTeMM eğitimini tanıtmak, desteklemek, geliştirmek ve yaymak için konferanslar ve seminerler düzenlenmek için FeTeMM eğitim merkezlerinin kurulması önerilebilir.

Bu çalışmada örneklem grubu olarak ortaokul 7 ve 8 öğrenci ve öğretmenleri yer almıştır. Ancak hem Türkiye’de hem Gana’da benzer olarak FeTeMM eğitime yönelik yapılacak çalışmalarda okul öncesinden yükseköğretime kadar bütün kademelerde öğrenci, öğretmen, veli ve hatta idarecilerin de bulunduğu çalışmalar yapılabilir. Ayrıca fen bilimleri derslerinde FeTeMM entegrasyon etkinlikleri uygulandığında öğrencilerin nasıl öğrendiklerini incelenmek için çalışmalar yapılması da yararlı olacaktır. Yine, öğrencilerin FeTeMM entegrasyonu ve öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi yoluyla fenni anlamalarına yardımcı olmak için kullandıkları pedagojiler hakkındaki görüşleri ve görüşlerindeki değişimler üzerine çalışmalar da yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Abdul Wahab, S., Rose, R.C., & Osman, S. I. W. (2019). Defining the concepts of technology and technology transfer: a literature analysis. *International Business Research* 5(1), 61-71. doi:10.5539/ibr.v5n1p61
- Adams, A. E., Miller, B. G., Saul, M. & Pegg, J. (2014). Supporting elementary pre-service teachers to teach stem through place-based teaching and learning experiences. *Electronic Journal of Science Education*, 18(5), 1-22. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1188278.pdf>
- Adıgüzel, T., Ayar, M. C. ve Şahin, A. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri* 14(1), 297-322, doi: 10.12738/estp.2014.1.1876
- Adu-Gyamfi, K., & Ampiah, J. G. (2016). The junior high school integrated science: the actual teaching process in the perspective of an ethnographer. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), 268-282. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/306012512>
- Adu-Gyamfi, S., Donkoh, W. J & Addo, A. A. (2016). Educational reforms in Ghana: past and present. *Journal of Education and Human Development*, 5(3), 158-172. doi: 10.15640/jehd.v5n3a17
- Ahia, F., & Kwarteng, F. E. (2012). Gazing mathematics and science education in Ghana. *Contemporary Issues in African Sciences and Science Education*, 1, 103–125. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6091-702-8_8
- Akdur, T. E., Bal, H., Çoban, Ö., Sarımanoğlu, N., Sayın, M., Ulutan, Boz, M. S. (2016). *FeTeMM Eğitim Raporu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı
- Akgül, N., Yıldırım, B. (2012). Effect of STEM sos model in terms of different variables. *El-Cezerî Journal of Science and Engineering*, 5(2), 316-326. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/488267>
- Alıcı, M. (2018). *Probleme dayalı öğrenme ortamında FeTeMM eğitiminin tutum, kariyer algı ve meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Kırıkkale
- Alkan, H., Güzel, B. E., ve Elçi, A. N. (2004, Temmuz). *Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında matematik öğretmenlerinin üstlendiği rollerin belirlenmesi*. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayında sunulmuştur, Malatya
- Altaş, S. (2018). *FeTeMM eğitimi yaklaşımının sınıf öğretmeni adaylarının mühendislik tasarım süreçlerine, mühendislik ve teknoloji algularına etkisinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi). Muş Alparslan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Muş.

- Amanoa, T. (2007). What makes “science” science?. *Japan Society for Molecular Science, 1*(4), 1-5. doi: 10.3175/molsci.1.A0004
- Amankwah-Amoah, J. (2015). The evolution of science, technology and innovation policies: A review of the Ghanaian experience. *Technological Forecasting & Social Change, 110*, 134–142. doi: 10.1016/j.techfore.2015.11.022
- Anderson, I. K. (2006). *The relevance of science education as seen by pupils in ghanaiian junior secondary schools*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). University of the Western Cape, Department of Mathematics and Science Education: Cape Town.
- Anwar, N. P., & Bhutta, S. M. (2014). Students’ attitude towards science in lower secondary classes: Comparison across regions. *Journal of Educational Research, 17*(1), 77–90. Retrieved from https://ecommons.aku.edu/pakistan_ied_pdck/244/
- Asare, K. B., & Nti, S. B. (2014). Teacher education in Ghana: a contemporary synopsis and matters arising. *Sgo.Sagepub.com, 4* (2), 1-8. doi: 10.1177/2158244014529781
- Aslan-Tutak, F., Akaygün, S. ve Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM eğitim uygulaması: kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32*(4), 794-816. doi: 10.16986/HUJE.2017027115
- Aydın, G., Saka, M., ve Guzey, S. (2017). 4-8. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FeTeMM= FeTeMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education, 13*(2), 787-802. doi: 10.17860/mersinefd.290319
- Aydın, G., Saka, M., ve Guzey, S. (2019). 4- 8. Sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FeTeMM=FETEMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(2), 787-802. doi: 10.17860/mersinefd.290319
- Azgın, A. O., ve Şenler, B. (2019). İlkokulda FeTeMM: Öğrencilerin kariyer ilgileri ve tutumları. *Journal of Computer and Education Research, 7* (13), 213-232. doi: 10.18009/jcer.538352
- Bakırcı, H. ve Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 9*(2), 367-389. doi: 10.16949/turkbilmat.417939
- Balçın, M. D., Çavuş, R., ve Topaloğlu, M. Y. (2019). Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM’e yönelik tutumlarının ve FeTeMM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgilerinin incelenme. *Asya Öğretim Dergisi, 6*(2), 40-62. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/aji> ISSN: 2148-2659
- Balçın, M. D., ve Ergün, A. (2017, Nisan). Ortaokul öğrencilerinin mühendislik algılarının belirlenmesi. *I. Uluslararası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumu (USEAS) Bildiri Kitabı, 53-164*. Erişim adresi http://useas.sead.com.tr/doc/USEAS_2017_TamMetin.pdf.

- Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S., & Mesutoglu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69. Erişim adresi file:///C:/Users/Ibrahim/Downloads/39-77-1-SM%20(3).pdf
- Başaran, M. (2018). *Okul öncesi eğitimde stem yaklaşımının uygulanabilirliği (eylem araştırması)*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Gaziantep.
- Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: a preliminary meta-analysis. *Journal of FeTeMM Education: Innovations and Research*, 12(5-6), 23-37. Received from file:///C:/Users/Ibrahim/Downloads/1509-Article%20Text-5292-1-10-20110907.pdf
- Beem; H., Adomdza, G., Adafia, S., & Peace Sampson, P. (2017). Understanding content modification in junior high schools by STEM teachers. *International Conference on Education, Development & Innovation*, 2, 85-96. Received from <http://www.incedi.org/wp-content/uploads/2018/06/166.pdf>
- Bicer, A., Boedeker, P., Capraro, R.M., & Capraro, M.M. (2015). The effects of STEM PBL on students' mathematical and scientific vocabulary knowledge. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 2(2), 69-75. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/b605/d43c3f3810718c16119dc82781fa42f7e4fa.pdf>
- Boateng ve Gaulee (2019), From Studentship to Academia: The Academic Female STEM Trajectory in Ghana. *Journal of Underrepresented and Minority Progress*, 3(1), 67-86. doi: 10.32674/jump.v3i1.1077
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112 (1), 1-10. doi: 10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x
- Brown T, Brown J, Reardon K., & Merrill, C. (2011) Understanding STEM: current perceptions. *Technology and Engineering Teacher* 70(6), 5-9. Received from <https://eric.ed.gov/?q=Understanding+STEM%3a+Current+Perceptions&id=EJ918930>
- Bruton, R. (2017). *STEM Education Policy Statement 2017-2026*. Education and Skills. Received from <https://www.education.ie/en/The-Education-System/STEM-Education-Policy/stem-education-policy-statement-2017-2026-.pdf>
- Carroll, L.S. L. (2017). A comprehensive definition of technology from an ethological perspective. *Social sciences*, 6(126), 1-20. doi:10.3390/socsci6040126
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı*

hazırlanmasına yönelik bir çalışma (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

- Chesloff, JD, (2013). Why STEM education must start in early childhood. *Education Week* 32(23), 27–32. Received from <https://www.edweek.org/ew/articles/2013/03/06/23chesloff.h32.html>
- Christensen, R. & Knezek, G. (2017). Relationship of middle school student STEM interest to career intent. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 3(1), 1-13. doi: 10.21891/jeseh.275649
- Cinar, S., Pirasa, N., ve Sadoglu, G. P. (2016). Views of science and mathematics pre-service teachers regarding STEM. *Universal Journal of Educational Research* 4(6), 1479-1487, doi: 10.13189/ujer.2016.040628
- Çevik, M., Daniştay, A., ve Yağcı, A. (2017). Evaluation of STEM (Science – Technology – Engineering – Mathematics) awareness of secondary school teachers with various variables. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 584-599. doi: 10.19126/suje.335008
- Çevik, M., ve Özgünay, E. (2018). STEM education through the perspectives of secondary schools teachers and school administrators in Turkey. *Asian Journal of Education and Training*, 4 (2), 91-101. doi: 10.20448/journal.522.2018.42.91.101
- Çevik, M., Daniştay, A. ve Yağcı, A. (2017). Ortaokul öğretmenlerinin FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 7(3), 584-599. doi: 10.19126/suje.335008
- Çetin, A., ve Kahyaoğlu, M. (2018). STEM temelli etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının fen, matematik, mühendislik ve teknoloji ile 21. Yüzyıl becerilerine yönelik tutumlarına etkisi. *Ekev Akademi Dergisi*, 22(75), 15-28. Erişim adresi http://www.ekevakademi.org/Makaleler/1291239790_02%20Ali%20CETIN-Mustafa%20KAHYAOGLU.pdf
- Çınar, S. Pirasa, N., Uzun, N., ve Erenler, S. (2016). The effect of STEM education on pre-service science teachers' perception of interdisciplinary education. *Journal of Turkish Science Education*, 13, 118- 142. doi: 10.12973/tused.10175a
- Çiftçi, M. (2018). *Geliştirilen stem etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, stem disiplinlerini anlamalarına ve FeTeMM mesleklerini fark etmelerine etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Rize.
- Çolakoğlu, M. H., ve Gökben, A. G. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde FeTeMM (FeTeMM) çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)*, 3, 46-69. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/412650>
- Çorlu, M. S. (2012). *A pathway to STEM education: investigating pre-service mathematics and science teachers at turkish universities in terms of their understanding of mathematics used in science*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Texas A&M University, Curriculum and Instruction: Teksas.

- Çorlu, M. S., Capraro, R. M. & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: implications for educating our teachers for the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 1-12. Erişim adresi <http://dspace.bilkent.edu.tr/handle/11693/13203>
- Daşdemir, İ., Cengiz, E., ve Aksoy, G. (2017). Türkiye de FeTeMM (FeTeMM) eğitimi eğilim araştırması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1161-1183. doi: 10.23891/efdyyu.2018.100
- Davadas, S. D., & Lay, Y. F. (2017). Factors affecting students' attitude toward mathematics: a structural equation modeling approach. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 1, 517-529. doi: 10.12973/ejmste/80356
- DeJarnette, NK., (2012). America's children: providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives. *Education* 133(1): 77-84. Received from https://www.researchgate.net/profile/Nancy_Dejarnette/publication/281065932_America's_Children_Providing_early_exposure_to_STEM_Science_Technology_Engineering_Math_Initiatives/links/56e8a01208ae166360e52647.pdf
- Depieri,, A. A., Roseli de Deus Lopes P.E., & Polit'ecnica, E. (2014, June). *High School Students' Attitudes to Engineering and Engineers related to their Career Choice*. Presented at 121st ASEE Annual Conference & Exposition, Butanta, São Paulo.
- Derin, G., Aydın, E. ve Kırkıç, K. (2017). STEM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) eğitimi tutum ölçeği. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4(3), 547-559. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/346088>
- Doğan, E., ve Saraçoğlu, S. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM temelli fen eğitimi hakkındaki görüşleri. *HAYEF: Journal of Education*, 16(2), 182-220. doi: 10.5152/hayef.2019.19016
- Doğan, T., ve Benzer, S. (2019). Investigation of science teacher candidates' opinions towards science, technology, engineering and math (STEM) teaching. *Malaysian Online Journal Of Educational Sciences*, 7 (2), 1-9. Retrieved from <http://mojes.um.edu.my/> EISSN: 2289-3024
- Education in Ghana, Received from https://en.wikipedia.org/wiki/Education_in_Ghana
- El-Deghaidy, H., & Mansour, N. (2015). Science teachers' perceptions of stem education: possibilities and challenges. *International Journal of Learning and Teaching* 1(1), 51-54. doi: 10.18178/ijlt.1.1.51-54
- EL-Deghaidy, H., Mansour, N., Alzaghbi, M., & Alhammad, K. (2016). Context of stem integration in schools: views from in-service science teachers. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education* 13(6), 2459-2484. doi: 10.12973/eurasia.2017.01235a
- Elçi, A. N. (2017). Students' attitudes towards mathematics and the impacts of mathematics teachers' approaches on it. *Journal of Acta Didactica Napocensia*, 10, 98-108. doi: 10.24193/adn.10.2.8

- Else-Quest, N. M., Mineo, C. C. ve Higgins, A. (2013). Math and science attitudes and achievement at the intersection of gender and ethnicity. *Psychology of Women Quarterly*, 37(3), 293-309. doi: 10.1177/0361684313480694
- Ensari, Ö. (2017). *Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşleri*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Van.
- Erdogan, I., ve Ciftci, A. (2017). Investigating the views of pre-service science teachers on STEM education practices. *International Journal Of Environmental & Science Education*, 12(5), 1055-1065. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1145594.pdf>
- Ernest, I. D., & Wara, N. (2015). Ghanaian junior high school science teachers' knowledge of contextualised science instruction. *Journal of Curriculum and Teaching* 4(1), 167-178. doi:10.5430/jct.v4n1p167
- Eroğlu, S., ve Bektaş, O. (2016). FeTeMM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin stem temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67. doi: 10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m
- Faber, M., Wiebe, E., & Townsend, L. (2013, June). *Student Attitudes toward STEM: The Development of Upper Elementary School and Middle/High School Student Surveys*. Presented at the Conference: American Society for Engineering Education, Atlanta.
- Franco, M. S., Patel, N. H., & Lindsey, J. (2012). Are STEM High School Students Entering the STEM Pipeline? *NCSSMST Journal*, 17(1), 14-23. Received from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ973549.pdf>
- Fred, K. B. (2016). An exploration of the experiential perceptions of STEM women in Ghana about empowerment. *American Journal Of Social and Management Sciences*, 7(2), 42-45, doi:10.5251/ajsms.2016.7.2.42.55
- Ghana Education Service, Ministry of Education and Japan International Cooperation Agency, Ghana, (2001). *Project Document For Science, Technology And Mathematics Project*. Reseived from [http://gwweb.jica.go.jp/km/ProjDoc512.nsf/VIEWJCSearchX/59BD263384EB80AF4925778F002A9118/\\$FILE/ATTVD2VL.pdf](http://gwweb.jica.go.jp/km/ProjDoc512.nsf/VIEWJCSearchX/59BD263384EB80AF4925778F002A9118/$FILE/ATTVD2VL.pdf)
- Ghana. Ministry of Education, Report of the committee that reviewed basic science and mathematics education in Ghana. (2014). *Inspiring science and mathematics in basic schools: Ghana*, 2014. Retrieved from https://www.academia.edu/33123477/INSPIRING_SCIENCE_AND_MATHEMATICS_IN_BASIC_SCHOOLS?auto=download
- Ghana. Department Science, Technology & Innovation. (2011). *Science, Technology & Innovation Policy Review*. Retrieved from https://unctad.org/en/Docs/dtlstict20098_en.pdf.

- Girgin, Ş. (2018). *Ethnographic case study of early STEM education: investigating students' authentic learning experiences*, (Unpublished Master's Thesis). Yıldız Technical University, Graduate School Of Natural And Applied Sciences: Istanbul.
- Gökbayrak, S., ve Karişan, D. (2016). FeTeMM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/436937>
- Gökbayrak, S. ve Karişan, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25-40. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/aleg/issue/27459/285451>
- Grimus, M., & Ebner, M. (2016). Mobile learning and STEM first experiences in a senior high school in Ghana. *Routledge*, 1, 1-16. Received from <https://www.researchgate.net/publication/290394480>
- Gülen, S. (2016). *Fen-teknoloji-mühendislik ve matematik disiplinlerine dayalı argümantasyon destekli fen öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ondokuzmayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Samsun.
- Gülğün, C., Yılmaz, A., ve Çağlar, A. (2016). Fen bilimleri dersinde uygulanan FeTeMM etkinliklerinde bulunması gereken nitelikler hakkında öğretmen görüşleri. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 7(1), 460-478. Erişim adresi <https://www.stracademy.org/jocress>
- Gülhan, F., ve Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (FeTeMM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*,13, 602-620. doi:10.14687/ijhs.v13i1.3447
- Gün, F., & Baskan, G. A. (2016). New education system in Turkey (4 +4 +4): a critical outlook. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 131, 229 – 235. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.04.109
- Hacıömeroğlu, G., ve Bulut, A. S. (2016). Entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeği türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Journal of Theory and Practice in Education* 12(3), 654-669. doi: 10.13140/RG.2.1.4332.0726
- Hacıömeroğlu, G. (2018). Examining elementary pre-service teachers' science, technology, engineering, and mathematics (STEM) teaching intention. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(1), 183-194. Received from http://mts.iojes.net/userfiles/Article/IOJES_2635.pdf
- Hassan, F. (2016). Rethinking STEM education in Ghana. *GhScientific*. Received from <https://ghscientific.com/rethinking-teaching-stem-ghanaian-schools/>

- Hacıoğlu, Y., Yamak, H. ve Kavak, N. (2016). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili öğretmen görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807-830. doi: 10.14686/buefad.v5i3.5000195411
- İşleri, A. (2019), Uluslararası PISA yeterlikleri ve türkiye öğretim programları kazanımları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2). 392-418. doi: 10.17860/mersinefd.537194
- Joe, A. A. & Osei-Poku, P. (2012). Quality education in Ghana: the way forward. *International Journal Of Innovative Research & Development*, 1(9), 164-177. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/314414554>
- Johan, R., & Harlan, J. (2018). Education nowadays. *International Journal of Educational Science and Research (IJESR)*, 4(5), 51-56. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/274704027>
- Kaba, Y., ve Şengül, S. (2015). Relationship between middle school students' mathematical understanding and mathematical attitude. *Journal of Education and Science*, 180, 103-123. doi: 10.15390/EB.2015.4355
- Kaplıanoğlu, E. (2014). Mesleki stresin temel nedenleri ve muhtemel sonuçları: manisa ilindeki smmm'ler üzerine bir araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 60, 131-150. doi: 10.25095/mufad.396494
- Karakaya, F., ve Avgın, S. S. (2016). Effect of demographic features to middle school students' attitude towards STEM. *International Journal of Human Sciences*, 13(3), 4188-4198.
- Karışan, D., ve Bakırcı, H. (2017). Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimlerinin anabilim dalına ve sınıf düzeyine göre incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 152-175. doi: 10.17984/adyuebd.439199
- Kasimu, O., & Majeed, I. (2017). Students' attitudes towards mathematics: the case of private and public junior high schools in the east mamprusi district, Ghana. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 7, 38-43. doi: 10.9790/7388-0705063843
- Khan, L. A. (2015). What is mathematics- an overview. *international Journal of Mathematics and Computational Science*, 1(3), 98-101. doi: 10.13140/RG.2.1.3626.8967
- Kırılmazkaya, G. (2017). Investigation of elementary pre-service teachers' opinions on FeTeMM (science, technology, engineering, and mathematics) teaching (Şanlıurfa Sample). *Harran Education Journal*, 2(2), 59-73. Received from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/408888>
- Kızılay, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının FETEMM alanları ve eğitimi hakkındaki görüşleri [Pre-service science teachers' opinions about FeTeMM disciplines and education]. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 47, 403-417. doi: 10.9761/JASSS3464

- Kızlay, E. (2018). *Ortaöğretim öğrencilerinin FeTeMM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin ve motivasyonlarının incelenmesi*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Kocakaya, S., & Ensari, Ö. (2018). Physics pre-service teachers' views on STEM activities. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 19(6), 1-15. Retrieved from https://www.eduhk.hk/apfslt/download/v19_issue1_files/ensari.pdf
- Lin, K. Y., & Williams, P. J. (2016). Taiwanese preservice teachers' science, technology, engineering, and mathematics teaching intention. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(6), 1021-1036. doi: 10.1007/s10763-015-9645-2
- Mahoney, M. P. (2009). *Student attitude toward STEM: development of an instrument for high school FeTeMM-based programs*. (Unpublished PhD Thesis). The Ohio State University, College of Education and Human Ecology; Columbus; Ohio.
- Ministry of National Education, General Directorate of Innovation and Educational Technologies, Turkey, (2016). STEM Education Report. Received from file:///C:/Users/Ibrahim/Downloads/A_RESEARCH_REPORT_ABOUT_STEM_EDUCATION_I.pdf
- Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H. H., Tank, K. M., & Roehrig, G. H. (2013). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In J. Strobel, S. Purzer, & M. Cardella (Eds.), *Engineering in precollege settings: Research into practice*, 35-60. Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers.
- Morrison, J. (2006). *TIES FeTeMM Education Monograph Series, Attributes of FeTeMM Education*. Baltimore, MD: TIES
- Ngman-Wara, E. I. D. (2015). Ghanaian junior high school science teachers' knowledge of contextualised science instruction. *Journal of Curriculum and Teaching*, 4(1), 167-178, doi:10.5430/jct.v4n1p167
- Ntim, S. (2017). Transforming teaching and learning for quality teacher education in Ghana: perspectives from selected teacher trainees and stakeholders in teacher education. *International Journal of Education*, 9(3), 149-167, doi:10.5296/ije.v9i3.11686
- Nuangchalerm, P. (2017). Investigating views of STEM primary teachers on STEM education. *Bulgarian Journal of Science Education*, 27(2), 208-215. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/324657096>
- Nyarko & Kingsley (2016), An exploration of the experiential perceptions of STEM women in Ghana about empowerment. *American Journal Of Social And Management Sciences* , 7(2): 42-45. doi:10.5251/ajsms.2016.7.2.42.55
- Nyavor, P. K. (2017, May). *Increasing girls' participation in STEM education in Ghana*. Presented at the Conference of Regional Meeting on Gender Assessment in Teacher Education in Asia, Bangkok.

- Olivarez, N. (2012). *The Impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a south texas middle school*. (Unpublished Doctoral Thesis). Texas A & M University- Corpus Christi Corpus, Texas.
- Öner ve Capraro (2016). FeTeMM okulu olmak iyi öğrenci başarısı anlamına mı gelir? *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 1-17. doi: 10.15390/EB.2016.3397
- Özacar. B. H. (2018). *Interdisciplinary STEM education: exploring technology and engineering integration in mathematics and science classes*, (Unpublished Master's Thesis). Yıldız Technical University, Department of Mathematics and Science Education: İstanbul.
- Özcan, H. ve Koştur, H. İ. (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin FeTeMM Eğitimine Yönelik Görüşleri. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 364-373. doi: 10.19126/suje.466841
- Özden, M. (2007). Problems with science and technology education in Turkey. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(2), 157-161. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.588.7677&rep=rep1&type=pdf>
- Öztürk, M. (2017). *İlköğretim 4. sınıf öğretmenleri ve öğrencilerinin FeTeMM eğitime inançları ve tutumlarının incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Özyurt, M., Kayıran, B. K., ve Başaran, M. (2018). İlkokul öğrencilerinin FeTeMM'e ilişkin tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 13(4), 65-82. doi: 10.7827/TurkishStudies.12700
- Park, M., Dimitrov, D.M., Patterson, L.G., & Park, D. (2017). Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering, and mathematics. *Journal of Early Childhood Research*, 15(3), 275-291. doi:10.1177/1476718x15614040
- Pekbay, C. (2017). *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Popa, R. A., & Ciascai, L. (2017). Students' attitude towards STEM education. *Acta Didactica Napocensia*, 10, 56-62. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/322129010>
- Republic of Ghana Ministry Of Environment Science and Technology. *National assessment report on achievement of sustainable development goals and targets for rio+20 conference*. (2012) Retrieved from <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1016ghananationalreport.pdf>

- Saad, M. E. (2014). *Progressing science, technology, engineering, and math (STEM) education in North Dakota with near-space ballooning*. (Unpublished Master Thesis). Master of Science Grand Forks, North Dakota.
- Sakyi, K. A. (2014). Towards Quality Delivery of Science and Mathematics Education in Schools and Colleges in Ghana. Received from <http://www.ghanaiandiaspora.com/wp/wpcontent/uploads/2014/07/TOWARDS-TEACHING-IMPROVEMENT-OF-SCIENCE-MATHEMATICS-EDUCATION.pdf>
- Sarıkaya, T. ve Khorshid, L. (2009). Üniversite öğrencilerinin meslek seçimini etkileyen etmenlerin incelenmesi: Üniversite öğrencilerinin meslek seçimi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 393-423. Erişim adresi: <http://www.tebd.gazi.edu.tr/index.php/tebd/article/download/272/255>
- Siew, N. M., Amir, N., & Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *Springer Plus*, 4(8), 1-20. doi: 10.1186/2193-1801-4-8
- STEM ve Robotik Eğitimi (t.y.). Erişim adresi <http://sem.yeditepe.edu.tr/tr/egitimcilere-yonelik/stem-ve-robotik-egitimi>
- Stewart, I. (1996). What is mathematics? an elementary approach to ideas and methods. *Oxford University Press*, 48(11), 1325-1329. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/200541405>
- Suprpto, N. (2016). Students' attitudes towards STEM education: voices from Indonesian junior high schools. *Journal of Turkish Science Education*. 13(Special Issue), 75-87. Retrieved from <http://www.tused.org>
- Şahin, A. ve Ayar, M. C. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322, doi: 10.12738/estp.2014.1.1876
- Tabar, V. (2018). *Ülkemizde FeTeMM alanında yapılmış olan çalışmaların içerik analizi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Van.
- Tantu, Ö. (2017). *Evaluating mobile apps for STEM education with in-service teachers*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Tarkın-Çelikkıran, A. ve Aydın-Günbatır, S. (2017). Kimya öğretmen adaylarının FeTeMM uygulamaları hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1624-1656. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/yyuefd/issue/28496/360643>
- Tezel, Ö. ve Yaman, H. (2017). FeTeMM eğitime yönelik Türkiye'de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(Özel Sayı), 135-145. Erişim adresi: http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/13.ozden_tezel.pdf

- TIMSS (Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu [International Association for the Evaluation of Educational Achievement). (2016). *TIMSS 2015 and TIMSS advanced 2015 International results*. Erişim adresi: <http://timssandpirls.bc.edu/>
- Trebi-ollenu, A., & Okraku-Yirenkyi, Y. (2014). Precollege students RiSE to STEM activities in Ghana [member activities]. *IEEE Control Systems Magazine*, 34(4), 16-20. doi: 10.1109/MCS.2014.2320332
- Turkish education system, Received from https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/turkey_en
- TÜSİAD, (2017). 2023'e Doğru Türkiye'de FeTeMM Gereksinimi. Erişim adresi <http://www.tusiadstem.org/images/raporlar/2017/ozet-bulgu.pdf>
- TÜSİAD STEM Kiti ve Öğretmen Eğitim. Erişim adresi http://tusiad.org/tr/tum/item/download/8628_58096e3f18ed47972fb3f6257538e120
- Uğras, M. (2017). The effects of STEM activities on STEM attitudes, scientific creativity and motivation beliefs of the students and their views on STEM education. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10 (5), 165-182. doi: 10.15345/iojes.2018.05.012
- Uğraş, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin FeTeMM uygulamalarına yönelik görüşleri. *The Journal of New Trends in Educational Science*, 1(1). 39-54. Erişim adresi <http://www.researchgate.net/publication/256081128>
- Uğraş, M., ve Genç, Z. (2017). Okul öncesi öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelimlerinin ve stem eğitimi hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 724-744. doi: 10.14686/buefad.408150
- Unfried, A., Faber, M., & Wiebe, E. N. (2014, April). *Gender and Student Attitudes toward Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Presented at the AERA Annual Meeting, Philadelphia.
- Unfried, A., Faber, M., Stanhope, D. S. & Wiebe, E. (2015). The development and validation of a measure of student attitudes toward science, technology, engineering, and math (S- STEM). *Journal of Psychoeducational Assessment*, 33(7), 622- 639. doi: 0734282915571160.
- Ünal, S., Çoştu, B., ve Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye'de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202. Erişim adresi <http://www.gefad.gazi.edu.tr/tr/download/article-file/77325>
- Wahono, B., & Chang, C. Y. (2019). Assessing teacher's attitude, knowledge, and application (AKA) on stem: an effort to foster the sustainable development of STEM education. *Sustainability*, 11, 950. doi:10.3390/su11040950

- Wang, H. (2012). *A New era of science education: science teachers 'perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration*. (Unpublished Doctoral Dissertation). Faculty of The Graduate School of The University of Minnesota.
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-Collage Engineering Education Research, 1*(2), 1-13. Received from <https://doi.org/10.5703/1288284314636>
- Wang, X. (2013). Why students choose STEM majors: Motivation, high school learning, and postsecondary context of support. *American Educational Research Journal, 50*(5), 1081–1121. doi: 10.3102/0002831213488622
- White, D. W. (2018). What is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators Journal, 1*(14,) 1-9. Received from <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf>
- Whitehead, S. H. (2010). *Relationship of Robotic Implementation on Changes in Middle School Students' Beliefs and Interest toward Science, Technology, Engineering and Mathematics*, (Unpublished Ph.D. Thesis). Indiana University of Pennsylvania, School of Graduate Studies and Research, Pennsylvania
- Wiebe, E., Unfried, A., & Faber, M. (2018). The relationship of stem attitudes and career interest. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14*(10), 1305-8223. doi: 10.29333/ejmste/92286
- Yamak, H., Bulut, N., ve Dündar, S. (2014). The impact of activities on 5th grade students' scientific process skills and their attitudes towards. *Gazi University Journal of Educational Faculty, 34*(2), 249-265. doi: 10.17152/gefd.15192
- Yenilmez, K. ve Balbağ, M. Z. (2016). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik tutumları. *Journal of Research in Education and Teaching, 5*(4), 301- 307. Erişim adresi http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/30a.kursat_yenilmez.pdf
- Yıldırım, B. (2018). FeTeMM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 4*(1), 42-53. Erişim adresi <http://ekvad.com/articles/stem-uygulamalarina-yonelik-ogretmen-goruslerinin-incelemesi.pdf>
- Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2016). Examination of the effects of STEM education integrated as a part of science, technology, society and environment courses. *Journal of Human Sciences, 13*(3), 3684-3695, doi: 20.14687/jhs.v13i3.3876
- Yıldırım ve Türk (2018), Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitime Yönelik Görüşleri: Uygulamalı Bir Çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 8*(2), 195-213. doi: 10.24315/trkefd.310112
- Yılmaz, A., Gülgün, C. ve Çağlar, A. (2017). Teaching with STEM applications for 7th class students' unit of "force and energy": let's make a parachute, water jet, catapult, intelligent curtain and hydraulic work machine (bucket machine) activities. *Journal of Current Researches on Educational Studies, 7* (1), 97-116.

Erişim adresi <https://docplayer.biz.tr/56990793-Journal-of-current-researches-on-educational-studies-jocures.html>

Yılmaz, H., Yiğit Koyunkaya, M., Güler, F. ve Güzey, S. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FeTeMM) eğitimi tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800. Erişim adresi <http://toad.edam.com.tr/olcek/fen-teknoloji-muhendislik-matematik-stem-egitimi-tutum-olcegi>

EKLER

Ek 1. 1. Uygulama İzni

Ek 1. 1.1. Uygulama İzni (Türkiye)



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70004082-604.01.01-E.105054
Konu : İzin Talebi

02.01.2019

İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi a) Muğla Sıkkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 03/12/2018 tarihli ve 19235 sayılı yazısı.
b) 22/08/2017 tarihli ve 35558626 sayılı Makam Oluru.

İlimiz Menteşe İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Ortaokullardaki öğretmenlere ve görev yapmakta olan Fen Bilimleri öğretmenlerinin uygulama talebi ile ilgili ilgi (a) yazı ve ekleri yazınıza ekinde sunulmaktadır.

Bu nedenle, Bakanlığınızın 22/08/2017 tarihli ve 12607291 sayılı yazısı (2017/25 Nolu GENELGE) doğrultusunda ve ilgi (b) mükâmm anayı ile oluşturulan komisyonun uygun görüşüyle, Mohammed HIRAHİM'in "Türkiye ve Gana Ortaokul Fen Bilimleri Öğretmenleri ve Öğrencilerinin Fen Eğitimi ve PeTeMM Etkinliklerine Yönelik Görüşleri" konulu çalışmasını;

2018-2019 Eğitim Öğretim yılında ve eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde, kurum müdürünün uygun görüşüyle bir zamanda; İlimiz Menteşe İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Ortaokullardaki öğretmenlere ve görev yapmakta olan Fen Bilimleri öğretmenlerinin uygulanması, Müdürlüğünüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Sevap AKSEL

Müdür a.

İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR
02.01.2019

Ramazan SARHAN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdür V.



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70004082-604.01.01-E.311436
Konu : İzin

04.01.2019

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığına)

İlgi :a)Valilik Makamının 02/01/2019 tarihli ve 105054 sayılı Makam Oluru.
b)03/12/2018 tarihli ve 19255 sayılı yazınız.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim tezli yüksek lisans programı öğrencisi Mohammed İBRAHİM'in, İlimiz Menteşe İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Ortaokullardak öğrencilere ve görev yapmakta olan Fen Bilimleri öğretmenlerine uygulaması talebi ile ilgili ilgi (a) Makam Oluru yazınız ekinde gönderilmektedir.

Gereğini arz ederim.

Scrap AKSEL
Müdür a.
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

EKLER:

1-İlgi (a) Makam Oluru (1 sayfa)

MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü
04.01.2019

Adres: Emirbeyazıt Mahallesi Dr. Baki Ünlü Cad. No:12 Menteşe/MUĞLA
ElektronikAğ: <http://mugla.meb.gov.tr>
e-posta: arge48_2@meb.gov.tr

Bilgi için: Arge Birimi
Tel: 0 (252) 280 48 24
Faks: 0 (252) 280 48 67

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://ovr.koorgu.meb.gov.tr> adresinden 87eb-5f71-3b6d-a1d3-2270 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 1. 1. 2. Uygulama İzni (Gana)**GHANA EDUCATION SERVICE**

In case of reply the
number and date of this
letter should be quoted

My Ref No: GES/GWM/LL/VOL.4/19/06

Your Ref. No.....



REPUBLIC OF GHANA

MUNICIPAL EDUCATION OFFICE
GA WEST MUNICIPALITY
P. O. BOX AM 80
AMASAMAN
E-mail: gawestmco@yahoo.com
website: www.gawestmco.org

11TH MARCH, 2019

ALL HEAD TEACHERS
PUBLIC BASIC SCHOOLS
GA WEST MUNICIPALITY
AMASAMAN.

INTRODUCTORY LETTER
(MOHAMMED IBRAHIM)


Permission has been granted MOHAMMED IBRAHIM, a Master of Science (MSc) student of the Mugla Sitaki Kocman University, Institute of Educational Sciences - Republic of Turkey to carry out his research on 'the views of Junior High School Science Teachers and students in Turkey and Ghana on Science Education and STEM Activities'.

Master Mohammed Ibrahim would visit your school to administer questionnaire for the study.

You are therefore entreated to give him the necessary co-operation and ensure that the exercise does not unduly affect teaching and learning.

Counting very much on your usual co-operation.

Thank you.


(SAMUEL NARH KODJI)
DIRECTOR OF EDUCATION
GA WEST MUNICIPALITY.

All Head Teachers
Public Basic Schools
Go West Municipality
Amasaman

MUNICIPAL EDUCATION OFFICE
GA WEST
DESPATCHED
DATE 19/03/2019
P. O. BOX AM 80, AMASAMAN

Ek 1. 2. Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM'e (S-FeTeMM) Karşı Tutumu Ölçeği

Sınıf

Cinsiyet

Sevgili öğrenciler,

Bu ölçek sizin Fen Bilimleri dersine yönelik FeTeMM'e ilişkin düşüncelerinizi belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın güvenilirliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. **Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz. Vereceğiniz bu yanıtlar bilimsel bir çalışma için kullanılacak ve başka kişiler ile paylaşılmayacaktır.**

Bu çalışmaya yaptığımız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Yönerge: Aşağıdaki sayfalarda ifadelere dair listeler bulunmaktadır. Lütfen kendinizi her bir ifade ile ilgili nasıl hissettiğinizi cevap kâğıdı üzerinde işaretleyerek belirtin.

Örneğin:

Örnek	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Mühendisliği seviyorum.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Cümleyi okuyunca buna katılıp katılmadığınızı bileceksiniz. Bu ifadeye ne ölçüde katıldığınızı tanımlayan yuvarlağı işaretleyin. Bazı ifadeler birbirine çok benziyor olsa da lütfen bütün ifadeler için ilgili cevabı işaretleyin. Bu seçeneklerin işaretlenmesi zaman açısından ölçülmemektedir; hızlı ancak dikkatli bir şekilde çalışın.

Hiçbir şekilde "yanlış" ya da "doğru" cevap seçenekleri söz konusu değildir! Tek doğru yanıt sizin için doğru olan yanıttır. Mümkün olduğu noktada sizin başınız gelmiş olabilecek durumların sizin tercihte bulunmanıza yardım etmesine izin verin.

Lütfen her soru için bir cevabı işaretleyin.

MATEMATİK					
	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Matematik benim en kötü olduğum derstir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Matematiğin kullanıldığı bir kariyeri seçmeyi düşünebilirim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Matematik benim için zor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Matematikte başarılı olabilecek bir öğrenciyim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Birçok dersle başa çıkabilirim ancak matematikle başa çıkamıyorum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Matematik konusunda ileri seviyede çalışmalar yapabileceğimden eminim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Matematikte iyi notlar alabilirim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Matematikte iyiyim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

FEN BİLİMLERİ					
	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Fen ile ilgilenirken kendimden emin davranıyorum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Fen üzerine bir kariyer yapmayı düşünebilirim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Okuldan mezun olduğumda Fen'i kullanmayı umut ediyorum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Fen alanında bilgili olmam geçimimi kazanmama yardım edecek.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Gelecekteki çalışmalarım için fenne ihtiyacım olacak.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Fen alanında başarılı olabileceğimi biliyorum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Hayatımdaki çalışmalarda, fen benim için önemli olacak.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Birçok dersle başa çıkabilirim ancak fenle başa çıkamıyorum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Fen alanında ileri seviyede çalışmalar yapabileceğimden eminim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

MÜHENDİSLİK VE TEKNOLOJİ					
	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Yeni ürünlerin üretildiğini hayal etmek hoşuma gidiyor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Mühendisliği öğrenirsem, insanların günlük yaşamlarında kullandığı şeyleri geliştirebilirim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Bir şeyler yaratmakta ve tamir etmekte iyiyim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Makinelerin nasıl çalıştığı ile ilgiliyim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ürünler veya yapılar tasarlamak gelecekteki çalışmalarım için önemli olacak.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Elektronik eşyaların nasıl çalıştığı konusunda meraklıyım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Yaratıcılık ve yeniliği gelecekteki çalışmalarımda kullanmak isterim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Matematik ve Fen'i birlikte nasıl kullanacağımı bilmek bana kullanışlı şeyler icat etme şansı tanıyacak.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Mühendislik alanında başarılı bir kariyere sahip olabileceğime inanıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. YÜZYILIN YETENEKLERİ					
	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Diğer bireylere bir hedefe ulaşmalarında liderlik edebileceğim konusunda kendime güveniyorum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Diğer bireyleri ellerinden gelenin en iyisini yapmaları için cesaretlendirebileceğime inanıyorum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Yüksek kalitede çalışmalar yapabileceğimden eminim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Akranlarımla farklılıklarına karşı saygılı davranacağımdan eminim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Akranlarıma yardım edebileceğime eminim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Karar verirken başkalarının görüşlerini göz önüne alacağımdan eminim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. İşler planlandığı gibi gitmediğinde değişiklikler yapabileceğimden eminim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Kendi öğrenme hedeflerimi belirleyebileceğime inanıyorum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Kendi başıma çalışırken zamanımı akıllıca yönetebileceğimden eminim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Yapmam gereken görevler olduğunda hangilerinin önce yapılması gerektiğini seçebilirim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Farklı altyapılara sahip olan öğrencilerle iyi bir şekilde çalışabileceğimden eminim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ek 1. 3. Öğretmenlerinin Entegre FeTeMM Öğretim Yönelim Ölçeği

Derece

Cinsiyet

Bu ölçek, sizin FETEMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik)'e yönelik görüşlerinizi belirlemek için hazırlanmıştır. Aşağıdaki soruların doğru veya yanlış bir cevabı yoktur. Burada, sizin fikriniz önemlidir. Lütfen aşağıdaki her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz ve bu sorulara ne derece katıldığınızı yanda belirtilen beş dereceli ölçekle gösteriniz. Ölçeğin dereceleri şunlardır:

Bir ifadeyi okuduktan sonra aklınıza ilk geleni, uygun kutucuğa (X) işareti koyarak belirtiniz. İşaretsiz ifade bırakmayınız. Size verilen bu ölçek üzerine adınızı yazmayınız, kimliğinizi belirtecek herhangi bir işaret koymayınız. Harcadığınız zaman ve emeğiniz için şimdiden teşekkür ederim.

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1. Ortaokul düzeyi fen bilgisine aşınayım (örneğin, Newton'un hareket kanunları).					
2. Ortaokul düzeyi teknoloji bilgisine aşınayım (örneğin, teknolojik problem çözme süreci, materyal işleme, ders araç-gereç kullanımı).					
3. Ortaokul düzeyi mühendislik bilgisine aşınayım (örneğin inşa etme, makineler)					
4. Ortaokul düzeyinde matematik bilgisine aşınayım (örneğin, 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.					

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
11. Eğer medya reklamları (örneğin, kamu spotu, haberler, gazete, televizyon vb.) yapmamı isterse, öğrenme-öğretme sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.					
12. Eğer okul ortamı bu yöndeysse (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 yöndeysse 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 gereğini 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.					
32. FeTeMM etkinlikler, dersleri daha anlaşılır kılar					
33. FeTeMM etkinlikler dersleri daha eğlenceli hale getirir					
34. FeTeMM etkinlikler kalıcı öğrenme sağlar					
35. FeTeMM etkinlikler aktif katılımı teşvik eder					

Ek 1. 4. Öğretmen FeTeMM Eğitimine Yönelik Görüşme Formu

Eğitim düzeyi

Cinsiyet.....

FeTeMM atölye deneyimi

Yaş

1) Lütfen FeTeMM eğitiminin temel anlayışı nedir?

2) Lütfen FeTeMM'in uygulanmasında kendinizi ne ölçüde yetkin görüyorsunuz?

3) Lütfen FeTeMM eğitiminin uygulamasından memnun musunuz?

Neden?

4) Lütfen FeTeMM eğitiminin derslerde nasıl uygulanabileceğini düşünüyorsunuz?

- 5) Lütfen FeTeMM eğitimin size göre yararları ve sınırlıkları nelerdir?
- 6) Lütfen FeTeMM eğitimini destekleyen projeler hakkında ne söyleyebilirsiniz? Bu yaklaşımı geliştirmek ve yaymak için ne tür projeler üretebilirsiniz?
- 7) Lütfen FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkında görüşleriniz nelerdir?

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Soyadı, Ad: İBRAHİM, Mohammed

Doğum Yeri ve Tarihi: Gana (Tamale)- 20.04.1992

Eposta: mohammedibrahim372@gmail.com

Telefon: +90 544 277 64 70

EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Kurum	Yıl
İlkokul	Şakiriya (Shakiriya) İlkokulu- Tamale	2001-2006
Ortaokul	Zayon (Zion) Ortaokulu- Tamale	2006-2008
Lise	Kuzey İşletme Lisesi (NOBISCO)	2008-2012
Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	2013-2017
Yüksek Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	2017- 2020

İŞ TECRÜBESİ

Görev	Kurum	Yıl
Öğretmen	Pi Anadolu Lisesi- Ankara	2018-2019
Öğretmen	Doğa Koleji- Ankara	2019- ...