

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖĞRETMENLERİN FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK
UYGULAMALARINDAKİ YETERLİLİKLERİ, SORUNLARI VE ÇÖZÜM
ÖNERİLERİ

HAZIRLAYAN

Oğuzhan KÖKEN

DANIŞMAN

Doç.Dr. Harun ÇELİK

AĞUSTOS-2020

Kırıkkale

KABUL-ONAY

Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda Oğuzhan KÖKEN tarafından hazırlanan “Öğretmenlerin Fen, Mühendislik Ve Girişimcilik Uygulamalarındaki Yeterlilikleri, Sorunları Ve Çözüm Önerileri” adlı Yüksek Lisans Tezinin Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylıyorum.

Doç. Dr. Harun ÇELİK
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumu ve tezin Yüksek Lisans Tezi olarak bütün gereklilikleri yerine getirdiğini onaylıyorum.

Doç. Dr. Harun ÇELİK
Danışman

Jüri Üyeleri

(Başkan)	:Prof. Dr. Uğur SARI
Üye (Danışman)	:Doç. Dr. Harun ÇELİK
Üye	:Doç. Dr. Tezcan KARTAL

/ /2020

Bu tez ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Prof. Dr. Recep ÇALIN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Kişisel Kabul Sayfası

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Öğretmenlerin Fen, Mühendislik Ve Girişimcilik Uygulamalarındaki Yeterlilikleri, Sorunları Ve Çözüm Önerileri” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve faydalandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak faydalanılmış olduğunu beyan ederim.

.../.../2020

Oğuzhan Köken

İmza

ÖN SÖZ

Bu araştırmanın amacı, öğretmenlerin FeTeMM eğitimi kapsamında farkındalıklarını, girişimcilik düzeylerini belirlemek ve Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında öğretmenlerin yeterliliklerini, görüşlerini, sorunlarını ve çözüm önerilerini tespit etmektir.

Tez çalışmam süresince ve aynı zamanda yüksek lisans eğitim sürecinde benden desteğini, bilgisi hiçbir zaman esirgemeyen, eleştirel bakış açısıyla doğruyu bulmamda yardımcı olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Harun ÇELİK'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunma jürimde bulunarak değerli görüş ve önerileriyle tezime katkıda bulunan Sayın Prof. Dr. Uğur SARI ve Sayın Doç. Dr. Tezcan KARTAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezi yazmamda beni cesaretlendiren, yapabileceğime inanan ve güvenini bana veren, sabrını ve anlayışını gösteren, beni her konuda destekleyen, yardımcı olan eşim Sayın Kübra KÖKEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak benim bugünlere gelmemde bana destek veren, bana her zaman inanan, güven veren, her zaman yanımda olan ve emeklerini hiçbir zaman esirgemeyen AİLEME teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

ÖĞRETMENLERİN FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARINDAKİ YETERLİLİKLERİ, SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Günümüzün önemli yaklaşımlarından FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) eğitimi, çağın ihtiyaçları olan üreten, geliştiren, eleştirel düşünen, sorgulayan, yaratıcı olan, teknolojiyi kullanabilen, elinde var olan kapsamı iyi bir şekilde değerlendirebilen, girişimci ve kendine güvenen bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Eğitim sistemimizde FeTeMM eğitimi kapsamında çalışmalar yürütülmekte ancak öğretmen ve öğrencinin karşılaştığı sorunlar gibi birçok olumsuz durum meydana gelmektedir.

Bu araştırmanın amacı, öğretmenlerin FeTeMM eğitimi kapsamında farkındalıklarını, girişimcilik düzeylerini belirlemek ve Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında öğretmenlerin yeterliliklerini, görüşlerini, sorunlarını ve çözüm önerilerini tespit etmektir.

Araştırmada, karma desen yöntemi kullanılmış, bu karma desen yönteminin türü olan sıralı açılımlı desen kullanılmıştır. Çalışmanın nicel araştırma deseni betimsel yöntem, nitel araştırma ise fenomenoloji (olgu bilimi) deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2019-2020 eğitim öğretim yılında Şırnak İli, İdil İlçesinde farklı okullarda görev yapan 34 Fen Bilimleri öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama aracı olarak, nicel verilerde Çevik (2017) tarafından geliştirilen “FeTeMM Farkındalık Ölçeği”, Deveci ve Çepni (2015) tarafından geliştirilen “Girişimcilik Ölçeği” ve nitel verilerin toplanmasında ise araştırmacı tarafından geliştirilen “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılmıştır. Verilerin analizinde, nicel verilerde SPSS 25.0 paket programından yararlanılmış ve betimsel analiz yapılmıştır. Shapiro Wilks testi yapılarak her iki ölçeğinde normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Betimsel analizlerde ortalama, standart sapma,

frekans gibi ölçüm sonuçları, iki gruplu değişkenlerin analizinde bağımsız örneklem için t-testi kullanılmıştır. Çalışma da ayrıca gruplara ait sonuçlar arası farkın önemini belirlemek amacıyla Cohen's d değeri hesaplanmıştır. Nitel verilerin analizinde de içerik analizi tekniği kullanılmıştır.

Araştırmanın sonucuna göre, fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık düzeylerinin iyi düzeyde olduğu ve FeTeMM farkındalıklarının cinsiyet, mesleki kıdem durumuna göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Girişimcilik düzeyleri yönünden incelendiğinde öğretmenlerin kendilerini yeterli gördüğü, girişimciliğin cinsiyet ve mesleki kıdeme göre farklılaşmadığı görülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarında ise fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunluğu FeTeMM yaklaşımı kapsamında eğitim almadıklarını, eğitim alanlarında kendilerini yetersiz gördüğü, FeTeMM uygularken birçok sorun ile karşılaştıklarını ve imkânların, şartların ve bölgenin durumunun olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Öğretmenlerin bu durumlara önerilerinde ise en çok vurgu yapılan FeTeMM eğitimi alınması gerektiğidir. Ayrıca çalışmada ele alınan sorunların giderilmesi gerektiği, öğretmenlerin önerilerinden tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilimleri Öğretimi, Fen Bilgisi Öğretmeni, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları, FeTeMM Eğitimi

ABSTRACT

TEACHERS QUALIFICATIONS, PROBLEMS AND SOLUTION RECOMMENDATIONS IN PRACTICES OF SCIENCE, ENGINEERING AND ENTREPRENEURSHIP

Education of STEM (science, technology, engineering and mathematics), which is one of the most important approaches of today, aims to educate and raise entrepreneurs and self-confident individuals who can produce, enhance, think critically, examine, be creative, use technology and evaluate the existing scope well, within the demands of the age. Our education system also carries out studies within the scope of STEM but there are many negative cases such as problems faced by teachers and pupils.

The aim of this research is to indicate the awareness, entrepreneurship levels of science teachers within the scope of STEM approach and to identify teachers' competencies, opinions, problems and solution suggestions within the scope of Science, Engineering and Entrepreneurship Practices.

In the research, the mixed pattern method was used, the explanatory sequential pattern which is the type of this mixed pattern method was used. Descriptive method was used as the quantitative research pattern of the study while phenomenology (phenomenon science) pattern was used as qualitative research. The working group of research consists of 34 Science teachers working in different schools in İdil District of Şırnak Province in 2019-2020 academic year. In the study, "STEM-Awareness Scale" developed by Çevik (2017) in quantitative data, "Entrepreneurship Scale" developed by Deveci and Çepni (2015), and "Semi-Structured Interview Form" developed by the researcher in qualitative data were used as data collection tools. In the analysis of the data, SPSS 25.0 package program was

used in quantitative data and descriptive analysis was made. By performing Shapiro Wilks test, it was determined that both of the two scales showed normal distribution. Measurement results such as average, standard deviation, frequency were used in descriptive analyses, t-test was used for independent samples in the analysis of two group variables, in two groups. The study also calculated Cohen's d value to determine the importance of the difference between the results of the groups. Content analysis technique was also used in the analysis of qualitative data.

According to the results of the research, it was determined that science teachers' STEM awareness levels were good and their STEM awareness did not differ according to gender and professional seniority. When teachers are examined in terms of entrepreneurship levels, it is seen that they consider themselves adequate and entrepreneurship does not differ according to gender and professional seniority. In the semi-structured interview results, it was determined that the majority of science teachers did not receive education within the scope of STEM approach, they found themselves inadequate in the fields of education, encountered many problems while applying STEM, and the situation of conditions, conditions and region affected them negatively. The most emphasized in the suggestions given by the teachers for these situations is that STEM education should be taken. In addition, it was determined from the teachers' suggestions that the problems addressed in the study should be resolved.

Keywords: Science Education, Science Teacher, Engineering and Entrepreneurship Practices, STEM Education

KISALTMALAR DİZİNİ

AAAS	: American Association for the Advancement of Science (Amerikan Bilim Gelişimi Kuruluşu)
f	: Frekans
FeTeMM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
FFÖ	: FeTeMM Farkındalık Ölçeği
FÖ	: Fen Öğretmeni
ITEA	: International Technology Education Association (Uluslararası Teknoloji Eğitim Derneği)
K-12	: Kanada, ABD ve Avustralya'da ilk, orta ve lise dengi okulların siteleri için belirlenmiş bir standarttır
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
N	: Kişi Sayısı
NAE Akademisi)	: National Academy of Engineering (Ulusal Mühendislik Akademisi)
NRC	: National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)
NSF	: National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı)
PISA	: Program for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Başarısını Belirleme Programı)
STEM	: Science, Technology, Engineering, Mathematics
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
Ss	: Standart Sapma
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
TTKB	: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
d	: Cohens d Değeri
Yy.	: Yüzyıl

ÇİZELGELER

Çizelge 3.1. Çalışma Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı	59
Çizelge 3.2. Çalışma Grubunun Görev Yılına Göre Dağılımı.....	59
Çizelge 3.3. Çalışma Grubundaki Öğretmenlerin Mesleki Kıdemleri	60
Çizelge 3.4. FeTeMM Farkındalık Ölçeği Shapiro-Wilks Testi	65
Çizelge 3.5. Girişimcilik Ölçeği Shapiro-Wilks Testi.....	65
Çizelge 4.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Farkındalık Düzeyleri ...	68
Çizelge 4.2. FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Cinsiyete Göre Analizi.....	69
Çizelge 4.3. FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Görev Yılına Göre Analizi	71
Çizelge 4.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Girişimcilik Düzeyleri	72
Çizelge 4.5. Girişimcilik Ölçeğinin Cinsiyete Göre Analizi.....	73
Çizelge 4.6. Girişimcilik Ölçeğinin Görev Yılına Göre Analizi	74
Çizelge 4.7. Öğretmenlerin FeTeMM Özgeçmişi	75
Çizelge 4.8. FeTeMM Yeterlilik Düzeyleri	76
Çizelge 4.9. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Eğitim Yaklaşımı ve Fen Bilimleri Öğretim Programıyla İlişki Kurabilme Düzeyleri.....	77
Çizelge 4.10. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Etkinliklerini Uygularken Sınıf Yönetimine Yönelik Tutumları.....	79
Çizelge 4.11. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Uygulaması İle Etik İlkeler Yönelik Tutumları	81
Çizelge 4.12. Öğretmenlerin FeTeMM Deneyimleri	82
Çizelge 4.13. FeTeMM Eğitiminin Bilişsel, Duyuşsal ve Psikomotor Becerileri Yönünden Öğretmen Görüşleri	84
Çizelge 4.14. FeTeMM Eğitiminin Fen Konularına Uygulanabilirliği Yönünden Öğretmen Görüşleri.....	86
Çizelge 4.15. FeTeMM Kapsamında Fen ve Matematik Konularının İlişkilendirilmesi Yönünden Öğretmen Görüşleri	88
Çizelge 4.16. Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarını Etkileyen Durumlara Ait Bulgular	90
Çizelge 4.17. Örnek Projeler Yönünden Öğretmen Görüşleri.....	92
Çizelge 4.18. FeTeMM Entegrasyonu İle İşlenen Dersler Yönünden Öğretmen Görüşleri	93
Çizelge 4.19. FeTeMM Eğitimini Etkileyen Bölge Yönünden Öğretmen Görüşleri	95
Çizelge 4.20. Çalışma Grubundan Gelen Çözüm Önerileri	97

İÇİNDEKİLER

KABUL-ONAY	i
Kişisel Kabul Sayfası	ii
ÖN SÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER	ix
GİRİŞ	12
1.1. Problem Cümlesi	19
1.2. Alt Problemler	19
1.3. Araştırmanın Önemi	20
1.4. Sayıtlar	23
1.5. Sınırlılıklar	23
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	24
2.1. Fen Öğrenme ve Öğretim Yaklaşımları	24
2.1.1. Fen Öğretimi	25
2.1.2. Yapılandırmacı Yaklaşım ile Fen Öğretimi	27
2.1.3. Sorgulayıcı Yaklaşım ile Fen Öğretimi	32
2.1.4. FeTeMM Eğitimi Yaklaşımı ile Fen Öğretimi	36
2.1.4.1. FeTeMM Eğitimi ile Girişimcilik	42
2.2. İlgili Araştırmalar	44
2.2.1. FeTeMM Eğitimi İle İlgili Yayınlanmış Yurtiçi Araştırmalar	44
2.2.2. FeTeMM ile İlgili Yayınlanmış Yurtdışı Araştırmalar	51
3. YÖNTEM	56
3.1. Araştırma Deseni	56
3.1.1. Nicel Araştırma Deseni	57
3.1.2. Nitel Araştırma Deseni	57
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu	58
3.3. Veri Toplama Araçları	60
3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları	61
3.3.1.1. FeTeMM Farkındalık Ölçeği	61
3.3.1.2. Girişimcilik Ölçeği	62
3.3.2. Nitel Veri Toplama Aracı	63

3.3.2.1. Yarı Yapılandırılmış Mülakat	63
3.4. Verilerin Analizi	64
3.4.1. Nicel Verilerin Analizi	64
3.4.2. Nitel Verilerin Analizi	66
4. BULGULAR VE YORUM	68
4.1. Nicel Veri Uygulamalarına Ait Bulgular	68
4.1.1. FeTeMM Farkındalık Ölçeğine Ait Bulgular ve Yorum	68
4.1.2. Girişimcilik Ölçeğine Ait Bulgular ve Yorum	71
4.2. Nitel Veri Uygulamalarına Ait Bulgular	74
4.2.1 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularına Ait Bulgular ve Yorumlar	75
A) Öğretmenlerin Yeterlilikleri ve Sorunlarına Ait Bulgular	75
B) Öğretmenlerin Çözüm Önerilerine Ait Bulgular	96
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	99
5.1 Sonuç ve Tartışma	99
5.2. Öneriler	111
KAYNAKÇA	113
EKLER	134

GİRİŞ

Günümüzde bilim, teknoloji, matematik, mühendislik gibi alanlar hızla ilerlemekte ve gelişim göstermektedir. Bu ilerleyiş süresince toplumun ihtiyaçları ve ihtiyaçlar doğrultusunda bilgi gelişmişliği monoton bir tarzdan çıkıp değişime ayak uydurmak zorundadır. Sistem değişime ayak uyduramaz ise bilim konusundaki gelişmişlikte belli koşullara kadar sınırlı kalacaktır. Böyle bir süreçte düşüncelerde kısıtlı kalacaktır. Dolayısıyla düşüncelerde de değişiklik yapılmalıdır. Bu sebeplerden dolayı yaratıcılık, analitik düşünme, eleştirel düşünme gibi becerileri kendine kazandıran bilim ve gelişen teknolojinin ışığında önemli duruma gelecektir. Çağdaş eğitim ve öğretim anlayışında genç neslin; problem çözme yeteneğine sahip, bilgiyi üretebilen, bilgiyi arayıp bulabilen, yaratıcı, teknolojiden önemli ölçüde faydalanabilen, esnek, bütüncül bakış açısı ile olayları değerlendirebilen, ekip çalışması yapabilen ve içindeki fırtınaları kontrol edebilen kimlik özelliklerine sahip olarak yetiştirilmeleri gerekir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Geçmiş dönemlerdeki çalışmalar incelendiğinde insanları araştırma yapmaya yönlendiren durumların sanayi ve teknoloji alanlarında yaşanan gelişmeler olduğu bilinmektedir. Tabii ki de bu çalışmaların temelinde insan hayatını olduğundan daha iyiye taşıma arzusu vardır. Toplumlar artık araştıran, soran, sorgulayan, eleştiren, yaratıcı düşünebilen, problem çözebilen, üreten ve insanlığın ürettiği bilgi ve birikimden daha fazla pay almak isteyen bireylere ihtiyaç duymaktadırlar (Aydoğdu & Şirahane, 2012). Sonuç olarak gelişmiş ülkeler için 21.yy. içinde problem çözme yeteneğine sahip, eleştirel, analitik ve yaratıcı düşünebilen, öğrendiklerini günlük hayata entegre edebilen, iletişim becerisi gelişmiş, araştıran, sorgulayan bireylerin yetiştirilmesi oldukça önemli hale gelmiştir (National Research Council [NRC], 2009). Ülkeler kendilerine ait eğitim programlarını sisteme uygun olacak şekilde dünyaya uygun olarak düzenlemeye başlamışlardır. Bu kapsamda ülkeler eğitim sistemlerinde değişikliklere gitmiştir. Dünyanın birçok ülkesinde okullarda yaşam becerileri eğitiminin uygulanması ve geliştirilmesi için girişimlerin başladığı

belirtmiştir (World Health Organization, 1999). Yaşam becerileri eğitimi, günlük yaşamın talep ve zorluklarıyla baş etmek için gerekli olan becerilerin geliştirilmesini kolaylaştırmayı amaçlamaktadır (World Health Organization, 1999). Globalleşen Dünya’da karşımıza çıkan problemleri aşmak için fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi birden fazla disiplinin entegrasyonunu gerektirmesi (Moore ve diğerleri, 2014) doğal bir sonuçtur.

Toplumlar var olabilmek, varlıklarını sürdürebilmek için eğitimi bilimsel bir yaklaşımla ele almak zorundadırlar (Özgür, 1994). Bizim toplumumuzun da eğitim öncülüyle bireyleri yetiştirmek ve bilimin ışığında gerçekleşen bu geleceğe ayak uydurabilmeleri gerekir. Çünkü var olduğumuz bu dönemde problem çözebilen, eleştirel düşünceye sahip olan, üretebilen insanlara ihtiyacımız vardır. Sorunların çözümüne ilişkin günümüzde her bireyin evrensel okuryazarlık çerçevesinde problem çözme, eleştirel düşünme, girişimcilik, yaratıcılık, uyum sağlama, işbirlikçi ve liderlik, iletişim ve esnek düşünme gibi becerileri kapsayan 21. yüzyılda sahip olması gereken beceriler bulunmaktadır (Akgündüz ve Ertepinar, 2015).

Günümüzdeki gelişmelere beraber okullarda okutulan fen bilimleri eğitimi ve öğretiminde değişiklikler ve yenilikler olmuştur (Yaşar, 1998). Ülkelerin bilimsel ve ekonomik alanlarda gelişimi ve bu gelişime bağlı olarak devamlılığı FeTeMM eğitiminin desteklenmesini ve FeTeMM alanlarında mesleki farkındalık oluşturulmasını zorunlu hale getirmiştir (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer, 2018). FeTeMM kavramının kökeni 1900'lerden gelir ve konstrüktivizm teorisinden gelir; Bununla birlikte, kavram ilk olarak 2001 yılında Ulusal Bilim Vakfı (NSF) yöneticisi Judith Ramaley tarafından ileri sürülmüştür (Voutour, 2015). Dört disiplinin (Science, Technology, Engineering and Mathematics) İngilizce baş harflerinin bir araya getirilerek oluşturulmuş bir kısaltma olsa da STEM’in (Türkçe FeTeMM’in) standart bir tanımı yoktur ve bu konuda çalışan gruplar tarafından farklı tanımları yapılmıştır (Standards for K-12 Engineering Education, 2010). Ülkelerin son yıllarda eğitimde gerçekleştirdikleri reform hareketlerinin en yenilerinden ve önemlilerinden biri fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin entegrasyonunu amaçlayan FeTeMM eğitimidir (Ercan, 2014; NRC [National

Research Council], 2012; NAE [National Research Council], 2010; NAE ve NRC, 2009). FeTeMM eğitimi ayrı bir ders değil, bilim ve matematik gibi disiplinlerin teknoloji ve mühendislik tabanlı tasarım uygulamalarıyla harmanlandığı bir paradigmadır.

FeTeMM alanında geleceğin popüler meslekleri bir ülkenin ekonomik büyüme, küresel rekabet, inovasyon ve yaşam standartlarının artmasını sağlayabilecektir (Langdon, McKittrick, Beede, Khan ve Dom, 2011). Bu doğrultuda FeTeMM eğitim modeli, ekonomik olarak ilerlemeyi, bilgi ve bilişim çağını yakalamış yaratıcı liderler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Yıldırım ve Altun, 2015; Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014; Honey, 2014). FeTeMM eğitimi, bütüncül bir yaklaşım ile öğrenmenin öğrenenler için ilişkili, odaklı, anlamlı ve amaca uygun gerçekleştirilmesi anlayışını benimseyerek (Smith ve Karr-Kidwell, 2000) 21. yy. becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır (Özçelik ve Akgündüz, 2017). Gelecek neslinde bu eğitim kapsamında hareket ederek çağın isteğine karşılık vermeleri bu eğitim anlayışıyla birlikte daha kolay olacaktır.

Günümüzde dünyanın ekonomisi giderek artan bir bilgi birikimine dayanıyor ve ülkeler küresel ekonomide hayatta kalabilmek ve kazanabilmek için yenilik ve teknoloji yaratma kapasitelerini sürekli yeniliyor ve artırıyor. Teknolojinin hızla geliştiği ve değiştiği günümüz koşullarında teknoloji ile birlikte toplumsal, politik, ekonomik alanlarda da hızlı değişimler yaşanmaktadır. Fen okuryazarlığın artması bu değişimlere uyumu kolaylaştıracaktır. FeTeMM eğitimi, öğrencilerin gerçek dünya problemlerini öğrenmelerini ve gelecekte karşılaşacakları problemi çözmelerini sağlayarak (Capraro ve Slough, 2008) öğrencilerin, bilgiyi daha bütünsel ve organize bir şekilde edinebilmelerini, öğrendikleri bir bilgiyi farklı disiplinlere aktarabilmelerini ve erken yaşta farklı alanları ve farklı becerileri kullanarak üretime geçirebilmelerini amaçlamaktadır. FeTeMM eğitimi ile fen, teknoloji, mühendislik ve matematikten anlayan bu becerilerini kullanarak çağa uygun ürün oluşturan, araştıran, sorgulayan, eleştirel ve analitik düşünen bireyler yetiştirileceği düşünülmektedir (Yamak, Bulut ve Dünder, 2014; Akgündüz vd., 2015). Bu düşünce yapısına sahip bireyler sayesinde ülkelerin gelişmişlikleri artık bilim yoluyla

ifade edilecektir. İşte bu yüzden bu alandaki ülkelerin başarısı Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarında nitelikli ve eğitimli çok sayıda kişiye bağlıdır. Raporla göre, Türkiye gelecekte FeTeMM alanlarında bir krizle karşı karşıya kalacak, FeTeMM alanlarındaki işgücü talebi önümüzdeki 10 yıl içinde daha da artacak. Bununla birlikte, talep var olan veya gelecekteki işgücüyle pek karşılanmayacak, bu nedenle yurtdışından işgücünü ihraç etmek zorunda kalınacaktır (Özsoy, 2015). Ancak bunların çözüm odaklı oluşabilmesi için ülkenin eğitim sistemindeki değişiklikler önem arz etmektedir.

Ülkeler, genç kuşağın tasarım ve geliştirme amaçlı bilgi ve becerilerini geliştirmek için stratejiler aramaktadır. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) disiplinlerinin entegrasyonuna dayanan FeTeMM eğitim yaklaşımı, eğitim reformlarına katılmıştır ve uygulamalar hızla artmaktadır. Benzer şekilde, ülkemizin de hedefleri incelendiğinde, aynı hedefleri ve çabaları görmek mümkündür. Tam olarak bu bakış açısı ile incelersek (FeTeMM) Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik ülkelerde hükümet politikası haline gelmiştir. Türkiye’de FeTeMM eğitimi ile ilgili Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanmış bir eylem planı bulunmamakla birlikte 2015-2019 Stratejik Planında FeTeMM’in güçlendirilmesine yönelik amaçlar bulunduğu görülmektedir (MEB, 2015). MEB 2016 FeTeMM Eğitimi raporunda TIMSS ve PISA gibi sınavların sonuçlarının daha iyi hale gelebilmesi için ülkemizde FeTeMM eğitimi öncelikli olarak ele alınması gerektiği vurgulanmıştır. Bununla birlikte, uluslararası ve ulusal değerlendirmeler, Türk öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında daha düşük bir performans seviyesine sahip olduklarını ve bu alanlara olan ilgi azaldıklarını ve bu alanların gelecekteki kariyerleri için çok fazla tercih etmediklerini göstermektedir (Marulcu ve Sungur, 2012). Aslında değinecek olursak bu yarışta geride kalmamak için FeTeMM alanlarında yetişmiş başarılı öğrencilerin sayısını artırmak zorundayız. Bu doğrultuda 2017 yılında yenilenen öğretim programlarında matematik ve fen eğitiminin güncelleştirilmesi, güncel yaklaşımla birlikte bütünleşik bir yapıya doğru gidilmesi öğrenci başarısına katkı sağlaması amacıyla yapılmıştır (Kırkıç ve Kırkıç, 2018).

Türkiye’de 2017 yılında Fen Bilimleri Öğretim Programı güncellenmiş ve Fen Bilimleri dersine “Fen ve Mühendislik Uygulamaları” ünitesi eklenmiştir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017). Bu kapsamda mühendislik becerilerinin geliştirilmesi planlanmaktadır. 2018 öğretim programında, fen ve mühendislik uygulamalarına girişimcilik ifadesi eklenerek “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” adı altında bir çatı üniteye yer verilmiştir (MEB, 2018).

Eğitimin hedefi, küresel ekonominin koşullarından kurtulabilen, bilimsel olarak okuryazar bireyler yaratmaktır. Bir ülkenin gelişmesi ve istenilen seviyeye gelmesi açısından yenilikleri takip etmesi, öğretim programlarını yeniliklere uygun bir şekilde sürekli revize etmesinin önemli olduğu düşünülmektedir (Korkmaz, 2018). Ülkemizde eğitim sisteminde bu yönde öğretim programında birçok değişiklik meydana gelmiştir. Gerçekleşen değişimler eğitime yansımış ve bunlar doğrultusunda öğrenci ve öğretmen üzerindeki etkileri de incelenmiştir. Böyle bir kapsamdan bakacak olursak öğrencilerin başarıları ve davranışları sınıftaki faktörlerden etkilenir. Bu faktörde öğretmeninde bilgi durumu ve yenilikleri takip etme durumu önemlidir. Öğretmenlerin kendini geliştirme veya yeniliklere açık olma durumu yenilenen eğitim sistemlerine yaklaşımı da etkiler. Hal böyle olunca FeTeMM hakkında gerçekleşen çalışmalar insanı öğretmen üzerindeki yaklaşıma itmektedir.

Sınıfta gerçekleşen öğrenme ortamı, öğrencileri bilimi öğrenme yönünde motive etmelidir. Bu doğrultuda okul öncesi ve ilköğretimden itibaren çocukların hayal dünyaları sınırlandırılmadan, düşünme becerilerini ortaya koyabilecekleri, kendilerini ifade edebilecekleri, kendi düzeylerine uygun problemlerle karşı karşıya kalabilecekleri öğrenme ortamlarının oluşturulması önem arz etmektedir (Akbiyık & Kalkan, 2014). Öğrenme ortamının baş mimarisi öğretmendir. Eğitim sisteminde gerçekleşen öğretim programı doğrultusunda da öğretmene de büyük işler düşmektedir. Çünkü öğretmen öğretim programında gerçekleşen değişimleri bilmelidir. Öğretmenler öğrencilerin motivasyon ve tutumlarını yükseltebildiği ölçüde onların başarılarını olumlu yönde etkileyecek ve FeTeMM etkinliklerini daha istekli yapmalarını sağlayarak (McDonald, 2016) öğrencilerin teorik olarak öğrendikleri

bilgileri gündelik yaşam ile ilişkilendirmelerine olanak tanıyacaktır. Öğretmen gerçekleşen yeni eğitim programlarına en çok ayak uydurması yani kendisini bu doğrultuda geliştirmesi gerektirir. Bu nedenle, son yıllarda öğretme ve öğrenmeyle ilgili eğitim programında, fen eğitiminde birçok araştırmaya dikkat çekilmiştir. Araştırma, öğrencilerin sınıf ortamı ile ilgili algılarını, öğrencilerin motivasyonu, tutumları ve başarıları, öğretmenlerin mesleki doyumu, bilgileri, mesleki gelişmişlikleri vb. gibi eğitim araştırmalarında çok çeşitli değişkenlerle ilişkilendirmiştir. Zira fen bilimlerindeki gelişmelerin, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin esas kaynağı olduğu, toplumsal kalkınmaya ciddi katkıları olduğu bilinmektedir. (Özmen, 2004).

Güncel eğitim programına göre bu tarz uygulamalar kapsamında öğrencilerden ünitelerde işlenen konulara yönelik günlük yaşamdan bir ihtiyaç veya problemi tanımlamaları istenmektedir (Sarı & Yazıcı, 2019). Günlük hayattan bir problemin, zaman, malzeme ve maliyet kriterleri kapsamında değerlendirilmesi, problemin çözümüne yönelik olası çözüm yollarının geliştirilmesi, kriterler doğrultusunda uygun çözümün seçilmesi, çözümün planlanması ve bu süreç sonunda bir ürünün ortaya konulması beklenmektedir (MEB, 2018). Bu süreç eğitime gelen yaklaşım yani FeTeMM ile sağlanması büyük bir oranda beklenmektedir. Öğrenciler yıl boyunca bunun ile alakalı çalışmalar yapmaktadır. Öğrencilerin bu uygulamalar sırasında yaptıkları tasarım ve geliştirdikleri ürünleri yılsonu bilim şenliğinde sunmalarının beklendiği vurgulanmıştır (MEB, 2017; 2018). Bu bağlamda nitelikli bireylerin yetiştirilmesi için hizmet içi ya da hizmet öncesi eğitimde FeTeMM eğitimi almış öğretmenlere ihtiyaç vardır (Han ve ark., 2015; Hacıoğlu ve ark., 2016; Wang ve ark., 2011). Aslında burada işin büyük bir yükü de öğretmenlere kalmaktadır. Öğretmenlerin fen eğitimi alanında bilgi düzeylerinin de iyi olması ve eğitim programına da hâkim olması süreçte onlara kolaylık sağlayacaktır.

FeTeMM eğitiminin gerçekleştirilmesi için en uygun yolun fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin sınırlarının ortadan kalktığı, disiplinlerin bütünleşik olarak ele alındığı entegre programlar olduğu vurgulanmaktadır (Ercan, 2014). Nitekim bu kapsamda öğretmenlerin FeTeMM eğitimi almış olması ve bu

almış olduğu eğitimi uygulamalı olarak da bilmesi gerekmektedir. FeTeMM eğitiminin gerçekleştirilmesine yönelik mevcut engellerin ortadan kaldırılması için en uygun yol, fen ya da matematik dersleri bağlamında diğer FeTeMM disiplinlerinin entegre edildiği uygulamalar gerçekleştirmek ve fen/matematik öğretmenleri-öğretmen adaylarının bu entegrasyonu sağlayacak bağlamlara uygun bütünleşik öğretime yönelik deneyimler kazanmaları olarak görülmektedir (Bozkurt Altan ve Ercan, 2016). Bu bağlamda hizmetiçi eğitim, lisans eğitimi veya kurs gibi yerlerde FeTeMM üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmesi de gerekmektedir.

Girişimcilik sahip olunan bilgiyi yeni bir duruma aktarma ya da kullanabilme becerisidir. Girişimcilik, bireyin alanı kapsamında emek harcayıp, risk faaliyetlerini yürüterek, ortada var olan durumunu geliştirmesidir. FeTeMM uygulaması, öğretmenlerin bilgisinden başlayarak, girişimcilik kavramlarını öğrenme materyalleri ve aktivitelerine entegre eden girişimcilik odaklı bir öğrenme stratejisine kadar sistematik olarak tasarlanmıştır (Adeyemo, 2009). Önemli olan nokta Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarında öğretmenlerin aktarım aşamasında yaşadığı sorunlardır. Girişimcilik kavramı ile ilgili literatür tarandığında daha çok endüstriyel ya da sosyal bilimler alanlarında ele alındığı görülmektedir (Akyüz ve diğ., 2006; Yılmaz ve Sünbül, 2009). Ülkedeki girişimcilik kavramında önemli olan eğitim noktasına dikkat etmek gerekir. Bu noktaya da bakacak olursak girişimciliğin eğitim konusunda nasıl bir dönütü vardır? Girişimcilikte risk alma, liderlik, kendine güven, duygusal zekâ, fırsatları görme, plan yapma gibi birçok yönlü noktasını da eğitimde kullanabilmek önemlidir. Öğretmenin kendini bu açıdan değerlendirmesi de gerekmektedir. Bilgi var olabildiği sürece bunu aktarmak, buna liderlik etmekte öğretmenin asli görevidir. Bu durum FeTeMM süresince de önde gelen durumdur. Bu yönden Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları'nın önemini böyle de dile getirebilir. Bunlar aslında FeTeMM kapsamında dikkat edilecek noktalardır. Türkiye'de FeTeMM eğitim girişimleri incelendiğinde, FeTeMM uygulamalarının okul notlarına (ilköğretim, ortaöğretim ve lise), okul türlerine ve öğretmen özelliklerine bağlı olarak değiştiği görülmektedir (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). Aslında bu durumda FeTeMM'in ne derece uygulandığını sorgulamak için güzel bir soru oluşturur. Öğretmenler tarafından Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulamaları ne düzeyde bilinmekte, nasıl yansıtılmakta, bütünleşik nasıl sağlanabilmektedir.

Unutulmamalıdır ki eğitim ve öğretim de planlanan amaçların gerçekleştirilmesinde öğretmenlere çok önemli rol düşmektedir. Hatta eklemek gerekirse FeTeMM cinsiyet yönünden, FeTeMM ile alınan eğitim yönünden, tecrübe yılı yönünden de dikkate alınacak birden fazla yönü vardır.

1.1. Problem Cümlesi

Eğitim sistemlerinin temelini eğitim programlarının oluşturduğu düşünüldüğünde uygulanan programların aksaklık ve eksikliklerinin giderilmesi, programın toplumsal ve bilimsel gelişmelere göre yeniden düzenlenmesi ve eğitimin niteliğinin artması beklenir (Erden, 1993. Akt. Orbeyi, 2008). Öğretmenler uygulanan bu programlar doğrultusunda her ne değişiklik yapılırsa bunu uygulayacak olanlardır. Bu durumda öğretmenin kendini ne derece de yetiştirdiğine, buna yönelik becerilerini kullanabilirliğine ve bulunduğu ortamın koşullarına bağlıdır. Bu açıdan, yenilenen fen bilimleri programının uygulamada ne derecede etkili olduğu öğretmen görüşlerinden anlaşılabilir (Selvi, 2006). Bununla birlikte, öğretmenler bizzat uyguladıkları programla ilgili tespit ettikleri eksiklik ve aksaklıklar hakkında görüş düşünce ve önerilerini bildirmelidir. Çünkü öğretmenler, programın uygulaması sırasındaki problemlerin fark edilmesi ve giderilmesini sağlayarak bu boşluğu doldurabilenlerdir (Karatepe vd., 2004).

Eğitim sistemine yeni gelen programlar ne kadar güzel düzenlenmiş olsa da öğretmenlerin burada sorumluluğu oldukça önemlidir. Çalışmada yapılan tespitler doğrultusunda bu araştırmanın problem cümlesini, Öğretmenlerin Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarındaki yeterlilikleri, sorunları ve bu kapsamda çözüm önerileri nelerdir? sorusu oluşturmaktadır.

1.2. Alt Problemler

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık düzeyleri nasıldır?

- 2.Öğretmenlerin FeTeMM farkındalıkları cinsiyete ve görev yılına göre farklılık göstermekte midir?
- 3.Fen bilimleri öğretmenlerinin girişimcilik düzeyleri nasıldır?
- 4.Cinsiyetin ve görev süresinin öğretmenlerin girişimcilik algısı arasında bir ilişki var mıdır?
- 5.Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında öğretmenlerinin yeterlilikleri nasıldır?
- 6.Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında öğretmenlerin karşılaştıkları sorunlar ve bu sorunlara yönelik çözüm önerileri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Hızla ilerleyen bilim, teknoloji ile birlikte ülkelerin ekonomik kalkınma yönünden, gelişmişlik yönünden istekleri de her geçen dönem farklılaşarak artmaktadır. Bu isteklerin karşılanması, isteklerin giderilmesi için farklı durumlar, farklı yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Ülkeler bu durumlara gerek eğitim, gerek iş gücü ile cevaplamaya başlamıştır. Eğitim yönünden baktığımızda, farklı yaklaşımlar ele alınıyor ve bu yaklaşımlar ile de isteklere karşılık verilmek amaçlanıyor. Çünkü gelişen yeni çağa yani bu yarışa ayak uydurabilen bireylere ihtiyaç oldukça fazladır. Eğitim sistemi ile isteklerin karşılanabilmesi için gerçekleşen yaklaşım olarak FeTeMM eğitimi ele alınmıştır. Bu yüzden, FeTeMM eğitimi gün geçtikçe önemi artan bir yaklaşım haline gelmiştir. (Çorlu, 2014; Yıldırım ve Altun 2015; MEB, 2016; Yıldırım, 2016; Pekbay, 2017).

Ülkemizde eğitim politikaları ile ilgili birçok belgede FeTeMM eğitiminin önemi vurgulanmaktadır (Çorlu, 2013). Öğrenciler ve öğretmenler içinde bununla ilgili kitaplarda, seminerlerde bilgiler verilmektedir. Bu doğrultuda MEB, FeTeMM Eğitimi Raporu'nda öğretim programlarının FeTeMM eğitim yaklaşımına göre yeniden düzenlenmesi gerektiğine vurgu yapmıştır (MEB, 2016). Yaşanılan bazı sıkıntılarda ülkemizin FeTeMM eğitimi odaklı öğretim programına oldukça ihtiyacı

olduğunu göstermektedir. Ancak bir gerçek vardır ki; Öğretim programları ile ilgili yeterli kaynağın olmaması programı tam olarak algılayamayan öğretmenleri zor durumda bırakmakta ve programın beklenen düzeyde uygulanmasını zorlaştırmaktadır (Tekbıyık ve Akdeniz 2008). Öğretmenlerin FeTeMM eğitimi ile ilgili yaşadığı bilgi eksikliği, bu alanda sorunlar yaşamasına sebep olmaktadır. Eklemek gerekir ki öğretmenlerin FeTeMM eğitimi almamış olmaları da büyük bir sorun teşkil etmektedir. Ancak çalışmaya katılan örneklem grubunun yeni nesil öğretmen olması, yeni yaklaşımlardan haberdar olması da bu durum ile görüşlerini yansıtmaları bakımından çalışmaya önem katmaktadır. Bu durum ile ilgili çalışmalar FeTeMM eğitimi odaklı olmalı ve öğretmenlerinde bu konuda bilgi sahibi olması gerekmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin hizmet öncesi eğitimleri de önemli çalışma alanlarındandır (Çorlu, 2013). Öğretmenlerin özellikle eğitim sistemine yerleşmiş yeni yaklaşımlar, yeni çalışmalar ile yetiştirilmesi gerekir ki mevcut görevlerine geldiklerinde sorunların çıkmaması gerekir. Çalışma bazında da bu durum ile ilgili görüşlere başvurulduğundan bu durumda çalışmanın önemli noktalarındandır. FeTeMM eğitiminin yaygınlaştırılmasında, gerekli eğitim ve yeterliliğe sahip öğretmenler büyük bir öneme sahiptir (Wang, 2012).

FeTeMM eğitiminin asıl hedefi, çağın ekonomik koşullarından kurtulabilen, çağın becerilerine sahip, bilimsel olarak okuryazar bireyler yaratmaktır. Ülkemizde belli dönemlerde program geliştirme çalışmalarında yüksek derecede çaba harcandığı ve yenilenmesi konusunda emek harcandığı görülmektedir. Ülkemizde eğitim politikasında değişikliğe gitmiş ve FeTeMM eğitimi kapsayan yeni müfredat hazırlamıştır (MEB, 2017; MEB, 2018).

FeTeMM eğitimi ile özellikle öğrencilerin günlük yaşamla ilgili problemleri çözebildikleri vurgulanmaktadır (Tseng, Chang, Lou, & Chen, 2013). Hem Fen Bilimleri hem de Bilim Uygulamaları dersi öğretim programında, problem çözme becerilerinin önemine değinilmiştir (MEB, 2013). 2018 öğretim programında, fen ve mühendislik uygulamalarına girişimcilik ifadesi eklenerek “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” adı altında bir çatı üniteye yer verilmiştir (MEB, 2018). Böyle bir durum ile mevcut görevi başında belli bir yılın üstünde olan öğretmenlere

kendilerini yenilemesi gereken yeni bir durum ortaya çıkarmıştır. Böyle bir durumda öğretmenlerin kendini yenilememesi gibi bir düşünce FeTeMM eğitimi kapsamında sorunlar yaşanmasına neden olmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunda bu durumu belirten öğretmenlerinde çalışmaya önem kattıkları ayrıca belirtilmelidir. Ayrıca şu an lisans eğitimi alan öğretmenlerinde yenilikleri takip etmesi, bu program kapsamında kendilerini geliştirmeleri de gerekmektedir. Çünkü çağın gereklerine ses vermenin buna yönelik birey yetiştirmenin sorumluluğu vardır. Bu sorumluluğunda okullarda eğitim veren şüphesiz ki gündeme getirilen öğretim programlarının iş başında uygulayanı öğretmendir. Özellikle vurgulanmalıdır ki öğretmenin bu konudaki yeterlilikleri, kendilerini güncellemeleri, geliştirmeleri ya da öğretmenlere sunulan imkânlar hiç kaçınılmaz bir sonuç olan öğrenci durumunu da etkilemektedir. Ayrıca çalışmanın diğer bir önem noktası da bölgenin FeTeMM eğitimini nasıl etkilediği noktasındaki öğretmen görüşleridir. Kaldı ki bu durumda öğretmenlerin görüşlerinin bilinmesi FeTeMM'e katkı sağlayacaktır ve bu çalışmayı önemli hale getirmektedir.

Araştırmada girişimcilik yönünden öğretmenlerin bu konudaki yeterlilikleri, algılarının belirlenmiş olması çalışmanın diğer yönlerinden biridir. FeTeMM hakkında öğretmenlerin farkındalıklarının da öğrenilmesi amacıyla öğretmen görüşleri de alınmıştır. Ayrıca bu çalışma da öğretmenlerin mülakat ile Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları yönünden görüşleri, yeterlilikleri, sorunları ve sunmuş oldukları çözüm önerilerine de alınmıştır. Böylece eğitim sistemimizdeki yaklaşımlardan yeni nesil öğretmenlerin ve belli bir yılın üstünde görevde olan öğretmenlerin ne kadar haberdar olduklarını, düzey olarak nasıl oldukların anlamak için ayrıca bir önem taşımaktadır.

Yapılan alan yazın taramasında Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Ancak Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları 2018 öğretim programına yeni gelen bir kavramdır ve detaylı bir şekilde incelenmesi gerekir. Bu değişim üzerinden FeTeMM eğitim anlayışı doğrultusunda 21.yüzyıl öğrenme faaliyetlerinin bireye nasıl katkı sağlayacağı ve ne kadar etkili verilebileceğinin de detaylı olarak analiz edilmesi

gerekir. Bu bakımdan doğrudan öğretim programı üzerinden fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarında demografik özellikleri üzerinden öğretmenlerin FeTeMM ve girişimcilik becerileri konusunda yeterliklerini betimlemek, sorun ve çözüm önerilerine yönelik uygulama sahasından tespitleri analiz etmek süreci bütün açıdan değerlendirmek bakımından literatüre faydalı olacaktır. Ayrıca belirtilmelidir ki: Öğretim programları ne kadar mükemmel hazırlanırsa hazırlansın, eğitim ortamlarında uygulanmadığı sürece hiçbir geçerliliği yoktur (Tekbıyık ve Akdeniz, 2008). Fen Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarının başarılı bir şekilde de uygulanabilmesi için öğretmenin bu konuda yeterli olması, olumlu tutum sergilemesi ve bu yaklaşımı kabullenip kendini bu kapsamda yenilemesi gerekir.

1.4. Sayıtlar

Bu çalışmada,

- 1.Fen bilimleri öğretmenleri, FeTeMM Farkındalık Ölçeği ve Girişimcilik Ölçeğine gönüllü katılmışlardır.
- 2.Çalışma grubundaki öğretmenler, yarı yapılandırılmış görüşme formuna gönüllü katılmışlardır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma Şırnak ilinin, İdil ilçesinde 2019-2020 yılları arasında görev yapan 34 Fen Bilimleri öğretmenlerinin görüşleri ile sınırlıdır.
2. Araştırma FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) Eğitimi ile İlgili Öğretmen Görüşleri, Girişimcilik Ölçeği ve mülakat sorularından elde edilen veriler ile sınırlandırılmıştır.
3. Veriler analiz yöntemleri ile elde edilen bulgular ile sınırlı tutulmuştur.
4. Çalışmaya katılan örneklem grubunda 10 yıl ve üzerinde çalışan daha kıdemli fen bilimleri öğretmeni bulunmamaktadır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Fen Öğrenme ve Öğretim Yaklaşımları

Fen öğrenme ve öğretme pedagojisi iyice incelenmekte, yeni standartlar ve fen öğretimi geliştirilmeye, biçimlendirilmeye ve gençleştirilmeye çalışılmaktadır (National Research Council [NRC], 1996). Gün geçtikçe gelişen teknoloji ve bilim ile birlikte çağımızda da değişimler meydana getirmiştir. Bu değişimlere ayak uydurabilen yeni nesil bireylere ihtiyaç doğmuştur. Bu bireyleri değişen eğitim sistemleri ile güncellemek, geliştirmek gerekmektedir. Çünkü gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün ülkeler sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırmaya yönelik çalışmalar içerisinde (MEB, 2006). Bilim ve teknolojideki gelişmelere paralel olarak okullarda okutulan fen eğitimi programlarının amaç, içerik, yöntem ve değerlendirme boyutlarında değişme ve gelişmeler olmuştur (Yaşar, 1998). Eğitim sistemlerinin temelini eğitim programlarının oluşturduğu düşünüldüğünde uygulanan programların aksaklık ve eksikliklerinin giderilmesi, programın toplumsal ve bilimsel gelişmelere göre yeniden düzenlenmesi ve eğitimin niteliğinin artması beklenir (Erden, 1993. Akt. Orbeyi, 2008). Şu an bulunduğumuz çağda 21. yy. becerilerine sahip bireyler yetiştirmek oldukça önemlidir. 21. yüzyılda ülkelerin ekonomilerini teknolojik inovasyon büyük ölçüde etkilemektedir (International Technology Education Association [ITEA], 2007; NRC, 2002).

Yeni teknolojilerin sosyal yaşamı şekillendirmesi tarih boyunca yaşanmış bir durum olmasına rağmen tarihin hiçbir döneminde görülen değişim bugün yaşanan kadar hızlı olmamış, ekonomik ve sosyal açıdan bu oranda büyük etkiye sebebiyet vermemiştir (NAE ve NRC, 2002). Fen Bilimleri de teknoloji ile bütünleşmiş bir derstir. Öğrencilerin yaşama kolay ayak uydurabilmeleri için fen bilimlerinin iyi bilmeleri gerekmektedir. Çünkü fen okuryazarı olan bir birey; teknolojinin ne olduğunu, nasıl ortaya çıktığını, toplumu nasıl şekillendirdiğini ve toplum tarafından

nasıl şekillendiğini bilir. (Çepni, 2008, 11). Öğretim programında da çağa uygun olarak zamanla birçok değişikliğe gidilmiştir. Bu değişiklikler ile eğitim sistemine aktarılıp her bir değişim ile yeni yaklaşımlar meydana gelmiştir.

2.1.1. Fen Öğretimi

Ülkemizde de oluşturulan ve uygulamaya konulan fen öğretim programlarının temel vizyonu fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir (TTKB, Millî Eğitim Bakanlığı, [MEB], 2005; MEB, 2013; MEB, 2018). Fen okuryazarı bireyler fene ilişkin ilgi ve tutum geliştirebilmeli, feni yorumlayabilmelidir. Fen bilimleri insanların varoluşundan beri doğayı merak etmesi ve çözmeye çalışmasıyla ortaya çıkmış fen öğretimi ise bilgi ve kavramları yeni nesillere aktarmayı amaçlamıştır (Meriç ve Tezcan, 2005). Fen öğretimi; içinde yaşadığımız doğayı anlama, doğada var olan canlı- cansız varlıkları tanıma, elde edilen bilgileri günlük hayata entegre edebilme, karşılaşılan problemlere çözüm getirebilen bilinçli nesiller yetiştirilmesi açısından önem taşımaktadır (Balcı, 2007).

Fen bilimleri hem canlı hem de cansız doğa ile ilgilenmekte olup, olgular, kavramlar, genellemeler, ilkeler, kuramlar ve doğa yasalarından oluşmaktadır (Aydoğdu, 2005:2). Fen öğretiminin diğer bir sürecide bireyi bulunduğu ortama, hayata hazırlamaktır. Buna göre fenin, sistematik bir şekilde doğal dünyayı araştırma işlemleri ve süreci ve bu süreç sonunda elde edilen doğal dünya hakkındaki organize bir bilgi bütünü olduğu söylenebilir (MEB, 2008). Fen, sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplam değil aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur. Fen ve teknoloji dersinin, araştıran, tartışan, deneyen, sürekli bilgilerini genişleten ve bilimsel tutumlar geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde büyük bir önemi vardır (Yaşar, 1998). İlköğretim düzeyinde verilecek fen öğretimi ile çocukların çevresini anlamaya yönelik bilgi edinmesini sağlama ve bir düşünce sistemi geliştirme, amaçlardan birisi olarak belirtilmektedir (Gücüm ve Kaptan, 1992).

Fen bilimleri öğrenimi, öğrencileri ilgilenen, keşfeden, sorgulayabilen, doğru kararlar verebilen, sorun çözebilen, yeni teknolojileri anlayabilen ve kullanabilen, yenilerini geliştirebilen, çevresini koruyabilen ve istediği mesleğe yönelebilen bireyler haline getirmeyi hedeflemektedir (MEB, 2000). Fen eğitimi reformları hem öğretim metotları hem de öğrenme stratejileri olarak sınıf ortamında sorgulayıcı-araştırma stratejilerinin kullanılmasını tavsiye eder (NRC, 2000). Yani bireyin araştırma becerini kazanmasını sağlamaktır. Bu süreç insanın bilimi kullanma durumudur. Bilimi öğrenmenin yanı sıra aktarmakta önemlidir. Fen bilimlerinin amacı fen ile ilgili genel bilgileri sunmak, fen derslerinin yardımı ile öğrencilere zihinsel beceriler ve el becerileri kazandırmak, fen alanlarında veya teknolojik alanlardaki mesleki eğitime temel oluşturmaktır (Çepni, 2007, s.8). Kendisine bu becerileri alan birey sistemin bizden istemiş olduğu becerilerine de uyum sağlayacaktır.

Eğitim; bireylerde istendik türden davranış değişikliği gerçekleştirilmesini sağlar. Fen eğitimi de öğrencinin bilimsel düşünmesi ve sorunlara bilimsel çözüm bulabilmesini sağlamaktadır. Eğitimin gerçekleşebilmesi için öğretimin, belli hedeflere dönük öğrenmeleri oluşturmak üzere planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi gerekmektedir (Senemoğlu, 2003). Bu amaçla ülkeler fen eğitimi programlarını geliştirmeye, öğretmenlerin niteliğini yükseltmeye çalışmaktadır. Bu durumda öğretmene de büyük sorumluluk düşmektedir. Fen eğitiminde öğretmenlerin öncelikli rolü bilgiyi doğrudan aktarmak yerine öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmesini sağlayarak bilgiye ulaşmalarını hedeflemektedir. Yani öğretmenin görevi yol gösteren olmaktır.

Fen bilimleri öğretim programı vizyonuna baktığımızda bireylerin bireysel farklılığa bakılmaksızın fen okuryazarı olması ve sorgulama, tartışma, problem çözme, yorum yapma, gözlem ve açıklama yapma gibi becerilere sahip olması istenmektedir (MEB, 2013). Fen eğitimindeki başarının artmasında eğitim için altyapının yeterli olmasının yanında, öğretmenlerin belirli yeterliklere ve niteliklere sahip olmaları gerekmektedir. Öğretim süreçlerinde en önemli unsurlardan sayılabilecek öğretmenin davranışlarını, tutumlarını ve inançlarını anlamak pek çok

bilinmeyi açığa kavuşturabilir. Fen bilimleri ile ilgili olumlu tutuma sahip olan öğretmenlerin fen öğretimine ait özyeterlik inanç seviyelerinin yüksek olduğu ve mesleklerine ilişkin de olumlu tutumlara sahip oldukları görülmektedir (Kiremit, 2006). Ancak 2000’li yıllardan önce bu tutumların tersi gibi olan öğretmen merkezli bir anlayış ile öğretmenin otoriter olduğu bir eğitim durumu vardı. Öğretmenin her dediği yapılmalıdır, sorgulanmamalıdır gibi bir anlayış söz konusuydu. Bu durumda öğretmen merkezli anlayışın daha çok davranışçı yaklaşımın etkisinde gerçekleştiği yönündedir.

Davranışçılık; gözlemlenebilir davranışların, söz konusu davranışların sonuçlarına bağlı bulunduğu varsayımına dayanmaktadır (Koç, 2009). Aslında davranışçı kuramda bilginin öğrenilmesi daha çok istenilen davranışın net biçimde her bir öğrenci tarafından aynı şekilde davranışa dönüştürülmesi ile ilgilidir. Davranışçılar bireyin hafızasının doldurulacak boş bir kutuya benzetirler ve zihin, gözlenen davranışlarla kanıtlanamayacağı için, davranışçılar temelde insan davranışını açıklayan ilkelere odaklanmıştır. Öğrenmeyi, bir canlıda planlı veya plansız olarak uyarıcı ve tepki arasında gelişen ve pekiştirme yoluyla meydana gelen davranış değişiklikleri olarak yorumlamıştır. Bu yaklaşımın dikkat çeken noktası, öğrenciler aktif kılınmamaktadır. Öğrenme sadece depoya ürün yerleştirilmiş gibi görülür. Sorgulamanın, karar vermenin, yaparak yaşayarak öğrenmenin olmadığı bir süreçtir. Günümüzde ise fen öğretimi, yapılandırmacı yaklaşım, sorgulayıcı yaklaşım ve FeTeMM eğitim yaklaşımı ile sürdürülmektedir.

2.1.2. Yapılandırmacı Yaklaşım ile Fen Öğretimi

Yapılandırmacılık; yeni karşılaştığımız bilgileri önceki bilgilerimizle ilişkilendirerek öğrenmek, böylece daha önceden bildiğimiz konulara bağlı olarak yeni öğrenmeler oluşturmaktır (Thomas M. Sherman & Barbara L. Kurshan, 2005). Görüş olarak söylenebilir ki öğrenciler öğrendiklerini günlük hayata aktarabilmelidir. Bu durum gösteriyor ki geleneksel öğretimden çıkıp öğrencinin işin içerisinde olduğu sisteme geçiş demektir. Fen bilimleri dersi de hayatın içinden olduğu için öğrenciler öğrendiklerini kolaylıkla günlük hayata aktarabilir. Yapılandırmacı

yaklaşım ile de öğrenciler gerçek yaşamın içerisine dâhil edilirler. Bu paradigmaya göre bilgi artık kişinin dışında (nesnel) değildir; aksine kendi deneyimleri, gözlemleri, yorumları ve mantıksal düşünceleri ile oluşur ve öznedir (Kılıç, 2001).

Yapılandırmacılık 2000’li yıllarda önemli duruma gelmiştir. Özellikle de matematik ve fen bilimleri öğretiminde daha çok gündeme gelmiştir. Açıkgöz (2003)’e göre yapılandırmacılık kavramı, aslında son yıllarda eğitimde çokça sözü edilen “aktif öğrenme” kavramıyla eş zamanlı olarak kullanılmaya başlanmıştır. İnsanların kendi yaşamışlıklarından kendi bilgilerini inşa etmeleri fikri olarak adlandırılan yapılandırmacılık, bilginin doğasını ve insanın nasıl öğrendiğini açıklamaya çalışan bir öğrenme veya anlam oluşturma yaklaşımıdır (Özdemir ve Kızıoğlu, 2011). Öyle ise, sınıfın odak noktasını öğretmen egemenliğinden kurtarıp, yapılandırmacı bir yaklaşımla öğrenci merkezli hale getirmek gerekmektedir (Hanley, 2005). Öğrenci bilginin değişebilirliğine inanır. Kalıcı öğrenmenin olabilmesinin ise öğrencilerin ön bilgileri ile yeni bilgileri arasında ilişki kurarak bilgilerini yapılandırmaları ile mümkün olabileceği söylenebilir (Ecevit ve Şimşek, 2017). Yani öğrenci bilgiyi daha ileri götürürken geçmiş bilgilerinden de yararlanır.

Gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedirler (MEB, 2005). Yeni program, öğrenciyi merkeze alan, becerilerin gelişimine odaklanan, bilgi ve kavramları yaşamla ilişkilendiren, işbirlikçi öğrenmeyi destekleyen bir yapıya sahip olup, doğal dünyayı öğrenen ve anlayabilen, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri merak ve takip edebilen, fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi kavrayabilen, araştırma, tartışma, problem çözme ve bilimsel süreç becerilerini kullanarak yeni bilgileri yapılandırabilen, kendi öğrenmelerinin farkında olabilen, doğal çevreye ve mantığa önem verebilen öğrenciler hedeflemektedir (MEB, 2005). Öğrencilerin araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesinin yanı sıra, bilime karşı merak duygularının artırılarak yaşam boyu öğrenen bireyler olarak yetiştirmeleri fen ve teknoloji okuryazarlığının özünü oluşturmaktadır (MEB, 2004). Okuryazarlık okuma, yazma, düşünme, konuşma ve dinleme gibi temel yeteneklerin birleşiminden oluşmaktadır (Çepni vd., 2006: 41)

Programda, geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemleri ile birlikte alternatif ölçme ve değerlendirme yaklaşımları benimsenerek öğrenciyi değerlendirmenin yanında, öğrenme sürecini değerlendirme anlayışına ağırlık verilmiştir (MEB, 2005). Bu süreçte de anlaşılan o ki değerlendirme kısmı sadece sonuç odaklı değildir. Ayrıca öğrenci bu yaklaşım ile karar verme becerisi, iletişim sağlama, süreç odaklı olarak kendini gerçekleştirir. Bireyin çevresini tanıması ve çevresinde meydana gelen olayları anlayıp, yorumlayabilmesi için, öğrenilecek bilgilerin zihinde yapılandırılması ve bireye özgü çıkarımlar olması gerekmektedir. Yapılandırmacı öğrenme kuramı, bilgi edinecek olan bireyin boş bir zihinle yola çıkmadığını, yeni öğrendiği konu veya kavramla ilişkili olan eski bilgilerini harekete geçirdiğini, kendi bildikleri ile ilişkilendirilebilen hususları özellikle ayırt edip öğrenmeye yatkın olduğunu, öğrendiği yeni bilgileri zihninde kendisinin yeniden yapılandırıdığını vurgular (MEB, 2006). Bilginin direk olarak alınımı yerine, var olan bilgiyi ya da düşünmesi gerektiği öğretilir. Bu yaklaşım, öğrencilerin, bilgileri kavrayabilmesi için, öğrenme sürecinde aktif olmaları gerektiğini ve fen bilimleri öğretmenlerinin ise öğrencileri soru sormaya, kendi fikirlerini ortaya koymaya, araştırmacı olmaya teşvik ettiği bir gerçektir.

Bireyin yeni bilgiler keşfetmesi ve bildiklerini yapılandırması şeklinde tanımlanabilen yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında; bilginin sorgulanması, yorumlanması ve analiz edilmesi süreci esas alınır (Karadağ, Deniz, Korkmaz ve Deniz, 2008). Bilginin boş bir kutuya aktarılıp sonuç beklemek gibi değil de süreçteki uygulamayla işe yaradığı anlaşılır. Eğitimde amaç, var olanın kopyasını üretmek değil, kendi fikirlerinden yeni bir oluşum gerçekleştirmelerine yardımcı olmaktır. Öğretmenin öğrenci üzerinde yol gösterici olduğunu anımsatmaktadır. Öğretmen bilgiyi verendir. Yapılandırmacı yaklaşımda eğitim ve öğretimin öğrenci merkezli bir anlayışa sahip olması tüm sorumluluğun öğrenene verilmesi anlamını ifade etmez; bilakis, öğretmen dersin hedefleri doğrultusunda öğrenenlerin zihinsel yapılarının oluşturulmasında rehberlik eder (Fer ve Cırık, 2007).

Öğretmen merkezli ve öğrencilerin pasif dinleyiciler oldukları geleneksel öğretim yöntemlerinin aksine bu model öğrencinin öğrenmede çok aktif olması

gerektiğini savunur (Özmen, 2004). Öğretmen, öğrenme sorumluluğunda öğrenciye aktif kılmalı ve onların kendilerine olan güvenini sağlamalı, öğrenci ile birlikte değerlendirme yapmalıdır. Öğretmenler, hazır cevapların öğrencilerin yaratıcılıklarını yok edebileceğini düşünerek, hazırcevap vermemeye çalışmalı, onları sorularla yönlendirmeli ve cevabı kendilerinin bulabilmesi için öğrencileri cesaretlendirmelidir. (Akpınar & Ergin, 2005). Ayrıca yapılandırmacı öğretmen kendini geliştirebilen, yeniliklere açık, planlama yapabilen, öğretim tekniklerini uygulayıcı ortam sağlayabilen olmalıdır. Nitelikli öğretmen gerektiğinde istediği bilgiye ulaşabilen, bilgiyi uygun ve yerinde kullanabilendir.

Fen Bilimleri öğrenimi öğrencileri; ilgilenen, keşfeden, sorgulayan, doğru kararlar veren, sorun çözen, yeni teknolojileri anlayan ve kullanan bireyler haline getirmeyi hedeflemektedir. Fen, sadece bilgiyi öğrenme süreci olmayıp bilgiyi ve bilimin doğasını anlama, mevcut bilgiyi kullanma, yeni bilgileri yapılandırma ve bilgiyi kullanma sürecini de içermektedir. Yapılandırmacılık; pasif öğrenme yerine aktif öğrenmeyi ve gruba dayalı işbirlikçi öğrenme etkinliklerinin kullanımını teşvik eder (Rice & Wilson, 1999). Bu durumda öğrencinin öğrenme üzerinde büyük rolü olduğunu gösterir. Öğrencilerin bu yaklaşım ile birbirinden farklı oldukları, birbirinden farklı düşündükleri de göz önüne alınır. Yapılandırmacılıkta önemli nokta bireyin kendi fikirlerini beyan ederek sorulara cevap vermesidir. Öğrenenler, öğrendiklerini kendileri zihinlerinde yapılandırır. Üstelik öğrenenlerin bilişsel davranışlarının yanı sıra, duyuşsal ve devinişsel alan gelişimlerinin desteklenmesi ve öğrendiklerini gerçek hayata uyarlamasının önemi de vurgulanmaktadır (Akpınar ve Ergin, 2005).

Yapılandırmacı eğitim programlarında tüm öğrenenler için aynı hedefleri saptama ve hepsinin bu hedeflere aynı düzeyde ulaşmasını bekleme yaklaşımından vazgeçilmiştir (Akt. Koç ve Demirel, 2004). Yani öğrencilerin her bir öğrenme durumu diğer öğrencilerden farklılık gösterebilir. Böylece düşünce, araştırma yapacak ve bilgiyi zihninde yapılandıracaktır (Çepni vd., 2001: 187).

Yapılandırmacılıkta bilginin tekrarından ziyade bilginin kendi içinde içselleştirilmesi önemlidir. Böylece öğrenmeyi özellikle de günlük hayatta bağlantılı olan fen bilimlerini öğrenimini daha kalıcı hale getirebilir. Ayrıca yapılandırmacı yaklaşım ile sınıfta girişimcilik desteklenir, düşünceler önemsenir. Yapılandırmacı öğrenmede amaç, öğrenenlerin önceden belli bir hiyerarşiye göre belirlenmiş hedeflere ulaşmalarına yardımcı olmak değil, öğrenenlerin bilgiyi zihinsel olarak anlamlandırmaları için öğrenme fırsatları oluşturmaktır (Wilson, 1997: 208). Böylece yapılandırmacı yaklaşım öğrenmenin öğrenci üzerinde kendi bulgularıyla gerçekleştirdiği, kendisinin doğrularından yola çıkarak öğrenimini gerçekleştirdiğidir, şeklinde ifade edilebilir.

Yapılandırmacı yaklaşımla işlenen Fen Bilimleri dersinde öğrenci deneyler yaparak, düşünceler üreterek, sorgulayabilecekleri ortamlar kurulur. Yapılandırmacı yaklaşımın fen derslerinde kullanılmasıyla; öğrenciler bir problemle karşılaştıklarında problemi önceden var olan çözüm yollarıyla değil kendilerinin yaptığı gözlem, araştırma, keşfetme ve deney yapma yollarıyla ürettiği çözüm yollarını kullanır. Böylece karşısına çıkan her problemi çözebilir hale gelir (Balcı, 2007). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının fen öğretimde kullanılması sağlamak amacıyla birçok model geliştirilmiştir. Bu modellerden 5E modeli en sık kullanılan modellerden biridir.

Fen öğretiminde öğrenciler önceki bilgi ve tecrübelerinden yararlanır. Öğrenci öğrenmenin zevkine vararak hayata aktarımını ve öğrenmenin kalıcılığını arttıracaktır. Özellikle fen bilimleri dersinde etkinlikler önemli olduğu gibi bilişsel düşünme ye de katkısı vardır. Yapılandırmacı yaklaşım ile öğrencilerin rahatlıkla fikir alışverişini de gerçekleştirebilirler. Yapılandırmacı yaklaşımın fen bilimleri eğitiminde uygulanması ile öğrencilerin karşılaştığı herhangi bir problem karşısında öğrencilerin kalıplaşmış bilgilerinden yola çıkarak çözüm üretmesini değil de, öğrencinin problem hakkındaki ilgilerini araştırarak, keşfederek, hipotezler kurarak ve elde ettiği sonuçları bir bilim adamı gibi yorumlayarak bilimsel çalışma süreci sonunda problemin çözümüne ulaşması ve bilgilerini yapılandırması gerçekleştirilir.(İşman, A., Baytekin, Balkan, Horzum, ve Kıyıcı, 2002).

2.1.3. Sorgulayıcı Yaklaşım ile Fen Öğretimi

Sorgulama; gözlem yapmayı, soru oluşturmayı, önceden bilinen şeyleri görmek için bilgi kaynaklarını ve kitapları incelemeyi, deneysel bulguların ışığında bilinen şeyleri yeniden gözden geçirmeyi, verileri toplama, analiz etme ve yorumlama için bir araç kullanma, açıklama ve tahminler öne sürme ve sonuçları ortaya koymayı içine alan çok yönlü bir süreçtir (Llewellyn, 2005). Gerçek yaşam karmaşıktır ve pek çok ilişki ağı içeren problemlerle doludur. Bu karmaşaların çözümü için sorgulama gerekli bir durumdur. Bu durumu aslında kişi çocukluğundan yaşamı boyunca sorgulama ile hareket etmektedir. Düşünme bu yöntemde bireyin öğrenmesi gereken en önemli aşamadır (Babadoğan ve Gürkan, 2002).

Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı; sorular sorarak, araştırarak ve bilgileri analiz ederek öğrenme ve verileri yararlı bilgilere dönüştürme süreci olarak tanımlanmaktadır (Perry ve Richardson, 2001). Sorgulayıcı öğretim stratejisinin temeli 1960'lı yıllara kadar dayanmaktadır ve John Dewey'in görüşlerinden etkilenmiştir. Sorgulamaya dayalı fen öğretimi araştırmacılar tarafından yıllar boyunca araştırılmış ve aşamalardan geçirilmiştir. Sorgulama aşaması boyunca araştırmacıların deneysel olarak test edilebilen sorular oluşturduklarını, analiz aşamasında tasarlama ve deneyleri yürütmeyi gerçekleştirdiklerini ve son olarak çıkarsama aşamasında araştırmacının kendi deney sonuçlarına dayalı olarak kendi teorilerini oluşturmasıdır (Keselman, 2003). Sorgulayıcı öğrenmenin temelinde yapılandırmacılığın olduğu anlaşıldığından sorgulamayla fen öğretimi ve öğrenme-öğretme süreçleri hem öğrenci hem de öğretmen için geleneksel fen öğretim yaklaşımlarına göre daha etkilidir. Öğrenme de aktif katılımın ön planda olduğunu ve geleneksel anlayışın dışında kalınması gerektiğinin göstergesidir. Bell, Smetana & Binns (2005) sorgulamaya dayalı öğrenmeyi öğrencilerin elde ettikleri veriler yoluyla problem durumuna çözümler ürettikleri aktif öğrenme süreci olarak tanımlamıştır. Sorgulamayla ilgili öğretimin araştırmalarından elde edilen sonuçlara göre sorgulamaya dayalı öğretim, bilimsel okuryazarlığı arttırmada ve bilimsel süreçleri anlamada, bilgi dağarcığı ve kavramsal anlamayı arttırmada, eleştirel

düşünmede, fene yönelik olumlu tutumu arttırmada, akademik başarı testleri için daha yüksek başarıları elde etmede ve mantıksal-matematiksel bilginin yapılandırılmasında etkilidir (Haury,1993).

Akpullukçu (2011), öğrenciler sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde; problemi hissetme ve sınırlandırma, problemi belirleme, probleme yönelik araştırma yapma, neden-sonuç ilişkisi kurma, hipotez kurma ve hipotezini test etmek için deney tasarlama, karşılaştırma yapma, elde ettiği verilere dayanarak delil oluşturma ve araştırmasını sunarak raporlaştırma basamaklarını gerçekleştirmektedir. Sorgulayıcı öğrenme, öğrencilerin gerçek problemlere çözüm ararken sorular sormayı, bunları süzgeçten geçirebilmeyi, araştırmalarını planlayabilmeyi, dokümanlar elde etmeyi, yorumlar yapmayı gereksinim duyduklarını ileri sürmektedir. Başka bir deyişle öğrencilere gözlemlene, düzenleme, sıralama, planlama, seçme, araştırma ve yorumlama yapmayı sağlayan fırsatlar yaratılması gerektiğini ileri sürmektedir. (Rutherford ve Algren, 1990'den aktaran Haury, 1993). NRC (1996), tarafından ileri sürülen sorgulama standartları bilimsel bilgileri ezberlemeye daha az vurgu yaparken öğrencilerin günlük yaşamı araştırmaları ve kendi sorgulamalarından daha derinlemesine anlamlar geliştirmelerinin önemini belirtmektedir.

Bilimsel bir bakış açısından sorgulamaya dayalı öğretim, öğrencileri bilimin doğasını araştırmayla meşgul etmektedir. Sorgulayıcı öğrenme, öğrencilerin bilgiler toplarken bir bilim adamı gibi davrandıkları eğitimsel bir durumdur. Babadoğan ve Gürkan (2002), sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin temel özelliklerini şöyle sıralamıştır;

- Öğreneni temel alan düşünme çatısı oluşturma,
- Sınıfı öğrenme laboratuvarına dönüştürme,
- Kontrolün elinde olduğu öğretmeni bir sınıf lideri olarak kontrolü elinde tutan bir yapıya sokma,
- Hedef ve hedef davranışları belirleme,

- Öğrencilerin konu ile ilgili tepkilerini kestirme,
- Bütün öğrenciler ile birebir ilgilenecek bir tavır sergileme şeklinde sıralanabilir.

Öğrenciler, sorgulayıcı öğrenmenin kendi araştırmalarını yönetme, bir bilimsel araştırmanın tüm hipotezlerini formülleştirme, deneyleri tasarlama ve onları test etme, bilgileri toplama ve sonuçları bildirme şeklinde olan tüm aşamalarını tamamlamalıdır (Keselman,1993). Sorgulama yoluyla öğrenmenin öğrencilere öğrenmeyi öğrenmesini sağladığını bu sayede öğrencilerin bilgilerini kullanabildiklerini ve eğitimle ilgili önemli bir sonuç olarak da ileride toplumdaki bilimsel okuryazar birey sayısını da arttırabileceğini ileri sürmektedir (NRC, 2004). Öğrenciler, sorgulamaya dayalı öğretimle düşünme ve sorgulama becerilerini geliştirerek bilimsel düşüncelerine de katkıda bulunurlar. Fen bilimlerin de sorgulayıcı öğrenmenin öğrencilerin doğada ve dünyada olan olaylar hakkındaki sonuçları ve açıklamaları zihinsel ve fiziksel becerilerini kullanarak algılama becerileri geliştirdiğini belirtmektedir. Öğrenciler kullanacağı beceriler ile öğrenmeyi öğrenir ve yaşam boyu öğrenen bireyler olarak yetişirler.

Sorgulamaya dayalı fen öğretimi, insanların problem çözmede ve gelen sorulara yanıt vermede kullandıkları yöntemidir. Fen derslerinde öğrenciler, çevrelerinde olup bitenleri ve doğanın gerçeklerini anlamak için bilim insanları gibi gözlemledikleri olgusal durumları açıklamalarına yardımcı olacak düşünce ve kuramlara ulaşmak için sorgulamayı kullanırlar. Öğrenciler sorgulama sürecinde, eleştirel ve mantıklı biçimde düşünerek alternatif açıklamalar yaparlar; böylece, fenle ilgili anlayışlarını geliştirirler (Harlen, 2004). Sorgulamaya dayalı öğrenmede amaç; öğrencilerin bilgi edinme sürecine ilişkin beceriler geliştirmesi ve düşünme becerilerini kullanarak yeni durumlara bunları aktarabilmesidir.

Fen öğretimindeki çağdaş reform hareketleri öğrencilerin feni öğrenmelerinin sorgulamaya dayalı fen öğretimi ile olması gerektiğine vurgu yapmaktadır. 1950’li yılların sonunda başlayan ve otuz yıllık bir dönem boyunca devam eden süreçte fen

öğretiminin amaçlarını tanımlamak için tek bir kelime seçilseydi bunun mutlaka sorgulama olması gerektiği belirtilmiştir (De Boer, 1991. Akt. Haury, 1993). Sorgulamaya dayalı fen öğretimi uygulama aşamasında öğretmenler genel olarak; öğrencilerin fikirlerine önem vermeli, keşfetmelerini sağlamalıdır. Çünkü sorgulamaya dayalı fen öğretimi; kitabı temel alan, olguların edilgen bir biçimde gözlenmesi ve fene ilişkin ilke ve yasaların doğrudan öğretiminden uzaklaşıp; öğrenci merkezli, etkin, öğrencilerin bizzat yaparak-düşünerek araştırmalarını gerçekleştirdiği bir anlayışı benimsemektedir (Jorgenson, Cleveland ve Vanosdall, 2004). Öğretmenlerin sorgulamaya dayalı fen öğretimini etkili bir şekilde uygulayabilmeleri için alışkın oldukları geleneksel öğretim tarzından uzaklaşmaları gerekmektedir. Başka bir ifadeyle öğretmen bilgi aktarmaktan çok öğrencinin düşünme, düşündüklerini sorgulamasına, yorum yapmasına önem vermelidir.

Okullarda Fen eğitimi programlarını uygulayan öğretmenlerin modern bilgi, beceri ve tutumları kazanarak yetiştirilmeleri, fen eğitiminde kullanılan güncel yaklaşımlar hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu yaklaşımları sürece dahil edebilmeleri gerekmektedir (Özmen, 2004). Öğretmenler gelişmeleri yakından takip ederek sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını öğrenme-öğretme süreçlerinde kullanmalıdırlar (Tatar, 2006). Fen bilimlerinde sorgulamaya dayalı öğretim, çok yönlü düşünme becerisi yoluyla öğrencinin gözlem yapması, sorular oluşturması, araştırmayı planlaması, verileri toplama-yorum yapması ve problemlere sonuçlar üretmesi yanında eleştirel, mantısal ve yaratıcı düşünmesi olarak tanımlanmıştır. Öğrenciler, öğretmenin direktiflerini takip ederek özel bir sonuca ya da noktaya cevap bulurlar (Erdoğan, 2005). Bu bağlamda öğretmenler sorgulama yapmayı, becerileri kullanmayı, nasıl sorgulama yapacağını bilmeli ve bunları öğretme konusunda kendini gerçekleştirmiş olmalıdır. Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını benimseyen Fen Bilimleri Öğretim Programı (MEB, 2018) da öğrencilerin fen konularını gerek sınıf ortamında gerekse sınıf dışında deneyimleyerek, uygulayarak, yaşayarak öğrenmeleri gerektiğine vurgu yapmaktadır.

2.1.4. FeTeMM Eğitimi Yaklaşımı ile Fen Öğretimi

FeTeMM, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının entegre bir şekilde günlük yaşamla ilişkilendirilmesidir (Gonzalez & Kuenzi, 2012; Yıldırım & Altun, 2014). FeTeMM, artan ekonomik gelişmeler ve bilimsel çalışmalarla toplumsal ihtiyaçların bir sonucu olarak ortaya çıkan bir eğitim yaklaşımıdır (Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Özdemir, Akgündüz, Çorlu ve Öner, 2015; Ulusal Alıcı Konseyi (NRC), 2015). Bu yaklaşım ile yüzyılım istemiş olduğu ihtiyaçlara, becerilere, ekonomik duruma karşılık vermek amaçlanmaktadır.

FeTeMM kısaltması fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin entegre doğasının yanı sıra çocukların uzun vadeli akademik başarısındaki önemlerini, ekonomik refahı anlamaya odaklanmak için kullanılır (Quigley ve Herro, 2016). Hayatında yaşamış olduğu ya da ailesinde bulunan ekonomik durumu, ülkenin ekonomik durumunu anlamaya yöneliktir. FeTeMM eğitiminde nihai hedef, küresel ekonomide ayakta kalabilen, bilimsel olarak okuryazar bireyler yaratmaktır. FeTeMM yaklaşımı ile öğrenci ve öğretmenler daha risk alma konusunda cesaretlenir. Unutulmayacak bir durum vardır ki; Bireyler gerçek yaşam problemlerini çözmek için farklı yaklaşımlara sahip olabilirler (Altun ve Yıldırım, 2015; MEB, 2016). Başka bir deyişle, FeTeMM eğitiminin gelecekteki ekonomideki rolü uluslar tarafından tanınmaktadır, bu nedenle öğrencilerin FeTeMM öğrenmelerini geliştirmek öncelik haline gelmiştir.

Bybee (2010), FeTeMM eğitimini fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının birbiriyle entegrasyonunu amaçlayan bir öğretim sistemi olarak tanımlamıştır. FeTeMM eğitimi içinde barındırdığı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin içi içe kullanıldığı birbiriyle entegre edilebilirliğinin gösterildiği bir yaklaşımdır. FeTeMM eğitimi farklı ve bağlantılı disiplinleri bir araya getirerek daha kaliteli öğrenme ve bu öğrenme sonucu elde edilen bilgileri günlük hayatta kullanma, yaşam standartlarını artırma ve eleştirel düşünmeyi kapsayan bir eğitim süreci olarak düşünülebilir (Yıldırım ve Altun, 2015). Kısacası yetiştirilen bireyi FeTeMM ile hayata hazırlamaktır.

Fen öğrenimi, okullar ve çalışma dünyası arasında disiplinlerarası bir yaklaşım gerektirir. Fen öğrenimi bilgiyi ve yaşam becerilerini geliştirir. Fen bilimleri gerçek yaşam olaylarına önem verir. Bireyler Fen ile ilgili olayları öğrenerek, çevrelerinde gerçekleşen doğa olaylarını anlamlandırır. Zaten eğitim sisteminin amacı bireyi gerçek yaşama hazırlamaktır. Bu nedenle, öğrenciler bilim kavramlarını üretmek ve sürdürmek için uygulamak üzere eğitilmelidir. Öğrencilerden her fen öğrenimi deneyiminde uygulamalı bilim kavramlarından elde edilen yaşam becerilerini kazanmaları beklenmektedir (Aikenhead, 2006). FeTeMM gerçek yaşam problemlerini anlamak için matematiksel beceriler ile entegre eden bir yaklaşımdır. Fen öğrenmenin en önemli amaçlarından biri de fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Bu şekilde de bireyler hayatta karşılaştıkları problemlere bilimsel yöntemler ile çözüm bulurlar.

Fen okuryazarlığı;

– Bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir (MEB, 2005),

– Araştıran-sorgulayan, etkili karar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, iş birliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip bireyler yetiştirilmesidir (MEB, 2013).

Günümüzde öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözebilecek ve toplumun gelişimine katkı sağlayabilecek becerilere sahip olması gerekliliği, eğitimin kalitesini ve standardını etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). FeTeMM eğitimi, problemlere çoklu bakış açısıyla bakmayı, bilgiyi transfer edebilmeyi, aktif öğrenmeyi, öğrencilerin bilgi ve becerinin yanı sıra iletişim, yaratıcılık, eleştirel ve sistemli düşünme, bilgi ve

medya okuryazarlığı, özgüven, işbirliği, problem çözme gibi 21.yüzyıl becerilerinin geliştirilmesini amaçlamakla birlikte öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarında uzmanlaşmalarına imkan sağlamaktadır (Bransford, Brown, & Cocking, 2000; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Yıldırım ve Altun, 2015). FeTeMM eğitiminin 21. yy. becerilerini kazandırdığı bir aşıkardır.

Ülkemizde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik sözcüklerinin kısaltmaları yapılarak FeTeMM şeklinde isimlendirilen FeTeMM eğitimi sayesinde öğretmenler ve öğrenciler birçok alanda kendilerini (fiziksel, kültürel, sosyal) geliştirmekte ve eleştirel bir yapı kazanarak karşılaştıkları sorunları daha rahat çözme gibi öz yeterliliklerini arttırmaktadırlar (Çorlu ve Aydın, 2016). FeTeMM eğitimi, öğrencilerin fen ve matematik alanındaki bilgi ve becerilerini geliştirmeyi amaçlayan en yeni bilim reformu, dolayısıyla bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına yönelik tutumları ve kariyer seçimlerini (Ulusal Mühendislik Akademisi [NAE], 2009) amaçlamaktadır. FeTeMM eğitimi, öğrencilerin günlük yaşamda ve gelecekte karşılaştıkları problemlere çözüm üretmelerini, bilgiyi organize edebilmelerini, edindikleri bilgileri farklı disiplinlere aktarabilmelerini ve problem çözümüne ilişkin çözüm üretebilmelerini hedeflemektedir (Beane, 1995; Capraro ve Slough, 2008).

FeTeMM eğitimi içerisinde barındırdığı konuları birbiri ile etkileşim içinde bulundurur. Başka bir deyişle, FeTeMM eğitimi, FeTeMM konu alanlarını birbirine bağlayan bilgi, beceri ve inançları içerir (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). Öğrencilerin farklı disiplinlerdeki bilgi ve becerileri kullanarak problem çözme becerisinin kazanmasını amaçlamaktadır. İnsanların sahip olması gereken becerilerin kazandırılmasında fen önemli rol oynar. Belirtilmelidir ki fenin önemi büyüktür. Bu yaklaşımların en önemlilerinden biri fen dersi bağlamında gerçekleştirilecek matematik, mühendislik ve teknoloji entegrasyonudur (Dugger, 2010). Diğer taraftan fen ve matematiğin uygulama alanı olan teknoloji ve mühendislik, modern hayatın her yönüne yayılmaktadır.

FeTeMM eğitimi, fen ve matematik derslerinin bölümlere ayrılmasından birleştirilmiş çok disiplinli eğitime doğru değişim olarak düşünülebilir (Riechert ve Post, 2010). FeTeMM eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, fene karşı ilgiyi arttırabilir. FeTeMM eğitimi fen dersleri için öğrencilerin ilgisini çekecek bir bağlam olabilir. FeTeMM eğitimi, öğrencilere ve eğitimcilere keşfedici problem çözme becerilerini kazandıran bir eğitim sistemidir (Roberts, 2012). Bu sistem, özellikle gerçek dünya sorunlarını içeren konularda öğrencilerin başarı ve motivasyonlarının arttırılabileceğini savunmaktadır (Honey, Pearson, ve Schweingruber, 2014). Zihinsel süreç becerilerini, girişimciliği ve ürün oluşturma kabiliyetini destekleyen FeTeMM eğitimi, insanların hayallerini gerçekleştirme noktasında onları harekete geçmeleri için sürekli teşvik etmektedir ve farkındalık oluşturulmasında etkili olmaktadır (Özdemir, 2016).

FeTeMM eğitimi, öğrencilerin karşılaştıkları problemlere multidisipliner bir bakış açısıyla yaklaşmasını ve bütüncül bir eğitim yapısıyla bilgi ve beceri kazanmasını hedefler (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). FeTeMM eğitimi, farklı disiplinlere ait bilgi ve becerilerin birlikte kullanımını gerektirmektedir (NRC, 2012; Wang, 2012). FeTeMM eğitimi, eğitim sürecinin tümünü kapsayan disiplinler arası bir yaklaşım olarak ifade edilebilir (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). FeTeMM eğitimi, genellikle fen ve matematik alanlarına temele almakla birlikte teknoloji ve mühendislik alanlarını da içermektedir (Bybee, 2010c). FeTeMM eğitimi, okul öncesinden başlayarak yükseköğretime kadar devam eden ve tüm eğitim sürecini kapsayan multidisipliner bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir (Çorlu ve Aydın, 2016).

Fen eğitiminin verildiği süreçte FeTeMM eğitiminin de kullanılması bu özelliklerin niteliğini arttırmada önemli düzeyde katkı sağladığı araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir (Koç ve Büyük, 2012; Şahin vd., 2014; Baran vd., 2015; Yıldırım ve Altun, 2015; Çorlu ve Aydın, 2016; Yıldırım, 2016; Gökbayrak ve Karışan, 2017). Bybee (2013), FeTeMM eğitiminin tüm öğrencilere yaşamlarında karşılaşacakları problemlerde FeTeMM disiplinlerinden edindikleri bilgi ve becerileri nasıl uygulamaları gerektiğini öğrettiğini belirtmiş ve tüm okulların

programlarında yer alması gerektiğini belirttiği FeTeMM okuryazarlığını şu şekilde tanımlamıştır:

- Günlük yaşamda sorun ve problemleri tanımlamak için gerekli bilgi, tutum ve beceriye sahip olmak, doğal ve yapay olguları açıklamak ve FeTeMM alanları ile ilgili konularda kanıt temelli sonuçları sunmak.
- FeTeMM alanlarının karakteristik özelliklerinin insan bilgisine, sorgulamaya ve tasarıma bağlı olduğunu anlamak.
- FeTeMM alanlarının materyal, entelektüel ve kültürel çevremizi şekillendirdiğinin farkında olmak.
- Yaratıcı, ilgili ve yansıtıcı bir vatandaş olarak FeTeMM alanları ile ilgili konuları kavramada istekli olmak.

Bybee (2013), eğer öğrencilerin FeTeMM okuryazarı olmasını istiyorsak onlara bilgi ve becerilerin nasıl uygulandığını tecrübe ettirmemiz gerektiğini belirtmiştir. Nobel ödüllü fizikçi Leon Lederman FeTeMM okuryazarlığını, yeni teknolojiyle beraber gelen değişimleri kabul etme ve uyarlama yeteneği, yaptıklarının etkisini öngörebilmek, karmaşık fikirlerini farklı düzeylerdeki kişilere anlatabilmek ve problemlere yaratıcı çözümler bulabilmek olarak tanımlamaktadır (Aktaran: Kennedy ve Odell, 2014).

FeTeMM eğitiminde geleneksel anlatıma dayalı öğretme stratejilerinin yerine sorgulamaya ve projeye dayalı yaklaşımlar kullanılır. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik dersleri bütünleştirilerek gerçek hayata dayalı çalışmalar doğrultusunda bir müfredat oluşturulmuştur. FeTeMM tabanlı bir müfredat, öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olacak gerçek yaşam durumlarına sahiptir. Öğretim programlarında oluşturulacak FeTeMM entegrasyonu, günlük hayatta karşılaşılan problemler ile farklı disiplinler arasında köprü görevi sağlayarak anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamaktadır (Yıldırım ve Altun, 2015). Girişimci becerilerle bütünleşen fen öğrenimi, öğrencilerin girişimci tutumlarını oluşturmuş ve fen öğreniminin bir uygulaması olarak öğrencilere işletme bilgisi sağlamaktadır. FeTeMM yaklaşımı ile öğrencilerin çevrelerindeki fırsatları iş fırsatları olarak

kullanabilmeleri beklenmektedir. Bu nedenle öğretmenler, öğrencilerin girişimci tutumlarını geliştirecek FeTeMM tabanlı öğrenme araçlarını geliştirmek zorundaydı.

FeTeMM eğitimi altında yürütülen projeler, öğrencileri konuların daha derinlemesine anlamalarını ve onlara kaliteli iş yapma konusunda ilham vermelerini teşvik edebilir. Öğrenciler, okul konularını anlamlı veya uygun yapan FeTeMM projelerinde matematik ve fen bilimleri ile birlikte teknoloji ve mühendislik kullanarak daha heyecanlı ve emin olurlar. Ayrıca öğrencilerin günlük yaşam ile dış kapsam arasında ilişki kurmaları daha kolay olur. FeTeMM etkinlikleri öğrencilere uygulamalı ve zihinsel dersler verir. FeTeMM eğitimi, bu dört disiplini ayrı bir disiplinlerarası müfredata ayırarak kullanıma açan bir yaklaşımdır. FeTeMM alanları doğru şekilde bütünleştirildiği zaman öğrenci üzerinde büyük bir etki yapabilir. FeTeMM eğitiminin amacı FeTeMM alanlarında kabiliyetli iş gücünü genişletmek ve bilimsel okuryazarlığı arttırmaktır (National Research Council, 2011). FeTeMM eğitimi global dünyada yüksek rekabete dayalı ekonomiler için yarının işgücünü oluşturacak olan öğrencilere gerekli donanımı sağlar

Günümüzde tüm alanlarda gelişmeler yaşanmasına karşın özellikle fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerindeki gelişmeler modern yaşamın her alanını şekillendirmekte ve gelecekte yaşanması muhtemel problemlerin çözümü için entegre bir şekilde anahtar rolü üstlenmektedir (Brophy, Klein, Portsmore, ve Rogers, 2008; NRC, 2012). FeTeMM eğitimin etkili olabilmesi için kaliteli etkinlik ve uygulamalar seçilmelidir. Seçilen bu uygulamaların da yapılabilmesi için laboratuvar ortamının sağlanması bireylerde yeterli donanımın olması ve var olanların daha etkili hale getirilmesi, dersin kazanımlarına ve yapılan uygulamalara uygun sınavların yapılması bireylerin FeTeMM alanlarına olan ilgilerini de artıracaktır (İstanbul Aydın Üniversitesi, 2015). Dört disiplini ayrı ve ayırık konular olarak öğretmektense, FeTeMM bunları gerçek dünyadaki uygulamalara dayanan uyumlu bir öğrenme paradigmasına entegre eder (Bybee, 2010). Sonuç olarak, FeTeMM eğitimcileri de dahil olmak üzere eğitimciler, gerçekçi, iş birliği başlatan ve düşünme odaklı ve gerçek dünya problem çözmeyi teşvik eden öğrenme deneyimleri sağlama hedefleri belirleyebilirler (Siew, Amir ve Chong, 2015). Öğretmenin öğrenciyi

sürekli ve her yerde desteklediği, istenilen ürüne ulaşıldığında ise daha iyisini yapmak için gerekli teşviği öğrencilere sağlayan bir eğitim sistemidir (Özdemir, 2016).

FeTeMM eğitiminin amacı, disiplinler arasında ilişki kurarak öğrenmenin bütüncül bir yaklaşım ile gerçekleştirilmesidir (Smith & Karr-Kidwell, 2000). Öğrencilere problemleri disiplinlerarası bir bakış açısı kazandırmak edindikleri bilgi ve becerilerle buluşları, yenilikleri ve yeni ürünleri tanıtmak, yeni katma değerli ürünlerin nasıl tanıtılacağını öğrenmelerini sağlamak, bu alandaki becerilerle hedeflenmiştir (MEB, 2017). Bunların yanı sıra öğrencilerden ünitelerde yer alan kavramlara ilişkin bir problemi tanımlama ve çözmeye yönelik ürün geliştirmelerinin beklenmesi ve bunun için fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarından bahsedilmesi dikkat çekmiştir (MEB, 2018).

FeTeMM eğitimi ile öğrencilerin eleştirel bakış açısı da gelişir. FeTeMM eğitimi dört disiplini birleştirerek birbirine bağlı bir öğretme ve öğrenme pratiğine dönüştürmesiyle dört disiplin arasındaki geleneksel engelleri kaldırmıştır (Lantz, 2009). FeTeMM Eğitimi: bilgiyi, günlük hayatta kullanarak, karşılaşılan problemlerde başa çıkıp çözmeyi, yaratıcılıklarını arttırarak bilgiyi kullanmayı kapsayan bir eğitim yaklaşımıdır (Yıldırım ve Altun, 2015). Biliyoruz ki Fen Bilimleri dersi günlük hayatla ilişkilendirmenin en fazla olduğu bir ders olduğu için bu becerilere yaklaşmak daha kolay olacaktır. FeTeMM eğitimine artan ilgi nedeniyle tüm dünyada FeTeMM okulları ve merkezleri kurulmakta, daha fazla öğrencinin FeTeMM eğitimi alması hedeflenmektedir (Akgündüz vd., 2015; Bybee, 2010).

2.1.4.1. FeTeMM Eğitimi ile Girişimcilik

Girişimcilik kavramı bir taraftan fikri uygulamaya dönüştürmeyi sağlayan bireysel bir yetenek olarak tanımlanırken (European Commission, 2011), diğer taraftan yeni bir ürün veya hizmet oluşturmak için fırsatların tanımlanması ya da fark

edilmesi ile başlayan bir süreç olarak ifade edilmektedir (Fisher ve Reuber, 2010). Girişimcilik genel anlamda iş kapsamında yeni girişimlere başlamanın yanı sıra yaşam açısından düşünce ve davranış şeklidir. Girişimcilik, çoğu alanda bireyin emek harcayıp, risk alarak, var olan duruma artı bir değer katma sürecidir (Hisrich ve Peters, 2002). Yani girişimci birey fırsatları görme de, risk almada, kendine güven duymada, değişiklik, yenilik yaratmada, hayaller kurmada ve bunları gerçekleştirme becerisine sahiptir. Hisrich ve Peters (2002)'e göre girişimci; emek, hammadde ve diğer varlıkları daha büyük değer/imkan yaratacak şekilde bir araya getiren kişidir. Girişimci bireylerin sahip olduğu özellikler risk alma, yenilikçi olma, yaratıcı olma, fırsatları görme, cesaret, değişime uyum sağlama, kendine güven, etkili iletişim kurma, lider olma gibi ifade edilebilir.

Milli Eğitim Bakanlığı da girişimcilik hususunda beceriler kazandırılmasını hedeflemiş ve öğretim programına dahi etmiştir. Türkiye’de 2017 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programında girişimcilik kavramı, öğrencilere kazandırılması düşünülen yaşam becerileri arasında yer almıştır (MEB, 2017). FeTeMM eğitiminin bir anlamı da takım halinde çalışılabilmeye imkan veren öğrenme ortamında bir problemle karşılaşıldığında içerik bilgisini öğrenmek ve uygulamaya aktararak öğrencilere eleştirel düşünme, küresel işbirliği, finansal okuryazarlık, medya okuryazarlığı, girişimcilik gibi 21. yüzyıl becerilerini kazandırmaktır (Obarski ve diğ., 2013). Bu sayede öğrencinin risk alması, önüne gelen fırsatları keşfetmesi, uygulaması sürecinde ortaya çıkan fırsat kaynakları çalışmasıdır. Girişimcilik eğitimi, öğrencilerin becerilerini kullanmalarına ve geliştirmelerine izin veren, risk ve cesaret almalarını, becerilerini hayata geçirebilmelerini sağlayan bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Örneğin, eğitim alanında, girişimcilik “Bireyin bir fikri eyleme dönüştürmek için ihtiyaç duyduğu özellikler” şeklinde tanımlanmaktadır (European Commission, 2011). Girişimcilik eğitimi sayesinde bireyde bu bahsettiğimiz özelliklerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Yani bu FeTeMM eğitimi ve girişimcilik eğitimi ile öğrencinin hayalini kurmuş olduğu bir fikri hayata nasıl aktaracağı noktasında beceri kazanmasını amaçlamaktadır.

Girişimcilik eğitimi ile bir ekonominin işleyişi hakkında özel bilgilerin öğrenilmesinin yanında, planlama, organizasyon, analiz, iletişim, müzakere, bireysel veya takım halinde çalışma, risk alma, kişisel ve profesyonel / iş faaliyetleri için fırsatları görme gibi özelliklerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Deveci ve Çepni, 2014). Ayrıca girişimcilik eğitiminin ortaokul düzeyindeki öğrencilerin gelişim düzeyleriyle paralellik gösterdiği belirtilmiştir (Deveci, 2018). Bu sayede öğrenciler okul döneminde eğitim hayatını yaşarken girişimcilik eğitimi sayesinde asıl hayatın gerçeğine beceriler kazanabilir. Girişimcilik eğitimi öğrencileri iş dünyasına hazırlamanın yanında onlara hayatlarının her alanında uygulayabilecekleri, daha çok bireysel, sosyal ve ekonomik getiri sağlayacak bir dizi yeteneğin kazandırıldığı süreç olarak tanımlanmaktadır (European Commission, 2011). Okul döneminde girişimcilik eğitiminin önemi, öğrencilerin yeni düşüncelerinin oluşmasında, düşündüklerini uygulamasında ve geliştirmesinde hız kazanmaktadır. Bu doğrultuda FeTeMM eğitimi ile girişimciliğin önemi giderek artış göstermektedir. Bu anlamda FeTeMM eğitimi ile ilk elden deneyimlerle öğrencilerin girişimci düşüncelerinin geliştirilebileceği belirtilmektedir (Jin, Li Yang ve Son, 2015).

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümün araştırma kapsamının da literatürde FeTeMM ile ilgili yapılmış olan yurtiçi ve yurtdışı çalışmalara değinilmiştir.

2.2.1. FeTeMM Eğitimi İle İlgili Yayınlanmış Yurtiçi Araştırmalar

Eroğlu ve Bektaş (2016) yapmış oldukları “*STEM Eğitimi Almış Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Ders Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri*” çalışmasını yürütmüşlerdir. Çalışmanın amacı fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM ve FeTeMM temelli ders etkinliklerine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Çalışmaya Kayseri ilinde bulunan üç farklı ortaokulda görev yapan beş fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Katılımcıların biri kadın diğerleri erkek öğretmendir. Bu çalışmada da nitel araştırmanın doğasına ve çalışmanın amacına uygun olarak amaçlı örnekleme tekniklerinden uygun durum örnekleme tercih

edilmiştir. Araştırma kapsamında veriler yarı yapılandırılmış görüşme kullanılarak 4 günde toplanmıştır. Verilerin analizi ise içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin FeTeMM temelli etkinlikleri fen alanlarından özellikle fizik alanı ile bağdaştırdıkları ve fizik konularına uygun olarak gördüklerini belirlenmiştir. Çalışma yapılan görüşmeler doğrultusunda öğretmenlerin FeTeMM temelli etkinlikleri fen dersi ile teknoloji, mühendislik ve matematik arasında bir ilişki olduğunu düşündüklerini belirtmiştir. Özellikle çalışma da belirtilmiştir ki öğretmenlerin FeTeMM temelli dersleri uygulamak istedikleri ancak zaman ve malzeme sıkıntısı açılardan bu durumu yapamadıklarını dile getirilmiştir. Çalışma da FeTeMM eğitiminin amaçlarına da genel olarak değinilmiştir. Araştırma sonucunda katılımcıların FeTeMM ve FeTeMM temelli ders etkinlikleri ile ilgili olumsuz düşüncelerinin bulunmadığı görülmüştür. Bu da fen eğitimi için olumlu bir dönüttür. Yapılan araştırma sonucunda FeTeMM ve FeTeMM temelli ders etkinlikleri ile ilgili verilen eğitimlerin sayısı arttırılmalı ve eğitimlerin içeriği genişletilmelidir. Araştırma da ayrıca eğitim sonrasında da öğretmenler ile iletişim kesilmemeli ve onların farklı konularda yaşayabilecekleri sıkıntılar noktasında destek olunmalı şeklinde öneri de belirtilmiştir.

Çevik, Danişay ve Yağcı (2017) çalışmalarında “*Ortaokul Öğretmenlerinin FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) Farkındalıklarının Farklı Değişkenlere Göre Değerlendirilmesini*” incelemiştir. Bu çalışmanın amacı FeTeMM alanı öğretmenlerinin (fen bilimleri, matematik ve bilişim teknolojileri) FeTeMM yaklaşımı ile ilgili farkındalık düzeylerinin tespiti ve farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada öğretmenlerin FeTeMM farkındalıklarının doğrudan öğrenilmesine yönelik nicel bir veri aracının kullanıldığı tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi benimsenmiştir. Örnekleme Karaman merkeze bağlı ortaokullarda görev yapan 118 fen bilimleri, matematik ve bilişim teknolojileri öğretmenleri oluşturmuştur. Çalışma da özellikle FeTeMM alanı öğretmenleri seçilmiş ve öğretmenler gönüllülük üzerine seçilmiştir. Veri toplama aracı olarak FeTeMM Farkındalık Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 5’li likert tipidir. Ayrıca bu çalışmada önemli olan FeTeMM Farkındalık Ölçeği katılımcılara uygulandıktan sonra ölçeğin tekrar geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır.

Kullanılan ölçeğin kapsam geçerliliği için maddelerin FeTeMM alanı öğretmenlerine uygulanmasında herhangi bir sakınca olup olmadığı FeTeMM alanında çalışmalar yapan iki uzmana sorulmuş ve olumlu dönüt alınmıştır. Örnekleme bulunan öğretmenlerden FeTeMM terimi ile ilgili farkındalıklarına ilişkin soruda 62'si duyduklarını, 56'sı ise duymadıklarını ifade etmişlerdir. Yani çalışmadan yola çıkarak anlaşılan o ki yarısına yakını bu terime yabancı oldukları görülmüştür. Çalışmanın sonucunda 2 alt boyuttan oluşan ölçeğin her bir boyutu ile cinsiyet ve branş değişkenleri arasında herhangi bir anlamlılık bulunmamıştır. Ancak mezun olunan fakülte türü, eğitim durumları ve mesleki kıdem değişkenleri ile ölçeğin her iki boyutu arasında anlamlılıklar bulunmuştur. Devamında eğitim fakültesi mezunu olan öğretmenler ile genç öğretmenlerin olumlu yönde FeTeMM farkındalığı var iken, mesleki kıdemi fazla olan öğretmenler ve ön lisans mezunu öğretmenlerin olumsuz yönde FeTeMM farkındalıklarının olduğu ortaya çıkarılmıştır. Çalışma da öneri olarak ilerki çalışmalarda sadece FeTeMM alanında çalışan öğretmenler değil, FeTeMM dışındaki özellikle sosyal branşlarda ki öğretmen ve öğretmen adaylarının da FeTeMM farkındalıkları farklı değişkenler açısından incelenebilir önerisi yapılmıştır.

Sarı ve Yazıcı (2019) "*Fen bilgisi öğretmenlerinin Fen ve Mühendislik uygulamaları hakkında görüşleri*" çalışmasını yürütmüşlerdir. Çalışmalarının amacı Fen ve Mühendislik Uygulamaları hakkında fen bilgisi öğretmenlerinin görüşlerini belirlemektir. Bu Fen ve Mühendislik Uygulamaları'nda öğretmenlerin rolünün büyük olduğuna değinilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu ise Ankara da farklı okullarda görev yapan 20 fen bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır. Katılımcılar, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ve gönüllülük ilkesine göre belirlenmiştir. Yöntemi ise betimsel araştırma modelinde tasarlanmış bu çalışmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Verilerin analizi ise içerik analizinden faydalanılmıştır. Sonuç kapsamında genel olarak öğretmenler fen ve mühendislik uygulamalarının fen bilimleri eğitimine bilgi ve beceri boyutunda önemli katkılar sağlayacağı düşüncesiyle olumlu görüşlere sahiptir. Ayrıca öğretmenler fen bilimleri dersini birçok disiplini bir arada barındıran bir ders olarak değerlendirmekte ve disiplinlerarası yaklaşımın kalıcı öğrenme, bilgiyi günlük

hayatta aktarma, farklı boyutlarda düşünmeyi sağlama ve beceri geliştirme de etkili olacağını vurgulamaktadır. Öğretmenler mühendislik ve tasarım becerilerini kazandırmada hem kendilerini hem de meslektaşlarını bu konuda yetersiz bulmaktadır. Araştırma kapsamında öğretmenler, fen ve mühendislik uygulamalarının problem çözebilen, yaratıcı ve üretken bireylerin yetiştirilmesinde etkili olacağı, disiplinlerarası yaklaşımın önemli kazanımlar sağlayacağı yönünde olumlu görüşlere sahiptirler. Ancak bu alanda kendilerini yetersiz görmekte ve eğitime ihtiyaç duymaktadırlar. Mevcut öğretmenler için ise FeTeMM eğitimine yönelik etkinlik temelli hizmet içi eğitimler düzenlenmeli ve bu tarz eğitimlere katılımları teşvik edilerek eğitim almaları sağlanmalıdır.

Bakırcı ve Kutlu (2018) “*fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi*” çalışmasını gerçekleştirmişlerdir. FeTeMM yaklaşımı bilindiği üzere 2017 yılından itibaren öğretim programında yer almaktadır. Bunun üzerine öğretmenlerin görüşleri belirlenmek istenmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada durum çalışması desenine başvurulmuştur. Çalışma da katılımcılar 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Türkiye’deki bir doğu ilinin merkezinde görev yapan 10 Fen Bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Katılımcılar, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme ve gönüllülük ilkesine göre belirlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış mülakat tekniği kullanılmıştır. Toplanan verilerin analizinde ise betimsel ve içerik analizinden yararlanılmıştır. Çalışmada öğretmenler, FeTeMM’i fen, mühendislik, teknoloji ve matematiğin bütünleşmesi olarak tanımlamışlardır. Fen Bilimleri dersinin diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesi, öğrencilerin disiplinler arası becerilerinin gelişmesine olumlu katkı sağlayacağını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenler FeTeMM uygulamalarının genel anlamda olumlu katkı sağlayacağını ifade etmişlerdir. Öğretmenler FeTeMM yaklaşımının, öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını ve ilgilerini artıracığını, ürün oluşturacaklarını ve laboratuvar kullanımını artıracığını belirtmişlerdir. Yani FeTeMM’in fen öğretimine olumlu katkılar sunacağını düşünülmektedir. FeTeMM yaklaşımıyla öğrencilerin bilgiyi yaparak yaşayarak öğreneceklerini, araştırma-sorgulama ve yaratıcı becerilerini geliştireceklerini, problem durumuna uygun ürün tasarlayacaklarını ve konuları somutlaştırarak öğreneceklerini ve bilimsel süreç

becerilerini geliştireceklerini belirtmişlerdir. Öğretmenler, FeTeMM temelli etkinliklerin fen alanlarından özellikle fizik konularıyla uygun olduğunu ve fen dersi ile matematik, mühendislik ve teknoloji arasında doğru orantılı bir ilişki olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenler FeTeMM etkinliklerinin fen öğretiminde kullanıldığı durumlarda zaman sıkıntısı oluşturacağını, maliyetli olacağını, araç-gereç ve teknoloji yetersizliği gibi sınırlılıklarını ifade etmişlerdir. Diğer bir nokta ise öğretmenlerin FeTeMM konusunda bilgi konusunda yetersizliğidir.

Gökbayrak ve Karışan (2017) çalışmalarında “*STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisini*” incelemişlerdir. Araştırmada Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I Dersinin STEM yaklaşımına yönelik düzenlenmiş etkinlikler ile yürütülmesi sürecinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisini ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır. Çalışmada yöntem olarak nicel araştırma yöntemlerinden öntest-sontest eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Katılan öğrenciler rastgele deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney grubuna FeTeMM temelli araştırma sorgulama yaklaşımına dayalı laboratuvar eğitimi verilirken, kontrol grubuna tümevarımsal laboratuvar yaklaşımına dayalı eğitim verilmiştir. Çalışma grubu ise 2016-2017 eğitim öğretim yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda 3A ve 3B sınıflarında devam eden 50 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler Bilimsel Süreç Becerileri Testi ile toplanmıştır. Toplanan verilerin analizinde ise SPSS programı kullanılmıştır. Çalışmanın başında FeTeMM ve 21. Yüzyıl becerilerinden bahsedilmiştir. FeTeMM’in sadece fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine odaklanmayıp farklı disiplinleride içine alan bir yaklaşım olduğu dile getirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına değinecek olursak grupların bilimsel süreç becerileri testi başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. FeTeMM temelli etkinliklerin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırdığı şeklinde yorumlanmıştır. Tümevarımsal fen laboratuvarı uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmede anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür.

Pekbay (2017) yapmış olduğu tez çalışmasında “*Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkilerini*” incelemiştir. Pekbay, çalışmasında belirttiği gibi gelişen son yıllarda teknoloji ve teknolojiyle birlikte ülkelerin ihtiyaçları ve bu ihtiyaçları karşılamak için gerekli iş gücünün değiştiğini dile getirmiştir. Araştırmasında FeTeMM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerine ve FeTeMM alanlarına yönelik ilgilerine etkisini incelemiştir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin FeTeMM ile ilgili, FeTeMM etkinlikleri ile ilgili ve uygulanan süreç ile ilgili görüşlerini incelemiştir. Araştırmada nitel ve nicel desenlerin birlikte kullanıldığı karma yöntem desenlerinden “İç İçe Desen” kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2015- 2016 eğitim-öğretim yılı, bahar dönemi Batı Karadeniz’de bir devlet okulunda 7. sınıf Bilim Uygulamaları seçmeli dersi kapsamında öğrenim gören 35 deney grubu ve 36 kontrol grubu olmak üzere toplam 71 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Ayrıca çalışmasında belirtmiştir ki nitel veriler; öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasındaki FeTeMM ile ilgili görüşlerini ve uygulama sonrasında ise FeTeMM etkinlikleri ile ilgili görüşlerini derinlemesine incelemek için, nicel veriler ise grupların kendi içinde ve gruplar arası karşılaştırılması amacı için kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verilerinin toplandığı uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Nitel verilerin toplandığı deney grubunda ise amaçlı örnekleme yönteminden maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır. Nicel veri toplama araçlarını araştırmacı tarafından geliştirilen Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Testi ve araştırmacı tarafından Türkçeye uyarlanan FeTeMM Alanlarına İlgili Ölçeği oluşturmaktadır. Araştırmanın nitel veri toplama araçlarını ise araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlik kâğıtları, sürece yönelik düşünceler formu; yine araştırmacı tarafından hazırlanan yapılandırılmış öğrenci günlükleri; uygulamalar süresince gerçekleştirilen gözlemler sonucu elde edilen araştırmacı alan notları ve öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler oluşturmaktadır. Toplanan verilerin analizinde ise bağımlı gruplar için T-Testi, içerik analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda, FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin FeTeMM’e yönelik ilgilerinde de olumlu yönde bir gelişim olmuştur. Araştırma da nitel veriler doğrultusunda öğrencilerin FeTeMM’e yönelik görüşlerinde olumlu bir değişim olduğu dile getirilmiştir. Aynı zamanda öğrenciler Bilim Uygulamaları dersinin FeTeMM etkinlikleri ile işlenmesine yönelik olumlu

görüş bildirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmacılara, öğretmenlere ve program hazırlayıcılarına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Balçın, Çavuş ve Topaloğlu (2018) çalışmalarında Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumları ile FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerinin belirlenmesi, çeşitli değişkenlere göre incelenmesi ve aralarındaki ilişkinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışmanın konusu ise ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumlarının ve FeTeMM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgilerinin incelenmesidir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın evrenini Bitlis ili Adilcevaz ilçesinde bulunan tüm ortaokul öğrencileri, örneklemini ise bu ilçedeki 12 ortaokulda öğrenim görmekte olan 436 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın katılımcıları seçilirken seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden biri olan maksimum çeşitlilik örneklemesinden yararlanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgil Ölçeği ile FeTeMM Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmaya ait ölçeklerden elde edilen nicel verilerin analizinde istatistik paket programı kullanılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumlarının "olumlu" düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumları ile cinsiyetleri, sınıf düzeyleri, okullarının bulunduğu yerleşim yeri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin 21. yüzyıl yeteneklerine yönelik tutumlarının olumlu düzeyde olduğu görülmüştür. Araştırmada öğrencilerin FeTeMM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgi düzeylerinin "olumlu" düzeyde olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutum puanları ile FeTeMM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgi puanları arasında bir ilişkinin bulunduğu saptanmıştır.

Deveci (2018) "*fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumunu*" incelemiştir. Araştırmanın amacı ise fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip olduğu FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumunu incelemek olmuştur. Araştırmada ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır. Katılımcılar 2016-2017 eğitim

öğretim yılı bahar döneminde Doğu Akdeniz Bölgesi'nde bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 162 fen bilimleri öğretmen adayından oluşmaktadır. Çalışma grubunda yer alan katılımcılar amaçsal örnekleme yöntemlerinden biri olan tipik durum örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Veri toplama aracı olarak Öğretmen Adaylarına Yönelik Girişimcilik Ölçeği ve FeTeMM Farkındalık Ölçeği kullanılmıştır. Toplanan verilerin analizinde ise basit doğrusal regresyon analizinden faydalanılmıştır. Araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri anlamlı düzeyde yordadığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının artması risk alma, fırsatları görme, kendine güven, yenilikçi olma ve duygusal zekâ gibi girişimci özelliklerinde de artışa yol açmıştır. FeTeMM farkındalığının girişimci özellikler arasında en fazla yordadığı değişken, %29 varyans oranı ile duygusal zekâ olduğu çalışmada belirlenmiştir. Araştırma sonucunda FeTeMM farkındalığının fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimci özelliklerinin önemli bir yordayıcısı olduğu görülmektedir.

2.2.2. FeTeMM ile İlgili Yayınlanmış Yurtdışı Araştırmalar

Erdoğan ve Stuessy (2015) çalışmalarında uzman Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik okulları için kavramsal bir çerçeve oluşturmayı amaçlamaktadır. Bunun için literatüre odaklanıp ve STEM okullarının uzun süredir var olduğunu ve yakın zamanda artış gösterdiğini araştırmalarında belirtmişlerdir. Bu çalışma neticesinde STEM okullarından gelen öğrencilerin geleneksel okullardaki öğrencilere göre matematik ve fen sınavlarında daha iyi performans gösterdiklerini saptamışlardır. Ayrıca STEM okullarından gelen öğrencilerin bu konuya daha ilgili olduklarını, derslere daha fazla istekli olduklarını ve sınavlarını geçme olasılıklarının daha yüksek olduğu dolayısıyla üniversite derecelerini kazanma şansının daha fazla olduğunu göstermiştir.

Christensen ve Knezek (2017) ortaokul öğrencilerinin STEM kariyer ilgisini belirlemek amacıyla çalışılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin STEM eğilimleriyle ilgili algılarını ve STEM kariyer hedeflerini oluşturmada oynadıkları rolleri anlamak,

geleceğin STEM işgücünü hazırlamak için zorunludur ifadesi önemlidir. STEM içerik alanlarına ilgi arttırmak ve öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik algılarını ve tutumlarını arttırmak temel amaçlardır. Ortaokul düzeyinde oluşan tutumların akademik performansa etkisi vardır. Katılımcılar 2013-2014 öğretim yılında 800 den fazla öğrenciden oluşmaktadır. Ön test-son test çalışmalarıyla öğrencilerin STEM'e olan ilgilerinin ilişkisini ve STEM alanında kariyer yapma niyetlerini incelemek için veriler toplanmıştır. Çalışma sonucunda STEM'e olan ilgi konusunda bir boşluk olduğu sonucunu varmaktadır. Kadınların yapılan çalışmada sunulan proje faaliyetlerine erkeklerden daha olumlu tepki verdiği belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışma STEM kariyerleri için ortaokul öğrencilerinin önemli olduğu hakkında ek bir katkı sunmaktadır.

Shahali, Halim, Rasul, Osman ve Zulkifeli (2016), STEM mühendislik tasarımı ile öğrenme: ortaokul öğrencilerinin STEM'e ilgileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu çalışmanın amacı, öğrencilerin STEM konularına olan ilgi ve yaygın olmayan entegre STEM eğitim programına katıldıktan sonra STEM kariyerine devam etme konusundaki değişikliklerini belirlemektir. Çalışma beş aşamalı mühendislik tasarım sürecinin uygulamasını içeren proje tabanlı öğrenme yoluyla entegre STEM eğitime sahip öğrencileri ortaya çıkarmıştır. Katılımcılar Malezya'daki ortaokuldan (13-14 yaş) seçilmiş öğrencilerdir. Çalışmaya 2014 yılından 129 kişi, 2015 yılından 113 kişi oluşturmuştur. Çalışma da bir grup yarı deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak STEM Kariyer İlgi Anketi kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarında katılımcıların STEM konularına ve STEM ile ilgili kariyere olan ilgilerine ilişkin önemli artışlar olduğunu ortaya çıkarmıştır. Önemli sonuçlarından biride öğrencilerin ilgisini değiştirme yeteneğinin artması ve erken ortaöğretimin mühendislik tasarım süreçlerine nasıl dahil olabileceğine, anlamlı bir sorunun çözülmesinde disiplin bilgilerini nasıl uygulayabileceğine örnek sağlamıştır. Çalışmada, ortaokul öğrencilerinin STEM'e olan ilgisini artırmak için bilim, matematik ve teknolojiyi gerçek dünya senaryosuna aktarmak için bir bağlam olarak mühendislik tasarım süreçlerine nasıl katılabileceğine bir örnek sunmuştur. Bu çalışma aynı zamanda aktif öğrenme ortamına sahip entegre bir STEM öğrenme deneyimlerinin öğrencilerin öğrenmesi üzerindeki etkisine ilişkin önceki bulguları da desteklemektedir.

McDonald (2016), son zamanlardaki küresel eğitim girişimleri ve reformları, STEM konularını takip eden öğrenci sayısını artırmaya ve öğrencilerin STEM kariyerlerine girmeye hazır ve uygun nitelikte olmasını sağlamaya odaklanmıştır. Bu çalışma dört disiplinin -Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik- STEM eğitimi alanına katkılarını incelemekte ve STEM okuryazarlığını tartışmakta, öğrencilerin STEM eğitimine katılımını etkileyen faktörleri incelemektedir. 237 çalışmanın bu derlemesinden elde edilen merkezi bulgular, STEM öğretim ve öğrenimini okullara başarıyla entegre etmeye çalışırken dikkate alınması gereken üç temel faktörü vurgulamaktadır. Birinci olarak STEM derslerinde öğrenim boyunca yaygınlaştırılması, öğrencilerin bu aşamada STEM'e katılma motivasyonunu korumaya odaklanmak, STEM derslerini dikkate almaya ve STEM entegrasyonunda kalmaya teşvik etmek önemli olduğu belirtilmiştir. İkinci olarak etkili pedagojik uygulamaların uygulanmasının öğrenci ilgisini arttırdığı, 21 yüzyıl yeterliliklerini geliştirdiği, öğrenci başarısına katkı sağladığı görülmüştür. Son olarak en önemlisi de burada öğretmenin rolü kritiktir. Kaliteli öğretmenlerin öğrencilerin tutumlarını, motivasyonlarını, öğrenci başarısını olumlu etkilemekte olduğu ileri sürülmektedir. Öğretmenlerin etkin mesleki gelişim yoluyla yeterli desteği almaları ve bu doğrultuda öğrencilerin giderek artan teknoloji odaklı dünyamızda STEM okuryazarlığı olarak girmeye hazır olmalarını sağlamak hayati önem taşımaktadır. Daha da önemlisi, bu çalışma dört disiplinin -Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik- STEM eğitimi alanına katkılarını incelemiştir.

Filippi ve Agarwal (2017) çalışmalarında bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) kariyerlerindeki bireylerin Avrupa'nın inovasyon ve araştırma potansiyellerine yön vermeleri gerekmektedir ifadesi dikkat çekmektedir. Araştırmasında belirtmiştir ki araştırma-inceleme yoluyla fen eğitimine odaklanan STEM sınıflarının ilgi çekici olduğunu ve öğrencileri STEM alanlarıyla daha fazla ilgilenmeye teşvik ettiğini göstermektedir. UNESCO Avrupa Bilim ve Kültür Bölge Bürosu, Eylül 2015 ile Şubat 2016 arasında İtalya'daki Soruşturma Ark Projesi'nin pilot aşamasını yürütmüştür. Bu yazıda STEM eğitim projesinin genişletilmesindeki bazı engeller üzerine durulmuştur. Pilot aşamasındaki bu çalışmada 14 İtalyan öğretmen ve çevrimiçi anketlere katılan Hindistan, Almanya, Kanada ve

Danimarka'dan 30 eğitimci tarafından not edilmiştir. Sonuç olarak baktığımızda pilot aşamada, teknoloji kullanımını ile mücadele eden bazı öğretmenlerin örneklerini görülmüştür. Bazı izlenimler olarak bakılırsa bazı öğrencilerinde evde hatta okulda teknolojiye erişiminin olmamasıdır. Ayrıca teknoloji platformunda kullanılan dilin öğretmenlerin teknolojiyi kullanma konusunda rahat olmamalarına neden olmaktadır. Araştırmada diğer bir nokta ise öğretmenlerin STEM faaliyetlerine kızları daha etkin nasıl dâhil edebileceklerine dairdir. Eğer buna yönelik somut bir örnek olursa bunun yararlı olacağı düşünülmektedir. Kız öğrencilerin risk almaları ve öğrenmeye kararlı olmaları arttırılırsa STEM kavramlarını öğrenme ve STEM alanlarına yenilik yapma olasılıkları artacaktır ifadesine yer verilmiştir. Çalışmada belirtilmiştir ki bazı ülkelerin internete erişebilirliği bile kısıtlıdır. Bu araştırmada ayrıca öğretmenler teknolojiyi aktif kullanırlarsa meraklı zihinlere meraklı mekânlar yaratmaya çalışırken kendilerini de desteklerler ifadesi dikkat çekmiştir.

Bicer, Capraro ve Capraro (2017) çalışmasının amacı daha üst düzey STEM değerlendirme modeli oluşturmak için fen ve matematik hedeflerini bir araya getirmektir. Matematik ve fen performansı arasında yüksek korelasyon olmasına rağmen öğrencilerin STEM başarısını inceleyen araştırmacılar fen ve matematik başarısını ayrı ayrı incelemişlerdir. Veriler (bilim ve matematik puanları), 11. Sınıfta olan ve 2013 yılında devlet tarafından zorunlu teste tabi tutulan 231.966 öğrenciden (%52 kadın) toplanmıştır. Değerlendirme içeriğinin kapsamı öğrencilerin fen ve matematik puanlarıdır. Bu çalışmada, öğrencilerin fen ve matematik puanları arasındaki bildirilen korelasyona dayalı olarak STEM değerlendirme modelini test etmek için doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin ABD'deki STEM başarısı dikkat çekici hale gelmiştir. Çalışmada fen ve matematik hedeflerinin birlikte hiyerarşik bir model oluşturduğu ve bu modelin iyi model uygunluğu sağladığı görülmüştür. Ayrıca sadece matematik ve fen başarısı değil STEM başarıların da dikkat edildi. Çalışmada belirtilmiştir ki iyi bir STEM başarısı araştırmacıları ilgilendiriyorsa matematik ve fen disiplinlerinin ortaklaşa kapsayan bir model oluşturmak uygundur.

Yapılan literatür taraması sonucunda; öğretmenlerin FeTeMM temelli etkinlikleri fen alanlarından özellikle fizik alanı ile bağdaştırdıkları, FeTeMM temelli dersleri uygulamak istedikleri ancak zaman ve malzeme sıkıntısı yaşadıkları, FeTeMM yaklaşımını duymayan öğretmenlerin olduğu gibi durumlar tespit edilmiştir. Aslında bu gibi durumlar FeTeMM eğitimi açısından olumsuz yöndedir. Bir başka yönden ise FeTeMM eğitiminin problem çözebilen, yaratıcı ve üretken bireylerin yetiştirilmesinde etkili olacağı, FeTeMM okullarından gelen öğrencilerin geleneksel okullardaki öğrencilere göre matematik ve fen sınavlarında daha iyi performans gösterdikleri, öğretmenlerin FeTeMM faaliyetlerine kızları daha etkin nasıl dâhil edebilecekleri gibi durumlarda tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise bölge durumunun FeTeMM eğitimi nasıl etkileyeceği, öğretmenlerin FeTeMM yaklaşımı kapsamında fen ve matematik ilişkisine dikkati, FeTeMM eğitimi alan öğretmenlerin uygulamada yeterli olup olmadığı, FeTeMM eğitimi ile bilişsel, duyuşsal ve psikomotor beceriler yönünden öğretmenlerin görüşleri gibi durumlar ile literatüre katkı sağlanacaktır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma deseni, araştırmanın evreni ve örneklemini, veri toplama araçları ve verilerin analizi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırma fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları öğretmen yeterlilikleri, sorunları ve çözüm önerilerini araştırmak için nitel ve nicel yöntemlere birlikte başvurulmuştur. Öncelikle çalışmada nicel ve nitel araştırma desenlerinin birlikte ele alındığı karma yöntem deseni kullanılmıştır. Araştırmada karma yöntem desenin türlerinden sıralı açılımlı desen kullanılmıştır. Sıralı zamanlıda nitel ve nicel veriler birbirini takip edecek şekilde toplanır ve analiz edilir (Creswell, 2005, 2015). Creswell (2006) karma yaklaşımın temel önermesini nicel ve nitel yaklaşımları birlikte kullanmak, her iki yaklaşımı tek başına kullanmaya oranla araştırma problemlerini daha iyi anlamamızı sağlar.” şeklinde vermektedir. Üçüncü bir paradigma olan ‘karma araştırma yöntemi’ ile iki araştırma yöntemi arasında bir köprü kurulması sağlanmıştır (Onwuegbuzie ve Johnson, 2004). Karma desen yaklaşımı ise bir araştırma probleminin tamamen anlaşılması sağlamak için araştırma sürecinde hem nitel ve hem de nicel yaklaşımlardan yararlanır. Karma araştırma modeli “tek bir paradigmanın cevaplayamadığı araştırma sorularını cevaplandırmak için” kullanılmaktadır (Fırat vd., 2014, s.67).

Öte yandan, Creswell (2006) karma yaklaşımın temel önermesini “nicel ve nitel yaklaşımları birlikte kullanmak, her iki yaklaşımı tek başına kullanmaya oranla araştırma problemlerini daha iyi anlamamızı sağlar.” şeklinde vermektedir. Creswell (2003), karma yöntem araştırmacılarının seçebilecekleri en sık kullanılan altı temel tasarım olduğunu söylemektedir. Creswell (2003)’e göre: Bu tasarımda baskın olarak nicel veriler toplanıp analiz edildikten sonra nitel veri toplanır. Öncelik genellikle

nicel verilerdedir. Nitel veri esasen nicel verileri artırmak için elde edilir. Verilerin analizi birbiriyle ilişkili olup çoğunlukla veri yorumlama ve tartışma bölümlerinde birleştirilir. Bu tasarım özellikle beklenmeyen araştırma bulgularını veya ilişkileri açıklamakta daha faydalıdır. Çalışma da nicel ve nitel araştırma desenleri ayrı ayrı belirtilmiştir.

3.1.1. Nicel Araştırma Deseni

Bu çalışmada nicel veriler için fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM farkındalıkları ve girişimcilik algısını nicel olarak anketlerle test edilmiştir. Çalışmanın nicel araştırma deseni betimsel yöntemdir. Betimsel çalışmalar incelenen durumları tanımlamak, olaylar arasındaki ilişkileri açıklamak ve var olan durumu aydınlatarak değerlendirmeler yapmaya olanak veren çalışmalardır (Çepni, 2007). Betimsel araştırmalar; belli bir durumu olabildiğince tam ve dikkatli bir şekilde tanımlamayı gerektirir. Betimsel araştırmalar, bir konudaki herhangi bir durumu saptamayı hedefleyen araştırmalardır. Alanyazında da öğretmenlerin FeTeMM farkındalıklarını ve girişimcilik düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır.

Nicel araştırma, sayısal değerler kullanılarak genelleştirilebilir sonuçların üretildiği, değişkenler arasındaki ilişkilerin kanıtlanmaya çalışıldığı ve farklı gruplar arasında karşılaştırmaların yapılabildiği yöntem olarak ifade edilebilir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012, s. 12). Nicel yaklaşımlar nesnel bir gerçeğin savunulduğu pozitivizm ile ilgilidir.

3.1.2. Nitel Araştırma Deseni

Fen Bilimleri öğretmenlerinin Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarına yönelik yeterliliklerini, sorunlarını ve çözüm önerilerini belirlemek amacıyla nitel çalışmalarda kullanılan fenomenoloji (olgu bilimi) deseni kullanılmıştır. Olgubilim deseni, eğitim araştırmalarında, bireylerin arasındaki

farklılıkları göz önünde bulundurarak düşüncelerinin ve deneyimlerinin özünü açıklamaya çalışmaktır (Marton, 1986).

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları 2018 öğretim programıyla yeni gelen bir kavramdır. Bu yaklaşımın ne derece de uygulanabildiği, uygulama aşamasında hangi sorunlar ile karşılandı, nasıl çözüm önerileri getirildi bunları yansıtabilmek ve detaylı incelemek için fenomenoloji kullanılmıştır. Genellikle açık uçlu soruların yer aldığı mülakatların kullanıldığı fenomenografik araştırmalar, bir olguyu yorumlama ve anlamadaki farklılıklar tanımlanırken, genellenebilir sonuçlar yerine olguyu anlamamıza yardımcı sonuçlar sağlayabilir (Marton, 1994; Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Olgu bilim deseni, bir olgunun özü ve temel yapısıyla ilgili olup katılımcı ile araştırmacının olguya ilgili ilk elden deneyimlerini içerir (Merriam, 2009). Alanyazında da fenomenoloji doğrultusunda ilk el olan öğretmenlerin Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarındaki yeterlilikleri, sorunları ve çözüm önerileri, kendi görüşleri kapsamında açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışmada ayrıca fenomenoloji yöntemi ile desteklenmesindeki amaç gelen dönütlerin yorumlanabilir olması ve öğretmenlerin fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları hakkında görüşlerini rahatça sunabilmesidir.

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Öğretmenlerin Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarına yönelik görüşleri, yeterlilikleri, sorunlar ve çözüm önerilerini belirlemek için yapılan araştırmada verileri elde etmek için, 2019-2020 öğretim yılında Şırnak İli, İdil İlçesinde bulunan 34 Fen Bilimleri öğretmenleri alınmıştır. Araştırma grubunun belirlenmesinde kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi tercih edilmiştir. Kolay ulaşılabilir örneklem araştırmaya hız ve pratiklik kazandırmaktadır (Çepni, 2001).

Araştırmanın başlangıcında 34 öğretmenden daha fazlası ile çalışılması planlanmıştır ancak, çalışmaya katılan öğretmenler haricinde geri kalan öğretmenler çalışmaya katılmak istememiştir. Sonuç olarak araştırma 34 öğretmenden 16'sı kadın, 18'i erkek öğretmen ile çalışma yürütülmüştür. Çalışma grubunu oluşturan fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyet yönünden bilgiler Çizelge 3.1.'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Çalışma Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	F	%
Kadın	16	47,1
Erkek	18	52,9
Toplam	34	100,0

Araştırmanın çalışma grubunu Şırnak, İdil ilçesinde gönüllü olarak katılım sağlayan 34 fen bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır. Çalışma grubunun %47,1' kadın ve % 52,9'u erkek olmak üzere katılım sağlayanların sayısı Çizelge 3.1.'de yer almaktadır. Ayrıca araştırmaya katılım sağlayan fen bilimleri öğretmenlerinin görev yılına göre dağılımı ise Çizelge 3.2.'de sunulmuştur.

Çizelge 3.2. Çalışma Grubunun Görev Yılına Göre Dağılımı

Görev yılı	F	%
1-5 yıl	25	73,5
6-10 yıl	9	26,5
Toplam	34	100,0

Çizelge 3.2.'de sonuçlandığında 25 öğretmenin (%73,5) görev yılı 1-5 yıl, 9 öğretmenin (%26,5) görev yılı ise 6-10 yıldır. Bu durum bizlere gösteriyor ki çalışmaya katılım sağlayan öğretmenlerin en fazla 10 yıldır görev yaptığını. Böylece örneklem grubunun yeni yaklaşımlardan haberlerinin olması çalışmaya ayrıca önem katmaktadır.

Araştırma kapsamında çalışmaya katılan grubun Çizelge 3.2.'de verilen görev yılı dağılımının çalışma süresine göre incelemesi Çizelge 3.3.'de daha ayrıntılı olarak sunulmaktadır.

Çizelge 3.3. Çalışma Grubundaki Öğretmenlerin Mesleki Kıdemleri

Görev	Yılı	Çalışma Süresi	Kadın	Erkek	f	%
Aralığı		1. Yıl	1	2	3	8.82
		2. Yıl	2	5	7	20.59
	1-5 Yıl	3. Yıl	3	1	4	11.76
		4. Yıl	4	1	5	14.71
	6-10 Yıl	5. Yıl	3	2	5	14.71
6. Yıl		3	3	6	17,65	
7. Yıl				1	1	2.94
8. Yıl				2	2	5.88
9. Yıl						
Toplam	10. Yıl			1	1	2.94
			16	18	34	100.0

Çizelge 3.3.'de Fen Bilimleri öğretmenlerinin cinsiyete göre çalışma süreleri verilmiştir. Bu durumda katılım sağlayan Fen Bilimleri öğretmenlerinden kadın fen bilimleri öğretmenlerinin en fazla 6 yıldır görevde oldukları, erkek fen bilimleri öğretmenlerinin ise daha fazla görev yılına sahip oldukları görülmüştür.

3.3. Veri Toplama Araçları

Fen bilimleri öğretmenlerinin Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları hakkındaki görüşlerini, sorunlarını ve çözüm önerilerini toplamak için bazı veri toplama araçlarına ihtiyaç duyulmuştur. Ölçeklerin kullanılması aşamasında gerekli literatür taraması yapılmıştır. Araştırma da kullanılacak ölçeklerin uygulanabilmesi için Şırnak ili, İdil Kaymakamlığından ve İdil İlçe Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır. Verilerin toplanması için nicel veri toplama araçları; FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ) ve Girişimcilik Ölçeği kullanılmıştır. Bu

ölçeklerin kullanılması içinde gerekli izinler mail yoluyla alınmıştır. Bununla birlikte gerekli araştırmalarda yapıp nicel verilerin destelenmesi aşamasında nitel verilere başvurulmuştur. Nitel verilerin toplanmasında ise gerekli literatür taraması yapıp görüşme soruları hazırlanarak toplanmıştır.

3.3.1.Nicel Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nicel verilerini toplamak için FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ), Girişimcilik Ölçeği kullanılmıştır.

3.3.1.1. FeTeMM Farkındalık Ölçeği

Çevik (2017) tarafından geliştirilen FeTeMM farkındalık ölçeği öğretmenlerin FeTeMM hakkındaki farkındalıklarını, yaklaşımların belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Ölçek FeTeMM'in öğrenciye etkisini ölçen maddeler, FeTeMM'in derse etkisinin farkındalığını ölçen maddeler, FeTeMM'in öğretmene etkisini ölçen maddeler olmak üzere geliştirilmiştir. Ölçekte öğrenciye etkisi bölümünde 6 madde, derse yönelik etkisi bölümünde 5 madde ve öğretmene yönelik etkisi bölümünde ise 4 madde olmak üzere toplam 15 maddeden oluşmaktadır. FeTeMM farkındalık ölçeği beşli likert tipi bir ölçektir. FeTeMM Öğretmen farkındalık ölçeği beşli likert tipinde bir ölçektir. Ölçekte Kesinlikle Katılmıyorum (1), Katılmıyorum(2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4), Kesinlikle Katılıyorum (5) şeklinde seçenekler sunulmuştur (Çevik, 2017).

Ölçekte bulunan üç faktörün açıkladığı varyansların toplamı %49.47'dir. Üç faktörün maddelerinin faktör yükleri 0.47 - 0.78 değerleri arasındadır. Tespit edilen bu faktörler uzman görüşü de alınarak "FeTeMM'in Öğrenciye Etkisi", "FeTeMM'in Derse Etkisi", "FeTeMM'in Öğretmene Etkisi" şeklinde isimlendirilmiştir. Ölçeğin genel C. alpha güvenilirlik değeri 0.82 ve her bir alt faktörün katsayıları 0.70'in üzerindedir. Bu değerler ölçeğin genelinde ve alt boyutları arasında tutarlı olduğunu göstermektedir. Her bir alt boyut için ayırt edicilik analizinde tüm gruplar için

farklılıkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durum ölçeğin alt boyutları ve geneli için ayırt edici özelliğe sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Ölçekteki maddelerin toplam korelasyon değerlerine bakıldığında ise her bir madde $r=.30$ 'un üstündedir. Bu da maddelerin geçerliğinin yüksek olduğunun göstergesidir (Çevik, 2017).

Araştırma kapsamında kullanılan bu ölçek fen bilimleri öğretmenlerine kendilerini rahatça ifade edebilecekleri, görüşlerini düzgün bir şekilde belirtecekleri ortam ile sağlanmıştır.

3.3.1.2. Girişimcilik Ölçeği

Araştırmada, Deveci ve Çepni (2015) tarafından geliştirilen “Girişimcilik Ölçeği” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Ölçek Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında Fen Bilimleri öğretmenlerinin girişimcilik yönlerini, algılarını ölçmek için kullanılmıştır. Ölçek risk alma, yenilikçi olma, kendine güven, fırsatları görme ve duygusal zekâ olmak üzere beş alt boyuttan oluşmaktadır. Toplamda 38 madde ve 5’li likert tipi Kesinlikle Katılmıyorum, Katılmıyorum, Kararsızım, Katılıyorum, Tamamen Katılıyorum şeklindedir. Ölçekteki puanlar 1,00 ile 5,00 arasında belirlenmiştir. Ölçek öğretmenlere görüşlerini rahatça ifade edebilecekleri şekilde bir ortam sağlanarak uygulanmıştır.

Araştırma sonucunda; alt ölçeklere ilişkin faktör yük değerleri .51 ve .79, madde toplam korelasyonları .35 ve .68 aralığında değişmektedir. Alt ölçeklere ilişkin en küçük öz değer 3.00 olarak ve en küçük varyans oranı ise % 41 olarak bulunmuştur. Araştırmanın güvenilirliği Cronbach Alpha ve Test Tekrar Test güvenilirliği ile sağlanmış olup, analizler sonucunda; en düşük Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .77, Test Tekrar Test güvenilirliği için ise en düşük korelasyon katsayısı .66 olarak bulunmuştur (Deveci ve Çepni, 2015).

3.3.2. Nitel Veri Toplama Aracı

Araştırmanın nitel verilerini toplamak için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır

3.3.2.1. Yarı Yapılandırılmış Mülakat

Görüşme, nitel çalışmalarda, yaygın olarak kullanılan veri toplama araçlarından biridir. Görüşme yöntemi ile düşünceler, duygular, deneyimler, niyetler, tepkiler, tutumlar ve zihinsel algılar gibi gözlenemeyeni anlamaya çalışılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2018; Çepni, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2008). Çalışmada nitel verilerin toplanmasında ve analizinde veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, önceden belirlenen sorular çerçevesinde bireyin konu hakkındaki duygu ve düşüncelerini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır (Çepni, 2014). Yapılandırılmış mülakatta asıl amaç, katılımcıların verdikleri bilgiler arasındaki farklılık, benzerlik veya zıtlıkları tespit etmek ve bulguları karşılaştırmaktır (Çepni, 2014). Mülakat, bireylerin araştırılan bir konu hakkında deneyim, tutum, duygu, düşünce ve fikirlerinin neler olduğunun ayrıntılı bir şekilde belirlenmesinde kullanılan veri toplama araçlarından biridir (Yıldırım ve Şimşek, 2013; Yıldırım, 2009). Bu teknik ile belirlenen konuda derinlemesine soru sorularak, cevapların eksik veya açık olmaması durumunda tekrar soru yöneltmek durumu daha açıklayıcı, anlaşılır hale getirilmesi sağlanabilmektedir (Büyüköztürk vd., 2018; Creswell, 2017a; Çepni, 2014).

Sorulması planlanan soruları içeren protokol hazırlanır, mülakat sürecinde görüşmeyi yapan kişi değişik yan sorularla mülakat yapılan kişiden daha ayrıntılı yanıtlar almayı sağlayabilir (Türnüklü, 2000). Görüşme formu soruları araştırmacı tarafından hazırlanmış, dilinin anlaşılabilirliğine dikkat edilerek ve öğretim üyesi görüşleri alınarak son hali verilmiştir. Ayrıca iki fen bilimleri öğretmeninde görüşlerin alınıp pilot uygulaması yapılmıştır. Sorular öğretmenlerin FeTeMM yaklaşımı kapsamında düşüncelerini rahatça ortaya koymada olanak sağlayıcıdır. Kullanılmış olduğumuz bu sorular fen bilimleri öğretmenlerinin herhangi bir sınır

getirmeden cevap verme olanağı sağlıyor ve dönütler yazılı olarak toplanabilir. Sorular araştırmanın konusu ile ilgili literatür taraması yapılarak ve nicel verilerin analizi sonucu yapıldıktan sonra oluşturulmuştur

Görüşme formunun son hali 9 sorudan oluşmuş, görüşme süresi ise her bir katılımcıyla yaklaşık 30 dakika sürmüştür. Görüşme sorularının içeriğinde ise birden fazla soruyu kapsamaktadır. Görüşme soruların ilkinde öğretmenin kendisini tanıtmasını, FeTeMM yaklaşımı hakkındaki ön bilgilerinin alınması amaçlanmıştır. Daha sonraki sorularda ise FeTeMM yaklaşımı ile ilgili öğretmenin bilgisinden yola çıkarak soruları cevaplaması, görüşünü dile getirmesi ve her bir madde için çözüm önerileri istenmiştir. Hazırlanan bu sorular fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM etkinlikleri ile ilgili genel görüşlerini ve FeTeMM ile beceriler arasında bağlantı kurmasını ortaya çıkarmaktadır. Görüşme formu öğretmenlere nicel verilerin analizi bitirdikten iki hafta sonra uygulanmıştır. Görüşmeler görüşme kâğıdı üzerinde aktarılmış ve kategoriler belirlenerek sınıflandırılmıştır. Elde edilen verilere bulgular bölümünde yer verilmiştir. Ayrıca elde edilmiş bu veriler öneriler kısmında da yararlanılmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırma da veriler FeTeMM Farkındalık Ölçeği, Girişimcilik Ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Bu nedenle verilerin analizi süreci hem nicel verilerin analizi hem de nitel verilerin analizi olarak sınıflandırılmıştır.

3.4.1. Nicel Verilerin Analizi

Nicel veri analizi olguları tanımlamak ve açıklamak için verilerin sonuçlarının sayısal gösterimidir. Nicel veriler istatistik paket programı SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 25.0 programı kullanılarak betimsel analiz yapılmıştır. SPSS programına veriler girilip bu veriler doğrultusunda boyutlar oluşturulmuştur. Boyutlar FeTeMM Farkındalık Ölçeği için öğrenciye, derse,

öğretmene etkisi olarak ve cinsiyet, görev yılı, FeTeMM toplam olarak boyutlandırılmıştır. Girişimcilik Ölçeği için ise risk alma, fırsatları görme, kendine güven, duygusal zekâ, yenilikçi olma ve cinsiyet, görev yılı, girişimcilik toplam olarak bu kısımda boyutlandırılmıştır. Bu kısımda yapılan her bir çalışma iki ölçek için yani FeTeMM Farkındalık Ölçeği ve Girişimcilik Ölçeği için geçerlidir.

Nicel verilerin analizinde uygun istatistiğe karar vermeden önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubu sayısı 50' nin üstünde olması durumunda Kolmogorov Simirnov testi, 50 ve altı olması durumunda ise “Shapiro Wilks” testinin kullanılması önerilmektedir (Büyüköztürk, 2002). Araştırmada çalışma grubu 34 kişi olduğu için verilerin normal dağılıma uygunluğunu test etmek için Shapiro Wilks testi kullanılmıştır. Shapiro Wilks testi her iki ölçek için uygulanmıştır ve her iki ölçek sonucunda normal dağılım görülmüştür. Aratırmada anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

Çizelge 3.4. FeTeMM Farkındalık Ölçeği Shapiro-Wilks Testi

FeTeMM Farkındalık Ölçeği	N	\bar{X}	SS	Shapiro-Wilks(p)
FeTeMM	34	4.22	.34	.068

Çizelge 3.5. Girişimcilik Ölçeği Shapiro-Wilks Testi

Girişimcilik Ölçeği	N	\bar{X}	SS	Shapiro-Wilks(p)
FeTeMM	34	3.92	.33	.331

Çalışma kapsamında elde edilen verilerin normal dağılımı sonucu parametrik test teknikleri kullanılmıştır. Amaç ilişkiyi açıklayan en iyi modeli bulmak olduğundan, parametrik veya parametrik olmayan yöntemlerden en iyi sonucu veren tercih edilir (Çağlayan, 2012). Çalışma katılımcıların görüşlerini belirlemek için uygulanan ölçekte yer alan likert tipi maddeler, beşli derecelendirme ölçeğin değerlendirme aralıkları, elde edilen verilerin akademik ortalamaları ve standart sapmaları dikkate alınarak yorumlanmıştır. Analizlerin devamında gruplar arasında

fark olup olmadığını tespit etmek için Bağımsız Örnekler T-Testi yapılmıştır. Çalışmadaki gruplara ait sonuçlar arası farkın önemli olup olmadığını gösteren bir başka ölçüt ise etki büyüklüğüdür (Kılıç, 2014). Daha sonra bağımsız örnekler t-testi sonucunda anlamlı farklılık çıkan alt boyutlar için Cohen's d değeri hesaplamasına gidilmiştir. Cohen genel bir öneri olmak üzere, d değerinin 0,2'den küçük olması durumunda, etki büyüklüğünün zayıf, 0.5 olması durumunda orta ve 0,8'den büyük olması durumunda ise kuvvetli olarak tanımlanabileceğini söylemektedir (Kılıç, 2014).

3.4.2. Nitel Verilerin Analizi

Nitel veri analizi, araştırmacıların toplamış olduğu verileri göz önünde bulundurarak, bu veriler içerisinde gizlenmiş bilgiyi keşfetmeye ve ortaya çıkartmaya çalıştığı süreci kapsar (Bogdan & Biklen, 2007). Bu süreç, toplanan verilerin sentezini, değerlendirilmesini, sınıflandırılmasını, kavramsallaştırılmasını ve kavramlar arasında ilişkiler kurulmasını gerektirir.

Literatürde nitel veri analiz türleri konusunda farklı yaklaşımlar bulunmaktadır (Leech & Onwuegbuzie, 2007). Araştırmanın problemleri, veri toplama araçları gibi araştırmanın yöntemsel boyutuna göre, farklı yaklaşımlar arasından hangi analiz türünün kullanılacağı değişiklik gösterir (Glesne, 2013). Bu çalışmada veri toplama sürecinden elde edilen görüşmeler ile nitel veriler, içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Amaç toplanan verilerin açıklanması için kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. İçerik analizi, birbiriyle ilişkili verileri belirli temalar altında bir araya getirerek, bu verileri düzenleyip yorumlamayı amaçlar (Yıldırım & Şimşek, 2005). İçerik analizi, bir konu ile ilgili metnin/ söylevin içeriğini yansıtacak kelime veya kelime gruplarıyla sistematik olarak özetlenmesi, kategorilere ayrılması ve araştırmacılar tarafından önceden belirlenen kurallar dâhilinde kodlar oluşturulması tekniği olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008).

Araştırmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formu nitel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi aşamaları; verilerdeki örüntüleri belirleme ve kodlama, kategorileştirme, adlandırma şeklinedir (Patton, 2014). Görüşme sonucunda alınan veriler kontrol edilmiş ve her bir kağıda F1, F2, F3.....,F34 şeklinde numaralar verilmiş ve tekrar tekrar incelenmiştir. İlk olarak veriler araştırmacı tarafından konuyla ilgili kavramlar dikkate alınarak kodlanmıştır. Daha sonra bu kodlamalar ve temalar sayesinde bilgisayara işlenmiştir. Bu şekilde oluşturulan kategoriler tümevarımsal olduğu için genel ifadelerdir (Merriam, 2013; Yıldırım & şimşek, 2011). İçerik analizinin en son aşamasında kategorilere bir isim verilmiştir. Kategorilerin isimleri; araştırmacı, katılımcı veya alan yazın kaynaklı olabilir (Merriam, 2013). Wolcott (1990), bir bilimsel çalışmada katılımcıların sözlerinden doğrudan alıntı yapılmasının araştırmanın geçerliliği açısından önem arz ettiğini belirtmiştir. Bu nedenle mülakatlar aracılığıyla toplanan verilerin bir kısmı bulgular bölümünde doğrudan alıntı yapılarak sunulmuştur. Bu sayede inandırıcılık arttırılmaya çalışılmıştır.

4. BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın problemine göre belirlenen nitel ve nicel verilerden elde edilen bulgular verilerek ayrı ayrı yorumlanmıştır.

4.1. Nicel Veri Uygulamalarına Ait Bulgular

Araştırma kapsamında bu bölümde nicel veri toplama araçlarından FeTeMM Farkındalık Ölçeği ve Girişimcilik Ölçeği ile ilgili verilerin bulgularına ve yorumlamasına yer verilmiştir.

4.1.1. FeTeMM Farkındalık Ölçeğine Ait Bulgular ve Yorum

Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık düzeylerini ölçmek amacıyla uygulanan ölçeğe verilen cevaplar kapsamında ortalama ve standart sapma sonuçlara Çizelge 4.1.'de yer verilmiştir.

Çizelge 4.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Farkındalık Düzeyleri

Boyutlar	N	X	SS
Öğrenciye Etkisi	34	4.55	.45
Derse Etkisi	34	2.60	.47
Öğretmene Etkisi	34	3.63	.50
FeTeMM (Toplam)	34	3.59	.36

Çizelge 4.1. incelendiğinde öğrenciye etkisi alt boyutunun ortalaması ($X=4.55$) *Kesinlikle Katılıyorum*, derse etkisi alt boyutunun ortalaması ($X=2.60$) *Katılmıyorum* ve diğer bir alt boyut olan öğretmene etkisi alt boyutunda ise ortalama (3.63) *Katılıyorum* aralığına denk geldiği görülmektedir. Ölçeğin geneline yani FeTeMM boyutuna bakıldığında ortalamanın ($X=3.59$) *Katılıyorum* aralığına denk geldiği görülmektedir.

Çalışma grubuna yönelik normallik testi sonuçlarına göre parametrik bir durum ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda bağımsız değişken olarak cinsiyetin FeTeMM farkındalığı üzerinde etkisini görmek amacıyla bağımsız gruplar t-Testi uygulanmış ve Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

FeTeMM Farkındalık Ölçeği geneli ve alt boyutlara ait puanların bağımsız gruplar t-Testi sonuçları Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Cinsiyete Göre Analizi

FeTeMM								
Farkındalık Ölçeği	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	Sd	t	P	d
Öğrenciye Etkisi	Kadın	16	4.43	.51	32	-1.51	.141	
	Erkek	18	4.66	.37				
Derse Etkisi	Kadın	16	3.76	.42	32	-1.07	.292	
	Erkek	18	3.93	.50				
Öğretmene Etkisi	Kadın	16	21.19	.46	32	-2.12	.042	.73
	Erkek	18	14.2	.49				
FeTeMM (Toplam)	Kadın	16	4.09	.34	32	-2.22	.034	.76
	Erkek	18	4.33	.29				

*p<.05

Çizelge 4.2. incelendiğinde Fen Bilimleri öğretmenlerinin FeteMM Farkındalık Ölçeğine ait alt boyutlarında Öğrenciye etkisi ve Derse etkisi alt boyutlarında cinsiyete göre istatistiksel veriler olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir ($t_{(32)}=-1.51$, $t_{(32)}=-1.07$, $p>.05$).

Fen Bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM Farkındalık Ölçeği FeTeMM (toplam) ve öğretmene etkisi alt boyutuna ait puanların, cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($t_{(32)}=-2.22$, $t_{(32)}=-2.12$, $p<.05$). Öğretmene etkisi ve FeTeMM (toplam) alt boyutlarında ortaya çıkan bu durumun sonuçlar arası farkın önemini belirlemek amacıyla yapılan Cohen's d hesaplamasında iki grup arasındaki farkın önemli kabul edilecek düzeyde büyük bir fark olduğu belirlenmiştir. Öğretmene etkisi alt boyutunda anlamlı farklılığın kadınların lehine olduğu da tespit edilmiştir. Bir başka alt boyut olan FeTeMM (toplam) alt boyutunda ise erkeklerin lehine olan bir durum belirlenmiştir. Bunun sebebinde ise atölye kullanımının da kendine güven, alet kullanımındaki beceriklilik ve malzeme temin etmede rahatlık olarak görülebilir.

Çalışmaya katılan grubun görev yıllarının birbirinden farklı yıllara denk geldiği ve bu durumun FeTeMM üzerinde farklılaşıp farklılaşmadığını anlamak için bağımsız gruplar t-Testi uygulanmıştır. Görev yılına göre uygulanan analiz Çizelge 4.3.'de sunulmaktadır.

Çizelge 4.3. FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Görev Yılına Göre Analizi

FeTeMM							
Farkındalık Ölçeği	Görev Yılı	N	\bar{X}	SS	Sd	t	P
Öğrenciye Etkisi	1-5 Yıl	25	4.47	.45	32	-1.83	.076
	6-10 Yıl	9	4.78	.40			
Derse Etkisi	1-5 Yıl	25	3.83	.43	32	-.432	.669
	6-10 Yıl	9	3.91	.58			
Öğretmene Etkisi	1-5 Yıl	25	4.18	.53	32	-.073	.942
	6-10 Yıl	9	4.19	.45			
FeTeMM (Toplam)	1-5 Yıl	25	4.18	.33	32	-1.194	.241
	6-10 Yıl	9	4.33	.36			

*p<.05

Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık ölçeğine yönelik tüm alt boyutlarda ortalama puanları incelendiğinde kıdem düzeyi arttıkça artış göstermiş olsa da elde edilen bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t_{(32)}=-1.83$, $t_{(32)}=-.432$, $t_{(32)}=-.073$, $t_{(32)}=-1.194$, $p>.05$). Bir başka ifade ile öğretmenlerin görev yılında gerek ilk yılları olsun gerek daha fazla kıdem yılına sahip olsa da FeTeMM farkındalıklarında anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir.

4.1.2. Girişimcilik Ölçeğine Ait Bulgular ve Yorum

Fen bilimleri öğretmenlerinin Girişimcilik düzeylerini ölçmek amacıyla uygulanan ölçeğe verilen cevaplar kapsamında ortalama ve standart sapma sonuçlara Çizelge 4.4.'de yer verilmiştir.

Çizelge 4.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Girişimcilik Düzeyleri

Boyutlar	N	X	SS
Risk Alma	34	3.84	.65525
Fırsatları Görme	34	4.08	.44236
Kendine Güven	34	4.21	.44520
Duygusal Zekâ	34	3.90	.40718
Yenilikçi Olma	34	3.53	.51244
Girişimcilik (Toplam)	34	3,92	.32948

Girişimcilik Ölçeği alt boyutlara yönelik ortalama, standart sapma değerleri Çizelge 4.4.'de gösterilmektedir. Burada yer alan değerler doğrultusunda boyutlar tek tek incelendiğinde risk alma boyutunda elde edilen ortalama puanı ($X=3.84$) ile fırsatları görme alt boyutu ortalama ($X=4.08$) ile *Katılıyorum* aralığına denk gelmektedir. Öğretmenler kendine güven alt boyutunda ise ortalama puanı ($X=4.21$) ile *Tamamen Katılıyorum* cevabına belirtmektedir. Duygusal zekâ alt boyutunun ortalaması ($X=3.90$) ve yenilikçi olma alt boyutunun ortalaması ($X=3.53$) *Katılıyorum* aralığına denk gelmiştir. Tamamını içine altığımız girişimcilik toplam boyutu bu ölçek için fen bilimleri öğretmenlerinin ortalama puanı ($X=3.92$) *Katılıyorum* aralığına denk gelmiştir. Bu durumda fen bilimleri öğretmenlerinin girişimcilik yönünden kendini yeterli gördükleri belirlenmiştir.

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerine yönelik normallik testi sonuçlarına göre parametrik bir durum ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda bağımsız değişken olarak cinsiyetin girişimcilik algısı üzerindeki etkisini görmek amacıyla bağımsız gruplar t-Testi analizi Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Girişimcilik Ölçeği'ne göre risk alma, fırsatları görme, kendine güven, duygusal zekâ, yenilikçi olma ve girişimcilik (toplam) alt boyutlarına ayrılarak 34

fen bilimleri öğretmeni ile ölçek sonucunda almış oldukları puanların bağımsız gruplar t-Testi sonuçları Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Girişimcilik Ölçeğinin Cinsiyete Göre Analizi

Girişimcilik Ölçeği	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	Sd	t	P
Risk Alma	Kadın	16	3.64	.76	32	-1.67	.11
	Erkek	18	4.01	.51			
Fırsatları Görme	Kadın	16	3.97	.45	32	-1.34	.19
	Erkek	18	4.17	.42			
Kendine Güven	Kadın	16	4.27	.40	32	.66	.52
	Erkek	18	4.17	.49			
Duygusal Zekâ	Kadın	16	3.94	.36	32	.55	.59
	Erkek	18	3.86	.44			
Yenilikçi Olma	Kadın	16	3.63	.58	32	1.08	.29
	Erkek	18	3.44	.45			
Girişimcilik (Toplam)	Kadın	16	3.90	.36	32	-.39	.70
	Erkek	18	3.94	.31			

*p<.05

Veriler incelendiğinde Girişimcilik Ölçeğine ait tüm alt boyutların cinsiyete göre istatistiksel veriler olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir ($t_{(32)}=-1.67$, $t_{(32)}=-1.34$, $t_{(32)}=.66$, $t_{(32)}=.55$, $t_{(32)}=1.08$, $t_{(32)}=-.39$ $p>.05$).

Çalışma grubunda görev yıllarının farklılığı ve bu durumun girişimcilik üzerinde farklılaşp farklılaşmadığını anlamak için bağımsız gruplar t-Testi uygulanmıştır. Yapılan analiz Çizelge 4.6.'da sunulmuştur.

Çizelge 4.6. Girişimcilik Ölçeğinin Görev Yılına Göre Analizi

Girişimcilik Ölçeği	Görev Yılı	N	\bar{X}	SS	sd	t	P
Risk Alma	1-5 Yıl	25	3.76	.66	32	-1.134	.265
	6-10 Yıl	9	4.05	.64			
Fırsatları Görme	1-5 Yıl	25	4.02	.43	32	-1.245	.222
	6-10 Yıl	9	4.23	.46			
Kendine Güven	1-5 Yıl	25	4.17	.42	32	-.934	.357
	6-10 Yıl	9	4.33	.51			
Duygusal Zeka	1-5 Yıl	25	3.91	.34	32	.189	.851
	6-10 Yıl	9	3.88	.57			
Yenilikçi Olma	1-5 Yıl	25	3.58	.52	32	.932	.358
	6-10 Yıl	9	3.40	.49			
Girişimcilik (Toplam)	1-5 Yıl	25	3.90	.33	32	-.717	.479
	6-10 Yıl	9	3.99	.33			

*p<.05

Girişimcilik anlayışına göre risk alma, fırsatları görme, kendine güven, duygusal zekâ, yenilikçi olma ve girişimcilik (toplam) alt boyutlarına ayrılarak çalışma grubundaki fen bilimleri öğretmeni ile Girişimcilik Ölçeği sonucunda bağımsız gruplar t-testi sonuçları Çizelge 4.6.'da verilmiştir. İnceleme ile oluşan alt boyutların tamamında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($t_{(32)}=-1.134$, $t_{(32)}=-1.245$, $t_{(32)}=-.934$, $t_{(32)}=.189$, $t_{(32)}=.932$, $t_{(32)}=-.717$ $p>.05$).

4.2. Nitel Veri Uygulamalarına Ait Bulgular

Bu bölümde araştırmanın konusu olan “*Öğretmenlerin Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarındaki Yeterlilikleri, Sorunları ve Çözüm Önerileri*” ‘ne

yönelik öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.2.1 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularına Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada nitel veri toplama aracı olan yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılarak fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM hakkındaki görüşleri ve çözüm önerileriyle ilgili bulgularına ve yorumlamasına yer verilmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinden 34 gönüllü öğretmene araştırmacı tarafından hazırlanan sorular yöneltilmiştir. Sorular çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin vermiş oldukları cevaplar açısından nitel olarak analizi gerçekleştirilmiş ve yorumları iki kısımda incelenmiştir.

A) Öğretmenlerin Yeterlilikleri ve Sorunlarına Ait Bulgular

Bu bölüm Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları doğrultusunda öğretmenlerin, yarı yapılandırılmış mülakat ile yeterlilikleri ve sorunları nitel olarak incelenmiş ve yorumlanmıştır.

Soru-1: FeTeMM üzerine almış olduğunuz eğitim nedir? Belirtmiş olduğunuz eğitim FeTeMM uygulama yapmaya yeterli midir? Açıklayınız.

Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı doğrultusunda eğitim durumları Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Öğretmenlerin FeTeMM Özgeçmişi

Tema	Kod	Kadın	Erkek	f	%
	Eğitim Almadım	11	7	18	52.94
FeTeMM	Lisans Eğitimi	3	8	11	32.35
Eğitim	Sertifika	2	1	3	8.82
Durumları	Hizmetçi Eğitim		2	2	5.89

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM üzerine eğitim durumları Çizelge 4.7.'de yer verilmiştir. Fen Bilimleri öğretmenlerinden kadın fen öğretmenleri, erkek fen bilimleri öğretmenlerinin daha az FeTeMM eğitim aldıkları görülmektedir. Genel duruma bakıldığında FeTeMM üzerine eğitim almayanlar (%52.94) ve eğitim alanlardan (%47.06) fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca FeTeMM eğitimi alanlarında kendilerini bu uygulama konusunda yeterli görme düzeyleri Çizelge 4.8.'da sunulmaktadır.

Çizelge 4.8. FeTeMM Yeterlilik Düzeyleri

Tema	Kod	Kadın	Erkek	f	%
FeTeMM	Yeterli Değil	5	9	14	87.5
Yeterlilik	Yeterli		2	2	12.5

Çizelge 4.8. sonuçlandığında Çizelge 4.7.'e göre eğitim alan 16 fen bilimleri öğretmeninden az sayıda (%12,5) fen bilimleri öğretmenlerinin kendilerini yeterli gördüğü ve eğitim almalarına rağmen çoğu (%87.5) fen bilimleri öğretmeni kendini yeterli görmediklerini belirtmişlerdir. Fen Bilimleri öğretmenlerinin hem eğitim alanların hem de eğitim almayanların bazılarının görüşleri aşağıda verilmiştir.

FÖ33: *“Lisans eğitimi aldım ancak almış olduğum eğitim çok fazla teorik olduğu için uygulamayı yok denecek kadar az yaptık. Bu yüzden yeterli değildir.”*

FÖ21: *“Lisans eğitiminde bir dönemlik seçmeli ders aldım. Teorik anlamda yeterli ancak saha çalışması ve pratiklik anlamında çok fazla çalışmadığım için tabii ki birazcık üstüne düşmen gerekir ve araştırma yapmam gerekir. Bu yüzden yeterli değildir.”*

FÖ29: *“FeTeMM eğitimi ile ilgili herhangi bir eğitim almadım. Bu durumda tabii ki yetersiz oluyorum.”*

FÖ16: *“Lisans eğitiminde görmüştüm. Ancak çalıştığım yerde FeTeMM uygulamaya yeterli değildir. Çocuklarda henüz temel seviyelere dahi erişemediğimiz, teknoloji, materyal eksiklerimiz olduğu için yeterli değildir.”*

FÖ7: “Hizmetiçi eğitim aldım. Almış olduğum eğitim yeterli olarak görmüyorum. Kısa süreli hızlandırılmış bir kurs olduğu için tam anlamıyla kavrayamadık. Bu yüzden uygulama kısmı hep problem oluyor.”

FÖ12: “Hiçbir eğitim almadım. Bu yüzden FeTeMM uygulamaya yeterli değildir.”

FÖ3: “FeTeMM festivallerinden sertifika almıştım. Ancak bu eğitimler kesinlikle yeterli değildir. Gerekli malzeme ve ekipmanların problemi oluyor. Ayrıca söz konusu eğitimler ile belli başlı konular ele alınıyor. Fakat bizim müfredatımıza yönelik tam anlamıyla kapsayan eğitim ile henüz karşılaşmadım. Ek olarak kullanılması gereken malzemeler her okulda olmayacağı için sadece alınan eğitimler örnek teşkil ediyor.”

Soru-2: FeTeMM ile fen bilimleri öğretim programı arasında ilişki kurabiliyor musunuz? Açıklayınız.

Öğretmenlerin öğretim programı ile FeTeMM eğitimini nasıl ilişkilendirdikleri Çizelge 4.9.’da sunulmuştur.

Çizelge 4.9. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Eğitim Yaklaşımı ve Fen Bilimleri Öğretim Programıyla İlişki Kurabilme Düzeyleri

Tema	Kod	f	%
	İlişki kuramıyorum	12	35.29
FeTeMM	Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları	8	23.53
İle Öğretim	İlişki kurabiliyorum	9	26.47
Programı	Mühendislik becerileri eklendi	3	8.82
	FeTeMM öğretim programıyla ilişkili değil	2	5.89

Fen bilimleri öğretmenlerinden 34 kişi ile yapılan görüşme sorusunda Çizelge 4.9. incelendiğinde 8 kişi Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları, 12 kişi ilişki kuramıyorum, 9 kişi ilişki kurabiliyorum, 3 kişi mühendislik becerileri eklendi ve 2 kişi ise FeTeMM öğretim programıyla ilişkili olmadığını belirtmişlerdir.

Aşağıda bu soruya cevap veren öğretmenlerin açıklamalarından örneklere yer verilmiştir:

FÖ6: *“Okuduğum birkaç yazı ile STEM ülkemize FeTeMM diye geçmektedir. Buda öğretim programına Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları olarak geçiyor.”*

FÖ8: *“Özellikle mühendislik becerileri konusunda öğretim programıyla ilişkili olduğunu düşünüyorum.”*

FÖ3: *“İlişki kurulabilir. Fen bilimleri öğretim programına 2018 yılından itibaren entegre edilen mühendislik becerileri ile her sınıf düzeyinde müfredat ile aktarılmıştır.”*

FÖ16: *“Öğretim programındaki kazanımlar FeTeMM uygun olarak Fen, mühendislik uygulamaları adı altında geçmektedir.”*

FÖ19: *“FeTeMM konusundaki bilgi eksikliğimden dolayı öğretim programıyla ilişkilendiremiyorum.”*

FÖ7: *“FeTeMM mevcut öğretim programıyla çok ilgili değil. Bu yüzden ilişki kuramıyorum.”*

FÖ17: *“FeTeMM’i öğretim programından ayrı düşünüyorum. Ayrıca belirtilen öğretim programının FeTeMM uygulamalarına uyumlu olmadığını düşünüyorum.”*

Görüşme sorularına verilen cevaplardan yukarıdaki örnekler seçilmiş ve bunların incelenmesi sonucu fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM ile öğretim programı arasında verilen cevaplar kapsamında bazı öğretmenlerin sadece ilişki kurabildikleri ancak bunu açıklayamadıkları belirlenmiştir. Bazı fen bilimleri öğretmeni ise bu durumu ilişki kuramadıklarını belirterek herhangi bir açıklamaya girişmemişlerdir. Fen bilimleri öğretmenlerinden tam anlamıyla Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları diye belirten öğretmen sayısı (%23.53) ise azdır. Diğer bir yandan ise öğretmenlerden bir kısmı mühendislik becerilerinin eklendiğini belirtmiş ve bir kısmı ise FeTeMM ile öğretim programı arasında ilişkili olmadığını belirtmişlerdir.

Soru-3: FeTeMM eğitimini uygularken sınıf yönetiminde nelere dikkat ediyorsunuz? Açıklar mısınız?

Çalışma grubunun FeTeMM yaklaşımını uygulama aşamasında sınıf yönetiminde nelere dikkat ettikleri Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Etkinliklerini Uygularken Sınıf Yönetimine Yönelik Tutumları

Tema	Kod	f	%
Öğrenciye Yönelik	Öğrenci merkezli olma	8	17.78
	Aktif katılım sağlama	8	17.78
	Öğrencilerin dikkatini çekme	5	11.11
	Hazırbulunuşluk seviyeleri	4	8.89
	İşbirlikçi olmaları	3	6.67
Derse Yönelik	Sınıfın fiziki şartları	5	11.11
	Grup oluşturma	4	8.89
	Dersin amacına uygun olması	2	4.44
	Zaman	2	4.44
Diğer	FeTeMM uygulamıyorum	4	8.89

* Öğretmenler birden fazla görüş belirtmişlerdir.

Çizelge 4.10.'e bakıldığında öğretmenlerin FeTeMM uygularken sınıf yönetiminde birden fazla dikkat ettiği nokta olduğu görülmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin bir kısmı (%8,89) cevap olarak FeTeMM uygulamadıklarını bu yüzden sınıf yönetimini FeTeMM ile belirlemediklerini aktarmışlardır. Çoğu öğretmen sınıf yönetiminde her zamanki sınıf yönetim kurallarına dikkat ettiklerini ayrıca FeTeMM uygulamaları yaparken bunu biraz daha farklılaştırdıklarını belirtmişlerdir. Fen Bilimleri öğretmenlerinin sınıf yönetiminde FeTeMM uygularken nelere dikkat ettikleri sorusuna yönelik görüşleri aşağıda verilmiştir:

FÖ3: “Kitapta yer fen, mühendislik uygulamaları ile sınıfı gruplar haline ayırıyorum ve öğrencilerin kendilerini rahat ifade edebilmelerini sağlıyorum. Grupların homojen olmasına dikkat ediyorum.”

FÖ10: “Sınıf yönetiminde elimizden geldikçe FeTeMM uygularken zaman kavramına dikkat ediyorum.”

FÖ25: “Öğrencinin aktif katılmasını yani benim bilgi vermem ile değil kendisinin yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlıyorum.”

FÖ30: “FeTeMM uygulaması yaparken öğrenci merkezli çalışmalar yapmaya özen gösteriyorum. Öğrencilere yaratıcılıklarını, kendini ifade edebilecekleri süre tanıyorum.”

FÖ2: “FeTeMM uygularken temel amacım fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasında ilişki kurarak öğrenmenin gerçekleşmesini sağlıyorum ve bundan yola çıkarak öğrencilerin aktif katılımını gerçekleştirecekleri ortamlar hazırlıyorum.”

FÖ7: “FeTeMM uygularken öncelikle sınıfın fiziki şartlarına dikkat ediyorum.”

FÖ27: “FeTeMM uygularken öğrencilerin yaptığı çalışmada kendilerini rahatça ifade edebilmelerine ve dönütleri düzgün bir şekilde almalarına dikkat ediyorum.”

Soru-4: FeTeMM eğitimi sürecinde etik ilkelerini ne düzeyde önemsemektesiniz? Açıklar mısınız?

Öğretmenlerin uyguladıkları FeTeMM eğitimi kapsamında etik ilkeleri önemseme durumları Çizelge 4.11.’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Uygulaması İle Etik İlkelerine Yönelik Tutumları

Tema	Kod	f	%
Etik İlkelerde Dikkat Edilenler	Kişisel farklılıklara karşı saygı	14	35
	Değişime açık	6	15
	Etik ilkelerinin hepsini önemsiyorum	5	12.5
	Yeniliğe açık	4	10
	Koşulsuz kabul	3	7.5
	Herkesin kendi benliğine uygun davranış sergilerim	1	2.5
	Öğrencilerin fikirlerini önemsiyorum	1	2.5
	İletişime dikkat ediyorum	1	2.5
Diğer	FeTeMM uygulamıyorum	5	12.5

* Öğretmenler birden fazla görüş belirtmişlerdir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM uygularken etik ilkelerini ne düzeyde önemsediklerine yönelik durumları Çizelge 4.11.'de dikkat edilmiştir. Burada fen bilimleri öğretmenlerinin çoğu sadece FeTeMM yönünden değil her durumda etik ilkelerine dikkat edilmesi gerektiğine vurgu yapmış ve şekilde sorulara görüşünü belirtmiştir. Ayrıca bazı fen bilimleri öğretmenleri (%12.5) FeTeMM uygulamadıkları için görüşlerini dile getirmemişlerdir.

Aşağıda bu soruya cevap veren fen bilimleri öğretmenlerinin açıklamalarından örneklere yer verilmiştir:

FÖ1: “FeTeMM sürecini kullanmıyorum ancak FeTeMM uygulaması olsam etik ilkelerinin tümünü önemsememiz gerekiyor. Çünkü her öğrencinin ayrı ayrı benlikleri vardır. Bu benliklere saygı duyulması gerekmektedir. FeTeMM uygulanırken belki bazı öğrenciler el becerisini yapamayacaklar. Bunun için saygı ve kabul ön planda olmalıdır.”

FÖ5: “FeTeMM sürecinde almış olduğum az bir eğitim ile uygularken her öğrencinin hazırbulunuşluk seviyesi aynı olmuyor. Kimi okul sonrası dersten başka

işte çalışıyor ve ders çalışabilecek imkâna sahip değil. Yani her öğrencinin imkanı aynı değilken kişisel farklılıklara saygı göstermek zorundayız. Koşulsuz kabul edip her birinin bir arada bulunacağı etkinlikler düzenlemeliyiz.”

FÖ13: *“FeTeMM eğitimi almadım ancak etik ilkeleri önemsenmesi gereken önemli bir boyuttur. Gerek FeTeMM uygularken gerek okulda deney yaparken her zaman önemlidir.”*

FÖ19: *“FeTeMM uygularken özellikle öğrencilerin düşünme yönünü geliştirdiği için kişisel farklılıklara saygı duyulmadığı müddetçe sürecin verimli, etkili olacağını düşünmüyorum.”*

FÖ27: *“FeTeMM sürecinde bu süreç aslında her öğretmen için önemli olduğunu düşünüyorum. Kişisel farklılıklara saygı, düşüncelere saygı, değişimlere açık bunların önemsenmesi her öğretmen için dikkat edeceği noktalardır.”*

Soru-5: FeTeMM eğitimi kapsamında kendinizi yeterli görüyor musunuz? Açıklayınız.

Öğretmenlerin FeTeMM eğitimi üzerine yeterlilik durumları Çizelge 4.12.’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Öğretmenlerin FeTeMM Deneyimleri

Tema	Kod	f	%
FeTeMM Yaklaşımında	Üniversitede aldığım eğitim	1	2.94
Yeterli Görme	Araştırmalarım sayesinde	1	2,94
	Eğitim almadığım için	17	50
	Aldığım eğitim yeterli değil	3	8.82
	Araç-gereç ve materyal eksikliğinin etkisi	3	8.82
FeTeMM Yaklaşımında	Uygulamaya dönük eğitim almadığım için	3	8.82
Yeterli Görmeme	Yeterli donanıma sahip değilim	2	5.89
	Bulduğum bölgedeki öğrenci profili	2	5.89
	Kısa süreli eğitim aldım	2	5.89

Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yeterlilikleri sorulduğunda çok az sayıda (%5.88) öğretmenin kendini yeterli gördüğü belirlenmiştir. Çizelge 4.12. incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin kendini yeterli görmemesinin genelini vermiş olduğu cevaptan da yola çıkarak FeTeMM üzerine eğitim almadıkları için böyle durum olduğu görülmektedir. Bu durum tabii ki de FeTeMM ile etkinlik düzenlenmesini olumsuz yönde etkilemektedir. FeTeMM üzerine eğitim alan fen bilimleri öğretmenlerinin diğer bir sorunları ise uygulamalı eğitim olmayınca bu durum da görüldüğü gibi olumsuz etki yaratmaktadır. Ayrıca bazı öğretmenlerin (%8.82) bulunduğu okuldaki imkânsızlıkların getirdiği olumsuzluklar görülmektedir. FeTeMM kapsamında öğretmenlerin kendilerini yeterli görüp görmedikleri ile ilgili görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

FÖ16: *“Kendini yeterli görmüyorum. Çünkü daha çok vaktimi öğrencilerin okuma, anlama, yazma olaylarına destek veriyorum. Bu durumda benim FeTeMM ile etkinlik düzenlememi olumsuz etkiliyor.”*

FÖ2: *“ FeTeMM kapsamında kendimi yeterli görmüyorum. Çünkü gerek okulun yeterli donanımı yok ve gerek benim bu konuda yeterli donanıma sahip değilim.”*

FÖ3: *“Öğretmenliğin yanı sıra mühendislik eğitim aldım. Bu yüzden kendini yetiştirdiğime inanıyorum. Bakış açımın değiştiğine inanıyorum. Ayrıca almış olduğum eğitim ile fen bilimleri kazanımlarının FeTeMM faaliyetlerine dönüştürülmesinde fazla örnek ile karşılaştığımdan dolayı kendimi yeterli görüyorum.”*

FÖ6: *“ FeTeMM konusunda her ne kadar eğitim görmüş olsam da kendimi bu kapsamda yeterli görmüyorum. Almış olduğum eğitim ile uygulamaya geçince sorunlar yaşıyorum. Nasıl yapacağım konusunda tereddütler içerisindeyim.”*

FÖ20: *“Almış olduğum eğitim FeTeMM uygulamasına yeterli değildir. Daha fazla örneklere daha fazla uygulamaya ihtiyacım var olduğundan yeterli hissetmiyorum.”*

FÖ33: *“Hayır bu konuda kendimi yeterli hissetmiyorum. Yeterli araştırma yapmadım, yeteri kadar eğitim almadım. Uygulamaya dönecek kadar lisans eğitimi almadım.”*

Soru-6: FeTeMM eğitimini bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileri yönünden uygulayabiliyor musunuz? FeTeMM'in bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileri yönünden öğrenciye katkıları nelerdir?

FeTeMM eğitimi ile bilişsel, duyuşsal ve psikomotor beceriler yönünden öğretmenlerin görüşleri Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. FeTeMM Eğitiminin Bilişsel, Duyuşsal ve Psikomotor Becerileri Yönünden Öğretmen Görüşleri

Tema	Kod	f	%
Bilişsel Beceriler	Çok yönlü düşünme	3	6
	Problemlere çözüm önerisi üretme	2	4
	Farklı bakış açısı kazandırma	2	4
	Araştırma yapma	2	4
	Dersler arası ilişki kurma	1	2
	Hayal dünyası gelişir	1	2
Duyuşsal Beceriler	Özgüven kazanma	2	4
	Cesaret kazanma	2	4
	Merak kazandırma	2	4
	İlgi uyandırma	2	4
	Saygı kazanma	1	2
	Başarma duygusu kazanma	1	2
	Empati duygusu kazanma	1	2
Psikomotor Beceriler	Yaparak yaşayarak	8	16
	Deney yapma	2	4
	El becerisi geliştirme	2	4
Diğer	Beceriler yönünden uygulayamıyorum	10	20
	Bütün beceriler yönünden geliştirir	6	12

*Öğretmenler birden fazla görüş belirtmişlerdir.

Çizelge 4.13. incelendiğinde araştırmalar sonucunda fen bilimleri öğretmenleri görüşlerinde belirttikleri gibi FeTeMM eğitimi almayan öğretmenler ve FeTeMM uygulamaya fırsatı olmayan öğretmenler tam anlamıyla uygulayamadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bazı öğretmenlerin soruya dönüt verirken tek tek incelemek yerine FeTeMM bütün beceriler yönünden geliştirici bir yaklaşımdır ifadesi kullanmışlardır. Yapılan görüşmeler doğrultusunda fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM kapsamında imkânlarının artırılması, malzeme ve zaman yönünden fırsat tanınması gerektiği aşikârdır. Sınıf mevcutlarının ve müfredatın FeTeMM uygulaması yapılabilecek yönden geliştirilmesine ve sınav odaklı sistemin engelinin kaldırılması öğretmenlerin uygulamasını etkileyecektir. Bir başka yönden incelemelerden çıkan görüşler doğrultusunda öğretmenlerin FeTeMM eğitimi alması gerekmektedir. Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM'in bilişsel, duyuşsal ve psikomotor beceriler yönünden görüşleri şöyledir:

FÖ13: *“Kendi çalışmalarım ile öğrendiğim FeTeMM'i uygulamaya çalışıyorum. FeTeMM ile öğrenciler araştırma yapma, merak duyma, ilgi duyma, deney yapma gibi durumlar ile her üç becerinin katkısı alır.”*

FÖ34: *“FeTeMM beceriler yönünden uygulamayı isterim. FeTeMM öğrencilerin çok boyutlu düşünebilmesi, düşündüklerin uygulama imkanı sağlıyor. Bilgili yaparak yaşayarak psikomotor yönden aktarıyor. Ancak sınıf mevcutlarının kalabalığı bu duruma olumsuz etki ediyor.”*

FÖ5: *“Görev yaptığımız okullarda FeTeMM'i kısıtlı süre içinde dahil edebiliyorsunuz. Zaman konusunda yeterli süre olsa öğrencilerin derse daha iyi katılmasını sağlar. Bu da onların bilişsel, duyuşsal ve psikomotor yönden gelişimine oldukça katkı sağlar. Psikomotor yönden yaparak yaşayarak öğrenmeyi geliştirir ve buda bakış açılarını geliştirir.”*

FÖ11: *“FeTeMM ile almış olduğum eğitim gereği öğrencilerin her türlü becerisini geliştirmektedir. Ancak bulunduğum köy okulu şartları gereği uygulama yapılamıyor. Zaman, materyal ve öğrenci profili bu durumu olumsuz etkiliyor.”*

FÖ21: *“İçerisinde Fen, Matematik, Mühendislik olduğu için her üç beceriye de katkı sağlıyor. Fen ile diğer dersleri birleştirip bilişsel yönden, kendisi içerisinde olduğu*

süreçte yaparak, tasarlayarak, becerilerin ortaya koyarak psikomotor becerisini geliştirebilir.”

FÖ24: “FeTeMM ile ilgili eğitim almadığım için bilgi sahibi değilim. Ancak bu FeTeMM uygulaması ile okuduğum bazı veriler kapsamında bu üç beceride sağlanabilir.”

FÖ6: “Elimizden geldikçe uygulamaya çalışıyorum. FeTeMM bu beceriler yönünden öğrencinin bilişsel yönüne dersler arası ilişki kurma, hayal gücünü geliştirme, duyuşsal yönüne empati kazanma, cesarete geçme, psikomotor yönden ise el becerisini geliştirme olarak düşünüyorum.”

Soru-7: FeTeMM eğitimini Fen konularına uygulayabiliyor musunuz? Uygulanabilirliği hakkında görüşleriniz nelerdir?

Öğretmenlerin FeTeMM eğitimini fen konularına uygulayabilme durumları Çizelge 4.14’te verilmiştir.

Çizelge 4.14. FeTeMM Eğitiminin Fen Konularına Uygulanabilirliği Yönünden Öğretmen Görüşleri

Tema	Kod	f	%
FeTeMM’in Fen Konularına Uyum	Fen konularına uygulayabiliyorum	14	32.56
	Her konusunda değil	10	23.26
	Belirli kazanımlarda uygulayabiliyorum	7	16.28
	Fizik bağlantılı konularda	5	11.63
	Konu yoğunluğundan uygulayamıyorum	2	4.65
Diğer	FeTeMM bilmiyorum	5	11.63

*Öğretmenler birden fazla görüş belirtmişlerdir.

Çizelge 4.14. sonuçlandığında öğretmenlerin belirtmiş olduğu görüşler kapsamında tekrardan görülmektedir ki fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM hakkında sorun yaşadıkları bir gerçektir. FeTeMM’in her fen konusunda

uygulanamadığını ve bu doğrultuda kazanımların ona göre belirlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bazı öğretmenler (%32.56) ise sadece fen konularına uygulanabilir diye görüş belirtmişlerdir.

Aşağıda bu soruya cevap veren fen bilimleri öğretmenlerinin açıklamalarından örneklere yer verilmiştir:

FÖ22: *“FeTeMM’ bilmiyorum yani hakkında fikrim yok ancak zaten açılımından anlaşılacağı gibi FeTeMM fen içeriğiyle ilişki bir yaklaşımdır.”*

FÖ6: *“Evet uygulayabiliyorum. Ancak her fen konusuna uygulanabilirliği konusunda problem yaşıyorum. Sonuçta her fen konusuyla FeTeMM yapılamaz.”*

FÖ3: *“Her konuda olmasa da özellikle fizik bağlantılı konularda ve model tasarımları gereken konularda uygulamaya çalışıyorum. Bu bağlamda öğretim programında söz konusu uygulamalar için daha fazla zaman tanınması gerektiğini düşünüyorum. Ayrıca söz konusu faaliyetlerin uygulanması sırasında malzeme temini konusunda köy okulunda görev yaptığım için zorlanıyorum. Bu gibi durumların giderilmesi uygulamayı daha aktif hale getirecektir.”*

FÖ7: *“FeTeMM’i fen konularına rahatça uygulanabileceğini düşünüyorum. Fen konularına rahatça FeTeMM’i uyguluyorum. Ancak öğrencinin profiline, ilgi ve ihtiyaçlarına göre her yıl güncellenmesi gerektiğini düşünüyorum.”*

FÖ9: *“Fen konuları hayatımızın bir parçası olduğu için uygulama noktasında herhangi bir sorun olmuyor.”*

FÖ10: *“Fen deneysel ve gündelik bir ders olduğu için FeTeMM’e rahatça uygulanabiliyor. Biraz daraltacak olursam çoğu fen konularına rahatça uygulanabiliyor. Bu durumun daha aktif olarak yapılabilmesi için bu alanda eğitimin yaygınlaştırılması gerekmektedir.”*

FÖ16: *“FeTeMM zaten fen konularına uygulanabilen bir yaklaşımdır. Özellikle fen konularıyla uygulanabilir.”*

Soru-8 FeTeMM disiplinler arası yaklaşım kapsamında Fen ve Matematik konularını ilişkilendirebiliyor musunuz? FeTeMM ile Fen ve Matematik konularının İlişkilendirebilme hakkındaki düşünceniz nelerdir?

Çalışma grubunun FeTeMM uygulamasında Fen ve Matematik derslerini ilişkilendirebilme durumları Çizelge 4.15.'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. FeTeMM Kapsamında Fen ve Matematik Konularının İlişkilendirilmesi Yönünden Öğretmen Görüşleri

Tema	Kod	f	%
FeTeMM ile Fen ve Matematik Uyumu	Fen ve matemetik iç içedir	14	35.90
	İlişkilendirebiliyorum	8	20.51
	İlişkilendiremiyorum	7	17.95
	Her kazanımda olmuyor	3	7.69
	Öğrencilerin matematik sorunu	3	7.69
	Öğretmenin matematik sorunu	1	2.57
Diğer	FeTeMM bilmiyorum	3	7.69

*Öğretmenler birden fazla görüş belirtmişlerdir.

Çizelge 4.15.'de fen bilimleri öğretmenlerin yüksek bir kısmı fen ve matematik derslerini ilişkili olduğu belirtmişlerdir. Bunu FeTeMM olarak da ayrıca belirtmeleri FeTeMM yaklaşımında öğretmenlerin (%35.90) fenin ve matematiğin bir bütün olarak anladığının göstergesidir. FeTeMM'de fen ve matematik ilişkisi kapsamında bazı fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri ise şöyledir;

FÖ1: “En basitinden ders anlatımında dahi matematik kavramı ile fen kavramını bir arada kullandığımız oluyor. FeTeMM eğitimi almadığım için FeTeMM kapsamında yorum getiremeyebilirim, ancak ders içi ilişkilendirilebiliyorsa FeTeMM'de de ilişkilendirilebilir. Tabii ki de her kazanımda olmaz.”

FÖ19: “İlişkilendiremiyorum. Çünkü FeTeMM hakkında bilgim olmadığı için ilişki kuramıyorum. Çözüm önerim tabii ki de öğretmenlerin çağın gereği olan FeTeMM ile bütünleştirilmesi gerekiyor.”

FÖ9: “Fen ve matematik iç içe geçmiş derslerdir. Bazı fen konularında oran orantı ilişkisi var, burada öğrenci matematik de daha görmemiş oluyor. Bu gibi durum fen dersinde sıkıntı çıkarıyor. Bu durumda zincirin halkasından bir tanesinin zayıf olmasına benzetilebilir. FeTeMM etkinliği yaparken de buda sorun yaşanmasına sebep oluyor. Ancak fen müfredatı hazırlanırken, matematik müfredatı ile ilişkilendirme yapılarak hazırlanırsa konuların öğrencilere aktarımı FeTeMM ile daha rahat olacaktır.”

FÖ5: “Fen ve matematik konularını ilişkilendirebiliyorum. Örneğin derste bir fen konusu işlerken bölme ya da sayısal bir işlem yapmak zorunda kalıyoruz. Bu şekil bir ilişkilendirme olabilir. FeTeMM ile robotik kodlama gibi eğitim aldığımızda da matematik olmazsa olmaz oluyor. Bu fen ve matematik uyumu öğrenciyi daha meraklı hale getiriyor.”

FÖ34: “Fen ve matematik birbirini tamamlayan bir bütündür. FeTeMM’de de fen olmadan matematik, matematik olmadan fen düşünülemez.”

FÖ6: “Sorunlar yaşıyorum. Matematik bilgisi de bu konuda önemli olduğu için sorunlar çıkabiliyor. Matematik ile öğrencilerin bağdaştırmasında da sorunlar çıkabiliyor.”

FÖ33: “Evet ilişkilendirebiliyorum. Fen bilimleri dersinde bazı konu sonu mühendislik uygulamaları etkinliği yaparken matematik ile ilişkilendirmek gerekiyor. Ancak öğrencilerin matematiği fen aktarırken sorun yaşıyor.”

Soru-9: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında zaman, materyal ve okulunuzun durumu (laboratuvar, ekonomik düzey, sınıf mevcudu vb.) uygulamayı etkiliyor mu? Uygulamayı nasıl etkiliyor? Açıklayınız.

Fen bilimleri öğretmenleri FeTeMM uygulamasını etkileyen çeşitli değişkenlerin olduğunu Çizelge 4.16.’da belirtmiştir.

Çizelge 4.16. Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarını Etkileyen Durumlara Ait Bulgular

Tema	Kod	f	%
FMGU'nun Sınırlılıkları	Malzeme eksikliği	15	27.78
	Sınıf mevcudu	13	24.07
	Laboratuvar eksikliği	11	20.37
	Zaman sıkıntısı	7	12.96
	Ekonomik düzey	4	7.41
	Öğretmenin FeTeMM bilgisi	3	5.56
	Müfredat durumu	1	1.85

*Öğretmenler birden fazla görüş belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin görüşleri Çizelge 4.16.'de kodlar ile incelenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda malzeme, laboratuvar, zaman, sınıf mevcudu sıkıntıları göze çarpmaktadır. Dikkat çekici noktalardan biride öğretmenlerin (%5.56) yine FeTeMM bilgisi sorunudur.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin soru bazında belirtmiş oldukları görüşler şöyledir:

FÖ6: “Bu durumların hepsi birer etkendir. Laboratuvarımız var ancak içi gereksiz bir sürü malzeme ile dolu ve sınıf mevcutları, materyal eksikliği olumsuz tutum yaratıyor. Tabii insan bu durumları bahane edip çalışmasını yapamaz gibi bir durum yoktur, ancak bu faktörlerde olmayınca FeTeMM etkinlikleri yapmakta güç oluyor.”

FÖ21: “Köy okulu olduğumuz için servisle gidip geliyoruz. En basitinden zaman sorunumuz çıkıyor ortaya. Projeler yapıyoruz ancak öğrencilere dönüt vermek için de zamanımız kalmıyor. Müfredatında yetişmesi gerekiyor. Öğrencilerin çoğu hayvancılıkla uğraşınca okula geç geliyorlar ve bu durum bile etki yaratıyor. Şartların FeTeMM etkinliği için ve müfredatın buna göre yeniden düzenlenmesi gerekmektedir.”

FÖ9: “Materyal ve okulun fiziki durumu uygulamayı etkiler. Bazı eksiklikler telafi edilebilir ancak telafisi olmayan durumlarda vardır. Örneğin 45 kişilik bir sınıf mevcudunda sınıf yönetiminden nasıl bahsedebiliriz. FeTeMM etkinliği nasıl çıkarabiliriz.”

FÖ18: “Sadece burada yazan durumlar etkilemiyor. Sınıf düzeyi de etkili oluyor. Özellikle sınıfın önceki eğitim döneminde almış olduğu eğitimde etkiliyor.”

FÖ29: “Evet bu durumların hepsi FeTeMM’i etkileyen değişkenlerdir. Birde tabii ki öğretmenin FeTeMM bilgisi etkilemektedir.”

FÖ3: “Kesinlikle etkiliyor. Her ne kadar şuan bulunduğum köy okulunda sınıf mevcudu az olsa da materyal eksikliği öğrencinin probleme çözüm ararken kısıtlı olmasına sebebiyet veriyor. Buna ayrıca zaman faktörünü de eklemem gerekiyor. Sınıflarda sadece konu müfredatını yetiştirmek amaçlanınca etkinlik insanı kısıtlandırıyor. Konuyu mu yetiştireyim etkinliğe mi odaklanayım bu durum sorun yaratıyor. Söz konusu etkinlikler için okulların donanımsal olarak arttırılması gerekiyor. Öğretmenlerin fikirlerinin öneminin farkına varılması gerekiyor.”

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarını etkileyen durumlara yönelik görüşlerini belirten fen bilimleri öğretmenlerinin yukarıda belirtmiş olduğu olumsuz durumlar ve çözüm önerilerinden de anlaşılacağı üzere bu sıkıntıların giderilmesi Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarını daha yapılabilir düzeye getirebileceği tespit edilmiştir.

Soru-10: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında örnek projeleri incelediniz mi? Örnek projeler hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

Çalışma grubunun FeTeMM eğitimi kapsamında yayımlana örnek projeleri inceleme durumları Çizelge 4.17.’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Örnek Projeler Yönünden Öğretmen Görüşleri

Tema	Kod	f	%
FeTeMM	Örnek projeleri incelemedim	22	64.71
Örnek Projeleri	Örnek projeleri inceledim	12	35.29

Çizelge 4.17. incelendiğinde birçok fen bilimleri öğretmenlerinin (%64.71) örnek projeleri incelemeyeceği görülmektedir. Örnek projeleri inceleyen öğretmenler (%35.29) ise çoğunun FeTeMM kapsamında almış olduğu eğitim sırasında inceledikleri belirlenmiştir.

Aşağıda bu soruya cevap veren öğretmenlerin açıklamalarından örneklere yer verilmiştir:

FÖ20: *“Birazını inceleme fırsatım olmuştu. Her proje farklı bir amacı kapsıyor. Ancak köy okulunda bulunduğum ve imkânların kısıtlı olmasından kaynaklı örnek projeleri dahi yapamıyorum.”*

FÖ16: *“Ara ara projeleri incelemiştım. Ülkemizde projeler yapılmakta, ancak bu projelerin imkânı kısıtlı olan okullarda yapılmasına yönelik olmalıdır.”*

FÖ31: *“FeTeMM hakkında bilgi sahibi olmadığım için örnek projeleri incelemedim.”*

FÖ6: *“Evet inceledim. Örnek projeler öğretici, keşfedici, eğlenceli ancak bunların bulunduğu bölge şartlarına aktarılması konusunda problemler yaşanıyor.”*

FÖ24: *“Eğitimim olmadığı halde birkaç projeyi incelemiştir. Başta çok karmaşık gelmişti ancak zamanla öğretici ve kolay olduğu gördüm.”*

FÖ18: *“Evet inceledim. Projeler düşünsel ve psikomotor gelişime katkı sağlayıcı niteliktedir. Örneğin, öğrenci elindeki basit araç gereçlerle günlük yaşamda ihtiyacı olan materyalleri nasıl etkin kullanabilir, ihtiyacını nasıl giderebilir gibi sorulara cevap verici doğrudur.”*

FÖ30: *“Örnek projeleri incelediğim kadarıyla projeler belirli bir bilgi birikimi doğrultusunda yapılır. Projeler genel olarak öğrencilerin yaparak yaşayarak*

öğrenmesine, kendi bilgi birikiminden yola çıkarak problemlere çözüm üretmesini sağlayan niteliktedir. Öğretmen bu konuda rehber olacağı için öğretmenlere gerekli hizmetiçi eğitim verilmesi gerekmektedir.”

Soru-11: FeTeMM eğitimi ile derslerinizi işliyor musunuz? FeTeMM entegrasyonu ile yapılan derslerde ne gibi sorunlar yaşıyorsunuz?

Öğretmenlerin FeTeMM eğitimi ile derslerini işleme durumları ve burada yaşadıkları sorunlar Çizelge 4.18’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.18. FeTeMM Entegrasyonu İle İşlenen Dersler Yönünden Öğretmen Görüşleri

Tema	Kod	f	%
FeTeMM Kapsamındaki Ders Sorunları	Materyal sıkıntısı	12	20.34
	FeTeMM ile işlemiyorum	10	16.95
	Laboratuvar sıkıntısı	9	15.25
	FeTeMM ile işlemeye çalışıyorum	8	13.56
	Zaman sıkıntısı	5	8.48
	Sınıf mevcudu sorunu	4	6.78
	Sınav sistemi sorunu	4	6.78
	Okuma-yazma sorunu	3	5.08
Diğer	FeTeMM bilmiyorum	4	6.78

*Öğretmenler birden fazla görüş belirtmişlerdir.

Çizelge 4.18.’da kodlar ile belirtildiği gibi öğretmenlerin FeTeMM ile yaşadıkları sorunlar belirtilmiştir⁹. Fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda materyal (%20.34), laboratuvar (%15.25), zaman (%8.48), sınıf mevcudu (%6.78), sınav sistemi sorunu (%6.78)göze çarpmaktadır. Bazı öğretmenlerde (%13.56) ellerinden geldikçe işlemeye çalıştıklarını ama tam anlamıyla FeTeMM olduğunu düşünmemektedir. Öğretmenlerinde vermiş olduğu çözüm önerileri de daha çok istenilen FeTeMM etkinlikleri şartlarını

iyileştirilmesidir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin belirtmiş oldukları görüşler şöyledir:

FÖ2: “FeTeMM ile işlemeye çalışıyorum ancak gerekli materyal ve laboratuvar sıkıntısı burada kısıtlama etkisi yaratıyor.”

FÖ33: “Sürekli olmasa da konuya göre işliyorum. Çünkü hem kendimi tam anlamıyla yeterli görmüyorum ve zaman materyal açısından olumsuz etkileniyor.”

FÖ12: “Hayır işlemiyorum. Çünkü FeTeMM eğitimim yok. Sadece kitapta yer etkinlikleri imkânlar kapsamında yapıyoruz.”

FÖ6: “Evet bazen işliyorum. Ancak malzeme sorunu, FeTeMM entegrasyonunu tam anlamıyla yerine getirme sorunu, bazı öğrenciler daha okuma bilmiyor bu çok büyük sorun çıkarıyor. Özellikle vurgu yapacağım konu 8. Sınıfların sınavı olduğu için öğrencilere etkinlik yaptırmak problem çıkarıyor.”

FÖ3: “Elimden geldikçe işlemeye çalışıyorum. Bu konuda yaşadığım en büyük sorun köy okulunda olduğum için öğrencilerin kırtasiye gibi imkânları kısıtlı kalıyor. Alternatif imkanlara yöneliyoruz ancak istenileni vermeyebiliyor. Ayrıca özellikle 8. sınıf öğrencilerinin sınav kaygısı teorik olarak kalmaya itiyor.”

FÖ31: “Dersleri işleyemiyorum. Sorun olarak öğrencilerin ve okulun alt yapısında eksiklikler var. Öğretim programı FeTeMM için yetersiz olduğunu düşünüyorum. Öğrenci ve öğretmen başarısını sınav sistemi ile olduğu için FeTeMM uygulaması problem çıkarıyor.”

FÖ5: “Evet işlemeye çalışıyorum. Çünkü FeTeMM disiplinler arası yaklaşım sayesinde öğrencinin anlama veriminde artış meydana geliyor. Sorunumuzun hemen hemen galiba herkes belirtmiştir ki zaman problemi bizi sınırlandırıyor.”

Soru-12: Bulduğunuz bölge sizlerin FeTeMM eğitimi uygulamasını ve dersleri FeTeMM ile işleyişinizi nasıl etkiliyor?

FeTeMM eğitimini bölgesel yönden etkileyen durumlar Çizelge 4.19.'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. FeTeMM Eğitimini Etkileyen Bölge Yönünden Öğretmen Görüşleri

Tema	Kod	f	%
Öğrenci Yönünden Sorunlar	Ekonomik yetersizlik	6	11.32
	Okuma yazma sorunu	4	7.55
	Aile ilgisizliği	4	7.55
	Öğrencinin hazırbulunuşluk sorunu	4	7.55
	Ailede çocuk sayısının fazla olması sorunu	2	3.77
	Okul sonrası aileye yardım	1	1.89
Öğretmen Yönünden Sorunlar	Öğretmen eksikliği	3	5.66
	Öğretmenler açısından imkân yetersizliği	2	3.77
	Öğretmenin kendi yetersizliği	2	3.77
Okul Yönünden Sorunlar	Malzeme eksikliği	8	15.10
	Okulun fiziki yetersizliği	8	15.10
	İmkân yetersizliği	5	9.43
	Teknolojik yetersizlik	4	7.55

*Öğretmenler birden fazla görüş belirtmişlerdir.

Çizelge 4.19.'de görüldüğü gibi fen bilimleri öğretmenlerinin bulunduğu bölge itibariyle birçok sorun yaşadıkları belirlenmiştir. Birçok öğretmende kendisini eleştirerek FeTeMM yönünden eksikliğini açıklamıştır. Görüşme sorularından gelen cevaplar ile fen bilimleri öğretmenlerinden bazılarının görüşleri aşağıda verilmiştir:

FÖ4: “Bulduğumuz bölge imkânların yetersizliği, okullardaki yetersizlik bazı okullarda öğretmenler boş sınıf dahi bulamıyor, öğrencinin yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlayıcı kısıtlılık gibi durumlar FeTeMM uygulamasını, FeTeMM ile ders işleyişi olumsuz etkiliyor.”

FÖ24: “Gerek benim FeTeMM yönünden eksikliğim gerek öğrencinin hazırbulunuşluk eksikliği bu durumları hep olumsuz etkiler. Sadece bölge olarak değil bulunduğu okul yönünden bile olumsuz etki yaratır.”

FÖ9: “Bölge ekonomik durumu ve çocukların hazırbulunuşluk seviyelerinde farklılıklar olmasından dolayı uygulama esnasından sıkıntılar yaşanıyor. Özellikle teknoloji ile ilgili durumlarda ekonomik koşulların etkisi fazlaca FeTeMM sorunu yaşıyor. Ancak her öğrenci bir gelecektir. Öğrenciye imkanların eksiksiz tanınması gerektiğini düşünüyorum.”

FÖ5: “Bölgede öğrencilerin durumları derse odaklanmaları etkiliyor. Bazı öğrenciler okul dışında ailesine yardıma gidiyor. Bu yüzden dersi sadece dinleme olarak kalıyor. Bazı öğrencilerin okuma sıkıntısı var.”

FÖ8: “FeTeMM ile ilgili yeteri kadar seminer, bilgi verme gibi etkinlikler öğretmenler yönünden imkan yetersizliği oluyor. Öğrencilerin ekonomik yetersizliği, girişimciliği olumsuz etkiliyor.”

FÖ31: “Köy okulunda görev yapıyorum. Bölgenin durumu okulun alt yapısının eksik olması durumu olumsuz etkiliyor.”

FÖ22: “FeTeMM aslında ülkenin çoğu yerinde sorun yaşanıyor. Bu bölgede de çocukların okuma bilmemesi ve bu durum olunca çocuk ders ile bağdaşım kuramıyor. Ekonomik yetersizlik, çok çocukluk olunca öğrenci eve gidince kardeşiyle ilgilenmek zorunda kalıyor bu gibi durumlar hem eğitimi hem de FeTeMM’i olumsuz etkiliyor.”

FÖ6: “Öncelikle bulunduğumuz bölgede öğretmen yetersizliği, öğretmen sıkıntıları yaşanıyor. Öğretmenlerin birçoğu ücretli olarak görev yapıyor ve bu durumda branşı olmayan çalışan o derse giriyor ve bundan nasıl FeTeMM bekleyebiliriz. Ayrıca köy okulundaki öğrencinin malzeme bulması, ekonomik yetersizlik, okulların yetersizliği, teknolojik imkânsızlık gibi etkenler durumu olumsuz etkiliyor.”

B) Öğretmenlerin Çözüm Önerilerine Ait Bulgular

Bu bölümde Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları doğrultusunda öğretmenlerin, yarı yapılandırılmış mülakat ile sunmuş oldukları çözüm önerileri nitel olarak incelenmiş ve yorumlanmıştır.

Soru-13: FeTeMM eğitimine yönelik çözüm önerileriniz nelerdir?

Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimine yönelik vermiş oldukları çözüm önerileri Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Çalışma Grubundan Gelen Çözüm Önerileri

Tema	Kod	f	%
FeTeMM Eğitimine Yönelik Çözüm Önerileri	Öğretmenlerin FeTeMM eğitimi alması	20	16
	Teknolojik alt yapının oluşturulması	12	9.6
	FeTeMM'e yönelik materyal teminatı sağlanmalı	12	9.6
	Öğretmenlerin FeTeMM yaklaşımı ile bütünleşmesi	11	8.8
	FeTeMM'i derslerde uygulamaya dönük zaman tanınmalı	9	7.2
	Okulların FeTeMM eğitimine yönelik planlanması	9	7.2
	Sınıf mevcutlarının FeTeMM ile bütünleşmesi	9	7.2
	Fırsat ve imkân eşitliğinin sağlanması	8	6.4
	Kazanımların FeTeMM odaklı olması	7	5.6
	FeTeMM uygulaması ile bölgesel durumlara dikkat edilmeli	7	5,6
	Öğretmenlerin kendini geliştirmesi	5	4
	FeTeMM eğitiminin teorikten çok uygulama odaklı olması	4	3.2
	Derslerin FeTeMM eğitimi ile iç içe olması	4	3.2
	Müfredatın FeTeMM ile bütünleşmesi	3	2.4
	Lisans eğitiminde Fen ve Matematik bütünleşmesi	3	2.4
	Öğretmen yetersizliğinin giderilmesi	2	1.6

*Öğretmenler birden fazla görüş belirtmişlerdir.

Çizelge 4.20. incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin çözüm önerisi olarak birçok maddeyi belirtmişlerdir. Öğretmenlerin en çok FeTeMM eğitimi alması

gerektiği önemli bir durumdur. Görüşme sorularından gelen cevaplar ile fen bilimleri öğretmenlerinden bazılarının görüşleri aşağıda verilmiştir:

FÖ5: “Öğretmenlerin eksikleri giderilmeli, öğretmen yetersizliği giderilmeli, çocukların en baştan eğitimini düzgün alması gerektiği, imkân eşitliliği sağlanmalı diye düşünüyorum.”

FÖ24: “Öğretmenlerin, okulların, bölgenin hatta ülkenin FeTeMM yapabilecek şartların sağlanması gerekir.”

FÖ6: “Önerim ise FeTeMM sonuçta uygulamalı bir eğitim olduğu için uygulamalı eğitime yönelmeli, şartlar FeTeMM için sağlanmalı, öğrencilerin öğretmen sıkıntısı giderilip okuma yazması tamamlanmalı gibi durumlar sorunları azaltacaktır. Lisans eğitimi verilirken fen öğretmenlerine matematik dersinin kullanım amacına yönelik eğitim verilmesi güzel olur.”

FÖ33: “Ders saatlerinin FeTeMM’e göre yapılması, okullara FeTeMM’e yönelik yardım yapılması, düzenlenmesi, birçok kez kullanılacak materyallerin geliştirilmesidir.”

FÖ9: “Çözüm önerim açık ve net bir şekilde, okulların FeTeMM etkinliği yapılabilecek düzeye getirilmesi ve öğretmenlerin FeTeMM eğitimi alması noktasındadır.”

FÖ16: “Çözüm önerim ise okulların teknolojik yönden güçlendirilmesi lazım ki bazı yapılamayan etkinlikler oradan ilişkilendirilebilsin. Ayrıca okulların FeTeMM’e uygun olarak düzenlenmesi gerekmektedir.”

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde nicel ve nitel bulgular birlikte yorumlanarak alt problemlere yönelik elde edilen sonuçlara ve bunlara bağlı olarak geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1 Sonuç ve Tartışma

Fen bilimleri öğretmenlerinin Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarına ilişkin yeterlilikleri, sorunları ve buna yönelik çözüm önerileri ve alt problemlere yönelik görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. FeTeMM'e cinsiyet faktörünün etkisi, görev yılı ile FeTeMM arasındaki ilişki, girişimcilik yönünden öğretmenlerin görüşleri gibi alt problemler ile de öğretmenlerin görüşleri yorumlanmıştır. Çalışma neticesinde belirlenmiş olan alt problemler ayrı ayrı değerlendirilerek tartışılmıştır.

1. Araştırma problemi kapsamında Fen Bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık düzeyleri incelenmiştir. Fen Bilimleri öğretmenlerinin genel FeTeMM farkındalıklarının “*Katılıyorum*” aralığına denk geldiği Çizelge 4.1.’de sunulmuştur. FeTeMM Farkındalık Ölçeği kapsamında alt boyutlar dikkate alındığında; fen bilimleri öğretmenleri “Öğrenciye Etkisi” alt boyutunda “*Kesinlikle Katılıyorum*”, “Derse Etkisi” alt boyutunda “*Katılmıyorum*”, “Öğretmene Etkisi” alt boyutunda ise “*Katılıyorum*” durumlarına denk geldiği bulunmuştur. Öğretmenlerin FeTeMM farkındalıkları alt problemi kapsamında çoğunun farkındalık düzeylerinin iyi olduğu tespit edilmiştir. Bu bulguların literatür ile uyumlu olduğu görülmüştür. Duygu (2018)’in çalışmasında da FeTeMM farkındalık düzeyinin olumlu olduğu sonucudur. Çiğerci (2020), tez çalışmasında öğretmenlerin FeTeMM farkındalıklarının yüksek düzeyde olduğunu bulmuştur. Uzunyol (2019), öğretmenlerin FeTeMM eğitimi

hakkındaki tutum düzeyleri çalışmasında öğretmenlerin FeTeMM'e olumlu bir tutum olduğunu belirlemiştir.

2.a. Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık ölçeğinde cinsiyet faktörü yönünden bir kısmının anlamlı farklılık olmadığı ve bir kısmının ise anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. FeTeMM Farkındalık Ölçeğinde boyutlar olarak analiz edildiğinde “Öğretmene Etkisi” ve FeTeMM (toplam) alt boyutlarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu anlamlı farklılık neticesinde yapılan Cohen's d hesaplaması ile anlamlı farklılığın önemli kabul edilecek derecede olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmaya benzer çalışmalar incelendiğinde ise Hebecci ve Usta (2017), yapmış oldukları çalışmalarında cinsiyet faktörü yönünden FeTeMM farkındalığının anlamlı bir fark olduğunu belirtmiştir. Karakaya ve arkadaşları (2018), çalışmalarında cinsiyet faktörü yönünden anlamlı farklılık bulmuşlardır. Başka çalışmalarda ise Çevik, Daniştay ve Yağcı (2017), çalışmalarının sonucu cinsiyet faktörü ile FeTeMM farkındalığı arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığıdır. Kızılot (2019), çalışmasında da cinsiyet bazında anlamlı farklılık bulamamıştır.

FeTeMM uygulamalarının atölye bilgisi ve uygulama becerisi gerektirdiği bir aşikârdır. Bu yüzden FeTeMM (toplam) alt boyutunda çıkan bu anlamlı farklılık uerkeklerin lehine olan bir yaklaşımdır. Bu durumun kadınlarında lehine olabilmesi için eğitim sisteminde ve gündelik yaşamda buna yönelik gelişmeler sağlanmalıdır. Goan, Cunnigham, & Carroll (2006), geçmiş dönemlerde yapmış oldukları çalışmalarda erkeklerin kadınlara göre FeTeMM'e ilgilerinin daha baskın olduğunu vurgulamışlardır. Bunun sebebi ise erkeklerin uygulamaya yönelik becerilerinde kadınlara oranla gündelik hayatta daha çok işin içinde olmasıdır.

2.b. Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM farkındalıklarının yapmış oldukları görev yılına göre tüm alt boyutlarda anlamlı farklılık göstermediği bulunmuştur. Araştırma kapsamında öğretmenlerin görev yılındaki artış FeTeMM farkındağılımı etkilemediği söylenebilir. Bu bulgu doğrultusunda tecrübe yılı ne

olursa olsun FeTeMM'e yönelik farkındalıkların her kademe için iyi olduğu şeklinde yoruma gidilebilir. Ciğerci (2020), yapmış olduğu tez çalışmasında da öğretmenlerin FeTeMM farkındalık düzeyi ile mesleki kıdem arasında anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmiştir. Aynı şekilde Özdemir (2019) çalışmasında FeTeMM farkındalıkları ile mesleki kıdem arasında anlamlı bir fark bulunmadığını tespit etmiştir.

Araştırma sonuçlarından farklı olarak Şahin (2019) tez çalışmasında 1-5 yıllık öğretmenlerin FeTeMM hakkında farkındalıklarının daha yüksek olduğunu ve Avcı (2014), çalışmasında mesleki kıdemlerin arttıkça genel olarak teknolojik bilgi seviyesinde azalma olduğunu ifade etmiştir. Bu durumu görev yılının ilk yıllarında olan öğretmenlerin yeni yaklaşım olan FeTeMM eğitimini bildiklerine yönelik görüşe bağlamışlardır.

3. Fen bilimleri öğretmenlerinin girişimcilik özellikleri yönünden görüşleri kapsamında “*Katılıyorum*” aralığına denk geldiği, buna göre kendilerini yeterli gördükleri tespit edilmiştir. Uygulanmış olan Girişimcilik Ölçeğine göre öğretmenlerin “Risk Alma”, “Fırsatları Görme”, “Yenilikçi Olma”, “Duygusal Zeka” alt boyutlarında gelen verilerin “*Katılıyorum*” aralığına denk geldiği belirlenmiştir. Diğer bir alt boyut olan “Kendine Güven” boyutunda ise “*Tamamen Katılıyorum*”’a denk gelmiştir. Ayrıca, fen bilimleri öğretmenlerinin girişimcilik boyutları içinde puanlarının en fazla “Kendine Güven” boyutunda olduğu tespit edilmiştir. Pan ve Akay (2015), yapmış oldukları çalışmalarında öğretmenlerin girişimcilik yönünden yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Köstekçi (2016), çalışmasında öğretmen adaylarının girişimcilik algısının yüksek olduğunu vurgulamıştır. Bu gibi durumlarda alanyazını destekler niteliktedir.

4.a. Öğretmenlerin girişimcilik durumlarının belirlenmesinde cinsiyet yönünden değişkeni dikkate alınarak cinsiyetin anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Alt boyutlar olarak ortalamalar incelendiğinde de “Risk Alma”, “Fırsatları Görme” ve “Girişimcilik Toplam” boyutlarında erkek fen bilimleri

öğretmenlerinin, kadın fen bilimleri öğretmenlerinden daha yüksek ortalamaya sahip olduğu ve bu durumun erkek fen bilimleri öğretmenlerinin lehine olduğu bulunmuştur. “Kendine Güven”, “Duygusal Zekâ” ve “Yenilikçi Olma” alt boyutlarındaki ortalamalarda ise öğretmenlerden kadın fen bilimleri öğretmenlerinin lehine olduğu tespit edilmiştir. Alanyazını destekler nitelikte olan benzer sonuçlarda başka çalışmalarda bulunmuştur. Pan ve Akay (2015), yapmış olduğu çalışmada girişimciliğin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirtmiştir. Yılmaz ve Sünbül (2009) çalışmasında da benzer sonucu bulmuşlardır. Uygun ve Er (2016) çalışmasında yine cinsiyetin girişimcilik yönünden anlamlı bir farklılık bulunmadığıdır.

4.b. Girişimcilik ölçeğinde fen bilimleri öğretmenlerinin görev yılına göre genel ve tüm alt boyutlarında anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Öğretmenler girişimcilik yönlerinin farkında olurlarsa çalışmalarını gerçekleştirmede, yeni bir fikir bulmada, karar vermede, kendilerini gerçekleştirme de olumlu bir bakış açısı sergileyeceklerdir. Eğer öğretmenlerin FeTeMM farkındalıklarında bir artış olursa bu durum girişimcilik yönlerini de pozitif olarak etkileyebilmektedir. Fen bilimleri eğitimi ile birçok amacı örtüşen FeTeMM’in öğretim programına girmesiyle girişimci özellikler daha çok geliştirilebilir (Ezeudu, Ofoegbu & Anyaegbunnam, 2013). Ülkemizde 2013 fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan girişimcilik, öğrencilere kazandırılması düşünülen yaşam becerileri arasında yer alırken, bu kavramın günlük yaşamdaki sorunları çözmeye kullanılması amaçlanmaktadır (MEB, 2013). Girişimcilik ölçeğine katılan fen bilimleri öğretmenlerinde kıdem yönünden bir farklılık olmadığı belirtmiştir. Ancak başka bir çalışmada Deveci (2017), 1-5 yıllık deneyime sahip öğretmenlerin girişimci algılarının standart bilgilerden oluştuğunu belirtmiştir. Yine Deveci (2018), bir başka çalışmasında katılımcılar olarak 1-5 yıllık deneyime sahip bazı fen bilimleri öğretmenlerinin girişimcilik kavramının öğretim programında yer aldığı farkında olmadığını belirlemiştir.

5.a. Çalışmanın bu kısmında ise fen bilimleri öğretmenlerinin nitel veri toplama aracına ait bulguları tartışılıp sonuçlandırılmıştır. Fen bilimleri

öğretmenlerinin çoğunluğu FeTeMM üzerine herhangi bir eğitim almadığı FeTeMM yaklaşımının nasıl bir yaklaşım olduğu hakkında dahi bilgi konusunda yetersiz oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.7.). Örneklem grubundaki FeTeMM ile ilgili eğitim alanların ise almış oldukları eğitimi uygulamaya yaparken yetersiz bulmaktadırlar (Çizelge 4.8.). Gerek eğitim almış veya FeTeMM eğitimi almamış olsun çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinden çok az kişi hariç (yeterli gören 2 kişi) kendilerini yetersiz gördüklerini bildirmişlerdir. Bu sonuca benzer sonuçlara alanyazında yer verilmiştir. Timur ve İnançlı (2018), yaptıkları çalışma sonucunda katılımcılar FeTeMM eğitimi hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları, nasıl kullanacaklarını bilmedikleri, lisans eğitimde ise akademik anlamda eğitim görmediklerini ifade etmişlerdir. Çevik, Danıştay ve Yağcı (2017), ortaokul öğretmenlerinin FeTeMM farkındalıklarını incelemiş ve çalışmada çıkan sonuçta da ortaokulda görev yapan öğretmenlerin yarısına yakınının FeTeMM eğitimine yabancı olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretmenler bu konuda eğitimlerin verilmesi gerektiğini teorikten çok uygulamaya yönelik olması gerektiğini belirtmişlerdir (FÖ33). Timur ve İnançlı (2018) çalışmasında, katılımcılar akademik anlamda aldıkları bilgilerin kalıcılığının uygulamalı olan kadar kalıcılıklarının iyi olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca Özbilen (2018), çalışmasında öğretmenlerin FeTeMM üzerine mesleki eğitime ihtiyaç duyduklarını ifade etmiştir. Bers ve Postmore (2005), çalışmalarında ise yeni yaklaşımlar, yöntem ve tekniklerin öğretmenlere öğretilmesi gerektiğidir. Bu durumda alanyazındaki öğretmenlerin görüşlerini desteklemektedir.

5.b. Fen bilimleri öğretmenlerinin veri toplama araçlarına belirtmiş olduğu görüşlerde anlaşılmaktadır ki öğretim programı ile FeTeMM'i ilişkilendirme de sorunları olduğu bir gerçektir. Gerek FeTeMM hakkındaki bilgi eksikliği ve gerek yeni yaklaşımların takip edilmemesi bu durumun nedenleri arasında alınabilir. Tekbıyık ve Akdeniz (2008), çalışmalarında öğretmenlerin programlar hakkında yeterli bilgiye sahip olmamaları vurgusunu yapmıştır. Türkiye'de 2017 yılında Fen Bilimleri Öğretim Programı güncellenmiş ve Fen Bilimleri dersine "Fen ve Mühendislik Uygulamaları" ünitesi eklenmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB],

2017). Bu kapsamda mühendislik becerilerinin geliştirilmesi planlanmaktadır. Bahar ve arkadaşları (2018), FeTeMM bağlamında öğretim programına fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları ifadesinin eklendiğini belirtmiştir.

5.c. Genel olarak fen bilimleri öğretmenlerinin yapabildikleri FeTeMM etkinlikleri ile gerek sınıf yönetimine gerek etik ilkelere özenle dikkat ettikleri ve sınıf içinde ders işlenişinde dahi bu durumlara dikkat ettikleri olumlu bir yön olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.10., Çizelge 4.11.). Ancak şöyle bir gerçek vardır ki her etkinlik sırasında bu dikkat edilen durumların aksi eylemlerde meydana gelmiştir. Gerek sınıf içi hakimiyetin anlık olarak kopması sonucu yaşanan gürültü, hakimiyet kopması dahi etkinlik içi yaşanan durumlar, öğrencinin dikkatinin dağılması, öğretmenin dikkatinin dağılması gibi durumlar olumsuz olarak ele alınmalıdır. Ayrıca şu da belirtilmelidir ki öğretmenin hâkim olmadığı konuda FeTeMM etkinliğini gerçekleştirirken sorunlar yaşadığı belirlenmiştir. Gelen görüşler neticesinde genel olarak öğretmenler etkinlik sırasında öğrencinin kişisel özelliğine, öğrencinin dikkatini çekmeye, hazırbulunuşluğuna, öğrencileri merkeze alan bir yaklaşım ile etkinliğini gerçekleştirmeye, görüşlerine saygı göstermeye, değişime ve yeniliğe açık bir yol izlemeye çaba gösterdikleri, dikkat ettikleri çalışma neticesinde tespit edilmiştir. Bir diğer durum ise bunları gerçekleştiremeyen öğretmenlerde vardır. Öğretmenlerin bu görüşlerini destekler nitelikte olan çalışmalara da yer verilmiştir. Bransford, Brown, & Cocking (2000), çalışmalarında FeTeMM etkinliklerinin öğrencilere aktif öğrenme imkânı sağladığını ifade etmişlerdir. Fen öğretiminde öğretmenler farklı disiplinlerin bir arada kullanılması ile öğrencilerin bireysel farklılıkları ve ilgi alanlarına da hitap edecektir (Hacıoğlu, Yamak & Kavak, 2016; Tekerek & Karakaya, 2018).

6.a. FeTeMM ile öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileri kazanabilecekleri öğretmenler tarafından vurgulanmıştır. Fen bilimleri öğretmenleri bu becerileri problem çözme, araştırma yapma, yaparak yaşayarak öğrenme, derse karşı ilgi uyandırma, başarıma duygusu kazanma, deney yapma, el becerisi geliştirme gibi birçok yöne hitap ettiğini belirtmişlerdir. Öğretim programıyla FeTeMM ilişkilendirildikten sonra öğretmenler duyuşsal becerileri kazandırırken FeTeMM ile

öğrencinin girişimcilik duygusuna, kendine güven duygusuna, öğrenme merakına, sorgulayabilme becerisine, karar vermedeki becerilerine olduğu gibi birçok duruma katkı sağladığını belirtmişlerdir. Aslında bu beceriler birbirinden bağımsız olarak düşünülemez. Öğrencilerin bu becerileri gelişmedikçe anlayarak bilimsel kavramlar geliştirmeleri söz konusu olmamaktadır (Arslan ve Tertemiz, 2004). Alanyazında öğretmenlerin bu konudaki görüşlerini destekleyen çalışmalara da rastlamak mümkündür. Gökbayrak ve Karışan (2017), STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi adlı çalışmalarında laboratuvar çalışmalarının bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği sonucudur. Siew, Amir ve Chong (2015), çalışma sonucunda ise bir model tasarlamının yaratıcılığı ve düşünme becerilerini geliştirdiğidir. MEB (2013), amaçları arasında yer alan öğrencilerin araştıran, sorgulayan, iş birliği içinde çalışmalar sürdürebilen bireyler yetiştirme çabalarına FeTeMM etkinlikleri kapsamında yürütülebilecek ders içerikleri ile ulaşılabileceğidir.

Çalışma da olumsuz bir durum olarak öğretmenlerin FeTeMM'i uygulama kapsamında becerileri aktarma da sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bunun için öğretmenler bu soru bazında çözüm önerileri sunmuşlardır. Öğretim programının daha çok FeTeMM ile iç içe olması, öğretmenlerin FeTeMM eğitim alması, imkânların bu becerileri öğretici kapsamda genişletilmesi gibi önerilerde bulunmuşlardır. Ayrıca Çavaş ve arkadaşları (2013), çalışmalarında feni anlamlı öğrenmenin ve bu becerileri geliştirmenin FeTeMM temelli ders etkinlikleri ile olacağı yönünde ifadesidir. Bunun yanında öğrencilerin tasarladıkları ürünleri uygulamaya geçirirken karşılaşılabilecekleri problemlere birçok çözüm üretmek aralarında en doğru çözümü seçebilen, karar verme becerisi yüksek bireyler de yetişmektedir (Jonassen, 2011). FeTeMM yaklaşımıyla Morrison (2006) tarafından belirtildiği gibi öğrenciler, kendine güvenini, problem çözmeyi, teknoloji kullanma becerilerini ve keşif becerilerini geliştirerek, daha yenilikçi ve teknoloji okuryazarlığı, eleştirel ve mantıklı düşünebilirler.

6.b. Fen bilimleri öğretmenleri Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları ile fen konularını ilişkilendirme konusunda çoğu öğretmen

ilişkilendirebildiği, FeTeMM'in fen konularına rahatça uygulanabilen bir yaklaşım olduğunu özellikle fizik konuların içeren kazanımlara rahatça uygulanabildiğini belirtmişlerdir (Çizelge 4.14.). Öğretmenlerin FeTeMM ile yapılan etkinliklerin daha çok fizik dersinin konu alanına girdiğini düşünmektedir (Eroğlu ve Bektaş, 2016). Bu durumda örneklem grubundaki öğretmenlerin görüşünü destekler niteliktedir.

Öğretmenlerin bir kısmı FeTeMM'i fen konularına ilişkilendirebiliyor ancak, uygulama aşamasında sorun yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Özellikle FeTeMM'in biyoloji konularına uygunluğu konusunda bir soru işareti oluşmaktadır. Ayrıca başka bir çalışmada olduğu gibi FeTeMM yönünden sınırlılıkların olduğunu ifade etmişlerdir (Bakırca ve Kutlu 2018). Öğretmeler imkânların FeTeMM'e yönelik sağlanması, daha çok eğitim verilerek daha çok FeTeMM etkinlikleri tasarlanması, zamanın yapılabilecek FeTeMM etkinliklerine yönelik olması gerektiğini de öneri olarak belirtmişlerdir. Başka çalışmalardaki önerilere de yer verilmiştir. Marulcu ve Sungur (2012), çalışmalarından öneri olarak öğretmenlerin mühendislik süreciyle fen konularına ilişkin materyal geliştirmesi, iyileştirmesi gerektiğidir. Akpınar ve Aydın (2007), yapmış oldukları çalışma neticesinde öğretmenlerin farklı yaklaşımlarda eğitime alınmaları gerektiği sonucudur. Kısacası FeTeMM ile tanışmayan öğretmenlerin bir an önce tanıştırılması yenilikler için daha önemli adımlar olacaktır.

6.c. Öğretmenlerin görüşlerin neticesinde FeTeMM disiplinler arası yaklaşım ile Fen ve Matematik konularının ilişkilendirilebildiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu sonuca benzer sonuçlarda araştırmalar nezdinde belirlenmiştir. Eroğlu ve Bektaş (2016), çalışmalarının sonucunda da katılımcıların tamamının fen dersini başka ders ile ilişkilendirebildiğidir. Kızılay (2016), ise yaptığı çalışmada fen ve matematik arasında bulgular kapsamında çoğunlukla tek yönlü bir ilişki olduğu sonucudur. Bakırca ve Kutlu (2018), çalışmalarında fen dersi ile matematik ve diğer derslerin arasında doğru orantılı bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Ancak FeTeMM'i bilmeyen öğretmenlerin ise ilişkilendirme konusunda sorun yaşadıkları da çalışmaya yansımış bir gerçektir. Öğretmenler sorunlar olarak öğrencinin matematik eksikliğini, okuma yazma problemini, okulun FeTeMM yetersizliğini gibi durumları belirtmişlerdir. Karaer (2006), yapmış olduğu bir çalışmada öğrencilerin matematik

eksikliği fen dersine karşı olan durumunu da etkilenmektedir ifadesini belirtmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin matematik ile ilişkilendirme kapsamında sorunları da görüşler arasında belirtilmiştir. Yaman ve arkadaşları (2017) çalışmaları kapsamında öğretmenlerin diğer alanların müfredatını bilmeme ve entegrasyona yönelik kendilerini yetersiz hissettikleri sorunlarını belirtmişlerdir. Kurt ve Pehlivan (2013), çalışmalarında katılımcıların alan bilgilerinin yapacakları entegrasyon için engel teşkil ettiğini belirtmiştir. Buda öğretmenlerin kendi yönündeki eksiklikleri sorununu desteklemektedir. Bahar ve diğerleri (2018) ise çalışmasında fen, mühendislik ve girişimcilik kavramlarının ön plana çıkarılmasına rağmen özellikle matematik vurgusunun hangi düzeyde yapılacağını ve öğretim programında “Matematiksel bağıntılara girilmez”, gibi ifade dikkat çekmiştir. Entegrasyon öğrencinin bilgisinde kalıcılık açısından faydalıdır görüşü de belirtilmelidir. Fen bilimleri öğretmenleri FeTeMM ile fen ve matematik ilişkisinde öneriler belirtmiştir. Öğrencilerin matematik eksiklerinin giderilmesi, öğretmenin FeTeMM eksiğinin giderilmesi, lisans düzeyinde eğitim alırken fen ile matematik ilişki kurularak ilerlenmesi, öğretmenin FeTeMM ile bütünleştirilmesi, FeTeMM’e ülke bazında daha çok önem verilmesi gibi önerileri belirtmişlerdir. Yaman ve arkadaşları (2017), çalışmalarında matematik öğretmen adaylarına fen, fen bilimleri öğretmen adaylarına matematik öğretim programları ile ilgili dersler verilebilir önerisini sunmuştur.

6.d. Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında uygulamayı etkileyen değişkenler araştırmanın neticesinde belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmenleri uygulama yaparken zaman kavramına, laboratuvar eksikliğine, materyal ve malzeme eksikliğinin uygulamaya etkilediğine, öğrencinin ekonomik düzeyindeki eksikliğine, sınıf mevcutlarının FeTeMM etkinliği yapma konusunda engel olduğuna, müfredatın yoğun olması ve öğretmenin FeTeMM bilgisinin engel teşkil ettiğine yönelik durumlar ile ilişkilendirerek açıklamışlardır (Çizelge 4.16.). Öğretmenler bunların uygulamayı etkilediğini dile getirmişlerdir. Başka çalışmalarda benzer sorunlara değinilmiştir. Siew, Amir ve Chong (2015) çalışmalarında FeTeMM etkinliklerinin maliyetli olduğunu ve okulların teknolojik araç gereç olarak donanımlı olması gerektiğini, tasarladıkları ürünleri uygulamaları için okul laboratuvarlarının fen ve teknoloji malzemelerine ihtiyaç duyduklarını belirtmiştir. Demir ve arkadaşları (2011), ülkemizde birçok okulda laboratuvar bulunmadığı ve

laboratuvar bulunan okullarda ise malzemelerin eksik olduğunu belirtmişlerdir. Stolhmann ve arkadaşları (2012) ise öğretmenlerin FeTeMM uygulamalarında sorun yaşadıkları ve kendilerini yetersiz gördüğü yönündedir. Araştırmalar, mesleki gelişimin FeTeMM eğitiminde önemli olduğunu tespit etmiştir (Apedoe, Reynold, Ellefson ve Schunn 2008).

Öğretmenlerden gelen önerilerde genel olarak fen öğretmenine laboratuvar verilmesi gerektiği, malzeme ve materyallerin FeTeMM düzeyi yönünden tamamlanması gerektiğidir. Müfredatın FeTeMM ile tamamen özdeşleşmesi gerektiği, okulların FeTeMM etkinliği yapılabilecek düzeye getirilmesi gerektiği, öğretmenlerin bu konuda kendini geliştirmesi gerektiği, yeni yapılan okulların bu FeTeMM doğrultusunda yapılması gerektiği gibi önerilerde bulunmuşlardır. Öğretmenlerin FeTeMM eğitimi alması gerektiği burada da dikkat edilen bir öneri olarak tespit edilmiştir. Sarı ve Yazıcı (2019), fen bilgisi öğretmenlerinin fen ve mühendislik uygulamaları hakkında görüşlerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında fen ve mühendislik uygulamaları konusunda öğretmenlerin bilgi ve beceri açısından kendilerini yetersiz hissettikleri, bu tarz uygulamalara yönelik eğitime ihtiyaç duydukları, bu araştırmada da çıkan sonucu destekler niteliktedir.

6.e. Çalışmanın bir başka alt probleminde fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunluğunun Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında örnek projeleri incelemeye fırsatını yakalamış bazıları ise FeTeMM üzerine araştırma yaparken örnek projeleri incelemiş olduklarını bildirmişlerdir. FeTeMM ile eğitim almayan ya da FeTeMM yaklaşımını bilmeyenler ise projeleri incelemediklerini bildirmişlerdir. Bu kapsamda FeTeMM eğitiminin bütüncül ve disiplinlerarası bakış açısının eğitim sistemine entegrasyonu için en önemli paydaş olan öğretmenlerin, henüz lisans eğitimlerinde FeTeMM'in önemini farkına varmaları gerekmektedir (Buyruk ve Korkmaz, 2016).

6.f. Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM ile derslerini işleme konusunda problem yaşadıkları, hatta işlemediklerini bildirmişlerdir. Literatür taramasındaki incelemeler ile öğretmenlerin belirtmiş olduğu bazı göze çarpan durumlarda materyal sıkıntısı, laboratuvar eksikliği, zaman sorunu, öğrencinin okuma sorunu gibi kavramlar çalışma kapsamında öğretmenlerin dile getirmiş olduğu sorunlardır. Fen bilimleri öğretmenlerinin ayrıca belirttiği sorun ise sınav sistemidir. Özellikle 8. Sınıf öğrencilerinin sınava girecekleri için derslerin FeTeMM ile işlenmesi bir problem olarak tespit edilmiştir. Öğretmenlerin durum böyle olunca ve üstüne FeTeMM ile eğitim ya da bilgi eksikliği varken FeTeMM ile ders işlemenin şuan zor bir durum olduğunu bildirmişlerdir. Bazı öğretmenlerin ise FeTeMM ile derslerini işlemeye çalıştıkları çalışma kapsamında belirlenen olumlu bir durumdur. Benzer sorunlar alan yazında benzer çalışmalarda da yer almaktadır. Eroğlu ve Bektaş (2016), çalışmalarında STEM temelli derslerde öğretmenlerin sorunlar yaşadığını, olumsuzlukların olduğunu belirtmişlerdir. Ülkemizde birçok okulda laboratuvar bulunmamakta, laboratuvar bulunan okullarda ise laboratuvar malzemeleri eksik durumdadır (Demir, Büyük ve Koç, 2011). Siew ve arkadaşlarının (2015) çalışmalarının sonuçlarına bakıldığında, öğretmenlerin zaman, malzeme ve konu alanına hâkim olamama gibi çeşitli zorlukları ifade ettikleri görülmektedir. Bakırcı ve Kutlu (2018), çalışmasında öğretmenler ile yaptığı görüşmelerde, FeTeMM'in uygulanmasına yönelik okullarda teknoloji ve laboratuvar malzemesi eksikliğinin olduğunu, yeterince teknolojik araç gerecin bulunmadığı ve bu imkânların edinilmesinin zor olduğunu belirtmeleri ayrıca bu çalışmadaki öğretmenlerin görüşlerini desteklemektedir.

Öğretmenler çözüm ürettiklerinde ise fırsat ve imkân eşitliğinin her okula eşit dağılması gerektiğini dile getirmişlerdir. FeTeMM'i uygulamaya yönelik okulların tasarlanması, öğretmenlerin FeTeMM ile donatılması, sınav sisteminin engel teşkil ettiği, müfredatın FeTeMM ile ortak güdülmesi gerektiğini de ayrıca çözüm olarak belirtmişlerdir. Eğer öğretmenler FeTeMM ile ilgili eğitim alırlarsa FeTeMM uygulamayı daha başarılı bir şekilde gerçekleştireceklerdir. Bu görüşlere göre, öğretmenlerin fen ve mühendislik uygulamalarını kapsayacak disiplinlerarası bir fen eğitimi için gerek lisans eğitimlerinde gerekse meslek sürecindeki hizmet-içi eğitimlerinde bu tarz uygulamalara yönelik eğitime ihtiyaç duyduğu söylenebilir

(Sarı ve Yazıcı, 2019). Öğretmenlerin FeTeMM eğitimi ile ilgili ifade ettikleri sınırlılıkların dikkate alınması, FeTeMM niteliğine katkı sağlayacaktır (Bakırcı ve Kutlu, 2018).

6.g. Araştırma kapsamında çalışmanın dikkat çekici sonuçlarından bir tanesi ise bölgesel durumun FeTeMM’i nasıl etkiliyor olmasıdır. Öğretmenlerin zaten belirtmiş olduğu çoğu sorun aslında bölgesel olarak da kendini göstermektedir. Bölgesel durumlarda dikkat çeken bir sorun öğretmen eksikliğidir. Bu durumu belirten fen bilimleri öğretmeni (FÖ6) bölgede yapılan ücretli öğretmenlik sorunun belirtmiştir. Kendi alanı olmayan ve herhangi bir meslek türünde gelmiş bireyin bir derste ne kadar FeTeMM yapması beklenir buda ayrı bir araştırma olabilir.

Bölgesel olarak da FeTeMM ile yaşanan sorunların başında malzeme eksikliği, okulun fiziki yetersizliği, ekonomik yetersizlik gelmektedir. Öğretmenler kendilerine sunulacak imkân yetersizliğini de ayrıca belirtmişlerdir. Göze çarpan diğer dikkat çekici bir durum ise aile ilgisizliği ve okul sonrası aile yardım olmuştur. Öğretmenlerin dile getirmiş olduğu bu sorunu destekleyen çalışmalara da alanyazında yer verilmiştir. Karakaya ve Avgın (2016), çalışmalarındaki bir sonuçta anne babanın eğitim düzeyinin öğrencilerin FeTeMM’e karşı tutumlarını büyük oranda etkilediğidir. Ayrıca Buschor ve arkadaşları (2014) FeTeMM alanlarına yönelik ilgilinin aile üyelerinin desteğini hisseden bireylerde daha fazla olduğudur. Öğrencinin eve gidince kendini geliştirmesi için ortam olmayınca FeTeMM gibi bir yaklaşımı da yapmak zor oluyor diye bildirmişlerdir. Çünkü FeTeMM etkinliklerinin verimli olabilmesi için maddi, insan, planlama gibi altyapının yeterli olması gerekmektedir (Thibaut ve ark., 2018).

Çalışma kapsamında burada geçen çoğu sorunlar ülkenin genelinde yaşanan FeTeMM sorunu olduğu sonucu da çıkarılabilir. Öğretmenlerden gelen görüşler ile bölgesel olarak fırsat ve imkân eşitliği sağlanması, bölgenin hatta ülkenin FeTeMM etkinlikleri yapabilecek şartların sağlanması, ülke genelinde öğretmenlerin FeTeMM ile eğitilmesi gerektiği önerileri tespit edilmiştir. Ekonomik yetersizliğin öğrencinin

FeTeMM etkinliğine yansımaması gerektiğini, malzemeleri kolayca temin edebilmesi gerektiği, bölgesel olarak bilinçlendirmenin artması gerektiği, bulunduğumuz bölgede hatta tüm ülkenin okullarının fiziki şartlarının çağın gereği olan FeTeMM ile örtüşmesi gerektiği de ayrıca dikkat çeken çözüm önerileri olmuştur. Yamak ve arkadaşlarının (2014) yapmış oldukları çalışmalarında, FeTeMM eğitiminin, gerek okullarda gerekse okul dışındaki aktivitelerde yaygınlaştırılmasının gerekliliği vurgulanmaktadır.

Sonuç olarak, fen bilimleri öğretmenlerinden gerek mevcut görevde olanların gerek öğretmen adaylarının FeTeMM üzerine eğitim almaları gerektiği, öğretmenlerin bu konuda yeterliliklerinin artırılması gerektiği, öğretmenlerin bahsetmiş olduğu sorunların en aza indirgenmesi gerektiği, öğretmenlerin sunmuş olduğu çözüm önerilerine dikkat edilmesi gerektiği Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları için önemlidir.

5.2. Öneriler

Araştırma kapsamında çalışma bulguları ve bunların değerlendirmesiyle elde edilen sonuçlara göre maddeler halinde aşağıda önerilere yer verilmiştir.

1. Örneklem grubundaki öğretmenlerin kıdem yılı gereği yeni nesil öğretmenler çoğunlukta olduğu için başka bir çalışma da kıdem yılı olarak daha yüksek olan öğretmenler de çalışmaya dâhil edilebilir.
2. Görevinde bulunan fen bilimleri öğretmenlerine FeTeMM yaklaşımı hakkında teorik ve özellikle uygulamalı olarak yaparak yaşayarak gerçekleştirebilecekleri eğitimler verilebilir.
3. Öğretmenlere FeTeMM'i buldukları bölgedeki imkânlar ile nasıl uygulayabilecekleri kapsamında hizmetiçi eğitimler verilebilir.
4. Bölge durumlarının FeTeMM'e etkisi ile ilgili öğrencilerin görüşlerini de kapsayan çalışmalar yapılabilir.

5. Öğretmenlerin FeTeMM'i uygulayabilmesi için bölgelerin durumu ele alınarak FeTeMM eğitimleri şekillendirilebilir.
6. Müfredat FeTeMM ile iç içe uygulanabilecek düzeyde geliştirilebilir ve öğretmenler bunlar hakkında seminerler ile bilgilendirilebilir.
7. Okulların durumu (laboratuvar, materyal, sınıf mevcudu gibi) FeTeMM'i uygulayabilecek düzeye eriştirilebilir.
8. Öğretmenlere FeTeMM yaklaşımının benimsetilebilmesi için projelere, çalışmalara katılabileceği imkânlar sağlanabilir.
9. Öğretmenlerin karşılaştığı sorunlar temel alınarak çalışmalar da bu doğrultuda şekillendirilebilir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K.,Ü. (2003). Aktif Öğrenme, Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir., s. 57.
- Adeyemo, S. A. (2009). Understanding and acquisition of entrepreneurial skills: A pedagogical re-orientation for classroom teacher in science education. *Journal of Turkish Science Education*, 6(3), 57.
- Aikenhead, G.S. (2006a). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. New York: Teachers College Press.
- Akbıyık, C , Ay, G . (2014). Okul Öncesi Yönetici ve Öğretmenlerin Düşünme Becerilerinin Öğretimine Yönelik Algıları: Bir Durum Çalışması . Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , 29 (29-1) , 1-18 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7787/101781>
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu,S. M., Öner, T. & Özdemir, S. (2015). *Stem eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı, yoksa gereksinim mi?*, Edit. D. Akgündüz ve H. Ertepinar, İstanbul Aydın Üniversitesi Stem Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A.M., Kaplan Sayı, A., Türk, Z. (2018). *STEM eğitiminin öğretim programına entegrasyonu: çalıştay raporu*. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi, İstanbul.
- Akpınar, B. & Aydın, K. (2007) *Change in education and teachers' perceptions of change*, *Education and Science*, 32 (144), 71-80
- Akpınar, E , Ergin, Ö . (2005). Yapılandırmacı Kurama Dayalı Fen Öğretimine Yönelik Bir Uygulama . Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , 29 (29) , 9-17 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7809/102444>
- Akpullukçu, S. (2011) *Fen Ve Teknoloji Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Hatırda Tutma Düzeyi Ve Tutumlarına Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, , İzmir.

Akyüz, K., Gedik, T., Akyüz, İ., ve Yıldırım, İ. (2006). Rize İlindeki Lise ve Üniversite Öğrencilerinin Girişimcilik Yeteneklerinin İncelenmesi. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 20(1), 233- 246.

Altan, E., Yamak, H. & Kırıkkaya, H. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: tasarım temelli fen eğitimi. Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(2), 212-232.

Apedoe, X. S., Reynolds, B., Ellefson, M. R., & Schunn, C. D. (2008). Bringing engineering design into high school science classrooms: the heating/cooling unit. Journal of Science Education and Technology, 17(5), 454-465.

Arslan, Aysu Gürsel ve Neşe Tertemiz (2004), “İlköğretimde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi”, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, Güz 2004, 2(4), ss. 479-492.

Avcı, S. (2014). Ortaokul eğitim yöneticilerinin bilgi yönetimi yeterlilikleri (Bağcılar ilçesi örneği) (Yüksek lisans tezi). Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Aydın, E., & Karşı Baydere, F. (2019). Yedinci sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri: Karışımların ayrıştırılması örneği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38(1), 35-52. DOI: <https://doi.org/10.7822/omuefd.439843>

Aydoğdu, C. ve Şirahane, İ. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının laboratuvarında yaşanan kazaların nedenlerine yönelik görüşleri. X.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran, Niğde.

Ayvacı, H. Ş. & Devecioğlu, Y. (2009). Yeni program ve öğretmenlerin yenilikçi bakış açıları. First International Congress of Educational Research. Educational Research Association , May 1-3, Turkey

Ayvacı, H.S. (2017). STEM teknolojileri ve uygulamaları. Salih Çepni (Ed.), Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi (s. 239-284). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Babadoğan, C. ve Gürkan, T. (2002). Sorgulayıcı öğretme stratejisinin akademik başarıya etkisi. Eğitim Bilimleri ve Uygulama, 1, (2), 147-160

Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M., Emen, H. ve Gürer, F. (2018). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18 (2), 702-735.

Bakırcı, H. ve Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 9(2), 367-389.

Bakırcı, H. ve Öçsoy, K. (2017). Fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin girişimcilik bağlamından incelenmesi. Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(2), 256-276.

Baki, A , Gökçek, T . (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış . Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi , 11 (42) , 1-21 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/esosder/issue/6156/82721>

Balcı, A. S. (2007). Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulamasının Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Balçın, M , Çavuş, R , Yavuz Topaloğlu, M . (2018). Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM'e Yönelik Tutumlarının ve FeTeMM Mesleklerine Yönelik İlgilerinin İncelenmesi . Asya Öğretim Dergisi, 6 (2) , 40-62 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aji/issue/41386/425415>

Baran, E., Canbazoğlu Bilici, S. & Mesutoğlu, C., (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (Fetemm) spotu geliştirme etkinliği. Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED). 5(2), 60-69.

Beane, J. (1995). Curriculum İntegration And The Disciplines Of Knowledge. Phi Delta Kappan, 76(8). 612-622.

Bell, R. L., Smetana, L., & Binns, I. (2005) Simplifying inquiry instruction. The Science Teacher, 72, 30-33.

Bers M. U., and Portsmore, M., 2005. Teaching partnerships: Early childhood and engineering student teaching math and science through robotics. Journal of Science Education and Technology., 14(1), 59–73.

Bicer, A., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2017). Integrated STEM Assessment Model. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3959-3968. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00766a>

Bogdan, R., & Biklen, S.K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods* (5th ed.). Pearson.

Bozkurt Altan, E. ve Ercan, S. (2016). STEM education program for science teachers: perceptions and competencies. *Journal of Turkish Science Education*,13,103-117.

Bozkurt, E., Yamak, H., Buluş Kırıkkaya, E., & Kavak, N. (2013). Engineering design applications in pre-service science teacher training. The International Organization for Science and Technology Education (IOSTE) Eurasian Regional Symposium & Brokerage Event Horizon 2020, Antalya, Turkey.

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school: Expanded edition*. Washington, DC: National Academies Press.

Brophy, S. Klein, S., Portsmore, M. & Rogers, C. (2008). Advancing engineering education in P-12 classrooms. *Journal of Engineering Education*, 369-387.

Buschor, C., Berweger, S., Frei, A., K. ve Kappler, C. (2014). Majoring in STEM—What accounts for women's career decision making? A mixed methods Study. *The Journal of Educational Research*, 107(3), 167-176.

Buyruk, B. & Korkmaz, Ö. (2016). FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2),61-76.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (17. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları

Bybee, R. (2000). Teaching science as inquiry. In J. Minstrel & E. H. Van Zee (Eds.), *Inquiring into inquiry learning and teaching in science* (pp. 20-46). Wasington, DC: American Association for the Advancement of Science (AAAS).

Bybee, R.W. (2010a). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70 (1), 30-35

Bybee, R. W. (2010b). What is STEM education. *Science*, 329 (5995), 996. doi: 10.1126/science.1194998.

Camesano, T. A., Billiar, K., Gaudette, G., Hoy, F., & Rolle, M. (2016, January). Entrepreneurial Mindset In STEM Education: Student Success. In *VentureWell. Proceedings of Open, the Annual Conference. National Collegiate Inventors & Innovators Alliance.*

Capraro, R. M. and Slough, S. W. (2008). *Project-Based Learning: An Integrated Science*

Capraro, R. M. & Slough, S. W. (2008). Why PBL? Why STEM? Why now? An introduction to project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach. In R. M. Capraro & S. W. Slough (Eds.), *Project based learning: An integrated science technology engineering and mathematics (STEM) approach* (pp. 1–6). Rotterdam: Sense.

Christine Bieri Buschor, Simone Berweger, Andrea Keck Frei & Christa Kappler (2014) Majoring in STEM—What Accounts for Women's Career Decision Making? A Mixed Methods Study, *The Journal of Educational Research*, 107:3, 167-176, DOI: [10.1080/00220671.2013.788989](https://doi.org/10.1080/00220671.2013.788989)

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.

Çiğerci, D. (2020). Okul yöneticilerinin ve öğretmenlerin fetemm eğitime yönelik farkındalıklarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi, İstanbul

Creswell, J. W. (1994). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Los Angeles: Sage. doi:10.2307/328794

Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Creswell, J.W. (2006). *Understanding Mixed Methods Research*, (Chapter 1). Available at: http://www.sagepub.com/upm-data/10981_Chapter_1.pdf

Creswell, J. W. (2017). *Araştırma deseni: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*. Çev. Ed.: S. B. Demir, Ankara: Eğiten Kitap

Cunningham, C., Lachapelle, C. & LindgrenStreicher, A. (2006). Elementary Teachers' Understandings of Engineering and Technology. Chicago, Illinois: Proceedings of the 2006 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition

Cüceloğlu, D. (1991). İnsan ve Davranışı. Akt. Erden, M. ve Akman, Y. (2001). Gelişim ve Öğrenme, Arkadaş Yayınları, Ankara.

Çağlayan, E. (2012). Nonparametrik Regresyon Modelleri, Derin Yayınları, İstanbul.

Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J., & Rannikmaa, M. (2013). Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINEER projesi ve uygulamaları. Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 1(1), 12-22.

Çelik, H., Bacanak, A., & Çakır, E. (2015). Development of science laboratory entrepreneurship scale. Journal of Turkish Science Education, 12(3), 65-78.

Çelik, H., Gürpınar, C., Başer, N., Erdoğan, S. (2015). Öğrencilerin yaratıcı düşünme ve girişimcilik becerilerine yönelik fen bilgisi öğretmenlerinin görüşleri. Journal of Turkish Science Education, 2(4), 277-307.

Çepni, S. (2012). Bilim, fen, teknoloji kavramlarının eğitim programlarına yansımaları. S. Çepni (Ed). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi (s. 1-32) içinde. Ankara: Pegem Akademi.

Çepni, S. (2014). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş. 7. Baskı, Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çepni, S., (2015) "Bilim, fen, teknoloji kavramlarının eğitim programlarına yansımaları. Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi", 1-13. Ed: S. Çepni. Pegem A Yayıncılık, Ankara, Turkey.

Çepni, S. ve Çil, E. (2009). Fen ve Teknoloji Programı (Tanıma, Planlama, Uygulama ve Sbs'yle İlişkilendirme) İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Çevik, M. (2017). Ortaöğretim öğretmenlerine yönelik FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ) geliştirme çalışması. Journal of Human Sciences, 14(3), 2436-2452.

Çevik, M., Danişay, A. & Yağcı, A. (2017). Ortaokul öğretmenlerinin FeTeMM (fen – teknoloji – mühendislik - matematik) farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 584-599.

Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., & Özel, S. (2012, Haziran). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde.

Çorlu, M.A. & Aydın, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29.

Çorlu, M.S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu, *Turkish Journal of Education*, 3(1),4-10.

Çorlu, M.S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.

Delen, İ., & Uzun, S. (2018). Matematik öğretmen adaylarının FeTeMM temelli tasarladıkları öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(3), 617-630. doi: 10.16986/HUJE.2018037019

Demir, S., Büyük, U. ve Koç, A. (2011). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 66-79.

Derin, G., Aydın, E., Ve Kırkıç, K. A. STEM (Fen-Teknoloji-Mühendislik–Matematik) Eğitimi Tutum Ölçeği. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 4(3), 547-559.

Deveci, İ. (2018). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumu. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 99(99), 1-18.

Deveci, İ., & Çepni, S. (2014). Fen Bilimleri Öğretmen Eğitiminde girişimcilik. *Journal of Turkish Science Education*, 11(2), 161-188

Deveci, İ., & Çepni, S. (2015). Öğretmen Adaylarına Yönelik Girişimcilik Ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 92-112.

Deveci, İ, Konuş, F. ve Aydı, M . (2018). 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının yaşam becerileri açısından incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 47(2), 765-797.

Deveci, İ., Zengin, M.N. ve Çepni, S. (2015). Fen tabanlı girişimcilik eğitimi modüllerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 14(27), 59-80.

Dugger, W. E. (2010, December). Evolution of STEM in the united states. the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research“nda sunulmuş bildiri, Gold Coast, Queensland, Australia.

Duygu, E. (2018). Simülasyon tabanlı sorgulayıcı öğrenme ortamında Fetemm eğitiminin bilimsel süreç becerileri ve Fetemm farkındalıklarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.

Ecevit, T. & Özdemir Şimşek, P. (2017). The evaluation of teachers concept teaching and their action to diagnose and eliminate misconceptions, *Elementary Education Online*, 16(1), 129-150.

Ercan, S., 2014. Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: tasarım temelli fen eğitimi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Erdogan, N. & Stuessy, C. (2015). Examining the Role of Inclusive STEM Schools in the College and Career Readiness of Students in the United States: A Multi-Group Analysis on the Outcome of Student Achievement. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(6), 1517-1529.

Eroğlu, S. & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.

European Commission, (2011). Entrepreneurship Education: Enabling Teachers As A Critical Success Factor. A Report On Teacher Education And Training To Prepare

Teachers For The Challenge of Entrepreneurship Education. Final Report, Entrepreneurship Unit, Bruxelles.

Ezeudu, F. O., Ofoegbu, T. O., & Anyaegbunnam, N. J. (2013). Restructuring STM (science, technology, and mathematics) education for entrepreneurship. *US-China Education Review A*, 3(1), 27-32.

Fer, S. ve Cırık İ. (2007). *Yapılandırmacı Öğrenme–Kuramdan Uygulamaya*, İstanbul: Morpa Yay.

Fırat, M., Yurdakul, I.K., Ersoy, A. (2014). Bir Eğitim Teknolojisi Araştırmasına Dayalı Olarak Karma Yöntem Araştırması Deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 65-86.

Filippi, A., & Agarwal, D. (2017). Teachers from instructors to designers of inquiry-based science, technology, engineering, and mathematics education: How effective inquiry-based science education implementation can result in innovative teachers and students. *Science Education International*, 28(4), 258-270.

Fisher, E., & Reuber, R. (2010). *The State of Entrepreneurship In Canada*. Small Business And Tourism Branch Industry Canada Chris Parsley. Manager Sonja Djukic, Economist. Publishing and Depository Services Public Works and Government Services Canada Ottawa, ISBN 978-1-100-14889-2 60719.

Glesne, C. (2013). *Nitel Araştırmaya Giriş* (çev. A. Ersoy, P. Yalçınoğlu) Ankara: Anı Yayınları.

Goan, S. K., & Cunningham, A. F. (2006). Degree Completions in Areas of National Need, 1996-97 and 2001-Tab. NCES 2006-154. National Center for Education Statistics.

Gonzalez, H.B. ve Kuenzi J. (2012). Congressional research service science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A Primer. Erişim adresi:<http://www.stemedcoalition.org/wpcontent/uploads/2010/05/STEMEducation-Primer.pdf> Erişim tarihi: 5 Temmuz 2018

Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017). Stem etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84.

Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25-40

Grigore, A. M. (2012). The psychology of entrepreneurship. *Romanian journal of Marketing*, (2), 25 25-31

Guyotte, K.W., Sochacka, N.W., Costantino, T., Walther, J. and Kellam, N. (2014). STEAM as social practice: Cultivating creativity in transdisciplinary spaces. *Art Education* 67 (6), 12-19.

Guzey, S. S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114 (6), 271-279.

Gücüm, B , Kaptan, F . (1992). Düünden bugüne ilköğretim fenbilgisi pogramları ve öğretim . *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 8 (8) , . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7830/103015>

Gülgün, C., Yılmaz, A. & Çağlar, A. (2017). Teacher Opinions about the Qualities Required in STEM Activities Applied in the Science Course.

Hacıoğlu, Y., Yamak, H. & Kavak, N. (2016). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili öğretmen görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807-830.

Han, S., Yalvac, B., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2015). In-service teachers' implementation and understanding of STEM project based learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(1), 63– 76. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1306a>

Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 80-88.

Hanley, S., (2005). On Constructivism, Maryland Collaborative for Teacher Preparation, The Universty of Maryland at College Park, www.inform.umd.edu/UMS+State/UMD, Aralık 2005.

Harlen, W. 2004. Evaluating inquiry-based science developments. The National Research Council in Preparation for A Meeting on the Status of Evaluation of Inquiry-Based Science Education, Bristol.

Haury, D.L., (1993). Teaching Science Through Inquiry. < www.ericests.org/1993/inquiry.html > (Erişim Tarihi: 15 Nisan 2007).

Hebecci M. T., & Usta, E. (2017). Üniversite öğrencilerinin FeTeMM farkındalık durumlarının incelenmesi. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu-3, 17-19 Mayıs, Afyon.

Herro, D. and Quigley, C. (2016), "Innovating with STEAM in middle school classrooms: remixing education", *On the Horizon*, Vol. 24 No. 3, pp. 190-204.

Hisrich, R. D. ve Peters, M. P. (2002). Entrepreneurship. USA: Mc Graw – Hill Irwin

Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, A. (2014). STEM integration in K–12 education: status, prospects, and an agenda for research. Washington, DC: National Academies Press

Hughes, Bill. "How to start a STEM team: with little chance to learn in school how science and math skills might translate into professionally useful knowledge, students are unable to make informed choices about further education and work options." *The Technology Teacher*, vol. 69, no. 2, Oct. 2009, p. 27+. *Gale Academic OneFile*, Accessed 27 May 2020.

ITEA. (2000/2002/2007). Standards for technological literacy: Content for the study of technology. Reston, VA: Author.

İnançlı, E , Timur, B . (2018). Fen Bilimleri Öğretmen Ve Öğretmen Adaylarının Stem Eğitimi Hakkındaki Görüşleri . Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi , 1 (1) , 48-68 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ubed/issue/39599/438856>

İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M.B. ve Kıyıcı, M., (2002) Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalcı Yaklaşım. The Turkish Online Journal of Educational

Technology - TOJET October 2002 ISSN: 1303-6521 Volume 1, Issue 1, Article 7
(<http://www.tojet.net/articles/117.htm>)

Jin, K., Li, H., Yang, L., & Song, Q. (2015). Introducing Entrepreneurship Thinking into STEM Curriculum through Hands-on Projects. *International Conferences New Perspectives in Science Education*, Edition 3, Florence, Italy.

Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A., & Turner, L. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1, 112-133

Jonassen, D. H. (2011). Design problems for secondary students. *National Center for Engineering and Technology Education*, 170, 1-6.

Jorgenson, O., Cleveland, J., Vanosdall, J. 2004. *Doing good science in middle school: A practical guide to inquiry-based instruction*, NSTA Press, Virginia.

Karadağ, E , Deniz, S , Korkmaz, T , Deniz, G . (2008). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı: Sınıf Öğretmenleri Görüşleri Kapsamında Bir Araştırma . *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 21 (2) , 383-402 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/uefad/issue/16688/173423>

Karaer, H. (2006). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin İlköğretim II. Kademedeki Fen Bilgisi Öğretimi Hakkındaki Görüşleri, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), s.97-111.

Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O. & Yılmaz, M. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *JRES*, 5(1), 124-138.

Karatepe, A. ve diğ. (2004). Fen Bilgisi Öğretimi Amaçlarının Gerçekleştirilmesinde Mevcut Fen Bilgisi Müfredat Programının Amaçlar Boyutunda Uygunluğu Konusunda Öğretmen Görüşleri, *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, Cilt 5, Sayı 2, 165-175.

Kennedy T. J, & Odell, M. R. I. (2014). Engaging Students in S.T.E.M. . *Education Science Education International*, 25(3), 246-258. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1044508.pdf>

Keselman, A. (2003). Supporting Inquiry Learning by Promoting Normative Understanding of Multivariable Causality. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(9), 898–921.

Kılıç, B. G. (2001), "Oluşturmacı Fen Öğretimi", Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 1(1), s 7-22.

Kılıç, S. (2014). Etki Büyüklüğü. Journal of Mood Disorders, 4(1), 44-46.

Kırkıç, K. A. & Kırkıç, A. P. (2018). Teknoloji toplumu, eğitim programları ve STEM. Aydın., E & Kırkıç, K.A (Ed.), Merhaba STEM Yenilikçi bir öğretim yaklaşımı, içinde (s. 39-50). Konya: Eğitim Yayınevi.

Kızılay, E. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının FeTeMM Alanları ve Eğitim Hakkındaki Görüşleri. Journal of Academic Social Science Studies, 47, 403-417.

Kızılot, M. (2019). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelimlerinin ve FeTeMM Farkındalıklarının Belirlenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Çanakkale

Kiremit, H. (2006). Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoloji ile ilgili öz-yeterlik inançlarının karşılaştırılması. Yayımlanmamış doktora tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Koç, G. ve Demirel, M. (2004). Davranışçılıktan Yapılandırmacılığa: Eğitimde Yeni Bir Paradigma. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27, 174- 180.

Korkmaz, F. (2018). STEM Education and its reflection on the secondary school science lesson draft curriculum. Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 8(3), 439-468.

Köstekçi, E. (2016). Öğretmen adaylarının girişimcilik özellikleri ile yansıtıcı düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

Kurt, K. ve Pehlivan, M. (2013). Integrated programs for science and mathematics: review of related literature. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 1(2), 116-121.

Langdon, D., McKittrick, G., Beede, D., Khan, B., & Dom, M. (2011). STEM: Good Jobs Now and for the Future, U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration, 3(11), 2.

Lantz, H. B. (2009). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: What form? What function? Curr Tech Integrations. Erişim adresi: <http://www.currtechintegrations.com/pdf/STEMEducationArticle.pdf> Erişim tarihi:10 Ekim 2018.

Leech, N. L. ve Onwuegbuzie, A. J. (2009). "A typology of mixed methods research designs". Qual Quant. 43, 265–275.

Llewellyn, D. (2005). Teaching High School Science Through Inquiry-A Case Study Approach. USA: Corwin Press-NSTA Press.

Marton, F. Phenomenography: A research approach to investigating different understanding of reality. Journal of Thought, 1986;21(3), 28-49.

Marulcu, İ. ve Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik-dizayn bakış açılarının incelenmesi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 12, 13-23

Mcdonald, C. V. (2016). STEM Education : A review of the contribution of the disciplines of science, technology, engineering and mathematics, 27(4), 530–569. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1131146>

Merriam, S. B. (2013). Nitel Araştırma Desen Ve Uygulama İçin Bir Rehber (Çev. Ed. S. Turan). Nobel Akademik Yayıncılık.

Meriç, G , Tezcan, R . (2005). Fen Bilgisi Öğretmeni Yetiştirme Programlarının Örnek Ülkeler Kapsamında Değerlendirilmesi (Türkiye, Japonya, Amerika ve İngiltere Örnekleri). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi , 7 (1) , 62-82 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/baunfbed/issue/24780/261805>

Miaoulis, I. (2009). Engineering the K-12 curriculum for technological innovation. IEEE-USA Today's Engineer Online.

Milli Eğitim Bakanlığı (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (2013). İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara

Milli Eğitim Bakanlığı (2017). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara

Moore, T. J. ve Smith, K. A. (2014). Advancing the state of the art of STEM Integration. *Journal of STEM Education*, 15(1), 5-10

Morrison, J. (2006). TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education. <https://www.partnersforpubliced.org>

National Academy of Engineering (NAE), & National Research Council (NRC). (2002). *Technically speaking: Why all Americans need to know more about technology*. (G. Pearson & T. Young, Eds.). Washington, DC: National Academy Press

National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. New York: National Academies Press.

National Research Council (NRC), (2009). *Successful k-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington, DC: The National Academic Press.

National Research Council (NRC), (2011). *Successful k-12 Stem education: identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington, DC: The National Academies Press.

National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.

National Research Council (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.

National Research Council (NRC), (2014). *Developing assessments for the next generation science standards*. Washington, DC: The National Academic Press.

National Research Council (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington: The National Academies Press.

National Science Board (2007). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education issues and legislative options. *Progress in Education*, 14, 161-189.

National Science Teachers Association (1987). *Criteria for Excellence*. An NSTA Science Compact.

Obarski, K., Boyce, A., Cloran, K., Driesen, R., Jordan, B., Latimer, S. ve Peskett, J. (2013). *Implementing STEM: STEM in the virtual environment*. Erişim adresi (19Eylül2018):https://www.flvs.net/docs/defaultsource/research/STEM_White_Paper.pdf

Onwuegbuzie, A. J., ve Johnson, R. B. (2004). Mixed methods research. R. B. Johnson, ve L. B. Christensen (Ed.). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches içinde* (s. 408-431). Boston, MA: Allyn and Bacon. doi:10.3102/0013189x033007014

Orbeyi, S. (2007). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programının Öğretmen Görüşlerine Dayalı Olarak Değerlendirilmesi*, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale.

Önel, A. (2018). *Girişimci Öğrenciler ve Öğretmenlerle Girişimci Türkiye'ye*. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(2), 256-286.

Özbilen, A. G. (2018). STEM eğitime yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Scientific Educational Studies Bilimsel Eğitim Araştırmaları*, 1-21.

Özçelik, A., Akgündüz, D. (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 334-351.

Özdemir, A., Yaman, C. ve Vural, R. (2018). STEM uygulamaları öğretmen özyeterlik ölçeğinin geliştirilmesi: bir geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5 (2), 93-104.

Özdemir, U. (2019). *Sınıf Öğretmenlerinin FeTeMM Farkındalıkları ve FeTeMM Eğitimi Uygulamalarına Yönelik Görüşleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Antalya

Özgür, F. N. 1994. *Öğretmenlik Mesleğine Karşı Tutum*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Söğütlü-Trabzon. The Turkish Online Journal of Educational Technology – Tojet January, 3 (1), 14.

Özsoy, N. (2017). STEM ve yaratıcı drama. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD). 18(3), 633-644

Pan, V. L. & Akay, C. (2015). Eğitim fakültesi öğrencilerinin girişimcilik düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. NWSA-Education Sciences, 1C0637, 10 (2), 125-138.

Patton, M. Q. (2014). Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri (Çev. Eds. M. Bütün & S. B. Demir). Ankara: Pegem Akademi.

Pekbay, C. (2017). Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Perry, V. R., & Richardson, C. P. (2001). The New Mexico tech master of science teaching program: An exemplary model of inquiry-based learning. Paper presented at the 31st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Reno.

Rice, M.L. & Wilson, E.K. (1999). How Technology Aids Constructivism in the Social Studies Classroom. *Social Studies*, 90(1), 28-33. Retrieved July 12, 2020 from <https://www.learntechlib.org/p/63991/>.

Riechert, S. E. ve Post, B. K. (2010). From skeletons to bridges and othr STEM enrichment exercises for high school biology. *The American Biology Teacher*, 72(1), 20-22

Roberts, A. & Cantu, D. (2012). Applying STEM Instructional Strategies to Design and Technology Curriculum. *Technology Education in The 21st Century, Proceeding of The PATT 26 Conference*. Linkoping University, Stockholm.

Sarı, U., Yazıcı, Y.Y. (2019). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen ve mühendislik uygulamaları hakkında görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 5(2), 157-167

Selley N. (1999). *The art of constructivist teaching in the primary school: a guide for students and teachers*, London: David Fulton Publishers.

Selvi, K. (2006). Developing a Teacher Trainees' Democratic Values Scale: Validity and Reliability Analyses. *Social Behavior and Personality*, 34 (9), 1171–1178.

Senemoğlu, N. (2003). *Gelisim Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi

Shahali, E.H.M., Halim, L., Rasul, M.S., Osman, K. & Zulkifeli, M.A. (2017). STEM Learning through Engineering Design: Impact on Middle Secondary Students' Interest towards STEM. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(5), 1189-1211.

Siew, N. M., Amir, N. ve Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and inservice teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *Springer Plus*, 4(8), 1-20.

Smith, J. ve Karr-Kidwell, P., (2000). *The interdisciplinary curriculum: A Literary Review and a manual for administrators and teachers*. Eriim; ERIC database. (ED443172)

Stolhmann, M., Moore, T.J. & Roehrig, G.H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-college Engineering Education Research*, 2(1), 28-34.

Şahin, A., Ayar, M. C., & Adiguzel, T. (2014). STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(1), 309-322.

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

Şahin, A., ve Top, N., (2015). "STEM students on the stage (SOS): promoting student voice and choice in stem education through an interdisciplinary, standards-focused, project based learning approach." *Journal of STEM Education*, 16(3), 24-31.

Şimşek, F. (2019). FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin fen tutum, ilgi, bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi ve öğrenci görüşleri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(3), 654-679.

Tatar, N. 2006. İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya Ve Tutuma Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Ankara

Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A. R. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2 (2), 23-27.

Tekerek, M., Karakaya, F. & Tekerek, B. (2016). Ethical reasoning in STEM disciplines. *Journal of Education and Practice*, 7(32), 182-188

Tezel, Ö. ve Yaman, H. (2017). FeTeMM eğitime yönelik Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6 (1), 135-145.

Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., Boeve-de Pauw, J., Dehaene, W., Deprez, J., De Cock, M., Hellinckx, L., Knipprath, H., Langie, G., Struyven, K., Van de Velde, D., Van Petegem, P. and Depaepe, F. (2018). Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 02. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525>

Thomas M. Sherman & Barbara L. Kurshan (2005), *Constructing Learning, Learning & Leading with Technology*, Vol:32, Number:5.

Thomas, T.A. (2014). Elementary teachers’ receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades. (Doctoral Dissertation). <https://proquest.com/> sayfasından 17.02.2019 tarihinde erişilmiştir.

Timur, S., Timur, B., Yalçınkaya-Önder, E., & Küçük, D. (2020). Attitudes of the students attending out-of-school STEM workshops towards STEM education. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, 13(2), 334-351

Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R.& Piburn, M. (1997). İlköğretim fen öğretimi. YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.

Türnüklü, D . (2000). Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme . Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi , 24 (24),543-559 Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kuvey/issue/10372/126941>

Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. International Journal of Technology and Design Education, 23(1), 87–102. <http://doi.org/10.1007/s10798-011-9160-x>

Uygun, K. & Er, A.R. (2016). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin girişimcilik özelliklerinin incelenmesi. Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 6 (11), 136-157.

Uzunyol, B. (2019). Öğretmenlerin FeTeMM Eğitimi Hakkındaki Tutum Düzeyleri (Van İli Örneği), Yüksek Lisans Tezi, Van.

Voutour, J. (2014). What is STEM education? – Definition and programs. Erişim adresi: <http://championmovement.com/what-is-stem-education>.

Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., ve Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), 1(2), 2.

Wilson, Brent G. (1997). Reflections on Constructivism and Instructional Design, Denver, Englewood Cliffs NJ. Educational Technology Publications.

Wolcott, H. F. (2009). Writing up qualitative research. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

World Health Organization (1999). Partners in life skills education—Conclusions from a United Nations interagency meeting (Report No. WHO/MNH/MHP/99.2). erişim adresi: http://www.who.int/mental_health/media/en/30.pdf.

Yamak, H., Bulut, N. ve DüNDAR, S. (2014). 5.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fen dersine karşı tutumlarına FeTeMM etkinlikleri. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34(2), 246-265.

Yaşar, Ş. (1998). Fen bilgisi öğretiminde kullanılan strateji, yöntem ve teknikler. Fen Bilgisi Öğretimi. (Ed.: Yaşar, Ş.) www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/2283/unite05.pdf (15.05.2010 tarihinde indirilmiştir). 61-80.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi, 2 (2), 28-40.

Yıldırım, B. & Selvi, M. (2015). Adaptation of STEM attitude scale to Turkish. Turkish Studies, 10(3), 1107- 1120.

Yılmaz, E. & Sünbül, A., (2009). Üniversite öğrencilerine yönelik girişimcilik ölçeğinin geliştirilmesi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21, 195-203.

EKLER

EK-1: FeTeMM Farkındalık Ölçeği

Cinsiyet: Kadın () Erkek ()

Kaç Yıldır Görev Yapmaktasınız: 1-5 Yıl () 6-10 Yıl () 11-15 Yıl () 16 Yıl Üstü ()

FeTeMM (FEN-TEKNOLOJİ-MÜHENDİSLİK-MATEMATİK) EĞİTİMİ İLE İLGİLİ ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ

FeTeMM İLE İLGİLİ ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ Yönerge: Aşağıda FeTeMM eğitimine yönelik görüşlerinizi belirlemeyi amaçlayan cümleler yer almaktadır. Bu maddeleri size uygun olan duruma göre X işareti koyarak belirtiniz.	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
ÖĞRENCİYE YÖNELİK ETKİSİ					
1. FeTeMM eğitimi öğrencilerin el becerilerinin artmasına katkıda bulunur.					
2. FETEMM eğitimi öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirir.					
3. FETEMM eğitimi öğrenciyi derse motive eder.					
4. FeTeMM eğitimi öğrencilerin problem çözme becerilerini artırır.					
5. FeTeMM eğitimi uygulamaları öğrencilerin kendine güvenini artırır.					
6. FeTeMM eğitimi öğrencilerin eleştirel bakış açısı kazanmalarını destekler.					
DERSE YÖNELİK ETKİSİ					
7. FeTeMM eğitiminin dersten günlük hayata yansması kaçınılmazdır.					
8. FeTeMM eğitimi için üst düzey materyallere ihtiyaç vardır.					
9. FeTeMM eğitimi uygulaması derste sınıf hakimiyetini olumsuz etkiler.					
10. FeTeMM eğitimi etkinliği derste çok zaman kaybettirir.					
11. FeTeMM eğitimi etkinlikleri öğretim programlarında yer almalıdır.					
ÖĞRETMENE YÖNELİK ETKİSİ					
12. FeTeMM eğitimi öğretmenin derste teknoloji kullanılmasını gerekli kılar.					
13. FeTeMM eğitim uygulamaları öğretmenin kendisini geliştirmesi için bir fırsattır.					
14. FeTeMM eğitim etkinliklerinde öğretmen aktif rol almalıdır.					
15. Öğretmenler ders içi/dışı etkinliklerde FeTeMM eğitimini kolaylıkla planlayabilirler.					

EK-2: Girişimcilik Ölçeği

Cinsiyet: Kadın () Erkek ()

Kaç Yıldır Görev Yapmaktasınız: 1-5 Yıl () 6-10 Yıl () 11-15 Yıl () 16 Yıl Üstü ()

Girişimcilik Ölçeği				
Değerli öğretmen adayları; Bu çalışmanın amacı siz değerli öğretmen adaylarının; girişimcilik özelliklerinin ne düzeyde olduğunu belirlemektir.	Kesinlikle Katılmıyorum			Tamamen Katılıyorum
Risk Alma				
1. İş hayatına atıldığımda farklı mesleklere yönelmekten korkmam.				
2. Bir konu hakkında farklı fikirler öne sürmek hoşuma gider.				
3. Zor durumlarda farklı seçenekler oluşturmaktazorlanırım.				
4. Çözüme ulaşmak için farklı hipotezler öne sürmekten çekinmem.				
5. Bir konuda risk almanın bana ne kaybettireceğinin bilincinde olurum.				
6. İş hayatına atıldığımda, karşıma çıkan engellerle baş edebileceğimi düşünüyorum.				
7. Risk almam gereken konularda cesaretlidavranırım.				
Fırsatları Görme				
8. Farklı iş duyuruları hakkında çevremdekileri bilgilendiririm.				
9. Meslek hayatımda ileriye dönük hazırlıklar yapabilirim.				
10. Kendi mesleğimdeki yenilikleri takip ederim.				
11. Önüme çıkan fırsatları değerlendirmekte zorlanırım.				
12. Çevremde olup bitenleri gözlemlerim.				
13. Çevremde olup biten olaylardan ders çıkarırım.				
14. İlgi duyduğum alanlarda ortaya çıkabilecek yeniliklerin farkına varabilirim.				
15. Farklı fikirlerden hangisinin azami (maksimum) fayda getireceğini tespit edebilirim.				
16. Kendi mesleğime yakın mesleklerdeki imkanları değerlendirmeye çalışırım.				
Kendine Güven				
17. Yaptığım olumlu işler sunucunda kendimle gurur duyurum.				
18. Yaptığım davranışların sorumluluğunu tereddüt etmeden alabilirim.				
19. Başkalarına verdiğim taahhütleri yerine getiririm.				
20. Bazı durumlar kendimi anlamakta zorlanırım.				
21. Bir görev verildiğinde, o görevi başaracağıma dair inancım tamdır.				
22. Bir işi yaparken içimdeki başarıma isteği en üst seviyede olur.				
23. Hedefe ulaşmak için yapmam gerekenden fazlasını yapmam için çaba harcarım.				
Duygusal Zeka				
24. Duygularımı ifade edebilirim.				
25. Duygularımı idare edebilirim.				
26. Başkalarının hislerine karşı duyarlıyım.				
27. Başkalarının bakış açılarını anlamakta zorlanırım.				
28. İnsanların görüşleri arasında farklılıklara saygı duyarım.				
29. Çevremdeki insanların heyecanlandıklarında ben de onlarkadar heyecanlanabilirim.				
30. Yakın çevremle ahenkli (uyumlu) bir hayat yaşadığımı düşünüyorum.				
31. Özdenetim sahibi bir insanımdır.				

Yenilikçi Olma				
32. Bulduğum ortamda arkadaşlarım tarafından yaratıcı biri olarak tanırım.				
33. Bir konuda öne sürdüğüm yeni fikirler çevremdekiler tarafından kabul görür.				
34. Proje tasarımı, materyal geliştirme vb. derslerimde yeni bir şey (etkinlik, deney, proje, materyal) üretebilirim.				
35. Konusu yenilik olan projelere gönüllü olarak katılırım.				
36. Problemleri çözmeyi yönelik öne sürdüğüm fikirler yanlış olsaydı, çevremdekiler tarafından yaratıcı olarak nitelendirilir.				
37. Bir konu hakkında yeni fikirler öne sürmekte zorlanırım.				
38. Literatürden yeni fikirleri ülkemize taşımaya görev bilirim.				



EK-3: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

GÖRÜŞME SORULARI

1) Kendinizi tanıtır mısınız?

- a) Cinsiyet: Kadın () Erkek ()
- b) Kaç Yıldır Görev Yapmaktasınız?
- c) FeTeMM üzerine almış olduğunuz eğitim nedir?

- Hizmetiçi Eğitim
- Sertifika
- Lisans Eğitimi
- Diğer

Yukarıda belirtmiş olduğunuz eğitim FeTeMM uygulama yapmaya yeterli midir? Açıklayınız.

- d) FeTeMM ile Fen Bilimleri Öğretim Programı arasında ilişki kurabiliyor musunuz? Açıklayınız.
- e) FeTeMM uygularken sınıf yönetiminde nelere dikkat ediyorsunuz? Açıklayınız.
- f) FeTeMM sürecinde etik ilkelerini (kişisel farklılıklara karşı duyarlı ve saygılı, yenileşme ve değişmeye açık vb.) ne düzeyde önemsemektesiniz? Açıklayınız.
- g) FeTeMM kapsamında kendinizi yeterli görüyor musunuz? Açıklayınız

2) FeTeMM'i Bilişsel, Duyuşsal ve Psikomotor Becerileri yönünden uygulayabiliyor musunuz? FeTeMM'in Bilişsel, Duyuşsal ve Psikomotor Becerileri yönünden öğrenciye katkıları nelerdir?

3) FeTeMM'i Fen konulara uygulayabiliyor musunuz? Uygulanabilirliği hakkında görüşleriniz nelerdir?

4) FeTeMM disiplinler arası yaklaşım kapsamında Fen ve Matematik konularını ilişkilendirebiliyor musunuz? FeTeMM ile Fen ve Matematik konularının İlişkilendirebilme hakkındaki düşünceniz nelerdir?

5) Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında zaman, materyal ve okulunuzun durumu (laboratuar, ekonomik düzey, sınıf mevcudu vb.) uygulamayı etkiliyor mu? Uygulamayı nasıl etkiliyor? Açıklayınız.

6) Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında örnek projeleri incelediniz mi? Örnek projeler hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

7) FeTeMM ile derslerinizi işliyor musunuz? FeTeMM entegrasyonu ile yapılan derslerde ne gibi sorunlar yaşıyorsunuz?

8) Bulduğunuz bölge sizlerin FeTeMM uygulamasını ve dersleri FeTeMM ile işleyişinizi nasıl etkiliyor?

9) FeTeMM eğitimine yönelik çözüm önerileriniz nelerdir?



EK-4: İzinler 1



T.C.
İDİL KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 87374138-20-E_3795900
Konu : Oğuzhan KÖKEN

20/02/2020

KAYMAKAMLIKMAKAMINA
İDİL

İlçemiz, Atatürk Ortaokulunda 4/B Sözleşmeli Fen Bilimleri öğretmeni olarak görev yapan Oğuzhan KÖKEN'in Yüksek Lisans tez çalışması için müdürlüğümüze bağlı Ortaokullarda görev yapan Fen Bilimleri öğretmenlerine yönelik anket uygulamasının 24.02.2020 tarihinden itibaren yapılması, Müdürlüğümüzce uygun görülmüş olup;

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Yunus BABAYİĞİT
İlçe Milli Eğitim Müdürü

OLUR
20/02/2020
Zafer SAĞ
Kaymakam


Ek:
1-Dilekçe (1 Adet)
2-Anket (2 Adet)

Adres: Yukarı Mah.301 Sk. No 6 İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü
Elektronik Ağı: www.idilme.gov.tr
e-posta: halilhatirer182@gmail.com

Bilgi için: Halil VAHYİAĞLISI-V.H.K.İ
Tel: 0 (486) 551 21 17
Faks: 0 (486) 551 21 97

Bu evrak gizli elektronik ortamda mesafesiz olarak https://evrakolgu.meb.gov.tr adresinden #166-0139-3300-0079-0490 kodu ile yayımlanmıştır.

EK-5: İzinler 2



T.C.
İDİL KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 87374138-20-E.3889194
Konu : Oğuzhan KÖKEN

21.02.2020

ATATÜRK ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE
İDİL

Okulunuzda 4/B Sözleşmeli Fen Bilimleri öğretmeni olarak görev yapan Oğuzhan KÖKEN'in Yüksek Lisans tez çalışması için Fen Bilimleri öğretmenlerine yönelik anket uygulamasının yapılması, ile ilgili Kaymakamlık Makam Onayı yazımız ekinde sunulmuştur. Gereğini rica ederim.

Mehmet Selim TEPE
Müdür a.
Şube Müdürü

Ek: Onay (1 Adet)

Adres: Yukarı Mah.301.Sk. No:6 İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü
Elektronik Ağ: www.idilmebgov.tr
e-posta: halilsatilmis182@gmail.com

Bilgi için: Halil YAHYAĞLU-V.H.K.I
Tel: 0 (486) 551 20 17
Faks: 0 (486) 551 21 97

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 158f-5116-3d83-8579-42a9 kodu ile teyit edilebilir.

