

T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI

**SINIF ÖĞRETMENLERİNİN FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM
PROGRAMINA EKLENEN FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK
UYGULAMALARINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**

REİS ÖZKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doç. Dr. NİLÜFER OKUR AKÇAY

AĞRI - 2019

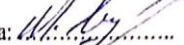


T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Doç. Dr. NİLÜFER OKUR AKÇAY danışmanlığında, Reis ÖZKAN tarafından hazırlanan bu çalışma 26/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İlköğretim Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Nilüfer OKUR AKÇAY İmza: 
Jüri Üyesi : Dr. Öğrt. Üy. Murat GALIŞOĞLU İmza: 
Jüri Üyesi : Dr. Öğrt. Üy. Seda OKUMUŞ İmza: 

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine ait olup;

Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../201.. tarih ve / nolu kararı ile onaylanmıştır.

..../...../.....

Doç. Dr. Alperen KAYSERİLİ
Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “Sınıf Öğretmenlerinin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Eklenen Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi" adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

Δ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

[Tarih ve İmza]

Reis ÖZKAN

ÖZET

SINIF ÖĞRETMENLERİNİN FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMINA EKLENEN FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

Reis ÖZKAN

Tez Danışman: Doç. Dr. Nilüfer OKUR AKÇAY

2019,95 + XV Sayfa

Jüri: Doç. Dr. Nilüfer OKUR AKÇAY

Dr.Öğr. Üyesi Murat ÇALIŞOĞLU

Dr.Öğr. Üyesi Seda OKUMUŞ

Bu çalışmanın amacı, fen bilimleri öğretim programına eklenen Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (FMGU) hakkında sınıf öğretmenlerinin görüşlerini ortaya koymaktır. Çalışma 2018-2019 eğitim öğretim yılında Ağrı Milli Eğitim Müdürlüğü bünyesinde 4. sınıf kademesinde görev yapan 70 sınıf öğretmeni ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak görüş formu kullanılmıştır. Görüş Formu ile elde edilen nitel veriler içerik analizi ve betimsel analiz ile analiz edilmiştir. Ayrıca bulguları desteklemek için araştırmacı tecrübelerine de yer verilmektedir. Araştırma sonucunda sınıf öğretmenleri FMGU'nun öğrenciye girişimcilik, problem çözme becerisi, üretken, sorgulayan, yenilikçi, analitik düşünen, grupla çalışma becerisi ve alternatif çözüm yolları üretme becerisi kazandırdığını, sınıf öğretmenlerinin FMGU hakkında hizmet içi eğitim alması gerektiğini, çeşitli kaynaklardan faydalanılması, internet ortamında veya alanında uzman kişilerden bilgi alınması gerektiğini belirtmişlerdir.

Bunun yanı sıra katılımcı öğretmenlerin rehber olmaları, çocukları problemleri çözmeye teşvik etmeleri, öğrenciye rahat hissedeceği ortam sağlamaları, yaparak

yaşayarak öğretmeyi amaçlamaları, öğrencide merak uyandırmayı, iş birliği içerisinde çalışmayı sağlamaları ve yenilikçi, gelişmeleri takip eden eğitmen olmaları gerektiğini vurgulamışlar.

FMGU'nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili çoğunlukla olumlu görüş belirttikleri fakat buna karşın sınıflarında fiziki ortam ve yeterli materyal olmadığı gerekçesiyle FMGU kapsamında herhangi bir proje hazırlamadıkları, bunun için birçok okulda FMGU'ya yönelik gerekli alt yapının (fiziki ortam, laboratuvar, materyal vs.) olmadığını belirttikleri, yine FMGU'nun etkinliğinin artırılmasından ziyade fiziki koşullar, materyal konusunda iyileştirmeler yapılması gerektiğini ayrıca öğretmenlerin FMGU konusunda hizmet içi kurslarla bilgilendirilmeleri gerektiğini belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları, sınıf öğretmenleri, fen bilimleri dersi öğretim programı.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF CLASS TEHCHERS'VIEWES ON SCIENCE, ENGINEERING AND ENTREPRENEURSHIP APPLICATIONS ADDED TO SCIENCE COURSE

ÖZKAN, Reis

Thesis Advisor: Assoc.Prof. Dr.Nilüfer OKUR AKÇAY

2019,95+ XV page

Jury: Assoc.Prof. Dr. Nilüfer OKUR AKÇAY

Assist .Prof. Dr. Murat ÇALIŞOĞLU

Assist .Prof. Dr. Seda OKUMUŞ

The aim of this study is to reveal the opinions of the class teachers about the science, engineering and entrepreneurship practices program that is added to the science curriculum. The study was carried out with 70 4th grade teachers working in Ağrı National Education Directorate in 2018-2019 academic year. The qualitative data obtained by the participant classroom teachers' opinion form were analyzed by content analysis and descriptive analysis. In addition, researcher experience is given to support the findings. At the end of the research, the class teachers have learned the ability of Science, Engineering and Entrepreneurship Practices (SEEP) to provide entrepreneurship, problem solving skills, productive, questioning, innovative, analytical, group working skills and ability to produce alternative solutions. Experts in the field of information should be received.

In addition to this, participants should encourage teachers to solve problems, provide an environment in which they feel comfortable, to teach them to live by doing, to make students feel curious, to work in cooperation, to be innovative, to be an instructor who follows developments, to be added to the curriculum. on the grounds that they do not prepare any project in the context of the SEEP and that they do not have the necessary infrastructure (physical environment, laboratory, material, etc.) in many schools for SEEP. It should be ensured that physical conditions, material improvements should be made rather than increasing the effectiveness of SEEP, and teachers should be informed about the SEEP with in-service courses.

Key Words: science, engineering and entrepreneurship, practices, classroom teachers, science course curriculum.

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans eğitimi sürecinde, “sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programına eklenen fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarına yönelik görüşlerinin incelenmesi” ile ilgili araştırmalar yapmamı, bu konular ile ilgili bilgiler toplayıp bir adım daha ileri gitmeme vesile olan değerli danışman hocam Doç. Dr. Nilüfer OKUR AKÇAY’a teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca yardımlarını benden esirgemeyen ve bununla beraber sonsuz gayretleri ile arkamda duran aileme özellikle eşim Filiz ÖZKAN’a ve tüm öğretmenlerime teşekkür ediyorum.

Reis ÖZKAN

2019

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI	III
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	III
ÖZET.....	IV
ABSTRACT	VI
ÖNSÖZ.....	VIII
İÇİNDEKİLER	IX
TABLolar DİZİNİ	XIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIV
KISALTMALAR	XV
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
1.2. Araştırmanın Önemi.....	4
1.3. Sayıtlar	5
1.4. Sınırlılıklar	6
1.5. Tanımlar	6
1.6. Problem Cümlesi.....	7
2. KURAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ ARAŞTIRMA	8
2.1. Fen Bilimleri Eğitimi	8

2.2. Fen Bilimleri Dersinin Önemi ve Amaçları	10
2.3. Fen Eğitiminin Türkiye’deki Değişimi	11
2.4. Öğretim Programında Fen	13
2.4.1. Disiplinler arası öğretim yaklaşımı	14
2.4.1.1. 2018 Fen bilimleri dersi öğretim programının perspektifi	16
2.4.1.2. Öğretim programında yetkinlikler	17
2.4.1.3. Öğretim programında alana özgü beceriler	18
2.5. STEM Eğitimi	19
2.5.1. STEM eğitimi nasıl olmalıdır?	24
2.5.2. STEM eğitiminin amacı	26
2.5.3. STEM eğitiminin gelişimi	26
2.6. STEM Eğitimi ve 21. Yüzyıl Becerileri	27
2.7. Türkiye’de STEM Eğitimi	28
2.8. Öğretim Programında Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları	31
2.9. İlgili Literatür	32
2.9.1. Yurt içi yapılan çalışmalar	32
2.9.2. Yurt dışı yapılan çalışmalar	37
3. YÖNTEM	40
3.1. Araştırma Deseni	40
3.2. Araştırmanın Örneklemi	40
3.3. Veri Toplama Araçları	44
3.4. Veri Analizi	44
4. BULGULAR VE YORUM	45

4.1. “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (FMGU)’nın ne Olduğu Hakkındaki Görüşünüz Nedir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri	45
4.2. “Sizce FMGU Konusunda Bilgi Edinebilmek Amacıyla Neler Yapılmalıdır?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri	48
4.3. “FMGU’nun Sınıfta Uygulanmasında Öğretmenin Rolü Ne Olmalı Ve Neler Yapılmalıdır?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri	50
4.4. “FMGU’nun Öğretim Programına Eklenmesi ile İlgili Olumlu ve Olumsuz Görüşleriniz Nelerdir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri	53
4.5. “FMGU Kapsamında Sınıfınızda Hazırlanan Projelerin Neler Olduğu ve Projelerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına Yönelik Durumları Hakkındaki Görüşleriniz Nelerdir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri	58
4.6. “FMGU’nun Öğrencilere Sağlayacağı Katkılar Hakkındaki Görüşleriniz Nelerdir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri	61
4.7. “FMGU’nun Uygulanabilmesine Yönelik Karşılaşılabilecek Zorluklar Hakkındaki Görüşleriniz Nelerdir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri	63
4.8. “FMGU Uygulamalarını Yürütürken Okullarının Mevcut Fiziki Durumunun Yeterliği Hakkında Görüşleriniz Nelerdir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri ..	66
4.9. “FMGU’nun Etkililiğinin Arttırılması Konusunda Neler Yapılabileceği Hakkındaki Görüşleriniz Nelerdir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri	68
4.10. “Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programıyla ilgili İhtiyaç Olarak Verilmesini Düşündüğünüz Hizmet İçi Eğitim Kurslarının Neler Olabileceği Hakkındaki Görüşünüz Nelerdir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri	71
5. SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER	74
6. KAYNAKÇA	80

EKLER.....92

ÖZGEÇMİŞ.....95



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Cinsiyete göre dağılım.....	41
Tablo 3.2. Hizmet sürelerine göre dağılım.....	41
Tablo 3.3. Görev yapılan yere göre dağılım	41
Tablo 3.4. Görev yapılan okula göre dağılım.....	41
Tablo 3.5. Mezuniyet durumuna göre dağılım.....	42
Tablo 3.6. Mezun olunan lise türüne göre dağılım	42
Tablo 3.7. Mezun olunan üniversiteye göre dağılım.....	43
Tablo 4.1. Öğretmenlerin FMGU hakkındaki görüşlerinin frekans ve yüzdesi	45
Tablo 4.2. FMGU konusunda bilgi edinebilmek için neler yapılması gerektiğine ilişkin katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi.....	48
Tablo 4.3. FMGU’nun sınıfta uygulanmasında öğretmenin rolü ne olmalı ve neler yapılmalıdır? sorusuna ilişkin katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi.....	50
Tablo 4.4. FMGU’nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili olumlu katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi.....	53
Tablo 4.5. FMGU’nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili olumsuz katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi.....	56
Tablo 4.6. Sınıf öğretmenlerinin sınıflarında hazırlanabilecek ürünler hakkındaki görüşlerinin frekans ve yüzdesi.....	58
Tablo 4.7. FMGU’nun öğrencilere sağlayacağı katkılar hakkındaki katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi.....	61
Tablo 4.8. FMGU’nun uygulanabilmesine yönelik karşılaşılabilecek zorluklar hakkındaki katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi	63
Tablo 4.9. FMGU uygulamalarını yürütürken okullarının mevcut fiziki durumunun yeterliği hakkında katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi	66
Tablo 4.10. FMGU’nun etkililiğinin artırılması konusunda neler yapılabileceği hakkında katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi	68
Tablo 4.11. Yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programıyla ilgili ihtiyaç olarak verilmesini düşündüğünüz hizmet içi eğitim kurslarının neler olabileceği hakkında katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi.....	71

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Mühendislik tasarım süreci (Hynes vd., 2011).....	22
Şekil 2.2. 2000-2014 Yılları arasında ilk 1000 Öğrencinin STEM alanlarına yerleştirme oranları (ÖSYM, 2015, akt. Akgündüz ve Ertepinar, 2015).....	24
Şekil 2.3. Ükelere göre STEM alanları lisans ve yüksek lisans mezunlarının diğr alanlara oranı (OECD, (2015); YÖK,(2014); ICE, (2015), akt. PwC Türkiye ve TÜSİAD 2017).....	29



KISALTMALAR

FMGU:	Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları
MEB :	Milli Eğitim Bakanlığı
FTTÇ :	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri
BSB :	Bilimsel Süreç Becerileri
TDK:	Türk Dil Kurumu
YEĞİTEK:	Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü
MTTFE:	Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi



1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte günümüzde bireylerin karşılaşmış oldukları problemler karmaşık hale gelerek farklılık göstermektedir. Günlük hayatta karşılaşmış olan bu problemlerin çözülmesi için ihtiyaç duyulan beceriler de bu doğrultularda farklılıklar göstermektedir. 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; Thomas, 2014). Belirtilen bu becerilere sahip olan kişiler yetiştirmek çağdaş ve nitelikli eğitim-öğretim süreci ve öğretim programları ile mümkün olmaktadır (Küçükahmet, 1995; Varış, 1996).

Devletler eğitim seviyelerinin gelişmesi adına eğitim müfredatlarında değişiklikler yapmaktadırlar. Müfredatta yapılan bu değişiklikteki programların amacı, 21. yüzyıl becerilerine sahip olacak bireyler yetiştirmektir. Türkiye eğitim seviyesinde istendik hedeflere ulaşmak ve diğer dünya devletleriyle eğitimde de rekabet etmek için müfredatta çeşitli değişikliklere gidilmiştir. Son yıllarda güncellenen öğretim programlarından biri de Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'dır. Bu öğretim programı, öğrencilerin günlük yaşamlarında ortaya çıkan problemler sınıf ortamına taşımalarını, bireylerin kendi deneyimleriyle karşılaştıkları problemlere çözüm bulmalarını ve bilgiyi yapılandırmalarını hedeflemektedir (MEB, 2018). İlkokulun ders programlarına Fen Bilimleri dersinin eklenmesiyle birlikte öğrencilerin bilgi düzeylerinin değerlendirilmesinden ziyade öğrencilerin bilgiyi keşfetmeleri ve keşfedilen bilgileri günlük hayatta kullanabilmeleri ve bilgileri anlamlı yaşama uygun hale getirilmesi hedeflemektedir. Devletler, istenen niteliklerdeki bireylerin yetiştirilmesinde eğitim ve öğretimin ne kadar önem arz ettiğinin farkındadırlar. Ülkemizde hedeflenen bireylerin yetişmesi için eğitim politikasını sürekli güncellemektedir. Güncellenen bu programda hayat boyu öğrenme kapsamında tüm bireylerin kazanması gereken yeterlikler eğitim öğretim programıyla sağlanması düşünülmektedir. (MEB, 2018).

Öğretim programında yer alan fen ve mühendislik alanı, bilimsel süreç

becerilerini kapsamaktadır. Bundan dolayı fen alanların bilimsel bilgiye ulaşma yollarını içeren disiplinler arası bir süreci kapsadığı görülmektedir. İfade edilen disiplinler arası süreç temelinde çeşitli ülkeler STEM eğitimini öğretim programlarına entegre etmiştir (Yıldırım ve Altun, 2014). STEM fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının bilgi, beceri ve düşüncelerinin mühendislik temelli öğretimi olarak ifade edilmektedir. Bu öğretim vasıtasıyla öğrencilerin araştırma-sorgulama, inovasyon, yaratıcılık, üretme ve bilimsel araştırma yöntemlerini kullanmaları sağlanmaktadır. Bunun yanında bu yaklaşım öğrencilerin, günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problemleri doğru çözebilme, iletişim, girişimcilik ve eleştirel düşünme becerileri kazanmalarını hedefleyen bir eğitim yaklaşımı olarak ifade edilmektedir (Bybee, 2010; Dugger, 2010; Rogers and Porstmore, 2004).

STEM eğitimi, öğrencilerin karşılaşılabilecekleri problemlere çözüm üretmelerini, bilgiyi organize edebilmeleri, toplamış oldukları bilgileri farklı disiplinlere aktarabilmelerini ve bu sorunların çözümüne ilişkin farklı çözüm yolları üretebilmelerini hedeflemektedir (Beane, 1995; Capraro ve Slough, 2008; Childress, 1996; Jacobs, 1989). Bu doğrultuda fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları ile alakalı bütünsel bir bakış açısı ile eğitim almayı hedefleyen çok disiplinli bir yaklaşım olan STEM eğitimi, bu disiplinlerin farklı konularda birbirleri ile alakalı olamayan günlük hayat sorunlarının çözümünde birlikte ve aynı zamanda kullanılmasını gerektirmektedir (Berlin ve Lee, 2005; Daugherty, 2013; Kuenzi, 2008). Herhangi bir ülkenin bilimsel ve ekonomik olarak gelişimi, devamlılığı STEM eğitiminin desteklenmesi ve STEM alanlarında mesleki farkındalık oluşturmasıyla ilgilidir. Bundan dolayı STEM eğitimi günümüzde öğrencilerin günlük hayatta karşılaşmış oldukları sorunları çözebilme ve toplumun gelişimine katkı yapacak becerilere sahip olması için, eğitimin kalitesini ve standardını etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir (Adıgüzel, 2014).

Öğrencilere üst düzey bilişsel becerilerin kazandırılmasında eğitim ve öğretimi gerçekleştiren öğretmenlere ve yöneticilere çok önemli görevler düşmektedir. Eğitimcilerin, öğrenme ortamını düzenleme ve öğretime rehberlik etme görevi bulunmaktadır. 2018 yılında güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (FMGU)'nın söz konusu

becerilerin kazandırılmasında etkili olacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda yapılacak bu araştırma, sınıf öğretmenlerinin ilk kez uygulayacağı fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan FMGU hakkındaki görüşleri araştırmanın konusunu oluşturmaktadır. FMGU kapsamında öğretim programında, öğrencilerden ünitelerde ele alınan konulara ilişkin günlük hayattan bir ihtiyaç veya problemi tanımlamaları beklenmektedir. Problemin günlük hayatta kullanılan veya karşılaşılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik olması istenir. Ayrıca problemler malzeme, zaman ve maliyet kriterleri kapsamında ele alınmalıdır. Problemin çözümünde, öğrenciler alternatif çözüm yollarını karşılaştırarak kriterler kapsamında uygun olanı seçerler. Seçilen çözüme yönelik planlama yaparak sonraki aşamada ürünü ortaya koymaları ve sunmaları beklenir. Ürünün tasarım ve üretim süreci okul ortamında gerçekleştirilir. Öğrencilerden, ürün geliştirme aşamasında deneme yapmaları, bu denemeler sonucunda elde ettikleri nitel ve nicel verileri, gözlemlerini kaydetmeleri ve grafik okuma veya oluşturma becerileriyle değerlendirmeleri beklenmektedir (MEB, 2018).

Değişen ve gelişen dünyamızda bilgi de aynı kalmamakta ve eğitim programları gün geçtikçe kendini yenilemektedir. Günümüz şartlarına göre sunulmakta olan eğitim programına giren FMGU programının ne ölçüde bilindiği, kapsamının ne olduğu, eğitim öğretim programına eklenmesinin olumlu olumsuz yönlerinin ne olduğu, programın öğrenciye sağlayacağı katkıları, FMGU programının ülkemizde uygulanabilirliği, eksikleri ve bu eksiklikleri gidermek adına neler yapılması gerektiğine ilişkin yaklaşımlar araştırmamızın konusu olmuştur. Bu doğrultuda ilkökul 4. Sınıfta görev yapan sınıf öğretmenlerinin ilk kez uygulanacak olan programda yer alan FMGU hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi bu araştırmanın konusunu oluşturmaktadır.

1.1. Araştırmanın Amacı

2017 yılında yapılan değişiklik ile MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda 4. sınıfta son ünite olarak "Uygulamalı Bilim" adı altında üç kazanım verilmiştir. Bunlar; günlük hayattan bir problemi tanımlar, problemler için muhtemel çözümler üretir ve bunları karşılaştırarak kriterler kapsamında uygun olanı seçer, ürünü tasarlar ve sunar kazanımlardır. Ancak 2018 yılında tekrar bir değişikliğe gidilmiş ve ünite kaldırılarak Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları şeklinde ünitelerin

tamamını kapsayacak şekilde ifade edilmiş ve öğrencilerden yıl içerisinde uygulamalar yapması beklendiği ve sınıf öğretmenlerinin de uygulamalara katılması gerektiği üzerinde durulmuştur. Bu doğrultuda yapılacak bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmenlerinin 4. sınıf fen bilimleri öğretim programına eklenen Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarına yönelik görüşleri ve bu uygulamada hedeflenen kazanımlara ulaşma konusunda gerekli alt yapının yeterliliği ve uygulama için okulların mevcut durumları hakkında öğretmenlerin görüşlerini ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Günümüzde hızla artan ekonomik ve teknolojik yarışta ön sıralarda yer alabilmek için nitelikli bireylerin yetişmesine gereksinim vardır. Bu da eğitim yoluyla gerçekleşebilir. Bu nedenle yeni öğretim programları geliştirmektedir. Bunlardan biri de STEM programıdır. STEM Amerika'nın teknoloji ve mühendislikte geri kalmasıyla geliştirdiği bir programdır. National Research Council (2012)'de yayınlanan rapora göre STEM eğitiminin üç amacı vardır:

- Bireyleri STEM alanlarına yönlendirmek,
- STEM okuryazarlığını artırabilmek,
- STEM iş alanlarının yaygınlığını artırmak.

STEM eğitiminde öğrenciler gerçek bir problem durumu belirleyip bu problemi analiz etme, daha sonra alternatif çözüm yolları bulma, tasarım yapma, tasarımını deneme ve eksik yanlarını giderme süreçlerinden geçer. Bu sayede öğrenci STEM eğitimi ile birlikte yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, işbirliği gibi 21. yy. becerilerini kazanmış olur. Ülkemizin ve MEB'in gelecek hedeflerine bakıldığında STEM eğitiminin ülkemizde de önemli hale geldiği görülmektedir (Çorlu, Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel, 2012, akt. Yamak, Bulut ve Dünder, 2014).

Eğitim sisteminin çağa uygun olması için müfredata eklenen FMGU'nun amacı, öğrencilerin ünitelerde ele alınan konulara ilişkin günlük hayattan bir ihtiyaç veya problemi tanımlamalarını sağlamaktır. Programda öğrenciden problemin günlük hayatta kullanılan veya karşılaşılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye çalışması

istenmektedir. Ayrıca problemler malzeme, zaman ve maliyet kriterleri kapsamında ele alınarak, problemin çözümünde, öğrenciler alternatif çözüm yollarını karşılaştırarak kriterler kapsamında uygun olanı seçmeleri sağlanır. Seçilen çözüme yönelik planlama yaparak sonraki aşamada ürünü ortaya koymaları ve sunmaları beklenir. Ürünün tasarım ve üretim süreci okul ortamında gerçekleştirilir. Öğrencilerden, ürün geliştirme aşamasında deneme yapmaları, bu denemeler sonucunda elde ettikleri nitel ve nicel verileri, gözlemleri kaydetmeleri ve grafik okuma veya oluşturma becerileriyle değerlendirmeleri beklenmektedir (MEB, 2018). Bu doğrultuda FMGU eğitiminin amaçlarının Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı vizyonunu geliştirerek katkı sağladığını söylemek mümkündür.

Çağa ayak uydurmak için günümüz eğitim ihtiyaçları farklı bir boyuta gelmiş, öğrencilerin yaşam ve beceri bilgilerinin önemi artmıştır. Bireylerin ulaşılan bilginin ayıklanması, yorumlanması ve sonuçlardan yeni bilgileri üretmesi için araştıran, sorgulayan, yenilikçi, yaratıcılık, problem çözme, karar verme ve eleştirel düşünme gibi 21 yüzyıl becerilerine sahip olması gerekmektedir.

Bu becerilere sahip bireyler yetiştirilmesine yönelik, fen öğretim programı da bu anlayış doğrultusunda eğitim programına Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları programını ekleyerek 21. Yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirilmesini amaçlamıştır.

Yapılan literatür taramalarında FMGU'na yönelik daha önce herhangi bir çalışma yapılmamış olup, yapılan bu çalışma ile FMGU'nın önemi, amacı ve kapsamına yönelik bu ve bundan sonraki çalışmalar için rehber olacağı düşünülmektedir.

1.3. Sayıtlar

1. Veri toplama araçları, çalışmanın amacına ulaşmayı sağlayacak yeterli ve geçerli bilgileri yansıtıcı niteliktedir.
2. Araştırmaya katılan öğretmen adayları araştırmada kullanılan ölçme araçlarını yanıtlarken gerçek görüş ve düşüncelerini belirttikleri varsayılmıştır.

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırma; Ağrı ve çevre ilçelerindeki Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı okullarda 4. Sınıf seviyesinde eğitim veren sınıf öğretmenleri ile sınırlıdır.

1. 2018-2019 öğretim yılında, Ağrı ilinde belirlenen okullarda 4. Sınıf seviyesinde eğitim veren sınıf öğretmenlerinin görüşleri ile sınırlıdır.

Araştırmada toplanan bilgiler kullanılan ölçme araçları ve elde edilen veriler ile sınırlıdır.

1.5. Tanımlar

FMGU: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında öğrencilerden ünitelerde ele alınan konulara ilişkin günlük hayattan bir ihtiyaç veya problemi tanımlamaları beklenmektedir. Problemin günlük hayatta kullanılan veya karşılaşılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik olması istenir. Ayrıca problemler malzeme, zaman ve maliyet kriterleri kapsamında ele alınmalıdır. Problemin çözümünde, öğrenciler alternatif çözüm yollarını karşılaştırarak kriterler kapsamında uygun olanı seçerler. Seçilen çözüme yönelik planlama yaparak sonraki aşamada ürünü ortaya koymaları ve sunmaları beklenir. Ürünün tasarım ve üretim süreci okul ortamında gerçekleştirilir. Öğrencilerden, ürün geliştirme aşamasında deneme yapmaları, bu denemeler sonucunda elde ettikleri nitel ve nicel verileri, gözlemleri kaydetmeleri ve grafik okuma veya oluşturma becerileriyle değerlendirmeleri beklenmektedir (MEB, 2018).

STEM: Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin İngilizce baş harflerinin kısaltmalarından oluşmaktadır (MEB, 2016). Türkiye’de ise Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerinin baş harflerinin kısaltması olan FeTeMM olarak adlandırılmaktadır. STEM eğitiminde disiplinler arasındaki ayrım ortadan kaldırılarak tam entegrasyonun uyumlu bir şekilde oluşturulması sağlanır (Wang, 2012). STEM eğitimi ile araştıran, sorgulayan, üreten ve yeni buluşlar yapabilen 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir.

21. Yüzyıl Becerileri: Bireylerin şu anki ve gelecekteki çalışma ve sosyal hayatlarında başarılı olmaları için gerekli olan iş birliği ve iletişim, yaratıcılık ve

yenilenme becerileri, problem çözme ve eleştirel düşünme gibi temel becerileri içermektedir (Partnership for 21 st Century Skills, 2015).

1.6. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesini, 4. sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programına eklenen Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarına yönelik görüşleri nelerdir? sorusu oluşturmaktır.



2. KURAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ ARAŞTIRMA

2.1. Fen Bilimleri Eğitimi

İçinde bulunduğumuz çağ bilgi ve teknoloji çağıdır. Çağa uyum sağlamak için 21. yy becerilerine sahip personellere ihtiyaç vardır. Dünya geneline baktığımızda birçok alanda değişim ve gelişim görülmektedir. Bu değişimlerin en başında, bilgi toplumundaki değişim ve teknolojiadaki değişim gelmektedir. Teknoloji, doğruluğu denenerek elde edilen bilgilerin uygulanmasıdır. Fen bilimleri de öğrencilere, teknolojiyle alakalı olumlu davranışlar kazandıran bir bilimdir. Bundan dolayı fen bilimleri eğitiminin temel hedeflerinden birisi de, her an hızlı bir şekilde değişim gösteren ve gelişmekte olan fen çağına uyum sağlayabilecek ve son teknolojik buluşlardan her alanda yararlanabilecek kişiler yetiştirmek ve teknolojik tüm buluşlarda ve gelişmelerde bilimin gerekli olduğunu öğretmektir. Çocukların hayata kolay uyum sağlayabilmeleri ve günlük hayatta başarılı olabilmeleri için fen ve teknoloji dünyasını çok iyi tanımalarını ve teknolojiden yararlanma yollarını bilmeleri gerekmektedir (akt. Ay, 2013).

Fen bilimi, mevcut bilgi birikimini anlama, bilginin tabiatını düşünme ve yeni bilgiler üretme sürecini ifade etmektedir (Ayas, Çepni, Turgut ve Johnson, 1997).

Kaliteli insan gücüne ihtiyaç duyulduğu ülkemizde, 06-14 yaş aralığındaki öğrencilerin zorunlu eğitim sürecini kapsayan ilköğretim kurumlarında fen bilimleri öğretiminin önemli bir yeri bulunmaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Çocuğun çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğinin eğitimi olan fen bilimleri, çocuğun yediği besinin, soluduğu havanın, içtiği suyun, beslediği hayvanın, kullandığı elektriğin, bindiği arabanın, ışığın, güneşin eğitimi ifade eder. Bu alanda Fen Bilimleri eğitimi; bireylerin isteklerini, ilgi ve ihtiyaçlarını, gelişim düzeylerini, çevre şartları göz önüne alınarak, uygun olan yöntemlerle yapılması gereken, somut, kolay bir eğitimidir (Gürdal, 1998).

Fen bilimleri eğitimi bireylere yaratıcı düşünme becerisi kazandırmaktadır. Ayrıca kişinin dünya ve çevresini tanımasını ve sevmesine katkıda bulunmaktadır. Öğrencilerin, öğretmenleri, aileleri ve arkadaşları ile daha olumlu iletişim kurmalarına yardım etmektedir. Fen bilimleri eğitimi ile bireylerde karakter eğitimi daha kolay

yapılabilir. Bireylerin konuşma becerileri gelişir. Çünkü bireylerin iletişim becerilerinin gelişimi, yaşadığı çevre, bileşimde olduğu nesneler ve olaylarla daha kolay sağlanmaktadır. Fen bilimleri eğitimi ile bireylerin konuşma becerileri gelişirken, mantıklı düşünme becerileri de kazanılmış olur. Kişilerin fen bilimleri problemlerini çözebilme yetenekleri gelişirken, bununla birlikte yaratıcılıkları da artmaktadır. Bireylerin çevreleri ile iletişim kurmaları ve gün içerisinde karşılaşmış oldukları sorunları çözebilmeleri daha kolay olur ve ayrıca bireyler kendi öğrenmelerini kontrol edebilmektedirler. Kişilerin fen bilimleri ile becerileri gelişirken, pratik hayatlarındaki becerileri de artmaktadır. Aynı zamanda fen ile birlikte diğer ders konularını da öğrenmeleri kolaylaşmaktadır. Böylelikle kişiler “öğrenmeyi” öğrenmektedirler (Gürdal, 1998).

Gelişmiş devletlerin fen eğitimi programlarında yapmış oldukları reformlara bakıldığında, bu devletlerin hedeflerinin tüm kişilerin “fen ve teknoloji okuryazarı” şeklinde yetiştirilmesi olduğu dikkat çekmektedir. Tüm bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olmasını amaçlayan bu öğretim programının asıl maksadı şu şekilde ifade edilmektedir.

- Tüm sınıf seviyelerinde bilim ve teknolojik gelişmelerin ışığında meydana gelen olayların merak edilmesini sağlamak ve bu alana ilgilerini artırmak,
- Dünyanın doğallığını keşfederek kavrama ve öğrenmelerine, bunun heyecanını geniş hayal gücü ile yaşamalarına imkân sağlamak,
- Okuyarak tartışarak ve araştırarak yeni bilgileri kavrama becerilerini geliştirmek,
- Meslek seçiminde öğrencilerin, bilgi, deneyim, ilgi ve becerilerini geliştirmeleri yönünde alt yapıyı hazırlamak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve böylelikle mesleklerin değişkenliğine uyum sağlayabilecek kapasiteye sahip olmalarını sağlamak,
- Günlük hayatta karşılaşacağı problemlerin üstesinden gelmeleri için yeni bilgi elde etme ve problem çözmede fen bilimlerini kullanmalarını sağlamak,
- Problemlerin üstesinden gelmede bilimsel süreç becerilerinden ve ilkelerinden faydalanmalarını sağlamak,

- Fen bilimleri ile ilgili iktisadi, ahlaki ve sosyal değerleri, sağlık ve çevre problemlerinin farkına varmalarını, bunlar ile alakalı sorumluluk taşımaları ve doğru kararlar vermelerini sağlamak,
- Problemleri çözme, karşılaştığı durumları belirleme ve anlamak için çabalar sarf etme, akıl yürütmeyi kullanma, problem çözme sürecinin sonucunu dikkate alma gibi bilimsel değerlere sahip olma, toplum ilişkileri ve çevre ilişkilerinde de bu değerlere önem vermeyi sağlamak,
- İleride sahip olacakları mesleklerinde de bilgilerini ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktan oluşmaktadır (Minas ve Gündoğdu, 2013).

2.2. Fen Bilimleri Dersinin Önemi ve Amaçları

Fen eğitimi, kaynağını toplumsal dinamizmden, değişen toplumsal yapı, ekonomik ve kültürel değerlerden almaktadır. İlköğretim veya orta öğretim düzeyinde uygulanan fen eğitimi, 20. yüzyılın başlarına kadar uzansa da son 30 yıllık periyotta bu alanda önemli değişim ve gelişmeler yaşamıştır. Bu gelişmelerin kaynağı, içinde yaşanılan dönemin değişen ihtiyaç ve anlayışlarıyla birlikte bilim felsefesinde yaşanan tartışmalar ve yeni anlayışlardır. Özellikle 1950'lerden itibaren, teknoloji ve sanayide yaşanan gelişmelere bağlı olarak ulaşılan bilgi miktarı katlanarak artmakta, bilgiyi ezberleyen bireyler yerine bilimi anlayabilen, bilgiyi üreterek içselleştirebilen, bilimsel bilgiye ulaşabilen ve bilgiyi kullanan bireylere olan ihtiyacın artması fen eğitimi politikalarının da bu yönde ilerlemesini sağlamıştır (Batı, 2014; Caymaz, 2008).

Fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran bazı önemli özellikler mevcuttur. Bu önemli özellikler; deneye, gözleme, keşfe önem vererek öğrencinin soru sorma, araştırma yapma becerisini geliştirme, hipotez kurabilme ve ortaya çıkan sonuçları yorumlayabilme gibi davranışları kazandırmasıdır. Fen eğitimi, bilimsel yargı ve sorgulama ile mümkün olduğunca uyumlu olanı bilme ve öğrenme yollarını geliştirmek için insanlara yardım eder (Zorlu, 2016).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ve Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanmıştır. Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak

yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır:

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve evre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-evre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, evre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
6. Bilim insanlarıncı bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
9. Sosyo bilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
10. Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak (MEB, 2018).

2.3. Fen Eğitiminin Türkiye'deki Değişimi

Ülkemizde Cumhuriyetin ilan edilmesi ile birlikte birçok alanda köklü değişiklikler yapılmıştır. Değişikliklerin yapıldığı alanlardan biri olan eğitimde, olmuş; birçok eğitim-öğretim programı değişikliği olmuş, çağımızın gerekliliklerine uygun programlar hazırlanmıştır.

1924 yılında fen öğretimi programı zamanın şartlarından kaynaklanmış olan ayrıntılara yer verilmeyen bir programdan oluşmuştur. Fen bilimleri programı “Tabiat Tetkiki, Ziraat, Hıfzısıhha” dersleri adı altında programlara yer verilmiştir.

1926 yılında yapılan inkılâpların yansımaları olarak öğretim programları yenilenmiştir. Ülkede matbaa sayıları yetersiz olduğundan dolayı yeterli düzeyde kaynak basılmamış olup, sadece öğretmenlerin kullanabileceği kaynak kitaplar basılmıştır. Bu nedenden dolayı eğitim sisteminde ezbercilik gündeme gelmiştir (Ayas, 1993, akt. Ünal, Coştu ve Karataş, 2004).

1936 yılında öğretim programlarında ise önceki programların aksine eğitim-öğretim ilkeleri önceki programlara göre yetersiz olarak değerlendirilmektedir. Tabiat Bilgisi ve Yeni Hayat Bilgisi adı altında işlenmiştir (Cerlet Koç, 2010).

1939 yılında köy okulları için farklı bir program hazırlanmıştır. Diğer derslerde pek değişiklikler yapılmamış olup Hayat Bilgisi, Tabiat Bilgisi, Ziraat derslerini köyler dikkate alınarak programlar oluşturulmuştur. 1948 yılındaki öğretim programında ilköğretim köy programları ile normal öğretim programı birleştirilmiştir. 1948 öğretim programının birinci kademesinde fen bilgisi konuları Hayat Bilgisi dersi, ikinci yarısında ise Tabiat Bilgisi, Tarım İş ve Aile Bilgisi dersleri içerisinde verilmiştir (Cerlet Koç, 2010).

1968 yılında yapılan programda ise önceki senelerde yapılan programlardan farklı olarak hayat bilgisi dersi içerisinde verilmeye çalışılmıştır. Açıklama kısımlarında ise “Hayat Bilgisi dersi bir gözlem, iş ya da deney dersi olarak ifade edilmiştir (Gözütok, 2003). Açıklama kısımlarında hayat bilgisi dersine fen konuları eklenmiştir. İkinci dönemde ise tarım iş, tabiat bilgisi ve aile dersleri “Fen ve Tabiat Bilgileri” adı altında birleştirilmiştir.

1974 yılında dersin adı “Fen Bilgisi” olarak değiştirilmiştir. İlkokulun ilk üç senesinde ders olarak konulmamış olup hayat bilgisi dersi içerisinde verilmiştir. 2004-2005 senelerine kadar olan diğer programlarda gözle görülecek değişiklik olmamış sadece bazı konuların yerlerinde değişikliğe gidilmiştir (Cerlet Koç, 2010). Fen Bilgisi programında köklü sayılabilecek değişiklikler 2005 senesinde tüm öğretim programları

ile beraber hayata geçirilmiştir. Böylece davranışçı yaklaşımdan yapılandırmacı yaklaşıma geçilmiştir.

2.4. Öğretim Programında Fen

2005 yılında uygulamaya konulan 5-6-7 ve 8. sınıf öğretim programında Fen ve Teknoloji olan dersin adı 2013 yılında Fen Bilimleri dersi şeklinde değiştirilmiştir. Değiştirilen programda daha çok araştırmaya ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır. Fen Bilimleri dersi 3. sınıftan başlayarak öğretim programlarında yer almaya başlamıştır (MEB, 2013). Bu programın asıl vizyonu “bireylerin tümünü fen okuryazarı olarak yetiştirmek” şeklinde ifade edilmiştir. Fen okuryazarı bireylerin özellikleri; sorgulama, araştırma, problem çözme, eleştirel düşünme, öğrenmeyi hayatları boyunca devam ettirebilme, karar verme becerilerini geliştirme, merak duyguları bitmeyen özelliklere sahip olmalarıdır (MEB, 2005).

Önceki programlarda yedi olan öğrenme alanları yeni programla dörde düşürülmüştür. Bu öğrenme alanları “bilgi, beceri, duyuş, fen-teknoloji-toplum-çevre” olarak dört başlık şeklinde programda yerini almıştır. 2013 yılında öğretim programlarında öğrencilerin informal olarak da öğrenmelerinin ve öğrenmenin sınıf dışında yani doğal ortamlara taşınması gerektiği tavsiye edilmiştir (MEB, 2013).

2013 yılındaki programda kazanımlar ciddi düzeyde azalmıştır. Ortaokulda 2005 yılında kazanım sayıları 807 iken, 2013 yılında kazanım sayısı 266’ya düşmüştür. Bunun yanında 2013 yılında öğretim programlarında disiplinler arası öğretim programına da vurgu yapılmıştır (Karatay, Timur ve Betül, 2013).

2018 fen bilimleri öğretim programında yer alan ünitelerin sırası, ünitelerdeki kazanım sayısı ve kazanımlar için ayrılmış olan sürelerin 2013 fen bilimleri öğretim programı ile kıyaslandığında farklılık gösterdiği, 2013 fen bilimleri öğretim programında yer alan bazı ünitelerin sınıf düzeyinin 2018 fen bilimleri öğretim programında değiştiği veya programdan kaldırılarak yeni ünitelerin eklendiği tespit edilmiştir. 5. 7. ve 8. sınıf düzeylerinde kazanım sayılarının 2018 fen bilimleri öğretim programında azaldığı, 3. ve 6. Sınıf düzeyinde artış gösterdiği ve 4. sınıf düzeyinde değişmediği görülmektedir (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer, 2018).

2.4.1. Disiplinler arası öğretim yaklaşımı

Öğrencilerin çok yönlü öğrenme gerçekleştirmeleri için farklı öğretim yöntemlerini kullanmaları gerekmektedir. Kullanılan bu yöntemler neticesinde disiplinler arasındaki sınırlar kalkmıştır. Jacobs (1989) disiplinler arası yaklaşımı, bir kavramın, programın veya sorunun incelenmesi için birden çok disiplinin kullanılması olarak ifade edilmektedir. Okullarda sunulan eğitimin hedefi çocukları gerçek hayata hazırlamaktır. Günlük hayatta karşılaştığımız durumların genellikle bir tek disiplin alanı ile alakalı olmayıp birden fazla disiplin alanıyla ilgili olduğunu açıklamaktadır. Önceki öğretim programlarında mevcut olan bu eksiklik nedeniyle birlikte öğrenciler diğer alanlarla bağlantılar kuramamakta ve bilgileri nerelerde kullanacağını bilmekte zorluklar çekmektedirler (akt. Yıldırım, 1996).

Disiplinler arası öğretim; durumun veya sorunun etrafındaki alanların organize edilerek, bu durumun veya problemin işlenmesinde farklı alanlardaki bilgilerin kullanılmasıdır (Yıldırım, 1996). Bu durum öğrencilerin sevmedikleri dersleri sevmelerine de katkı sağlar. Günlük hayatta karşılaşmış oldukları problemlerin çözümünde daha aktif rol alabilmektedirler. Bu yaklaşım sayesinde öğrenciler, disiplinleri hangi alanlarda kullanabileceklerini daha iyi anlayabilmektedirler (Demir, 2009).

Yapılmış olan araştırmalarda disiplinler arası öğretim yaklaşımı için yapılan tanımlamalarda;

- Ders konularının birleştirildiği,
- Ders planlarına önem verildiği,
- Ders kitaplarında farklı kaynakların kullanılmasına önem verildiği,
- Kavramların önem arz ettiği,
- Konu ile alakalı ünitelerin kullanıldığı,
- Programların esnek tutulduğu bilinmektedir (Özhammacı, 2013).

Barland ve Jacobs, (1986), dört aşamadan oluşan disiplinler arası öğretim yaklaşımlarına uygun bir model örnek olarak göstermiştir (akt. Yıldırım, 1996). İlk aşamada iyi bir konu ya da tema seçimi yapılmaktadır. Burada dikkat edilecek durum, seçilmiş olan konu ya da temanın diğer disiplinlerini de kapsayıcı olmasıdır. Seçilmiş

olan konu ya da tema bir disiplinle alakalı oluşuyorsa disiplinler arası öğretim programlarını geliştirmek bu alanda zor görülmektedir. Örnek olarak; hücre zarı konusu fen bilimlerine özgü olup diğer konuları kapsamına almayan bir konudur. Bunun yerine insan ve çevre ilişkileri diğer konuları da içine alan geniş bir konuyu oluşturmaktadır.

İkinci aşamada konuları seçerken sonrasında bu konuların alt başlıkları çıkartılıp diğer alanlarla olan ilişkileri korunmalıdır. Burada dikkat edilmesi gereken bir diğer husus birden çok kavramın çıkarılmasıdır. Bu durum ilişkilendirilen diğer alanları belirlemede de etkili olacaktır. Bir diğer farklı husus disiplinleri tümü ile ilişkilendirmek zorunluluğunun olmamasıdır.

Üçüncü aşamada konu başlıkları ve bu başlıklara bağlı alt başlıklar daha sistemli hale getirilir. Kavramlarla alakalı ilişkiler, ortak olan noktalar belirlenir ve bunlar soru haline getirilirler. Oluşturulmuş olan sorular ise birden çok alana hitap edebilmektedirler. Tüm kavramlarla alakalı soruların sorulma zorunluluğu bulunmamaktadır.

Dördüncü aşamada ise üçüncü aşamada ifade edilmiş olan sorulara bağlı programın amacı, uygulaması, içeriği, değerlendirmesi belirlenir. Bu aşamada dikkate alınması gereken hususlardan biri de öğretim yöntemlerini çoğaltarak kullanmak ve öğrencilerin çalışmaları için serbest zaman vermektir. Değerlendirme kısmında ise sadece öğrencilerin başarıları ile ilgili değil, bunun ile birlikte programların değerlendirmeleri de yapılmaktadır. Öğretim programlarının değerlendirmeleri ise öğrencilerin başarılarına, öğrencilerden programla alakalı alınması gereken dönütlere göre gerçekleştirilmektedir.

Disiplinler arası öğretim yaklaşımının öğrenciler için sağlamış olduğu faydaları şunlardır;

- Öğrencileri öğrenmeye yönelik odaklayıp, bununla fikir ve düşüncelerinde ayrıntıya inerek daha detaylı genelleme yapabilmelerine olanak tanımak,
- Öğrenciler araştırma, inceleme, bulma ve aynı bilgilerin farklı disiplinlerde nasıl kullanılmış olduğunu öğrenmektedirler,
- Öğrenciler kavramları kullanarak analiz ve sentez düzeyli düşünmelere odaklanır (Aybek, 2008; akt. Bozkurt, 2012).

Mcdonald ve Czemiak (1994) disiplinler arası yaklaşımda disiplinlerin bakış açılarını birleştirmek tema, konu veya problemlerin araştırılmasına odaklanmaktadır. Bunun neticesinde öğrenciler farklı bakış açılarıyla disiplinler arasında derin bir bağlantı kurmayı öğrenip, olgular, olaylar ve fikirler arası ilişkileri daha net öğrenip bunların üstüne yeni bilgileri daha iyi yapılandırırılar (akt. Duman ve Aybek, 2003). Okullarda mihver dersler olarak Fen Bilimleri dersi konularının diğer disiplinlerle ortak alanları oldukça fazla görülmektedir. Bundan dolayı disiplinler arası öğretim yaklaşımında oldukça önemli görülmektedir. Türkiye’de 2012-2013 eğitim öğretim yılında 4+4+4 uygulamasına geçilmiştir. Bu durumdan dolayı öğretim programları tekrar güncellenmiştir (Duman ve Aybek, 2003).

Son yıllarda gelişmelerle beraber öğrencilerden bilgileri öğrenmekten çok öğrenmiş oldukları bilgileri günlük hayatlarına aktarmaları beklenmektedir. Bu durumun neticesinde öğretim programlarında da değişiklikler yapılmaktadır. 2018 yılında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı içerik ve kapsam bakımından gelişmelere paralel olarak oluşturulmuştur. 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı içeriği şu şekildedir;

2.4.1.1. 2018 Fen bilimleri dersi öğretim programının perspektifi

Eğitim sistemimizin temel amacı değerlerimiz ve yetkinliklerle bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip bireyler yetiştirmektir. Bilgi, beceri ve davranışlar öğretim programlarıyla kazandırılmaya çalışılırken değerlerimiz ve yetkinlikler bu bilgi, beceri ve davranışların arasındaki bütünlüğü kuran bağlantı ve ufuk işlevi görmektedir. Günümüzde devletlerin birbirleri ile rekabeti, ekonomik ve sosyal hayatta aktif rol alabilecek, 21. yy. becerilerine sahip kişiler yetiştirmek için iyi bir öğretim programının olmasını gerekli kılmıştır. Bunun yanında öğrencilerin 21. yy. becerileri olarak ifade edilen yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme ve girişimcilik gibi yeteneklerine sahip olması gerektiğine programlarda yer verilmiştir. Öğrencilere eleştirel düşünme becerilerini kazandırmak, kendilerinin ve başkalarının düşüncelerini sorgulamak, yeni fikirlerini yapılandırmalarını sağlamasının toplum ve bireyler açısından önemine öğretim programlarında yer verilmiştir. Yaratıcı düşünme becerisi ve girişimcilik

becerilerinin geliştirilmesinin ise öğrencilerde yeni fikirler oluşturmaya, hayal güçlerine ve farklı fikirlerin öne sürülmesine katkılar sağladığı da programlarda ifade edilen görüşler arasında yer almaktadır (MEB, 2018).

2.4.1.2. Öğretim programında yetkinlikler

Günümüz itibariyle Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrencilerin sahip olması gerektiği yetkinlikler aşağıda ifade edilmektedir.

1. Ana dilde iletişim kurma, öğrencilerin duygu, düşünce, kavram, görüş ve olguları hem sözlü hem de yazılı olarak ifade etme ve yorumlamasını ifade etmektedir.
2. Yabancı dilde iletişim kurma, öğrencilerin ana dilde iletişimde olan yetkinliklerini şartlara ve duruma göre yabancı dilde gösterme yetkinliğini ifade etmektedir.
3. Matematik yetkinliği ve bilimsel/teknolojide temel yetkinlikleri, matematiksel yetkinlik günlük hayatımızda karşılaşılabilecek sorunlara karşı matematiksel düşünme mantığıyla sorunlara çözümler üretebilmek, bilimde ve teknolojideki yetkinlik ise dünyayı doğanın temel prensiplerin, teknolojik ürünleri ve kavramların bilme vasıflarını taşımak olarak tanımlanmıştır.
4. Dijital yetkinlik, günlük yaşamımızda iletişim için bilgi toplum teknolojilerinin güvenli ve eleştirel şekilde kullanılmasını ifade etmektedir.
5. Öğrenmeyi öğrenme, öğrencilerin bilgileri nasıl elde ettiklerinin öğrenme yetkinliğidir.
6. Sosyal ve vatandaşlık ile alakalı yetkinlikler, öğrencinin gerçek yaşamda topluma etkili bir şekilde katılma yetkinliğidir.
7. İnisiyatif alma girişimcilik becerisi, bu beceride maksat bireyin düşüncelerinin eyleme dönüştürülmesi, sorumluluk alma, yaratıcılık, yeni ürünler üretme ve risk alma becerileri olarak ifade edilmiştir.
8. Kültürel farkındalık ve ifade, öğrencilerin farklı görsel sanatları da kullanarak ifade edilmesi yetkinliğidir (MEB, 2018).

2.4.1.3. Öğretim programında alana özgü beceriler

Güncel Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda alana özgü beceriler aşağıda ifade edilmiştir.

- a) Bilimsel Süreç Becerileri; programda yer alan bilimsel süreç becerileri bilim insanlarının çalışmaları esnasında kullanmış oldukları gözlemler, yapmış oldukları hipotezler, verileri kaydetme ve model kurma vb. beceriler şeklinde ifade edilmiştir (MEB, 2018).
- b) Yaşam Becerileri;
 1. Analitik düşünme becerisi, öğrencilerin ellerindeki bilgileri kullanarak problemleri çözme ve tanıma becerisi elde etmeleridir.
 2. Karar verme becerisi, öğrencilerin bir problem veya bir konu hakkında kesin şekilde karar verme becerisi şeklinde ifade edilmesidir.
 3. Girişimcilik becerisi, öğrencilerin toplum problemlerine çözümler üreterek yeni iş alanlarını oluşturma becerisidir.
 4. Yaratıcı düşünme becerisi, öğrencilerin herhangi bir konu hakkında özgün fikirler ortaya koyması, hipotezler kurması, beyin fırtınası yapmaları, ürünler ortaya koymaları gibi yetkinliklere sahip olmalarıdır.
 5. İletişim, öğrencilerin günlük yaşamlarında iletişimi etkili olarak kullanma becerisidir.
 6. Takım çalışması, öğrencinin arkadaşlarıyla birlikte sorumlulukları paylaşarak grupta birlikte çalışma becerisi kazanma sürecidir (MEB, 2018).
- c) Mühendislik ve tasarım becerileri;

Mühendislik ve tasarım becerileri programda dikkat çeken, daha önceki programda yer almayan bir beceridir. Bu alan programda sorunlara karşı fen bilimleri, matematik, teknoloji, mühendislik alanlarını kullanarak disiplinler arası bakış açılarıyla bu sorunları çözmeye çalışmak ve ortaya ürün çıkarmak olarak tanımlanmıştır (MEB, 2018).

2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda kazanılması gereken beceriler ile birlikte öğrencilerin yaratıcı fikirler üreten, problem çözebilen, eleştirel düşünen, yenilikçi bireyler olarak yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Gelişmiş ülkelerde mühendislik, teknoloji, fen, matematik alanlarında yetkin olan öğrenciler yetiştirilmesi

amaçlanmaktadır. Çünkü bu alanlarda yetkin olan bireylerin ülkelerin gelişmesinde önemli katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunlara disiplinler arası bakış açısıyla çözüm getirebilmeleri önemli hale gelmektedir. Çünkü günlük yaşamlarında tek bir disipline ait özelliklerle sorunlar çözülmeyecektir. Öğrenciler birçok disiplini bir arada kullanarak çevresine karşı farkındalık özelliğini küçük yaşlarda kazanmış olurlar. Amerika Birleşik Devletleri'nde STEM adı altında programlara giren eğitim, Türkiye'de güncel fen bilimleri dersi öğretim programında yerini almıştır.

2.5. STEM Eğitimi

Balka (2011) STEM'i; fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği karmaşık problemleri çözmek ve onlara yenilikçi çözümler getirmek için kullanmak olarak tanımlamıştır (akt. Ring vd., 2017). STEM eğitimi gelişen teknolojinin beraberinde ülkeler arasında artan teknolojik yarışla birlikte ortaya çıkmıştır. Amerika Birleşik Devletleri bilim, teknoloji ve mühendislikte Hindistan, Çin, Japonya gibi ülkelere geri kaldığı için bu alanları geliştirmek için eğitimde arayışlara girmiştir. Birçok eğitim araştırması sonucunda batıdaki öğrencilerin STEM alanlarına ilgisinin Asya kıtasındaki öğrencilere göre daha az olduğu ortaya çıkmıştır (Thomas ve Watters, 2015, akt. Kelley ve Knowles, 2016). Bunun için hazırlanan çalışmaların ilki National Science Education Standards (NSES) bünyesinde fen kazanımları ve bunların nasıl öğretileceğiyle ilgili bir öğretim programı hazırlanmıştır (National Research Council, 1996, akt. Akgündüz vd. 2015). Hazırlanan bu programın karşılığı ABD'de ve gelişmekte olan ülkelere olumlu karşılanmıştır. Bu öğretim programının amacı öğrencinin araştıran, sorgulayan bir birey olarak yetiştirilmesidir. Hazırlanan bu program sonucunda yeterli başarı alınamaması sonucunda raporlar yayınlanmış ve yayınlanan bu raporlarda sanayicilerin endişelerine ve Amerika'nın sanayi, teknoloji, bilimde kaliteyi artırmak için çalışmalar yapması için öneriler sunulmuş ve baskılar yapılmıştır (Akgündüz vd. 2015).

Raporların yansıması olarak formal ve informal kuruluşlar tarafından mühendislik eğitimine destek verilmiş ve mühendislik eğitimi okullara dahil edilmeye çalışılmıştır. Tüm bu durumlar sonucunda STEM eğitimi ilk olarak National Science Foundation'da Eğitim ve İnsan Kaynakları Müdürü olan Dr. Judith Ramaley tarafından 2001 yılında kullanılmıştır (Chute, 2009, akt. Ceylan, 2014).

Thomas (2014), STEM eğitiminin genel amaçlarını şöyle belirtmiştir;

- STEM okuryazarı olan kişilerden iş gücü oluşturabilmek,
- STEM alanlarında olan mesleklerinin devamını sağlamak,
- Ülkeler için teknolojik ve ekonomik yenilikler üretmek,
- Gelecekteki iş alanlarında nitelikli ve yeterli bireyler yetiştirebilmek (akt. Eroğlu ve Bektaş, 2016).

Bu amaçlardan yola çıkarak STEM eğitimi ile öğrencilerin yaşamlarındaki gerçek problemleri kavrayarak, onlara karşı yenilikçi çözümler bulan bireyler yetiştirilmesi istenmektedir (Burrows, Ginn, Love ve Williams 1989; Sweller, 1989; Jacobs, 1989; Beane, 1995; Childress, 1996; Capraro and Slough, 2008; akt. Aydın, Saka ve Guzey, 2017). Farklı olan bilgiyi değerlendirip, uygulayarak yeni bilgi ve teknolojiyi hızla ortaya çıkarmak, yeni disiplinler arası meslekler için hazırlanmak, geleneksel disiplinleri daha iyi hale getirmek 21. yy insanlığının gerekliliklerinden biri haline gelmiştir. Çünkü ulaşım, kirlilik, iklim değişikliği gibi birçok küresel sorunla karşılaşmaktadır ve bunları çözmek için yeni bilgiler, uygulamalar geliştiren bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Nadelson and Seifert, 2017). Ayrıca Furner ve Kumar (2007)’a göre disiplinler arası bir öğretim programının öğrencinin daha ilgili, yaparak-yaşayarak öğrenmelerine fayda sağlayacağını belirtmiştir (akt. Ring vd. 2017). 21. yy. becerileri olarak bilinen yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği yapabilme gibi becerilere gelecek yıllarda sanayi döneminde bireylerin sahip olması gereken beceriler olması beklenir (Aydın vd., 2017). Buna ek olarak bilimsel becerilerin temeli de üretim yapabilme, girişimci olma ve buluş yapmaktan oluşur (YEĞİTEK, 2016).

Toplumların gerçek anlamda girişimciliğe önem vermeleri için STEM’de bulunan “Teknoloji” ve “Mühendislik” disiplinlerine vurgu yapmaları gerekmektedir (Bybee, 2010). STEM eğitimcilerinin, teknolojiyi geliştirmek ve aynı zamanda matematik ve fen uygulamalarında hedeflenen verimi elde etmek için mühendislik tasarımını kullanmaları gerekir. Mühendislik, Teknoloji ve Akreditasyon Kurulu (2008)’na göre mühendisliğin kökleri matematik ve fenden oluşur, oradan alınan bilgiler mühendislikte yaratıcı uygulamaların ortaya çıkmasını sağlar. Bu nedenle mühendislik, matematik ve fen’in yaşamla ilişkilendirilmesinde bir araç olarak görülebilir (akt. Moore, Roehrig, Lesh ve Guzey, 2010). Bu alanlara teknolojinin de

eklenmesi ile fen ve matematik dersleri öğrenciler için daha ilgi çekici hale gelecek ve bu yolla öğrencilerin motivasyonu artacaktır. Ayrıca bu, dersleri içerik ve yapı bakımından destekleyerek daha zengin hale getirecektir (akt. Eroğlu ve Bektaş, 2016). STEM eğitimi mühendislik kavramını öğrenciler için somut hale getirmesinin yanı sıra öğrencilerin mühendislik becerilerinin de ortaya çıkmasına (Aydın vd., 2017) ve onların problemlerin çözümünde sistematik bir yol izlemelerine de olanak tanır (Kelley ve Knowles, 2016).

Katehi, Pearson ve Feder (2009) ilköğretimde mühendislik eğitiminin faydalarını şöyle özetlemişlerdir;

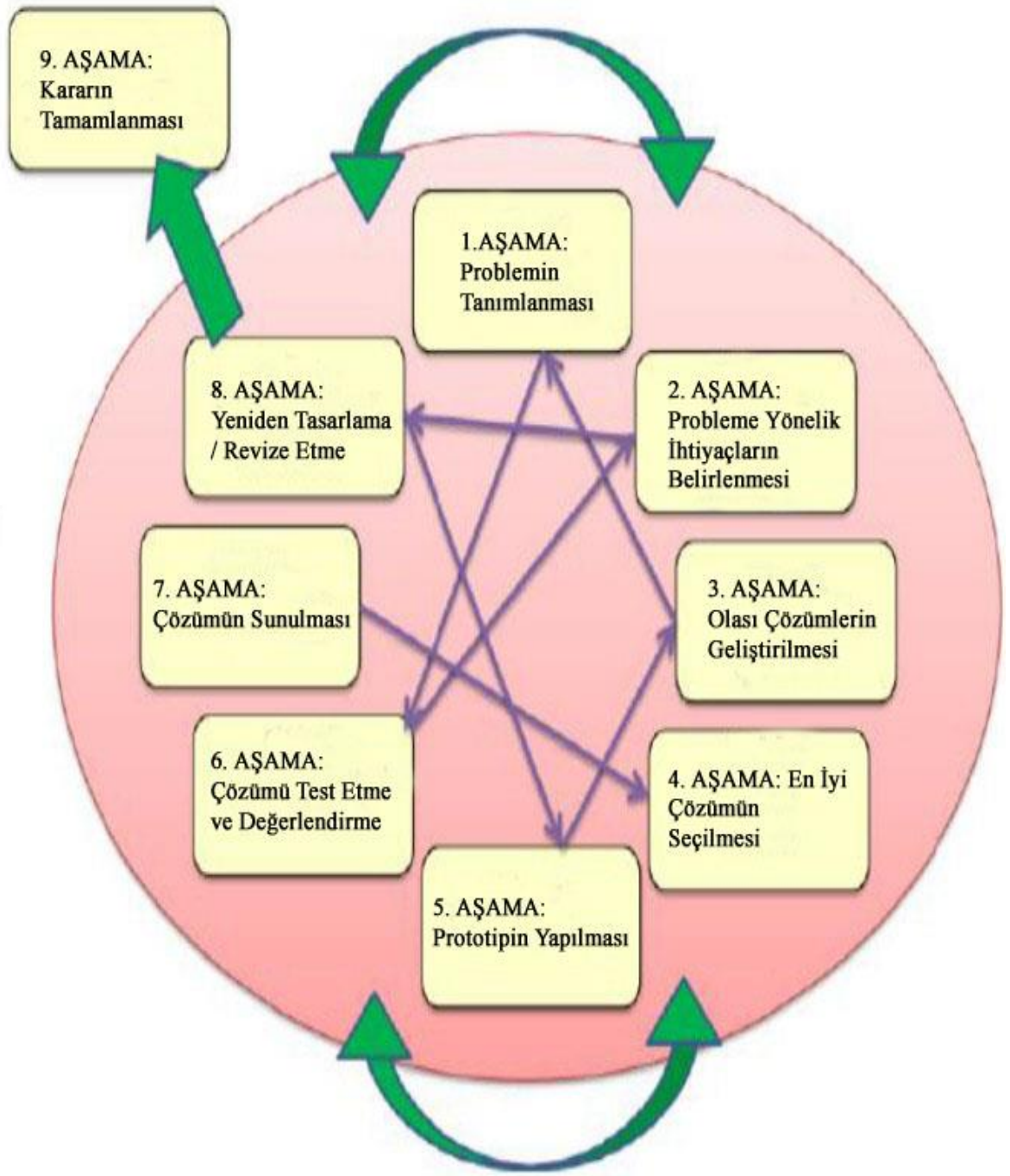
- Fen ve matematikte anlamlı öğrenmenin artması,
- Mühendisliğe olan farkındalığın artması,
- Mühendislik tasarımı yapabilme yeteneğinin artması,
- Mühendislik becerilerinin farkına vararak bu alana yönelme,
- Teknoloji okur-yazarlığının artması (akt. Gülhan ve Şahin, 2016).

Mühendislikte kullanılan problemin belirlenmesi ve tanımlanması, bu probleme uygun çözüm yollarının geliştirilmesi, geliştirilen çözüm yollarından en iyisinin seçilmesi, daha sonra buna uygun prototip yapma ve prototipi test etme, yapılan prototipte aksayan yönler varsa bu yönlerin düzeltilmesi gibi aşamalar, öğrencilerin bilimin doğasını anlamasının yanında fen bilimlerinin ve matematiğin entegre olmasını sağlamaktadır (Hynes vd., 2011, akt. Altan, Yamak ve Buluş Kırıkkaya, 2016).

Mühendislik eğitimiyle ilgili genel kanı ise şöyledir (Hynes vd., 2011, akt. Altan vd., 2016);

- Mühendislik, matematik ve fen bilimlerini yaşama bağlayan araç olmaktadır. Bununla birlikte günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözme becerisini geliştirmektedir.
- Mühendislik, tasarım sürecinde iletişim becerisini ve takımla çalışmayı desteklemektedir.

Mühendislik uygulamalı ve eğlenceli olduğu için öğrencileri STEM kariyerlerine yönlendirir (Hirsch, Carpinelli, Kimmel, Rockland ve Bloom, 2007; Koszalka, Wu ve Davidson, 2007; akt. Moore vd. 2010). Hynes ve arkadaşları mühendislik tasarım aşamalarını şu şekilde göstermiştir;



Şekil 2.1. Mühendislik tasarım süreci (Hynes vd., 2011)

Moore, Stohlmann, Wang, Tank ve Roehring, (2014) mühendislik tasarım sürecinde dikkat edilmesi gereken beş maddeyi şu şekilde belirtmişlerdir;

1. Problem kapsamlılığı ve problemle ilgili bilgi elde etme,
2. Projenin gerçekleştirilebilir olması,
3. Alternatif çözüm yolları olması,

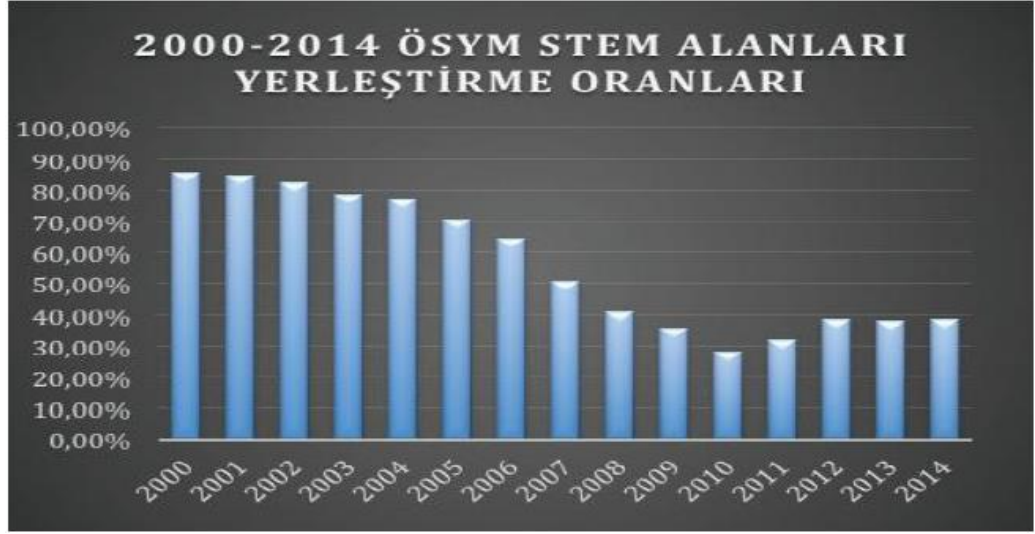
4. Tasarım etkinliğinin zamana dağıtılması,
5. Çözüm kalitesini gözden geçirme (akt. Altan vd., 2016)

Bu maddelere bakıldığında, öğrencinin matematik ve fen'in mühendislik tasarımıyla birlikte ürün ortaya çıkarması ve mühendisliği benimsemesine yardımcı olduğu görülmektedir. Mühendislik eğitimi STEM okur-yazarı bireylerin yetişmesini de sağlar. STEM okuryazarlığı ise şunları ifade eder;

- Fen, matematik, teknoloji ve mühendislik bilgileri bilme ve bunları yeni bilgi edinmede, STEM ile ilgili konularda uygulama,
- STEM disiplinlerinin karakteristik özelliklerini sorgulama, tasarım ve analiz süreçlerini içeren insan çabalarının biçimi olarak anlama,
- STEM disiplinlerinin bizim maddi, zihinsel ve kültürel dünyamızı nasıl şekillendirdiğinin farkında olma,
- STEM ile ilgili konularda etkili, yapıcı vatandaş olarak, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematikle uğraşma (Bybee, 2010).

Morrison (2006)'a göre STEM eğitimi disiplinlerarası bir sistemdir ve dört disiplinin birleştirilip yeni entegre bir disiplin oluşturulmasıdır (akt. Ceylan, 2014). Lederman ve Niess (1997)'e göre disiplinler arası yaklaşım diğer disiplinlerin birleşmesinden dolayı yeni bütünleşmiş bir disiplin oluşturmaktadır. Bunu, kimyadaki bileşiklerin özelliklerine benzetmişler, bileşikleri oluşturan elementler oluşturulan elementlerden farklı özellikler taşımaktadır ama bir bütün olduklarında farklı bir cisim ortaya çıkmaktadır (YEĞİTEK, 2016).

STEM eğitiminin amaçlarından bir diğeri ise bireyleri fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarındaki mesleklere yönlendirmektir. Ülkemizde fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarına olan ilgi giderek azalmaktadır. Şekil 2.2'de 2000-2014 yılları arasında bu alanlara yapılan yerleştirmeler gösterilmiştir.



Şekil 2.2. 2000-2014 Yılları arasında ilk 1000 Öğrencinin STEM alanlarına yerleştirme oranları (ÖSYM, 2015, akt. Akgündüz ve Ertepinar, 2015)

Şekil 2.2 incelendiğinde öğrencilerin üniversitelerde STEM alanlarına (Fen, Matematik, Teknoloji ve Mühendislik) yerleşme oranı giderek azalmıştır. Bunun sebebi geleneksel eğitim sisteminin öğrencileri STEM alanlarındaki meslek gruplarına çekmekten daha çok STEM alanlarındaki meslek gruplarından uzaklaşmalarına neden olmasıdır şeklinde açıklamaktadır (Roberts, 2012; akt. Gülhan ve Şahin, 2016). STEM alanındaki meslek grupları ülkelerin teknolojik ve ekonomik rekabetlerinde ve o toplumda yaşayan bireylerin yaşam standartlarının daha iyi hale getirilmesinde çok önemli oldukları için bilim insanları o alanları “geleceğin meslekleri” olarak değerlendirmişlerdir (Langdon, McKittrick, Beede, Khan ve Doms, 2011; akt. Gülhan ve Şahin, 2016).

2.5.1. STEM eğitimi nasıl olmalıdır?

STEM eğitimi ülkemizde öğrencileri fen ve mühendislik alanlarına yönlendirmek için STEM öğretim programımıza 2018 programıyla birlikte yerleşmiştir. Programda yer alan STEM eğitiminin uygulanması önemlidir. Çünkü STEM eğitimi girişimciliği, bir ürün ortaya konulmasını ya da geliştirme sürecini kapsamaktadır. Girişimcilik bir kişinin sorumluluk olarak yaşamla ilgili kararlar alıp, harekete geçmesi olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2016). Chute (2009) STEM eğitiminin amacını, öğrencilerin gerçek dünya sorunlarıyla ilgilenip onları çözen ve yeniliklerin arkasından

giden öğrenciler yetiştirmek olduğunu belirtmiştir. Bu sayede öğrencilerin STEM alanlarına olan ilgisi de artacaktır. STEM eğitiminin küçük yaşlardan itibaren başlanması bu ilginin artmasında önemli bir adımdır (akt. Ceylan, 2014).

Okullarda verilecek STEM eğitimi proje ve problemlerle ilgili olmalıdır. Problemler seçilirken yapılandırılmış, farklı çözüm yolları olan ve STEM disiplinlerini işe koştan problemler seçilmelidir (Nadelson ve Seifert, 2017). Buna göre STEM ile ilgili iki önemli nokta vardır. Birincisi STEM disiplinleriyle ilgili içerik entegrasyonu, diğeri ise problemlere çözüm getirirken 21. yy. becerileri kapsamında yer alan yaratıcılık, eleştirel düşünme, iletişim ve işbirliğini kullanmaktır (Bellonca ve Brandt, 2010, akt. Ring vd. 2017).

(Moore vd., 2014) iyi bir STEM eğitimi için altı madde belirtmiştir;

1. Motive edici ve ilgi çekici bir problem,
2. Bir mühendislik tasarımı,
3. Dizaynında oluşan başarısızlıktan dolayı yeniden dizayn etme ve öğrenme fırsatı,
4. Matematik ve fen bilimlerinin içeriğinin bağlanması,
5. Öğrenci merkezli pedagojiler,
6. Birlikte çalışmaya ve iletişime önem verme.

Eğitimde en önemli unsurlardan biri öğrencilerdir. Eğitimde ve öğretim programlarında planlama öğrenciye göre yapılmaktadır. Bu nedenle Clements ve Sarama (2007) şu sorulara odaklanmakta fayda olduğunu belirtmektedir;

- Öğrencilerin matematikte, fende, mühendislikte ve bu disiplinlerin kesişmelerindeki önemli kavramları veya becerileri anlamaları neyi kasteder?
- Bu anlama nasıl gelişir?
- Ne tür etkinlikler gelişimi kolaylaştırır?
- Bu tür anlayışlar nasıl belgelenebilir ve değerlendirilebilir?
- Öğrenciler problem çözme yoluyla öğrenirken, yeni anlama ve beceri çeşitlerini ortaya çıkartabilirler mi? (akt. Moore vd. 2010).

Tüm bunlara baktığımızda STEM eğitiminin öğrenci merkezli olması, yaratıcı, eleştirel düşünme, problem çözme, STEM alanlarına yönelme, ülkesinin gelişiminde rol oynayan bireyler yetiştirme gibi faydaları olduğu görülmektedir.

2.5.2. STEM eğitiminin amacı

Yirmi birinci yüzyılda ihtiyaç olarak ortaya çıkan gereksinimlere cevap vermek için STEM eğitimi bilim insanları, mühendisler, teknoloji uzmanları ve matematikçiler gibi güçlü bir ihtiyacı karşılamak için tasarlanmıştır. Bu amaçla yürütülen STEM uygulamaları ile yirmi birinci yüzyılın yeni fikirlerini, yeni ürünlerini ve tümüyle yeni endüstrilerini oluşturacak olan bilim insanları, teknoloji uzmanları, mühendisler ve matematikçiler yetişeceklerdir. Bu anlamda, STEM eğitiminin önemli amaçlarından biri yenilikçilik becerileri yüksek bir nesil yetiştirmektir (Çorlu, 2012). STEM eğitimcileri öğrencilerin mevcut olan yeteneklerinin gelişmesini sağlamak, ortaokul sonrası eğitimi ve işgücünü sağlamak hedefiyle hazırlanan STEM programları sayesinde öğrencilerin 21. Yüzyıl becerilerini geliştirmesine katkı sağlamaktadır (Bybee, 2010; Becker ve Park, 2011, akt. Murat, 2018).

Thomasian (2011) ise, STEM eğitiminin iki temel amacı olduğunu belirtmiştir. Bu amaçlardan birincisi, üniversite düzeyinde bu disiplinlerde meslek seçecek öğrenci sayısını arttırmak, ikincisi ise öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik çözmek için günlük yaşamlarında yaratıcı çözüm uygulamalarını sağlamaktır. Genel anlamda öğrencilerin matematik ve fen arasındaki ilişkileri ve meslek seçeneklerini görmelerine yardımcı olmak STEM'in önemli bir amaç olduğunu belirtmiştir (akt. Murat, 2018).

2.5.3. STEM eğitiminin gelişimi

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik gelişmelerin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü ve buna bağlı olarak teknoloji kullanımının yoğunlaştığı, savunma sanayi alanlarındaki gelişmelerin gün geçtikçe arttığı bu dönemde ülkelerin birbirleriyle rekabet edebilmeleri için eğitim politikalarını değiştirmeleri gerekliliği inancı ortaya çıkmıştır. Bazı ülkelerin ekonomisindeki, teknolojisindeki ve savunma sanayisindeki gelişmeler ülkelerin mühendisliğe, bilime ve yenilikçiliğe yatırım yapmalarına neden olmuştur. Bu özelliklere sahip bireyler yetiştirebilmek için ülkeler eğitim alanında reform hareketlerine girişmişler ve eğitimde farklı yaklaşımlar kullanmaya başlamışlardır. Bu yaklaşımlardan birisi de STEM eğitimi olmuştur. STEM kavramı ilk olarak 2001 yılında Judith Ramaley tarafından

kullanılmıştır. Bunun ardından birçok araştırmacı bu konuda çalışmalar başlatmışlar fakat farklı şekillerde adlandırmışlardır (Bybee, 2010; Gonzalez ve Kuenzi, 2012; Maeda, 2013; Yıldırım ve Altun, 2014; Çorlu, 2014; akt. Altaş, 2018). Yani STEM konusunda araştırmacıların standart bir tanımda fikir birliğine varamadıkları görülmektedir.

STEM eğitimi Japonya, Çin, Singapur, Kore, Amerika Birleşik Devletleri, Türkiye gibi ülkelerin eğitim sisteminde kullanılmaktadır (Raju ve Clayson, 2010; Kang, Kim ve Kim, 2013; MEB, 2016; MEB, 2017; MEB, 2018). PISA ve TIMSS gibi sınavlarda başarılı olan ülkelerin STEM eğitimini etkin bir şekilde kullandığı görülmektedir (Ceylan, 2014; MEB, 2016; Yasak, 2017). Amerika Birleşik Devletleri'nde öğrencilerin STEM alanlarında yeterliliklerini artırmak ve bu alanlarda kariyer bilincini kazandırmak amacıyla çalışmalara hız vermişlerdir. Thomasian (2011) Amerika Birleşik Devletleri'nin STEM eğitiminde diğer ülkelerden geri kalmasının nedenleri olarak aşağıdaki maddeleri göstermiştir;

- STEM standartlarının eksikliği,
- STEM alanlarında uzman öğretmenlerin olmaması,
- Üniversite öncesinde STEM' e dair hazırlık yapılmaması,
- Fen ve matematik konularının öğrencileri motive etmemesi,
- Lisans seviyelerinin STEM alanlarına cevap vermemesi.

Bu maddeler dikkatlice incelendiğinde ülkemizde de bu eksikliklerin olduğu göze çarpmaktadır. Dünyadaki bu gelişmelere paralel olarak ülkemizde de eğitim programları 2017 ve 2018 yıllarında bu çerçevede güncellenmiştir. Birçok kamu kurum ve kuruluşu da konunun önemine binaen STEM eğitime destek vermektedirler (Thomasian, 2011; TÜSİAD, 2014; Akgündüz vd., 2015; MEB, 2016; MEB, 2017, akt. Altaş, 2018).

2.6. STEM Eğitimi ve 21. Yüzyıl Becerileri

İçinde bulunduğumuz yüzyılda bireylerden beklentilerin değişmesi, eğitim hedeflerinde de bu değişime paralel yönde adımların atılmasına neden olmuştur. Eğitimin kalitesinin ve standartlarının artmasının gerekliliğinde, öğrencilerin günlük

sorunlarını çözebilecek ve toplumun ihtiyaçlarına katkıda bulunabilecek becerilere sahip olması amaçları vardır (Adıgüzel, 2014).

21. yy becerileri; yaratıcı, yenilikçi ve eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim becerileri, takım çalışması, bilgi iletişim teknolojileri okuryazarlığı, yerel ve evrensel vatandaşlık bilinci, yaşam ve kariyer bilinci olarak ifade edilmektedir (Earged, 2011). Lai ve Viering (2012) ise; 21. yy becerilerini eleştirel düşünme, yaratıcılık, iş birliği, güdüleme ve üst bilişsel beceriler şeklinde ele almıştır. Farklı tanımlamaları bulunmasına karşın genel olarak 21. yy becerileri yaratıcı ve eleştirel düşünme, iş birliği ve problem çözme becerileri olarak ifade edilebilir (akt. Gazibeyoğlu, 2018).

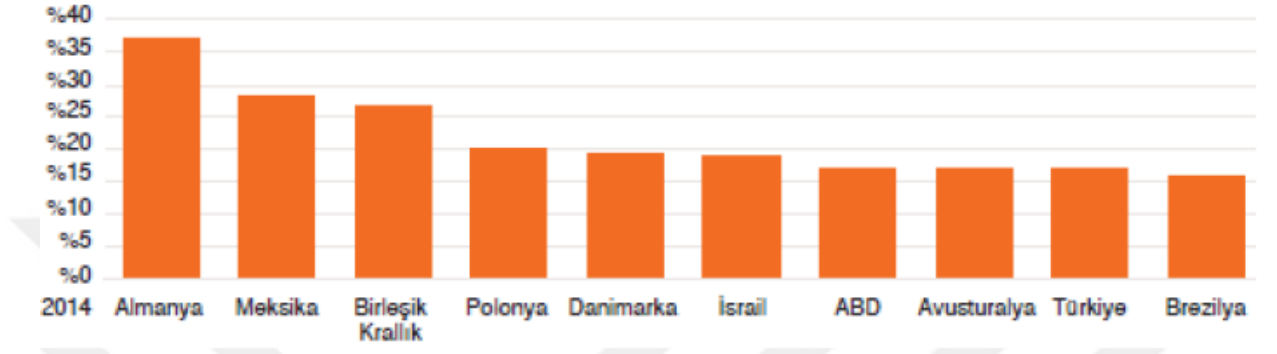
STEM eğitimi, 21. yy becerilerini kazandırabilecek bütüncül bir bakış açısıyla ortaya çıkmıştır (Bybee, 2010). Eğitimde STEM yaklaşımı bireylerin hem 21. yy becerilerini kazanmalarında hem de eğitimde kaliteye ulaşmalarını sağlayacaktır (TÜSİAD, 2014; akt. Gazibeyoğlu, 2018).

2.7. Türkiye’de STEM Eğitimi

Türkiye geçmişten günümüze eğitim sisteminde sürekli bir arayış içerisinde. Cumhuriyetin ilanından bu yana birçok kez program değişikliği olmuştur. 2005 programıyla yapılandırmacılık anlayışı programlara girmiş ve öğrencilerin kendilerinin bilgiye ulaşması, öğretmenlerin ise onlara birer rehber olmaları istenmiştir. Tüm bu program değişikliklerine rağmen ülkemizde istenen sonuçlar alınamamıştır. Uluslararası sınav olan PISA 2016 sonuçlarında Türkiye 72 ülke arasında 50. olarak ortalamanın altında kalmıştır. Bilim sınavında Türkiye’den sınava katılan öğrencilerin yüzde 0,3’ü yüksek sonuç alırken diğerleri başarısız olmuştur. Matematik sınavında da Türkiye yine ortalamanın altında kalmıştır. Türkiye’nin başarısı Birleşik Arap Krallığı, Trinidad ve Tobago gibi ülkelerle yakındır (<http://www.bbc.com/turkce>, 6 Aralık 2016).

ÖSYM’nin 2017’de yayınladığı lisans yerleştirme sınavı sonuçları ile ilgili istatistiklerde STEM alanlarında başarılı olmadığımız görülmektedir. Matematikte 80 soruda Türkiye ortalaması 16.15, Fizikte 30 soruda 7.26, Kimya ve Biyolojide ise 30 soruda yaklaşık 10 ortalama yapıldığını göstermektedir (ÖSYM, 2017). Tüm bu durumlara bakıldığında Türkiye’nin günümüzün popüler alanı olan STEM alanlarında istenilen başarıyı yakalayamadığı görülmektedir. TÜSİAD (2014)’ın yayınladığı

raporda ülkemizde STEM alanlarından mezun olanların çalışma oranları %19 olarak bulunmuştur (YEĞİTEK, 2016). Şekil 2.3'te Pricewater Coopers (2017)'in yayınladığı ülkelerdeki normal mezunların STEM mezunlarına oranları yer almaktadır. Şekil 2.3'te Türkiye'de STEM alanlarından mezun olan öğrencilerin diğer alanlardan mezun olan öğrencilere oranının %17 civarında olduğu görülmektedir.



Şekil 2.3. Ülkelere göre STEM alanları lisans ve yüksek lisans mezunlarının diğer alanlara oranı (OECD, (2015); YÖK,(2014); ICE, (2015), akt. PwC Türkiye ve TÜSİAD 2017).

Yeni fen bilimleri dersi öğretim programında STEM üzerinde durulmaktadır. Bununla ilgili çalışmalar yapılırsa da hâlihazırda Millî Eğitim Bakanlığının hazırladığı bir program veya eylem planı bulunmamaktadır. PwC (2017)'nin yayınladığı raporda ülkemizde STEM programıyla ilgili yapılan çalışmalar şu şekilde özetlenmektedir;

- İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü “Okul-Sanayi-İşbirliği İstanbul Modeli” projesini uygulamış, nitelikli iş gücüne ihtiyacı olan iş yerleri, kurum, odalar vb. yerlerle çalışılmış, bu sayede istihdam odaklı bakış açısının gelişmesi amaçlanmıştır.
- Hacettepe 2009 yılında STEM laboratuvarı kurmuş ve burada uygulamalar ile birlikte yenilikçi eğitime uygun projeler yürütülmektedir.
- Her yıl Stem & Makers Fest Expo düzenlenmektedir. Bu etkinlikte farklı üniversitelerden, farklı akademisyenlerden STEM proje uygulamaları yer almaktadır.
- ODTÜ bünyesinde BİLTEM, Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarında eğitimlerin ve politikalarının geliştirilmesi amacıyla kurulmuştur.

- Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından STEM eğitimi raporu sunulmuş ve bu raporda STEM eğitiminin gerekliliği nasıl adımlar atılması gerektiği hakkında bilgiler ve önerilere yer verilmiştir.

YEĞİTEK (2016)'in ülkemizin STEM programıyla ilgili atması gereken adımlarla ilgili önerileri şunlardır;

- STEM eğitim merkezlerinin kurulması,
- Kurulan merkezlerin, üniversitelerle birlikte çalışarak araştırmalar yapması,
- Öğretmen yetiştirmede, STEM programını benimseyen öğretmenler yetiştirmeye dikkat edilmesi,
- Öğretim programlarına STEM eğitiminin dahil edilmesi,
- Okullarda STEM eğitime uygun materyal ve ortam sağlanması.

Diğer bir yol haritası da İstanbul Aydın Üniversitesi'nin hazırladığı yol haritasıdır. Bu haritaya göre;

- Amerika'daki sistem Türkiye'de de uygulanmalı,
- Amerika'da şehirlerde yaygın olan müze ve bilim merkezlerinin ülkemizde de sayısı artmalı, çünkü bu bilim merkezleri ve müzeler okullara STEM eğitimi alanında finansal, materyal olarak oldukça destek olmaktadır. Ayrıca yine bu merkezlerde verilen eğitimlerin de oldukça faydalı olduğu söylenmektedir. Buna göre Türkiye'de de bu merkezlerin etkililiğinin ve sayılarının artırılması gerektiği,
- Üniversitelerde eğitim fakültelerinin, mühendislik fakülteleriyle iş birliği yapıp öğretmenlere hizmet içi eğitim anlamında çalışmalar yapılması, bu sayede öğretmenlerin bu alanda nitelik kazanacağı belirtilmiştir,
- Mühendislik geçmişi olan öğretmenlerin hizmet öncesi eğitimlerde mühendisliğe giriş kısmında aktif olması, bu alanda dersler açılması gerekliliği,
- Amerika'da olduğu gibi sosyo-ekonomik olarak dezavantajlı sayılabilecek öğrencilere daha fazla önem verilmesi,
- Öğrenci ve öğretmenlerin okul sonrasında, doktora düzeyinde veya akademisyenler tarafından hazırlanmış programlarla desteklenmesi gerektiği,

- Milli Eğitim Bakanlığının STEM alanına yönelik kaynakları oluşturmaları ve bunları artırması,
- Uygulamada çıkabilecek sorunları görmek ve bunları düzeltmek amacıyla pilot okullar oluşturulması,
- Sanayi ile okulların etkileşiminin artırılması, sanayi kuruluşlarına geziler yapılması,
- Bu alanda akademik çalışmaların artırılması gerekmektedir (Akgündüz vd., 2015).

Tüm bu bilgiler ışığında ülkemizin ekonomisi, teknoloji alanlarında gelişmesi için STEM eğitimi oldukça önemli olduğu görülmektedir. Bununla ilgili akademik çalışmalarda son yıllarda bir artış olmuştur. Ayrıca öğretim programına STEM eğitimi 2017 taslak programda Fen Bilimleri dersine Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları olarak eklenmiştir. 2018’de yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarında öğrenciden yıl boyunca ünitelerde ele alınan konulardan veya günlük ihtiyaçlardan bir sorun belirleyerek buna uygun çözüm yolları araması beklenmektedir. Bulduğu çözüm yollarından en uygun olanı seçerek bir ürün geliştirmesi istenir. Burada öğrenciden bu aşamalarda nitel, nicel verileri tutma, grafik okuma, gözlemleri kaydetme becerilerinin gelişmesi beklenir (MEB, 2018). Bu açıklamalara bakıldığında öğrencinin gelişmesinde öğretmenler önemli faktör olarak yer almaktadır. Öğretmenlerin de kendilerini geliştirip güncel gelişmeleri takip etmesi gerekmektedir. Bu gelişim genel olarak “mesleki gelişim” olarak adlandırılmaktadır. Öğretmen mesleki gelişimi için öğretmen yeterliklerini dikkate almak gerekmektedir.

2.8. Öğretim Programında Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

Bilimin amacı, doğal olgulara mantıksal ve sistematik açıklamalar geliştirerek teoriler oluşturmak, ilke ve kavramları keşfetmektir. Bilimsel süreçlerin öğrenme ortamlarına aktarılmasıyla öğrencilerin, dünyayı anlamak için araştırmalar yapması ve bilimsel sürece doğrudan katılarak bilimsel bilginin nasıl geliştiğini anlaması hedeflenmektedir (MEB, 2018).

Mühendislik, insanın hayatını kolaylaştırmaya yönelik nesneleri, süreci ve sistemi tasarlamak üzere gelişime açık ve sistematik uygulamaları kapsamaktadır. Teknoloji ise insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için doğal dünyanın değiştirilmesidir. Bunlara yönelik uygulamalarda amaç, öğrencilerin mühendislik ve bilim arasındaki bağlantıyı kurmalarına, disiplinler arası etkileşimi anlamalarına ve öğrendiklerini yaşantısal hâle getirerek dünya görüşü geliştirmelerine yardımcı olmaktır. Ülkemizin teknolojik gelişme ve bilimsel araştırma kapasitesini, sosyoekonomik kalkınmasını ve rekabet gücünü yüksek seviyelere çıkarmak için öğrencilerin fen ve mühendislik uygulamalarını deneyimlemeleri önemli bir noktaya getirmiştir (MEB, 2018).

Ünitelerde ele alınan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarının öncelik hedefi öğrencinin günlük hayatta karşılaşılabilecek bir ihtiyaç veya problemi tanımlaması amaçlanmaktadır. Günlük hayatta ele alınacak bu problemin öğrenciler tarafından incelenmesi ve çözümler üretilmesi istenmektedir. Ayrıca problemler malzeme, zaman ve maliyet kriterleri kapsamında ele alınmalıdır. Problemin çözümünde, öğrenciler alternatif çözüm yollarını karşılaştırarak kriterler kapsamında uygun olanı seçerler. Seçilen çözüme yönelik planlama yaparak sonraki aşamada ürünü ortaya koymaları ve sunmaları beklenir. Ürünün tasarım ve üretim süreci okul ortamında gerçekleştirilir. Öğrencilerden, ürün geliştirme aşamasında deneme yapmaları, bu denemeler sonucunda elde ettikleri nitel ve nicel verileri, gözlemleri kaydetmeleri ve grafik okuma veya oluşturma becerileriyle değerlendirmeleri beklenmektedir (MEB, 2018).

Girişimcilik becerilerinin geliştirilmesi amacıyla ürünü pazarlamak için stratejiler oluşturmaları ve tanıtım araçlarını kullanmaları istenir. Örneğin öğrenciler tanıtım amacıyla gazete, internet, televizyon reklamı hazırlayabilir veya kısa film çekebilirler (MEB, 2018).

2.9. İlgili Literatür

2.9.1. Yurt içi yapılan çalışmalar

Sungur-Gül ve Marulcu (2014) yaptıkları çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının ve fen bilgisi öğretmenlerinin mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak legolara bakış açılarını incelemiştir. Çalışma 26 fen bilgisi öğretmen adayı ve 22 fen

bilgisi öğretmenleri ile yürütülmüştür. Çalışmada karma metod kullanılmıştır ve öğretmen ve öğretmen adaylarından oluşan iki gruba seminer düzenlenmiş, iki gruba da seminerin başında mühendislik-dizayn yöntemi ve lego materyalleri tanıtılarak ardından etkinlikler uygulanmıştır. Uygulamalardan önce yapılan anket, uygulamalardan sonra son test olarak tekrar uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analiz sonuçlarına göre ise öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik hakkında az çok bir bilgiye sahip oldukları ve fen eğitiminde yöntem olarak mühendislik-dizaynı ve legoları kullanacak düzeyde bir bilgi sahibi olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım ve Altun (2014), yaptıkları çalışmada STEM ve Mühendislik eğitimi hakkında bilgiler verip, fen bilgisi öğretmen adayları ile fen bilgisi laboratuvar dersinde STEM ve mühendislik uygulamaları çalışmasını yürütmüşlerdir. Üniversite 3. sınıfta okuyan 83 fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülen bu çalışma sonucunda, STEM ve mühendislik etkinliklerinin öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırmada, diğer derslere karşı ilgi ve tutumları değiştiğini ve başarılarının artmasında etkili olduğu belirtilmiştir.

Özdemir (2015), fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam becerileri hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla 26 fen bilimleri öğretmeni ile yaptığı nitel çalışmada öğretmenlerin çoğu 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına yaşam becerilerinin yer almasını olumlu karşılamakta ve bu becerilerin fen bilimleri derslerinde kazandırılmaya uygun olduğunu belirtmişlerdir. Öte yandan öğrencilerin yaşam becerileri kazanması için öğretim programının sadeleşmesinin yeterli olmadığını, bunun için okulların ekonomik desteğin önemini belirtmiştir.

Çorlu, Capraro ve Çorlu (2015), öğretmen adayları ile yürüttükleri çalışmada, öğretmen adaylarının STEM matematik ve fen eğitimine zihinsel olarak hazır oluşlarını araştırmışlardır. Tek disiplinli veya bütünlük öğretmenlik eğitimi programlarında yer alan öğretmen adayları ile yürütülen çalışmada, bütünlük eğitim programında yer alan öğrencilerin STEM matematik ve fen eğitimine daha olumlu baktığı tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmen eğitimleri için bütünlük eğitimin tek disiplinli eğitimden daha etkili bir öğretim programı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Delice, Aydın, Derin ve Yaşın (2015), matematik, fen ve bilgisayar bölümlerinden 349 öğretmen adayı ile yapmış olduğu nicel ve nitel çalışmada

matematik, fen ve teknoloji eğitiminin matematik öğretmenliği bölümünde bütünleştirilmesi hakkındaki görüşlerini araştırmış ve okunmakta olan bölüme göre farklı yaklaşımlar olmasına rağmen katılımcıların bütünleştirilmiş eğitime olumlu baktığı ve birbirini tamamlayan derslerin daha verimli aynı zamanda işlevsel olarak daha yetkin bir sonucun ortaya çıkacağını belirtmişlerdir.

Göksun (2016) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının 21. yy. öğrenen becerileri ve 21. yy. öğretmen becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın katılımcıları iki aşamada incelenmiştir. Bunlardan birincisi 21. yy. öğrenen becerileri kullanımı ölçeği ve 21. yy. öğretmen becerileri kullanım ölçeğinin geliştirilmesi sürecinin katılımcıları, ikincisi ise Türkiye örnekleminde veri toplanması sürecinin katılımcılarından oluşmuştur. İlk aşamanın katılımcılarını 2014-2015 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Anadolu ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesinde eğitim görmekte olan 1.159 öğretmen adayı ve Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda görev yapmakta olan altı öğretmen oluşturmaktadır. Bu çalışmayla öğretmen adaylarının 21. yy. öğrenen becerileri kullanım düzeyleri ve 21. yy. öğretmen becerileri kullanım düzeylerini ortaya çıkarmıştır. 21. yy. öğrenen becerileri kullanımlarının üniversite, bölüm ve üniversite bölüm değişkenlerine göre anlamlı düzeyde farklılaştığı, 21. yy. öğretmen becerileri kullanımlarının ise üniversite, cinsiyet ve üniversite bölüm değişkenlerine göre anlamlı düzeyde farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır.

Altan, Yamak ve Kırıkkaya (2016), fen öğretmen adaylarına uygulanan tasarım tabanlı STEM eğitiminin, sürece katılan öğretmen adayları tarafından değerlendirilmesi çalışmasını gerçekleştirmişlerdir. Durum çalışması desenindeki araştırmanın çalışma grubunu amaçlı örneklem seçme yöntemi ile belirlenen 6 tane fen bilimleri öğretmen adayı oluşturduğu çalışmada, tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının ortasında ve sonunda olmak üzere iki kez gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanan veriler, içerik analizi, betimsel analiz ve sürekli karşılaştırmalı analiz teknikleri bir arada kullanılarak incelenmiştir. 36 öğretmen adayı ile yürütülen çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının tasarım sürecinin yaparak öğrenmeyi sağladığını, motive edici olduğunu ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını belirtmişlerdir.

Yenilmez ve Balbağ (2016), fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının STEM'e yönelik tutumlarını incelemişlerdir. Araştırmanın 1. Sınıf

seviyesinde öğrenim görmekte olan toplamda 128 Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. STEM Tutum Ölçeği kullanılarak toplanan verilerin analizi sonucunda; öğretmen adaylarının STEM'e yönelik tutumlarının genel olarak olumlu olduğu, erkek öğretmen adaylarının STEM'e yönelik tutumlarının mühendislik bileşeni bakımından kadın öğretmen adaylarından daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM'e yönelik tutumlarının matematik öğretmen adaylarına kıyasla genel olarak daha olumlu olduğu, fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM'e yönelik tutumlarının fen bileşeni açısından, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının ise STEM'e yönelik tutumlarının matematik bileşeni açısından daha olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Yılmaz ve Pekbay (2017), STEM'in ülkemiz için çok yeni bir yaklaşım olduğu ve bu yüzden eğitim sistemimize doğru bir şekilde entegre edilmesinin çok önemli olduğunu düşünerek öğretmen adaylarının bu konudaki farkındalıklarının yeterli ölçüde olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu kapsamda ilköğretim matematik öğretmen adayları ve fen bilgisi öğretmen adaylarına fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (STEM) ile ilgili bir etkinliği tanıtmayı amaçlamışlardır. Çalışmaya 2016-2017 eğitim öğretim yılında Türkiye'de bulunan bir devlet üniversitesinde son sınıfta öğrenim görmekte olan 38 ilköğretim matematik öğretmen adayları ile 30 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Öğretmen adaylarına araştırmacılar tarafından kısa bir tanıtıcı STEM yaklaşımı anlatılmış ve daha sonra bu yaklaşımı daha iyi anlayabilmeleri adına bir STEM etkinliği uygulanmıştır. Öğretmen adaylarına kısa tanıtıcı STEM bilgisi ve ardından yapılan STEM etkinliği sonrasında STEM konusunda olumlu veya olumsuz ne düşündükleri sorulmuş ve veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Sonuçlara göre öğretmen adayları uygulanan STEM etkinliğini eğlenceli, verimli ve eğitici bulmuşlardır.

Hacıoğlu (2017) yaptığı çalışmada STEM eğitimi temelli etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme ve bilimsel yaratıcılık eğilimlerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bir üniversitenin 3. sınıfta öğrenim gören 34 fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülen bu çalışmada hem nicel hem de nitel veriler toplanmıştır. 14 hafta boyunca devam eden çalışmada mühendislik tasarım temelli fen eğitimi yaklaşımı doğrultusunda dersler işlenmiştir. Araştırma sonucunda; fen bilgisi öğretmen

adaylarının STEM eğitimi temelli etkinlikler ile bilimsel yaratıcılık becerileri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin gelişmesinin yanı sıra bilimsel yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine yönelik değerlendirmelerinin de geliştiği tespit edilmiştir. Öğretmen adayları ile yapılan mülakatlar sonrasında ise STEM eğitimi temelli etkinlikler ile eleştirel düşünme becerileri ve bilimsel yaratıcılık becerilerinin gelişebileceği yönünde fikirlere sahip oldukları vurgulanmıştır.

Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezsezen (2017) çalışmalarında STEM eğitimi yaklaşımına yönelik işbirlikçi STEM eğitim modülünü tanıtmış ve modülün kimya ve matematik öğretmen adaylarının STEM eğitimi algılarına olan etkisini incelemişlerdir. İstanbul'daki bir üniversitenin son sınıfında öğrenim görmekte olan özel öğretim yöntemleri dersi alan 48 öğrenci ile çalışma yürütülmüştür. Çalışma süresince uygulamadan önce ve uygulamadan sonra açık uçlu sorulardan oluşan STEM farkındalığı ölçeğini cevaplamışlardır. Analiz sonuçlarına göre uygulama öncesi ve sonrasında katılımcıların STEM eğitimi tanımlarında anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. İşbirlikçi STEM eğitim modülü uygulaması tamamlandıktan sonra öğrencilerin tanımları STEM eğitiminin bütünleşik yapısını yansıtacak şekilde değişmiştir. Yapılan bu çalışma STEM eğitimi konusunda örnek bir model oluştururken aynı zamanda öğretmen eğitimi konusunda da bilgi vermektedir.

Ersoy (2018) yapmış olduğu çalışmada, ilkokullar için STEM programı uygulayan öğretmenlerin STEM öğretimi öz yeterlilik inançlarının incelenmesi amaçlamıştır. Bir öğretim yılı boyunca 56 okulöncesi ve ilkokul öğretmenleri tarafından düzenli olarak uygulanan programda öğretmenlerin STEM öğretimi özyeterliliği, inançları incelenmiş ve yaş, mesleki deneyim, cinsiyet ve STEM öğretimi deneyimi değişkenleri üzerinde durulmuştur. Araştırmanın sonunda, öğretmenlerin özyeterlilik inançlarını geliştirmenin ve öğretmenlerin STEM öğretimlerine yönelik mesleki eğitimlere katılmalarının önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Çifçi (2018)'nin yapmış olduğu çalışmanın amacı, STEM yaklaşımına dayalı rehber öğretim materyalleri oluşturmak ve geliştirilen STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerini STEM disiplinleri arasındaki ilişkiyi anlamalarına, STEM mesleklerinin fark edilmelerine ve bilimsel yaratıcılık düzeylerine etkisini incelemektir. Araştırma 56 ortaokul öğrencisi ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin STEM meslek

özelliklerini daha iyi öğrenebilesi için STEM mesleklerinde uzman kişilerle seminerlerin verilmesi, bilimsel yaratıcılık düzeylerinin geliştirilmesi için senaryonun sınırlılıkları geniş tutulması, mühendislik eğitiminin temel alındığı dersin öğretim sürecine eklenmesi önerilmiştir.

Ceylan (2014) tarafından yapılan araştırmanın amacı, ortaokul sekizinci sınıf fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda FeTeMM eğitimi temelinde hazırlanan öğretim tasarımının uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılık ve problem çözme becerilerine olan etkisini, aynı konunun mevcut Fen Bilimleri öğretim programına dayalı öğretim uygulamaları ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın uygulanması ile karşılaştırarak incelemek ve öğrencilerin FeTeMM eğitimi konusunda görüşlerini almaktır. Araştırma 2013-2014 eğitim-öğretim döneminde sekizinci sınıfta okuyan 56 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular ışığında; deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarıları, yaratıcılık ve problem çözme becerileri açısından kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte deney grubu öğrencilerinin FeTeMM eğitimi temelinde hazırlanan konu öğretim tasarımı ile ilgili görüşlerinin genel anlamda olumlu olduğu görülmüştür.

2.9.2. Yurt dışı yapılan çalışmalar

Tseng, Chang, Lou ve Chen (2011), Taiwan’da mühendislikle ilgili geçmişi olan ve teknoloji enstitüsünde birinci sınıfında öğrenim gören 30 öğrenci üzerinde STEM eğitimiyle bütünleştirilen proje tabanlı öğrenme etkinliklerini anketler ve mülakatlar yoluyla incelemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda mühendisliğe karşı öğrencilerin tutumlarında değişiklikler olduğunu fark edilmiştir. Öğrencilerin birçoğu STEM ile birlikte fen ve mühendislik alanlarında mesleki bilimsel bilgiye sahip olmanın gelecekteki meslek seçimlerinde ve iş dünyasında faydalı olacağını aynı zamanda gelecekteki meslek seçimine yönelik öğrenci tutumlarını etkilemede önemli olduğunu göstermiştir.

Cho ve Lee (2013), ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin yaratıcılıklarına (yaratıcı problem çözme ve yaratıcı kişilik) ve öğrenmelerine olan etkisini incelemek amacıyla STEAM eğitimi temelinde ders planları hazırlamışlardır. Hazırlanan bu ders

planları öğrencilerin yaratıcı tasarımlar yapmalarına yardımcı olmak üzere geliştirilmiştir. Çalışmaya katılan iki ayrı altıncı sınıf şubesi haftada bir gün 45 dakika olmak üzere toplam sekiz hafta boyunca aynı öğretmenle ders işlemiştir. STEAM eğitiminden önce ve sonra öğrencilerin yaratıcı problem çözme, yaratıcı kişilik ve öğrenme düzeyleri ölçülmüştür. Yapılan bu çalışma, öğrencilerin STEAM eğitimi temelinde geliştirilen ders planları ile yaratıcılıklarının (yaratıcı problem çözme ve yaratıcı kişilik) ve öğrenme düzeylerinin geliştiğini göstermekle birlikte öğrencilerin daha yaratıcı ve problem çözmeye elverişli oldukları aynı zamanda derslere karşı başarının artmasında STEAM eğitiminin yardımcı olduğunu göstermektedir.

Knezek, Christensen, Wood ve Periathiruvadi (2013) çalışmalarında uygulamalı projelerle STEM ile ilgili incelemeler yaparak görüşlerini belirtmişlerdir. Yapılan çalışmaya altıncı, yedinci ve sekizinci sınıfta okuyan Amerika'nın Texas, Louisiana, Maine ve Vermont eyaletlerindeki altı okulda toplam 246 ortaokul öğrencisi katılmıştır. STEM ile ilgili bilgileri ölçülen öğrencilerin proje öncesi ve sonrasında STEM hakkında bilgilerinde fark olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerin STEM konuları ve STEM meslekleri ile ilgili eğilimlerin geliştiğini ve uygulamaya yönelik öğrenme etkinliklerinin ortaokul düzeyinde çok etkili olabileceğini göstermiştir.

Boe (2013) çalışmasında, 76 akademisyen ve 682 öğrenciye uyguladığı 21. yüzyıl becerileri ölçeği ile katılımcıların teknoloji becerilerinin bir araç olarak kullanılmasının gerekliliğinde manidar bir farklılaşma olmadan uyum sağladıklarını, eleştirel düşünme ve kendini yönetme becerilerinde öğrencilerin daha çok katılım gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Öğrenme ve yenilikçi becerilerinin ise evrensel olarak katılımının olmadığını vurgulamıştır.

Weber (2015) nitel olarak yürüttüğü ve 957 öğrencinin katıldığı çalışmasında STEM'in robotik ile başarılı bir sınıf uygulamasını gerçekleştirebilmesi için uzman teknoloji öğretmeni şeklinde destek almaları gerektiğini göstermiştir. STEM ile 21. yüzyıl becerilerinin programa dahil edilmesiyle öğrencilerin bilgi çağına hazır hale geldiklerini belirtmişlerdir.

Campbell (2015) eğitimdeki niteliğin artırılmasına yönelik 822 ilköğretim ve 867 ortaöğretim okul idarecilerinden oluşan katılımcılarla yürüttüğü çalışmasında,

yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme ve iş birliği becerilerini oluşturan öğrenme ve yenilik becerilerinin öğretim programında etkili bir şekilde yer almasının zorunluluk olduğunu ortaya koymuştur.



3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırma, sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programına eklenen Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarına yönelik görüşlerini incelemeyi amaçlayan tarama modelinin kullanıldığı betimsel bir çalışmadır. Bir konuya ilişkin katılımcıların görüşlerinin ya da ilgi, beceri, yetenek, tutum vb. özelliklerinin belirlendiği genellikle diğer araştırmalara göre daha büyük örneklemeler üzerinde yapılan araştırmalara tarama araştırmaları denir (Metin, 2014). Bu araştırma türünde bireylerin tutum, inanç ve düşüncelerini öğrenmek için anket doldurulur ya da görüşme yapılır. Tarama yönteminde genellikle araştırmacı örneklemden hareket ederek evren hakkında genellemeler yapabilir (Christensen, Johnson ve Turner, 2015).

3.2. Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın örneklemini, Ağrı ilinde yer alan ilkokul dördüncü sınıflarda görev yapan toplam 70 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Sınıf öğretmenlerinin demografik özellikleri cinsiyete, hizmet sürelerine, görev yaptıkları yerlere, görev yaptıkları okul türüne, mezuniyet durumlarına, lise mezuniyet türüne ve mezunun olunan üniversiteye göre incelenmiş olup elde edilen verilere ilişkin bilgilere aşağıdaki tablolarda yer verilmiştir.

Tablo 3.1. Cinsiyete göre dağılım

Cinsiyet	Kişi sayısı	(%)
Kadın	36	51,4
Erkek	34	48,6
Toplam	70	100,0

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin %51,4'ü kadın ve %48,6'sı erkek öğretmenlerden oluştuğu görülmektedir.

Tablo 3.2. Hizmet sürelerine göre dağılım

Hizmet Süresi	Kişi sayısı	(%)
1-5 yıl	52	74,3
6-10 yıl	11	15,7
11-15 yıl üzeri	7	10,0
Toplam	70	100,0

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin %74,3'ünün hizmet süresi 1-5 yıl, %15,7'sinin 6-10 yıl ve %10'unun ise 11-15 yıl olduğu Tablo 3.2'de görülmektedir.

Tablo 3.3. Görev yapılan yere göre dağılım

Görev Yapılan Yer	Kişi sayısı	(%)
Merkez	36	51,5
Belge/Köy	29	41,4
İlçe	5	7,1
Toplam	70	100,0

Tablo 3.3 incelediğinde Sınıf öğretmenlerinin %51,5'i merkezde, %41,4'ü belde/köyde ve %7,1'inin ilçede görev yaptıkları görülmektedir.

Tablo 3.4. Görev yapılan okula göre dağılım

Görev Yapılan Okul	Kişi sayısı	(%)
Resmi	69	98,5
Özel	1	1,5
Toplam	70	100,0

Tablo 3.4'te Sınıf öğretmenlerinin %98,5'i resmi okulda görev yaparken, %1,5'inin özel okulda görev yaptıkları görülmektedir.

Tablo 3.5. Mezuniyet durumuna göre dağılım

Mezuniyet Durumu	Kişi sayısı	(%)
Lisans	66	94,2
Yüksek lisans	3	4,3
Ön lisans	1	1,5
Toplam	70	100,0

Tablo 3.5’te Sınıf öğretmenlerinin öğrenim durumları incelendiğinde katılımcıların %94,2’si lisans, %4,3’ü yüksek lisans ve %1,5’i ön lisans mezunudur.

Tablo 3.6. Mezun olunan lise türüne göre dağılım

Mezun Olunan Lise Türü	Kişi sayısı	(%)
Düz lise	33	47,1
Anadolu lisesi	24	34,2
Yabancı dil ağırlıklı lise	7	10,0
Anadolu öğretmen lisesi	5	7,2
Diğer	1	1,5
Toplam	70	100,0

Tablo 3.6’da Sınıf öğretmenlerinin mezun olduğu lise türüne bakıldığında, %47,1’i düz lise, %34,2’si anadolu lisesi, %7,2’si anadolu öğretmen lisesi ve %1,5’i de diğer lise türünden mezun olduğu görülmektedir.

Tablo 3.7. Mezun olunan üniversiteye göre dağılım

Mezun olunan üniversite	Kişi sayısı	(%)
Atatürk Üniv.	17	24,2
Ağrı İbrahim Çeçen Üniv.	15	21,3
Karadeniz Teknik Üniv.	4	5,4
Adnan menderes Üniv.	3	4,1
Recep Tayyip Erdoğan Üniv.	2	2,7
Muğla Üniv.	2	2,7
Erzincan Üniv.	2	2,7
Yüzüncü Yıl Üniv.	2	2,7
19 Mayıs Üniv.	2	2,7
Sakarya Üniv.	1	1,5
Pamukkale Üniv.	1	1,5
19 Mayıs Üniv.	1	1,5
İstanbul Üniv.	1	1,5
Erciyes Üniv.	1	1,5
Dicle Üniv.	1	1,5
18 Mart Üniv.	1	1,5
Bayburt Üniv.	1	1,5
Muş Alpaslan Üniv.	1	1,5
Trakya Üniv.	1	1,5
Amasya Üniv.	1	1,5
Uludağ Üniv.	1	1,5
Sinop Üniv.	1	1,5
Mustafa Kemal Üniv.	1	1,5
Anadolu Üniv.	1	1,5
Afyon Kocatepe Üniv.	1	1,5
Gazi Üniv.	1	1,5
Ömer Halisdemir Üniv.	1	1,5
Balıkesir Üniv.	1	1,5
Hacettepe Üniv.	1	1,5
Bartın Üniv.	1	1,5
Toplam	70	100,0

Ankete katılan sınıf öğretmenlerinin mezun oldukları üniversite türüne bakıldığında; katılımcıların çoğunlukla %24,2 oranla Atatürk Üniversitesi mezunu ve %21,3 oranla Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi mezunu oldukları görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (FMGU) hakkında sınıf öğretmenlerinin görüşlerini belirleyebilmek amacıyla anket hazırlanmıştır. Anket, herhangi bir konuda durum saptaması yapmak amacıyla bu grubu oluşturan, kişilerin bilgilerini, görüşlerini ve tutumlarını ortaya çıkarmak için hazırlanan veri toplama aracıdır (Cebeci, 2002). Açık uçlu sorular kaynak kişilere bir sınır getirilmeden cevap verme olanağı sağlar ve yanıtlar yazılı olarak ya da görüşme yoluyla toplanabilir. Açık uçlu sorular kaynak kişilere kendi cevaplarını yazma olanağı tanınması nedeniyle tercih edilirler. Anket formu 10 soru içermektedir. Sorular, araştırmanın konusu ile ilgili literatür taraması yapıldıktan sonra oluşturulmuştur. Soruların amacına uygunluğunu belirleyebilmek için üç öğretim üyesi ve iki öğretmen tarafından incelenmiş, soruların uygunluğu değerlendirilmiş ve yapılan öneriler doğrultusunda düzenlenmiştir. Anket formuna Ek 1 de yer verilmektedir.

3.4. Veri Analizi

Araştırma sonucunda elde edilen veriler içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizlerinde güvenilirlik araştırmacıların yaptıkları betimlemeler arasındaki tutarlılığa bakılarak hesaplanmaktadır. Anketten elde edilen veriler, araştırmacı ve bir uzman tarafından sorulara verilen cevaplara göre betimlemeleri yapılmıştır. Araştırmacı ve uzmanın yaptıkları değerlendirme görüş birliği ve görüş ayrılığı sayıları belirlenerek araştırmanın güvenilirliği (Miles ve Huberman, 1994) “Güvenirlik=(görüş birliği/görüş birliği+görüş ayrılığı) $\times$ 100” formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda güvenilirlik yüzdesi 0,82 olarak hesaplanmıştır. Yapılan bir araştırmada güvenirliliğin %70’in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Elde edilen veriler içerik analizi ile raporlanarak kodlarla belirlenmiştir. Her soru için ayrı tablo oluşturularak, tablolar da kodlar ile gösterilmiştir. Bir kişinin görüşü birden fazla kodu içine alıyorsa, ilgili kodlara da eklenmiştir. Ayrıca her tabloda frekans ve yüzdelik değer tablonun son kısmına eklenmiştir.

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın problemine bağlı olarak elde edilen bulgular ve yorumlar ele alınmaktadır. Ankette yer alan ve öğretmenlere sorulan sorular ve öğretmenlerin bu sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzdesi aşağıdaki tablolarda verilmektedir.

4.1. “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (FMGU)’nın ne Olduğu Hakkındaki Görüşünüz Nedir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri

Araştırmanın birinci sorusuna “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (FMGU)’nın ne olduğu hakkındaki görüşleri nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır. Tablo 4.1’de FMGU hakkındaki katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi verilmiştir.

Tablo 4.1. Öğretmenlerin FMGU hakkındaki görüşlerinin frekans ve yüzdesi

Kategori	Kod	f	%
Beceri kazandırma	Girişimcilik	11	13,5
	Problem çözme	9	10,2
	Üretken	8	8,9
	Sorgulayan	4	4,5
	Bilimsel düşünme	6	6,8
	Grupla çalışma	4	4,5
	Yenilikçi	1	1,1
	Analitik düşünen	1	1,1
	Özgün fikirler üreten	1	1,1
	Alternatif çözüm yolları geliştirir	1	1,1
	Mesleğe yönelik ilgi ve yetenek	1	1,1
Bilgi edinme	Yaparak yaşayarak öğrenme	13	14,7
	Çok yönlü öğrenmeyi sağlar	1	1,1
	Kalıcı öğrenme	3	3,3
	STEM’in öğrenilmesi	4	4,5
Duyuş geliştirme	Derse ilgisini artırır	2	2,2
	Özgüven kazandırma	2	2,2
Diğer	Program hakkında bilgim yok	16	18,1

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Tablo 4.1 incelendiğinde FMGU’nun ne olduğu hakkında sınıf öğretmenlerinin görüşlerini birden fazla konuyla ilişkilendirerek açıkladıkları görülmektedir. Bu görüşler dört kategoride toplanmıştır. Bunlar beceri kazandırma, bilgi edinme, duyuş

geliştirme ve diğer kategorileridir. Sınıf öğretmenleri FMGU programının ne olduğu hakkında görüşlerini “beceri kazandırma” kategorisi altında %13,5’i girişimcilik, %10,2’si problem çözme, %8,9’u üretken %4,5’i sorgulayan, %6,8’i bilimsel düşünme, %4,5’i grupta çalışma, %1,1’i yenilikçi, %1,1’i analitik düşünen, %1,1’i özgün fikirler üreten, %1,1’i alternatif çözüm yolları geliştirir, %1,1’i mesleğe yönelik ilgi ve yetenek becerisi kazandırır şeklinde yanıt vermişlerdir. Bilgi edinme kategorisi altında katılımcıların %14,7’i yaparak yaşayarak öğrenme, %1,1’i çok yönlü öğrenmeyi sağlar, kalıcı öğrenme ve STEM’in öğrenilmesi şeklinde yanıt vermişlerdir. Duyuş geliştirme kategorisinde katılımcıların %2,2’si derse ilgisini artırır ve %2,2’si özgüven kazandırır şeklinde cevap vermişlerdir. Diğer kategorisinde ise katılımcıların %7,9’u FMGU programı hakkında bilgi sahibi olmadıkları ve %10,2’si fikrim yok yanıtını vererek görüş belirtmedikleri görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenler FMGU’yu farklı kategorilerde tanımlamış olup, FMGU’yu girişimci bireyler yetiştiren, yenilikçi, yaparak yaşayarak öğrenme, üretken sorgulayan, araştıran ve bilimsel düşünme becerisi kazandırmayı amaçlayan program olarak tanımlamışlardır.

Sınıf öğretmenlerinin görüşlerine ilişkin verilen cevaplar ise şöyledir;

(SÖ-6): “Öğrencilerin bilim ve mühendislik adına girişimciliğe özendirmek açısından faydalı bir program olduğunu düşünüyorum”,

(SÖ-23): “Girişimci, yenilikçi, sorgulayan, özgün fikirler üreten, topluma katkı sağlayan bireyler yetiştirmek”,

(SÖ-14): “Öğrencilerin edindiği bilgileri tasarım, üretim, tanıtım ve pazarlama boyutuna taşımasıdır”,

(SÖ-24): “Bu alanda ilgisi olan öğrencilerin sorgulayıcı düşündürüp, proje üretmelerini sağlamak”,

(SÖ-30): “Öğrencileri bilimsel çalışmalara yönlendiren, araştırma yapmasına olanak sağlayan, edindiği bilgileri sentezleyen bireyler yetiştirmek”,

(SÖ-19): “İlköğretim kurumları içerisinde fen ve alanlarındaki geliştirme öğrencilerin laboratuvar ortamında iş birliği ile grup halinde çalışması olarak tanımlıyorum”,

(SÖ-39): “Fen ve matematik alanında yenilikçi, girişimci bireyler yetiştirmeyi amaçlayan uygulamadır”,

- (SÖ-23): *“Girişimci, yenilikçi analitik düşünen, özgün fikirler üreten, topluma katkı sağlayan bireyler yetiştirmek”,*
- (SÖ-18): *“Alternatif çözüm yolları geliştiren ve çözüm yolları içerisinde en uygun olanını seçen bir modeldir”,*
- (SÖ-22): *“İlgi ve yeteneklere göre mesleki yönlendirmesinin ilkökul düzeyine inmesi fikrini sonuna kadar destekliyorum”,*
- (SÖ-67): *“FMGU 2018 yılı itibariyle 4. sınıftan itibaren temel eğitim müfredatına eklenen ve fen bilimleri dersinin işlenişini pratiğe çevirmek istenen bir uygulamadır”,*
- (SÖ-15): *“Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitiminin bir bütün halinde öğrenilmesidir”,*
- (SÖ-56): *“4. sınıf fen bilimleri dersindeki “Uygulamalı Bilim” öğrenme alanına hizmet edecek, bu öğrenme alanının daha kalıcı öğrenmelere ulaşmasını hedefleyen bilimsel süreçleri öğrenme ortamına taşıyan yeni bir programdır”,*
- (SÖ-11): *“Bu uygulamayla öğrencilerin hem derse ilgisini artırmak hem de günlük yaşamla fen bilimlerinin bağının kurulması amaçlanmıştır”,*
- (SÖ-54): *“Bu uygulamayla öğrencilerin özgüven, girişimcilik ve tasarım becerilerini daha etkili uygulaması için öğrencilere becerilerini kullanıp yönetebilmesine katkı sunmasına fırsat vermiştir. Fikir üretebilen nesiller yetiştirmeye katkı sağlamıştır”.*

4.2. “Sizce FMGU Konusunda Bilgi Edinebilmek Amacıyla Neler Yapılmalıdır?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri

Tablo 4.2’de sınıf öğretmenlerinin FMGU hakkında bilgi edinebilmek amacıyla yapılması gerekenler hakkındaki görüşlerinin frekans ve yüzdesi verilmiştir.

Tablo 4.2. FMGU konusunda bilgi edinebilmek için neler yapılması gerektiğine ilişkin katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi

Kategori	Kod	f	%
Sınıf öğretmeni görüşü	Hizmet içi eğitim verilmeli	22	23,4
	Çeşitli kaynaklardan faydalanılmalı	22	23,4
	İnternet ortamından bilgi alınmalı	17	18,2
	Uzman kişilerden bilgi alınmalı	12	12,7
	FMGU uygulamaları incelenebilir	10	10,6
	Müfredata bakılmalı	6	6,4
Diğer	Fikrim yok	5	5,3

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Tablo 4.2 incelendiğinde FMGU konusunda bilgi edinebilmek için neler yapılması gerektiğine ilişkin araştırmaya katılan sınıf öğretmenleri bu soruya sınıf öğretmeni görüşü ve diğer kategorisi altında yanıt vermişlerdir. Sınıf öğretmeni görüşü kategorisi altında katılımcıların %23,4’ü FMGU hakkında hizmet içi eğitim verilmeli, %23,4’ü çeşitli kaynaklardan faydalanılmalı, %18,2’si internet ortamından bilgi alınmalı, %12,7’si alanında uzmanlaşmış kişilerden bilgi alınmalı, %10,6’sının FMGU uygulamaları incelenebilir ve %6,4’ünün müfredata bakılarak bilgi alınmalı şeklinde yanıt verdikleri görülmektedir.

Diğer ifadesi altında ise katılımcıların %5,3’ü fikrim yok şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir.

Araştırma sonucunda katılımcıların FMGU konusunda sağlıklı bilgiye sahip olmadıklarını söylemek mümkündür. FMGU Fen eğitim programına yeni eklendiği için öğretmenlerin program hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını, yapılan anket doğrultusunda sınıf öğretmenlerine gerek hizmet içi eğitim gerekse kurslarla FMGU konusunda öğretmenlerin bilgilendirilmeleri gerektiği aşıkardır.

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin FMGU konusunda bilgi edinebilmek için neler yapılması gerektiğine ilişkin görüşleri şöyledir;

- (SÖ-70): “MEB tarafından seminer verilebilir. Uygulama basamakları video yoluyla anlatılabilir”,
- (SÖ-2): “Öğretmenlere seminerler verilmeli ve öğretmenlerin FMGU’yu somut bir şekilde görebilmeleri sağlanmalıdır”,
- (SÖ-12): “FMGU konusunda bilgi edinebilmek için makaleler, dergiler ve MEB’in kaynaklarına bakmak lazım”,
- (SÖ-62): “Yaygın olmayan bir konu, geçmişi sınırlı olduğu için, konu hakkında bilgi edinmek internet aracılığıyla olabilir. Kitap, kaynak, makale vs. ile de desteklenebilir”,
- (SÖ-4): “FMGU alanında uzmanlaşmış kişilerle görüşmeler yapıp bilgi alınabilir”,
- (SÖ-11): “Öncelikle öğretim programına bakılmalı uygulamayı geliştirmek için ise makale, dergi okunmalı, mühendislik ve girişimcilik için meslek gruplarıyla iletişime geçilmeli”,
- (SÖ-39): “FMGU ile alakalı örnek uygulamalar okullarda öğretmenlere ve yöneticilere aktarılmalıdır”.

4.3. “FMGU’nun Sınıfta Uygulanmasında Öğretmenin Rolü Ne Olmalı Ve Neler Yapılmalıdır?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri

Araştırmanın üçüncü sorusunu “Sınıf öğretmenlerinin FMGU’nun sınıfta uygulanmasında öğretmenin rolünün nasıl olması gerektiği konusundaki görüşleri nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır. Tablo 4.3’de FMGU’nun sınıfta uygulanmasında öğretmenin rolü hakkındaki katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi verilmiştir.

Tablo 4.3. FMGU’nun sınıfta uygulanmasında öğretmenin rolü ne olmalı ve neler yapılmalıdır? sorusuna ilişkin katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi

Kategori	Kod	F	%
Öğretmen rolü	Rehber olmalı	52	46,0
	Çocukları problemleri çözmeye teşvik etmeli	5	4,4
	Öğrenciye güvenli ve rahat ortam sağlamalı	6	5,3
	Yaparak yaşayarak öğretmeyi sağlamalı	10	8,4
	Öğrenciyi sorgulamaya, araştırmaya yöneltmeli	7	6,3
	Öğrenciyi heveslendirmeli	1	0,9
	Öğrencilerde merak uyandırmayı sağlamalı	1	0,9
	İş birliği içerisinde çalışmasını sağlamalı	3	2,7
	Yenilikçi eğitmen olmalı	3	2,7
	Öğrenci merkezli anlayış sergilemeli	1	0,9
	Etkili iletişim sağlamalı	1	0,9
	Deney aşamasında detaylı araştırma yapmalı	2	1,9
	Bütüncül bakış açısı sergilemeli	1	0,9
	Özgüveni aşılmalı	1	0,9
Öğretmenin geliştirilmesi	Öğretmen FMGU hakkında bilgilendirilmeli	8	7,1
Diğer	Fikrim yok	4	3,5
	Sınıfın fiziki ortamı program için sağlanmalı	7	6,3

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Tablo 4.3 incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin “FMGU’nun sınıfta uygulanmasında öğretmenin rolü ne olmalı ve neler yapılmalıdır?” sorusuna verdikleri cevaplar “Öğretmen rolü”, “Öğretmenin geliştirilmesi” ve “Diğer” kategorisi altında toplanmıştır. Sınıf öğretmenleri öğretmenin rolü ne olmalı sorusuna 94 sınıf öğretmenin %46’sı rehber olmalı, %4,4’ü çocukları problemleri çözmeye teşvik etmeli, %5,3’ü öğrenciye güvenli ve rahat ortam sağlamalı, %8,4’ü yaparak yaşayarak öğretmeyi

sağlamalı, %6,3'ü öğrenciyi sorgulamaya, araştırmaya yöneltmeli, %0,9'u öğrenciyi heveslendirmeli, %0,9'u öğrencilerde merak uyandırmalı, % 2,7'si öğrenciyi iş birliği içerisinde çalışmasını sağlamalı, %2,7'si yenilikçi ve eğitmen olmalı, %0,9'u öğrenci merkezli anlayış sergilemeli, %0,9'u etkili iletişim sağlamalı, %1,9'u deney aşamasında detaylı araştırma yapmalı, %0,9'u bütüncül bakış açısı sergilemeli, %0,9'u özgüven aşılamalı, şeklinde cevap vermişlerdir.

Tablo 4.3'te öğretmenin geliştirilmesi kategorisi altında katılımcıların %7,1'i sınıf öğretmeninin FMGU hakkında bilgilendirilmesi gerekir yanıtını verdikleri ve diğer kategorisi altında ise katılımcının %3,5'i fikrim yok ve %6,3'ü sınıfın fiziki ortamı program için sağlanmalı yanıtını verdikleri görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenler, FMGU yaklaşımındaki öğretmen, öğrencilere bilginin öğretilmesi ve uygulanmasındaki rollerinin çoğunlukla (%46) yol gösteren (rehber) konumda olması gerektiğini savunmuşlardır.

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin FMGU'nun sınıfta uygulanmasında öğretmenin rolü ne olmalı ve neler yapılmalıdır? sorusuna ilişkin görüşleri ise şöyledir;

(SÖ-1): *“Öğretmen FMGU uygulamasında rehber, kılavuz ve yönlendirici görevde olmalıdır”*,

(SÖ-27): *“Rehberlik etmeli ve süreç boyunca öğrenciye yol göstermelidir”*,

(SÖ-54): *“Öğrenciye fırsat ve imkân sağlayacağı ortam sunmalıdır. Öğrencinin kendini güvende ve rahat hissedeceği ortamda çalışma olanağı sağlamalı”*,

(SÖ-16): *“Çocukları yaparak-yaşayarak öğretim modelini kullanıp, problemleri kendilerinin çözmesini sağlamalı”*,

(SÖ-6): *“Öğretmen rehber olmalı ve öğrencilerin iş birliği içerisinde çalışmasını sağlamalıdır”* ,

(SÖ-23): *“Öğretmen, öğrencilerin bilgiyi keşfetmesinde yeni ürünler oluşturmada onlara rehber olmalıdır. Öğrencileri girişimci, yenilikçi olmaya teşvik eder. Araştıran, sorgulayan bireyler yetiştirir”*,

(SÖ-2): *“Soyut bir uygulama olmadığı için birçok materyal kullanılmalı, bir öğretmen materyalleri kullanırken etkili iletişim sağlamalı”*,

(SÖ-6): *“Burada öğretmen bütüncül bir bakış açısını benimsemelidir. Genel olarak öğrencinin kendisinin öğrenmesi sağlanmalıdır”*,

(SÖ-37): “Öğrencinin kendi tasarımı ve bu tasarımı gerçekleştirecek özgüvenin aşılmasıdır”,

(SÖ-45): “Öncelikle öğretmenin bu uygulamadan haberinin olması lazım”,

(SÖ-8): “Öncelikle sınıfın fiziki ortamı araç-gereçler olmalı bir öğretmen zaten ona göre program yapar, öğretmen rehber konumda olmalı”,

(SÖ-3): “FMGU uygulaması hakkında bilgi sahibi olmadığım için fikir belirtmeyeceğim”.



4.4. “FMGU’nun Öğretim Programına Eklenmesi ile İlgili Olumlu ve Olumsuz Görüşleriniz Nelerdir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri

Araştırmanın dördüncü sorusunu “Sınıf Öğretmenlerinin FMGU’nun Öğretim Programına Eklenmesi İle İlgili Olumlu ve Olumsuz Görüşleri Nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır. Tablo 4.4’de FMGU’nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili olumlu katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi verilmiştir.

Tablo 4.4. FMGU’nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili olumlu katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi

Kategori	Kod	F	%
Beceri kazandırma	Problem çözme	9	12,1
	Üretken bireyler yetiştirme	6	8,2
	Sorgulayan ve araştıran	4	5,4
	Girişimcilik	3	4,1
	Yaratıcılık kazandırma	3	4,1
	Hayal gücünü geliştirme	1	1,3
	Karar verme	1	1,3
Bilgi edinme ve öğrenme	Yaparak yaşayarak öğrenme	10	13,5
	Bilgiyi araştırarak ulaşması	5	6,7
	Kalıcı öğrenme	5	6,7
	Teknolojinin kavranması adına olumlu	6	8,2
Duyuş geliştirme	Özgüven kazandırma	4	5,4
	Potansiyelinin ortaya çıkması	3	4,1
Diğer	İçerik hafifledi	1	1,3
	Katkı sağlayacağını düşünüyorum	13	17,6

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

FMGU’nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili olumlu ve olumsuz katılımcı görüşlerini incelediğimizde 74 sınıf öğretmenin olumlu ve 70’inin de olumsuz görüş belirttikleri görülmektedir. Buna göre Tablo 4.4 incelendiğinde, FMGU’nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili katılımcıların olumlu görüşleri 4 kategori altında toplanmıştır. Bunlar; beceri kazandırma, bilgi edinme ve öğrenme, duyuş geliştirme ve diğer kategorileridir.

Beceri kazandırma kategorisi altında sınıf öğretmenlerinin %12,1’i problem çözme, %8,2’si üretken bireyler yetiştirme, %5,4’ü sorgulayan ve araştıran, %4,1’i

girişimcilik, %4,1'i yaratıcılık kazandırma, %1,3'ü hayal gücünü geliştirme ve %1,3'ü ise karar verme konusunda olumlu katkıları olduğunu belirtmişlerdir. Bilgi edinme kategorisi altında ise katılımcıların %13,5'i yaparak yaşayarak öğrenme, %6,7'si bilgiyi araştırarak ulaşması, %6,7'si kalıcı öğrenme ve %8,2'si Teknolojinin kavranması adına olumlu olduğunu belirtmişlerdir.

Duyuş geliştirme kategorisi altında ise %5,4'ü özgüven kazandırma yanıtını verirken %4,1'i öğrencinin potansiyelinin ortaya çıkması yönünde olumlu katkı sağlayacağını belirtmiştir.

Diğer kategorisi altında ise katılımcıların %1,3'ü içerik hafifledi yanıtını verirken %17,6'sı katkı sağlayacağını belirtmişlerdir.

Katılımcı öğretmenler, FMGU'nun öğretim programına eklenmesine ilişkin farklı kategoriler altında genel anlamda olumlu katkılar sağlayacağını ifade etmişlerdir. Bu kapsamda katılımcılar FMGU'nun öğrenciye düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, araştıran, sorgulayan, girişimcilik ve yaparak yaşayarak öğrenme gibi beceri ve öğrenme konusunda katkılar sağlayacağını dile getirmişlerdir.

Sınıf öğretmenlerinin FMGU'nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili olumlu görüşlerine ilişkin verilen cevaplar ise şöyledir;

(SÖ-12): *“Günümüz eğitime uygun olarak ürün elde etme ve günlük problemleri çözebilme ihtiyacını karşılayacak bir uygulama olduğu için olumlu”,*

(SÖ-47): *“Teorik bilginin uygulamaya dökülmesi, öğrencinin düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmesi açısından olumlu buluyorum”,*

(SÖ-67): *“Çağa uygun ve teknolojinin gereksinimlerini karşılamak için eğitimde ürün elde etme özelliğini öğrenciye kazandırma adına olumlu bakıyorum”,*

(SÖ-23): *“Öğrenciler derste aktif durumdadır. Birey araştırmaya sorgulamaya ve üretkenliğe yönlendirir. Öğrencilerin günlük hayattaki problemlere akılcı çözümler üretmeyi sağlar”,*

(SÖ-25): *“Fen bilimleri dersinin girişimcilik ve mühendislik konularını ilişkilendirdiği için olumlu olduğu kanısındayım”,*

(SÖ-24): *“Ben yararlı olduğunu düşünüyorum. Öğrencilerin yaratıcılıklarını artırıp onları farklı alana teşvik edeceği için olumlu”,*

- (SÖ-18): “Öğrencinin bilgiyi hazır olarak almaması ve bilgiye ulaşması için araştırmalar yapması olumlu yönü”,
- (SÖ-27): “Çocuk olarak aslında olan ama kalkınmalarına izin verilmeyen hayal gücünün geliştirilmesi ve uygulanması için iyi bir ortam olur”,
- (SÖ-48): “Öğrencilerin henüz ilkokul aşamasında iken, yaşadığımız dünyaya ait bu önemli bilim ve ilim alanları hakkında bilinçlendirilmesi ve onların farkındalıklarını artırarak topluma faydalı birey olmalarını sağlayacaktır”,
- (SÖ-11): “Günümüz teknolojisinin daha iyi kavranması için ideal olmuştur”,
- (SÖ-10): “Karar verme ve tartışma becerilerini artırdığını düşünüyorum”,
- (SÖ-68): “Fen bilimleri dersi teorik olarak öğrenciyi sıkmakta ve kazanımları istendiği gibi elde edilmiyordu, ama bu uygulama ile pratiğe ve yaparak öğrenme daha verimli olmuştur”,
- (SÖ-30): “Öğrencileri uygulamanın merkezinde olması bilginin kalıcı olmasını sağlaması açısından olumlu karşılıyorum”,
- (SÖ-15): “FMGU’nun öğretim programına eklenmesi ile öğrencilerin erken yaşlarda potansiyelinin ortaya konulması açısından yararlı olabileceğini düşünüyorum”.

Tablo 4.5'te FMGU'nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili olumsuz katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi verilmiştir.

Tablo 4.5. FMGU'nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili olumsuz katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi

Kategori	Kod	F	%
Mevcut durum	Fiziki durum	25	35,7
	Öğretmenin bilgi eksikliği	4	5,7
	Öğrenci kapasitesi	1	1,4
	Konu fazlalığı	3	4,3
	Sınıf mevcudu	1	1,4
Kısıtlılık	Zaman	8	11,4
	Materyal temini	7	10,0
	Öğretmene iş yükü	3	4,3
	Maliyet	1	1,4
	Ağır bir program	3	4,3
Diğer	Fikrim yok	8	11,4
	Boş	6	8,5

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Tablo 4.5 incelendiğinde, FMGU'nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili katılımcıların olumsuz görüşleri 3 kategori altında toplanmıştır. Bunlar; mevcut durum, kısıtlılık ve diğer kategorileridir. Mevcut durum kategorisi altında sınıf öğretmenlerinin %35,7'si fiziki durum yanıtını verirken, %5,7'si öğretmenin bilgi eksikliği, %1,4'ü öğrenci kapasitesi, %4,3'ü konu fazlalığı ve %1,4'ü sınıf mevcudu yanıtını vermişlerdir.

Kısıtlılık kategorisi altında katılımcıların %11,4'ü zaman yanıtını verirken, %10'u materyal temini, %4,3'ü öğretmene iş yükü, %1,4'ü maliyet ve %4,3'ü ağır bir program olduğunu belirtmişlerdir. Diğer kategorisi altında ise katılımcıların %11,4'ü fikrim yok yanıtını verirken %8,5'i bu soruyu boş geçmiştir.

FMGU'nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili katılımcılar genel anlamda olumsuz katkısı olmasından ziyade programın uygulanabilmesi için mevcut şartların yetersizliği, programın uygulanmasının zaman, maliyet ve öğretmene iş yükü getireceğini dile getirmişlerdir.

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin FMGU'nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili olumsuz görüşlerinde tespit edilen noktalara ilişkin verdikleri cevaplar ise şöyledir;

(SÖ-54): *“Ortaman fiziki şartları, çevre faktörüne göre her yerde etkili bir sonuç olabileceğini sanmıyorum”,*

(SÖ-58): *“Öncelikle laboratuvar ortamının her okulda düzenlenmesi ve aktif hale getirilmesi gerekir”,*

(SÖ-12): *“Gerek okulun fiziki şartları gerekse alt yapı yetersizliğinden dolayı uygulanması sıkıntı olacak”,*

(SÖ-11): *“FMGU'nun öğretim programına eklenmesi ile iş bitmemeli öğretmenin de yeterli donanımına sahip olması için kurslar verilmelidir”,*

(SÖ-2): *“4. Sınıf öğrencileri için çok ağır bir program olabileceğini düşünüyorum. Bu yüzden bu program ortaokula genişletilerek uygulanması gerektiğini öneriyorum”,*

(SÖ-61): *“Uygulama zaman alabilir, kazanımlar belirtilen süre içinde verilemeyebilir, aynı zamanda müfredat içeriği ve kazanım sayısı fazla olduğu için uygulanamayabilir”,*

(SÖ-17): *“Kalabalık sınıflarda uygulanması zor ve vakit alıcı olabilir”,*

(SÖ-5): *“Köy okullarında teknik malzeme olmadığı için uygulama yapılamaz”,*

(SÖ-63): *“Konu fazlalığı olduğu için olumsuz olarak değerlendiriyorum”,*

(SÖ-68): *“Müfredat çok yoğun olduğu için uygulamada zaman sıkıntısı yaşanabilir”,*

(SÖ-47): *“Bu uygulamanın maddi bakımdan yük getireceği ve her sınıf ortamında gerçekleşmeyeceğini düşünüyorum”,*

(SÖ-39): *“Öğretmene daha çok görev ve ekstra bir çabaya sebep olmaktadır”,*

(SÖ-44): *“Herhangi bir bilgim olmadığı için eklenip eklenmemesi durumunda nasıl bir fayda sağlayacağını bilemiyorum”.*

4.5. “FMGU Kapsamında Sınıfınızda Hazırlanan Projelerin Neler Olduğu ve Projelerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına Yönelik Durumları Hakkındaki Görüşleriniz Nelerdir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri

Tablo 4.6.’da sınıf öğretmenlerinin FMGU kapsamında sınıfınızda hazırlanan projelerin neler olduğu ve projelerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına yönelik durumları hakkındaki görüşlerinin frekans ve yüzdesi verilmiştir.

Tablo 4.6. Sınıf öğretmenlerinin sınıflarında hazırlanabilecek ürünler hakkındaki görüşlerinin frekans ve yüzdesi

Kategori	Kod	f	%
Hazırlanan etkinlikler	Dünyanın ve Güneşin hareketleri	4	5,3
	Besinler Konusunda	5	6,6
	Sigara bırakma projesi	1	1,3
	Kendi fosillerini oluşturdular	1	1,3
	Basit malzemelerden yapılan etkinlikler	3	4,2
	Teknolojiye yönelik projeler	1	1,3
Etkinliklerin sınırlılıkları	Fiziki ortam	3	4,2
	FMGU projesi uygulanmadı	20	26,7
	FMGU’ya uygun olmayan projeler	5	6,6
	Zaman	1	1,3
Etkinliklerin faydaları	Sağlık konusunda bilinçlendi	2	2,6
	Ölçümler yapabilmesi	2	2,6
	Deneyler sergilemeleri	3	4,2
	Etkinliklerin fotoğraflanıp değerlendirilmesi	1	1,3
	Yaratıcılık	2	2,6
	Ürün oluşturma	4	5,3
Diğer	Fikrim yok	17	22,6

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Tablo 4.6 incelendiğinde FMGU kapsamında sınıfınızda hazırlanan projelerin neler olduğu ve projelerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına yönelik durumları hakkındaki görüşleriniz nelerdir? sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri 4 kategori altında toplanmıştır. Bunlar Hazırlanan etkinlikler, etkinliklerin sınırlılıkları, etkinliklerin faydaları ve diğer ifadeleridir. Bu ifadelerden kodların tekrarlanma sıklığı en fazla olan etkinliklerin sınırlılıkları, etkinliklerin faydaları ve diğer kategorileridir. Hazırlanan etkinlikler kategorisi altında katılımcıların %5,3’ü dünyanın ve güneşin hareketleri, ‘6,6’sı besinler konusunda, %1,3’ü sigara bırakma projesi, %1,3’ü kendi

fosillerini oluşturdular, %4,2'si basit malzemelerden yapılan etkinlikler ve %1,3'ü ise teknolojiye yönelik projeler yaptıklarını belirtmişlerdir.

Etkinliklerin sınırlılıkları kategorisi altında katılımcıların %4,2'si fiziki ortam yanıtını verirken, %26,7'si FMGU projesi uygulamadı, %6,6'sı FMGU'ya uygun olmayan projeler ve %1,3'ü zaman şeklinde yanıtlamışlardır.

Etkinliklerin faydaları kategorisi altında sınıf öğretmenlerinin %2,6'sı sağlık konusunda bilinçlendi, yanıtını verirken %2,6'sı ölçümler yapabilmesi, %4,2'si deneyler sergilemeleri, %1,3'ü etkinliklerin fotoğraflanıp değeriemesi, %2,6'sı yaratıcılık ve %5,3'ü ürün oluşturma açısından faydalı olduğı şeklinde yanıt vermişlerdir.

Diğer kategorisi altında ise sınıf öğretmenlerinin %22,6'sı fikrim yok yanıtını vermiştir.

Araştırma sonucunda katılımcıların FMGU kapsamında sınıfta hazırlanabilecek ürünler hakkındaki görüşlerini incelediğimizde, katılımcıların genel anlamda FMGU hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıkları ve fiziki şartların (araç gereç, materyal, laboratuvar vb.) FMGU'ya uygun olmadığı için sınıfta yapılan projelerin FMGU'ya uygun olmadıklarını söylemek mümkündür.

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin FMGU kapsamında hazırlanabilecek ürünler hakkındaki görüşleri ise şöyledir;

(SÖ-13): *“Dünya ve Evren konusunda proje yapılip bu projeyle öğrencinin mühendislik alanında bir şey inşa etmesi bakımından bu uygulamanın faydaları gözlenerek, bu projeden fayda sağlandı”,*

(SÖ-11): *“Sınıfımızda üniteler bittikçe günlük hayatta konuların bağdaştırılması için öğrencilerin uğraşabilecekleri küçük basit malzemelerden yapılacak etkinlikler verilmektedir. Bu etkinlikler fotoğraflanarak dönem sonunda değeriendirilmektedir”,*

(SÖ-5): *“Lise düzeyinde öğrencinin ilgi alanını belirleyip meslek seçebilmesi açısından önemli uygulamalardan biri bence, hızla gelişen dünyada bu derslerin halen okullarda uygulamalı olmaması büyük eksiklik”,*

(SÖ-2): *“Öğrencilerin görsel olarak materyaller yapabiliyor olacakları, deneyler sergiliyor olacakları açısından faydalı olabileceğini düşünüyorum”,*

- (SÖ-26): “Öncelikle teknolojiye yönelik projeler hazırlatmaya çalıştık. Özgün makinelerle yaratıcılık yönlerini geliştirmeye çalıştık”,
- (SÖ-37): “Bir kere 4-5 alanın iç içe geçerek bütünleşik bir hale getirilmesi, her alan için bir artı oluşturmakta, ayrıca disiplinler arası ilişkilerin kavratılmasında da katkı sunacak bir durumdur. Bence bu olumlu bir şey olur”,
- (SÖ-45): “Köy okullarında görev yapıyorum, uygulamayı pek kullanmıyoruz”,
- (SÖ-31): “Sınıfımda uyguladığım projelerin tam anlamıyla FMGU’yu kapsamadığını düşünüyorum”,
- (SÖ-56): “Sınıfımızda genel itibariyle klasik metotlarla fen bilimleri dersi işliyoruz. Merkeze ulaşım, materyal azlığı, ihtiyaçların karşılanamaması gibi sebeplerle sadece basit deneyler yapabiliyoruz. Ama bir küf mantarını mikroskopla inceleyemediğimiz için videoları izleyebiliyoruz”,
- (SÖ-47): “Okulun ve sınıfın fiziki şartları elverişsiz olduğundan herhangi bir materyal hazırlanamamıştır”,
- (SÖ-67): “Müfredatın kazanımları ve konuları fazla olduğu için herhangi bir proje yapmaya zaman kalmıyor”,
- (SÖ-16): “Öğrencilerin olaylara disiplinler arası bakış açısıyla öğrendikleri bilgi ve becerileri kullanarak, ürün oluşturmaları ve bunlara değer kazandırmak için stratejiler geliştirmeleri gelecek yaşamlarında üreten toplum olması açısından önemli ve gerekli”,
- (SÖ-65): “Sigara bıraktırma projesi hazırladık, bu da çocukların sağlık konusunda daha bilinçlenmesine yardımcı oldu”,
- (SÖ-6): “Herhangi bir projemiz olmadı”.

4.6. “FMGU’nun Öğrencilere Sağlayacağı Katkılar Hakkındaki Görüşleriniz Nelerdir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri

Araştırmanın altıncı sorusunu “Sınıf öğretmenlerinin fmgü’nün uygulanmasıyla öğrencilere sağlayacağı katkılar hakkındaki görüşleri nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır. Tablo 4.7’de FMGU’nun öğrencilere sağlayacağı katkılar hakkındaki katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi verilmiştir.

Tablo 4.7. FMGU’nun öğrencilere sağlayacağı katkılar hakkındaki katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi

Kategori	Kod	f	%
FMGU’nun faydaları	Yaparak yaşayarak öğrenme	15	12,2
	Üretken birey olmasını sağlar	10	8,1
	Araştıran sorgulayan bireyler yetiştirir	15	12,2
	Problem çözme kabiliyeti sağlar	13	10,5
	Yaratıcılık	11	9,0
	Özgüven sağlar	13	10,5
	Bilimsel düşünme becerisi	10	8,1
	Girişimcilik	9	7,3
	Zihinsel açıdan gelişim sağlar	2	1,7
	Kalıcı öğrenme sağlar	4	3,3
	İş birliğine dayalı çalışma	3	2,4
	Derslere aktif katılım sağlar	4	3,3
	Fen’e olan ilgiyi artırır	2	1,7
	Yetenekleri ortaya çıkar	1	0,8
	Mesleki uygulamaları öğrenir	3	2,4
Diğer	Fikrim yok	5	4,0
	Katkı sağlayacağını düşünmüyorum	1	0,8
	FMGU alt yapısı önce oluşturulmalı	2	1,7

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Tablo 4.7 incelendiğinde FMGU’nun öğrencilere sağladığı katkılar hakkında katılımcı görüşleri 2 kategori altında toplanmıştır. Bunlar FMGU’nun faydaları ve diğer kategorileridir. FMGU’nun faydaları kategorisi altında sınıf öğretmenlerinin %12,2’si yaparak yaşayarak öğrenme, %8,1’i üretken birey olmasını sağlar, %12,2’si araştıran sorgulayan bireyler yetiştirir, %10,5’i problem çözme kabiliyeti sağlar, %9’u yaratıcılık, %10,5’i özgüven sağlar, %8,1’i bilimsel düşünme becerisi, %7,3’ü girişimcilik, %1,7’si zihinsel açıdan gelişim sağlar, %3,3’ü kalıcı öğrenme sağlar,

%2,4'ü iş birliğine dayalı çalışma, %3,3'ü derslere aktif katılım sağlar, %1,7'si fen'E bilgisine olan ilgisini artırır, %0,8'i yetenekleri ortaya çıkar ve %2,4'ü mesleki uygulamaları öğrenir şeklinde yanıtlamışlardır.

Diğer kategorisi altında ise sınıf öğretmenlerinin %4'ü fikrim yok, %1,7'si FMGU alt yapısı önce oluşturulmalı ve %0,8'i katkı sağlayacağını düşünmüyorum yanıtını vermiştir.

Katılımcılar, genel anlamda FMGU ile öğrencinin bilgiyi yaparak, yaşayarak öğrenecekleri, FMGU'nun araştıran, sorgulayan ve bireylerin yaratıcılıklarını artıracığını, problem çözme kabiliyetlerinin artacağını, öğrenciye özgüven, girişimcilik ve bilimsel düşünme becerisi sağlayacağını dile getirmişlerdir.

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin FMGU'nun öğrencilere sağladığı katkılarla ilgili görüşlerinde tespit edilen noktalara ilişkin verdikleri cevaplar ise şöyledir; (SÖ-12): *“Öğrenciler teorik bilgiden kurtulup yaparak-yaşayarak öğrenme imkânı bulacak problem çözme kabiliyeti artacak”*,

(SÖ-27): *“Öğrencilere bir bilim insanı gibi düşünmeyi ve ürün ortaya koymayı sağlayacaktır”*,

(SÖ-23): *“Bilgiyi tüketen değil, üreten bireyler yetiştirir. Araştırma yapan, sorgulayan, girişimci, yenilikçi, bilgiyi keşfeden öğrenciler yetiştirir. Günlük hayattaki problemleri tanımlama ve ona çözüm üreten bireyler yetiştirir. Öğrencilerin sosyalleşmesini iş birliği içerisinde çalışmasını, sorumluluk sahibi olmasını, farklı fikirlere saygı duyulmasını sağlar”*,

(SÖ-26): *“Çağımızın ihtiyacı olan yaratıcı ve özgün fikirli bireylerin yetişmesini sağlar”*,

(SÖ-37): *“Kendine özgüveni artar, minik bilim adamları edasıyla başarılarına katkı sağlayacağını düşünüyorum. Bir şeyleri başarabilmek mutluluğu arttıracaktır”*,

(SÖ-5): *“Öğrencilere bilimsel düşünme becerisi kazandırır ve girişimcilik ruhunu ortaya koyar”*,

(SÖ-14): *“Olumlu katkıları olduğunu düşünüyorum. Girişimcilik boyutunda meslek edinme ile ilgili alt yapı hazırlamaya da katkıları var”*,

(SÖ-39): *“Öğrenmede kalıcılığı sağlar. Öğrenciye kişisel ve zihinsel anlamda donanım sağlar”*,

(SÖ-57): *“Eğer grup çalışması yapılıyorsa birlikte çalışmayı öğreniyor. Plan yapsaydı ve ona sırayla uymayı, psikomotor beceri geliştiriyor. Kendine güveni artıyor. Sürekli yeni*

ürünler ortaya koymak için istekli oluyor”,

(SÖ-2): “Zihinsel olarak kendilerini geliştirebilirler”,

(SÖ-17): “Öğrencinin derse aktif katılımını sağlayacağını düşünüyorum”,

(SÖ-35): “Fen’e ilgisi olan öğrenciler keşfedebilir”,

(SÖ-13): “Öğrencilere üst düzey düşünme, bilgiye ulaşması, bir şeyler tasarlayıp ürünler ortaya koyması konusunda katkılar sağlar”,

(SÖ-11): “Öğrencileri araştırma ve sorulamaya itecek böylece öğrencinin bir şeyler yaptığına kendisi ve çevresi şahit olacaktır. Bu durumda öğrenciyi girişimciliğe itecektir”, (SÖ-59): “Çocuğun özgüveninin gelişmesine, arkadaşlarıyla birlikte hazırlayacağı bir proje sayesinde birlikte yapma paylaşma duygusunu geliştirir”.

4.7. “FMGU’nun Uygulanabilmesine Yönelik Karşılaşılabilecek Zorluklar Hakkındaki Görüşleriniz Nelerdir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri

Araştırmanın yedinci sorusunu “Sınıf öğretmenlerinin fmgü’nun uygulanabilmesine yönelik karşılaşılabilecek zorluklar hakkındaki görüşleri nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır. Tablo 4.8’de FMGU’nun uygulanabilmesine yönelik karşılaşılabilecek zorluklar hakkındaki katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi verilmiştir.

Tablo 4.8. FMGU’nun uygulanabilmesine yönelik karşılaşılabilecek zorluklar hakkındaki katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi

Kategori	Kod	f	%
Etkinlik sınırlılıkları	Okulların fiziki koşulları	40	31,6
	Materyal	27	21,3
	Öğretmen yetersizliği	16	12,6
	Zaman	13	10,2
	Maliyet	9	7,1
	Müfredatın yoğunluğu	6	4,7
	Sınıf mevcudu	5	4,0
	Öğrencinin algılama düzeyi	7	5,5
	Öğrencinin ilgi ve yetenek alanı	2	1,5
Diğer	Fikrim yok	2	1,5

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Tablo 4.8 incelediğinde FMGU'nun uygulanabilmesine yönelik karşılaşılabilecek zorluklar hakkında katılımcı görüşleri 2 kategori altında toplanmıştır. Bunlar etkinlik sınırlılıkları ve diğer kategorileridir. Etkinlik sınırlılıkları kategorisi altında katılımcıların %31,6'sı okulların fiziki koşulları, %21,3'ü materyal, %12,6'sı öğretmen yetersizliği, %10,2'si zaman, %7,1'i maliyet, %4,7'si müfredatın yoğunluğu, %4'ü sınıf mevcudu, %5,5'i öğrencinin algılama düzeyi ve %1,5'i öğrencinin ilgi ve yetenek alanı şeklinde cevap verdikleri görülmektedir. Sınıf öğretmenlerinin %1,5'i ise bu soruya fikrim yok yanıtını vermişlerdir.

Araştırmaya katılan öğretmenler, FMGU'nun uygulanmasına yönelik genel anlamda ülkemizdeki mevcut fiziki koşulların yeterli olmadığını, okullarda laboratuvar sınıflarının olmadığı, fen projeleri için yeterli araç, gereç materyal konusunda eksik olduğunu, özellikle kırsal kesimlerde bu oranın daha yüksek olduğu yapılan anket sonucunda ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin FMGU'nun uygulanabilmesine yönelik karşılaşılabilecek zorluklar hakkındaki görüşleri ise şöyledir;

(SÖ-12): *“Bu uygulamadan istendik kazanımlar elde etmek istiyorsak, öncelikle okulun ve bu ders için gerekli araç-gereçlerin temini lazım”*,

(SÖ-5): *“En büyük sıkıntı ders saatleri içinde yürütülürse kazanımlar yetişmeyebilir. Ders saati dışında gönüllü öğretmen bulmak veya öğrenci bulmak çok zor”*,

(SÖ-24): *“Her çocuğun ilgi ve yetenek alanları farklı olduğundan bütün sınıfa hitap etmeyebilir. Ayrıca gerekli uygun ortamı bulmak her okulda mümkün olmayabilir”*,

(SÖ-9): *“Sınıf sayısının yetersiz olduğu okullarda bu uygulamanın gerçekleşmesi çok zor, Materyal ve teknolojik imkanlar buralarda sağlanmıyor. Çünkü vermiyorlar. Doğuda bunu uygulamak çok zor”*,

(SÖ-55): *“Sağlam bir alt yapının olmadığı okullarda veya yenilikçi, girişimci gibi özellikler taşımayan ve bu konuda kendilerini sınırlayan eğitimcilerin bulunduğu eğitim yapılan yerlerde maalesef zorluklar değil imkansızlıklar meydana gelecektir”*,

(SÖ-57): *“Materyal sıkıntısı bu zorluklardan bir tanesi köy okullarında çok kısa sürede ulaşabileceğimiz malzemeler olmuyor. Uygun bir çalışma ortamının olmaması bu amaçla sınıfın bir köşesi varsa boş bir sınıfta bu amaçla ayrılabilir”*,

- (SÖ-48): “Öğrencinin hazır bulunmuşluk düzeyleri ve motor becerileri FMGU’nun uygulanabilmesinde bazı zorluklar çıkarabilir. Onların seviyesine uygun etkinlikler yapılarak bu tür zorluklar aşılabılır”,
- (SÖ-64): “Uygulama basamağında okulların araç-gereç yetersiz olması, öğretmenlerin bilgi bazında eksik olması”,
- (SÖ-68): “Sınıf mevcudunun fazla olması sebebiyle uygulamanın zaman alıcı olması, pasif öğrenciler uygulamaya katılmayabilir, müfredatın kazanım sayısı fazla olması nedeniyle uygulamanın gerçekleşmemesi”,
- (SÖ-9): “Sınıf sayısının az olduğu okullarda bu uygulamanın gerçekleşmesi çok zor. Materyal ve teknolojik imkanlar buralara sağlanmıyor çünkü vermiyorlar doğuda bunu uygulamak çok zor”,
- (SÖ-61): “Öğretmenlerin uygulama hakkında yeterince bilgi sahibi olmaması”,
- (SÖ-14): “Öğretmenlerin yeteri kadar donanımlı olmaması, müfredatın yetiştirilememe kaygısı ile zaman ayırlamaması”,
- (SÖ-59): “Maliyet ve zaman için zorluk olabilir”,
- (SÖ-28): “Okulun ve sınıfın uygun şartlarda donatılması gerekir”,
- (SÖ-26): “FMGU’nun uygulanması zaman ve mekân bakımından zorlukların yaşanacağı ortadadır. Ayrıca bireysel farklılıklara yönelik planlamaların yapılması gerekir”,
- (SÖ-30): “Okulların fiziki koşullarının yetersiz olması öğretmen yeterliliklerinin gerekli seviyede olmaması”.

4.8. “FMGU Uygulamalarını Yürütürken Okullarının Mevcut Fiziki Durumunun Yeterliği Hakkında Görüşleriniz Nelerdir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri

Araştırmanın sekizinci sorusunu “Sınıf öğretmenlerinin FMGU uygulamalarını yürütürken okullarının mevcut fiziki durumunun yeterliği hakkındaki görüşleri nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır. Tablo 4.9’de FMGU uygulamalarını yürütürken okullarının mevcut fiziki durumunun yeterliği hakkındaki katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi verilmiştir.

Tablo 4.9. FMGU uygulamalarını yürütürken okullarının mevcut fiziki durumunun yeterliği hakkında katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi

Kategori	Kod	F	%
Düzenleme	Laboratuvar odası temini	12	12,7
	Köy okullarında eksiklikler	2	2,1
	Müfredat yoğunluğu	1	1,1
	Sınıf mevcudu	1	1,1
	Okullar öğrenci merkezli olmalı	1	1,1
Destek	Materyal	19	20,2
	Maddi destek	1	1,1
	İnternet	1	1,1
	Zaman	1	1,1
Diğer	Fiziki koşulların yetersizliği	52	55,3
	Fikrim yok	3	3,1

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Tablo 4.9 incelediğinde FMGU uygulamalarını yürütürken okulların mevcut fiziki durumunun yeterliliği konusunda katılımcı görüşleri 3 kategori altında toplanmıştır. Bunlar düzenleme, destek ve diğer kategorileridir. Düzenleme kategorisi altında katılımcıların %12,7’si laboratuvar odası temini yanıtını verirken, %2,1’i köy okullarında eksiklikler, %1,1’i müfredat yoğunluğu, %1,1’i sınıf mevcudu ve %1,1’i okullar öğrenci merkezli olmalı yanıtını verdikleri görülmektedir.

Destek Kategorisi altında katılımcıların %20,2’si materyal, %1,1’i maddi destek, %1,1’i internet ve %1,1’i zaman şeklinde yanıt vermişlerdir.

Diğer kategorisi altında ise katılımcıların %55,3’ü fiziki koşulların yetersizliği yanıtını verirken %3,1’i fikrim yok yanıtını vermişlerdir.

Araştırma sonucunda sınıf öğretmenleri, genel anlamda FMGU uygulamalarını yürütürken okulların fiziki şartlarının yeterli olmadığını (fen laboratuvar sınıfları, sınıf sayısının az olması vb.) araç, gereç ve materyal anlamında FMGU sınıflarının desteklenmesi gerektiği, programın uygulanması için yeterli zamanın olmadığı ve kazanımların yetişemeyeceğini, özellikle kırsal kesimlerdeki okulların bu eksikliklerin, merkezdeki okullara göre daha fazla olduğunu dile getirmişlerdir.

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin FMGU uygulamalarını yürütürken okulların mevcut fiziki durumlarının yeterliliği konusundaki görüşlerinde tespit edilen noktalara ilişkin verdikleri cevaplar ise şöyledir;

(SÖ-16): *“Tam olarak uygulanabilecek ortamların okullarda mevcut olduğunu düşünmüyorum”,*

(SÖ-56): *“Okulumuzdaki fiziki şartları yeterli bulmuyorum. Bir köy okulu olarak her sınıfın FMGU uygulamaları açısından yeterli kaynağa veya teknolojiye sahip olacağını düşünmüyorum”,*

(SÖ-11): *“4. Sınıf uygulamalarının fazla yoğun olması bu uygulamaları yapılabilirliğini güçleştirmiştir. Ancak köy ve beldelerde öğrencilerin uygulamalara yönelik materyal temininde büyük sıkıntılar olmaktadır”,*

(SÖ-18): *“Eğitim şartları göz önüne alındığında okulların sınıf mevcudunun kaç öğrenci ile sınırlandırıldığı önemli faktörler arasında yer almaktadır”,*

(SÖ-15): *“Her okulun fiziki durumu buna müsait değil, uygulamaya geçmek için alt yapının oluşturulması gerekir ve bunun içinde bütçeye ihtiyaç vardır”,*

(SÖ-24): *“Bulunulan çevreye göre değişir. Ama genel anlamda okulların araç-gereç bakımından ya da yeterli alan bakımından iyi seviyede olduğunu düşünmüyorum”,*

(SÖ-1): *“Okullar yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenmeli ve öğrenci merkezli hale getirilmeli”,*

(SÖ-40): *“Okullarda öncelikle laboratuvarların olmaması, olsa bile yetersiz olduğunu düşünüyorum. Bunları öncelikle elden geçirmek gerekiyor. Bunun içinde müsait bir ortam, okulda ortak kullanım alanlarının olması gerekir”,*

(SÖ-69): *“Tam olarak uygulanabilecek ortamların okullarda mevcut olduğunu düşünmüyorum”,*

(SÖ-59): *“Uygulamalar hakkında çok bir bilğim olmadığı için yeterli görüş belirtmiyorum”.*

4.9. “FMGU’nun Etkililiğinin Arttırılması Konusunda Neler Yapılabileceği Hakkındaki Görüşleriniz Nelerdir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri

Araştırmanın dokuzuncu sorusunu “Sınıf öğretmenlerinin FMGU’nun etkililiğinin arttırılması konusunda neler yapılabileceği hakkında görüşleri nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır. Tablo 4.10’de FMGU’nun etkililiğinin arttırılması konusunda neler yapılabileceği hakkındaki katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi verilmiştir.

Tablo 4.10. FMGU’nun etkililiğinin arttırılması konusunda neler yapılabileceği hakkında katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi

Kategori	Kod	f	%
Düzenleme	Fiziki durum	33	27,7
	Zaman	4	3,3
	Proje sınıflar oluşturulabilir	4	3,3
	Okullarda mecburi ders olmalıdır	2	1,7
	Uygulamalar öğrenci seviyesine uygun olmalı	4	3,3
	Sınıf mevcudunun az olması	2	1,7
	FMGU kitapları zenginleştirilmeli	1	0,9
	Müfredat yaşama yönelik hazırlanmalı	4	3,3
Eğitim	Öğretmene FMGU hizmet içi eğitim verilmeli	28	23,5
	Fen branş öğretmeni ders vermeli	3	2,5
Destek	Materyal	16	13,4
	Öğretmene maddi manevi destek	4	3,3
Uygulama	Sosyal medya aracılığıyla FMGU tanıtılmalı	2	1,7
	FMGU ile ilgili yarışmalar düzenlenmeli	1	0,9
	Daha önce yapılmış projeler öğrencilere gösterilmeli	2	1,7
	Öğrencilerle araştırmaya yönelik geziler yapılmalı	1	0,9
	Mevcut teknoloji tanıtımı yapılmalı	1	0,9
Diğer	Fikrim yok	5	4,2
	Program hakkında bilgim yok	1	0,9
Eğitim politikası	Önce pilot bölgelerde uygulamalar yapılmalı	1	0,9

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Tablo 4.10 incelediğinde FMGU'nun etkinliğinin artırılması konusunda neler yapılabileceğine ilişkin katılımcı görüşleri 6 kategori altında toplanmıştır. Bunlar düzenleme, eğitim, uygulama, diğer, destek ve eğitim politikası kategorileridir. Düzenleme kategorisi altında sınıf öğretmenlerinin %27,7'si fiziki durum, %3,3'ü zaman, %3,3'ü proje sınıflar oluşturulabilir, %1,7'si okullarda mecburi ders olmalıdır, %3,3'ü uygulamalar öğrenci seviyesine uygun olmalı, %1,7'si sınıf mevcudu az olmalı, %0,9'u FMGU kitapları zenginleştirilmeli ve %3,3'ü müfredat yaşama yönelik hazırlanmalı, şeklinde açıklamışlardır.

Eğitim kategorisi altında sınıf öğretmenlerinin %23,5'i öğretmene FMGU hizmet içi eğitim verilmeli ve %2,5'i fen branş öğretmeni ders vermelidir şeklinde yanıt vermişlerdir.

Destek kategorisi altında katılımcıların %13,4'ü materyal ve %3,3'ü öğretmene maddi manevi destek verilmeli şeklinde yanıt vermiştir.

Uygulama kategorisi altında sınıf öğretmenlerinin %3,3'ü sosyal medya aracılığıyla FMGU tanıtılmalı, %0,9'u FMGU ile ilgili yarışmalar düzenlenmeli, %3,3'ü daha önce yapılmış projeler öğrencilere gösterilmeli ve %0,9'u öğrencilerle araştırmaya yönelik geziler yapılmalı şeklinde yanıt vermiştir.

Diğer kategorisi altında ise katılımcıların %4,2'si fikrim yok yanıtını verirken %0,9'u program hakkında bilgisi olmadığını belirtmişlerdir.

FMGU'nun etkililiğinin artırılması konusunda neler yapılması gerektiğine ilişkin katılımcılar, genel anlamda bu konuda öğretmene hizmet içi eğitim verilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Bunun yanı sıra okullardaki mevcut fiziki şartların iyileştirilmesi, araç, gereç ve materyal konusunda sınıfların zenginleştirilmesi gerektiğini dile getirmişlerdir.

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin FMGU'nun etkililiğinin artırılması konusunda neler yapılabileceği hakkında görüşleri ise şöyledir;

(SÖ-14): *“Maddi olarak bütçe ayrılarak fiziki ortamların oluşturulması. Bu ortama dijital erişim için gerekli ihtiyaçların karşılanması gerekir”,*

(SÖ-5): *“Proje okullar oluşturulabilir, köy okullarına malzeme desteği yapılabilir, FMGU etkinliğini yürüten öğretmenlere ek ders veya hizmet verilebilir”,*

- (SÖ-27): “Uygulamanın etkili olması için sınıf mevcudunun az olmalı, materyal olarak donanımlı olmalı ve zaman konusu iyi ayarlanmalıdır”,
- (SÖ-30): “Okullara fen laboratuvarı ve bilişim sınıflarının kurulması gerekir. FMGU kitapları hazırlanırken öğrencileri bilimsel araştırmaya sevk edecek şekilde zenginleştirilmeli”,
- (SÖ-49): “Müfredatın daha çok yaşamı kapsayacak şekilde hazırlanması. Okulların yaşamın kendisi olması ile etkinliği artar”,
- (SÖ-23): “Öğretmenlere bu konu hakkında seminerler verilebilir. Okullarımızda projelerin yapılması ve uygulanması için fiziki ortamlar sağlanmalı, okullara bu konu hakkında uzman kişiler gidip öğrencilere bilgi verebilir”,
- (SÖ-35): “Öğrencilere fen bilimleri branş öğretmenlerinin ders vermesi daha yararlı olacaktır”,
- (SÖ-17): “Okullara eşit şekilde teknolojik aletler gönderilmeli, okullar fiziki yapısı düzeltilmelidir. Her öğrenci eşit olmalı, sınıfların sayısı azaltılmalı”,
- (SÖ-12): “FMGU’nun etkinliğini artırmak için bu uygulamayı daha cazip hale getirmek lazım, öğretmenlere zaman ve materyal anlamında elini güçlendirmek gerekir”,
- (SÖ-6): “Sosyal medya aracılığıyla FMGU uygulamasının ismi duyurulabilir”,
- (SÖ-24): “Bu konu ile ilgili yapılmış projeler öğrencilere gösterilerek teşvik edilmeli, imkanlar dahilinde gezi (araştırma, inceleme gezileri) yapılabilir”,
- (SÖ-62): “Yitik bir projeye dönüşmemesi için, ders saati olarak belirlenip, kontrollerinin sağlanması gereklidir”,
- (SÖ-15): “Önce pilot bölgelerde FMGU uygulamaları yapılarak sonuca göre değerlendirme yapılmalı”,

4.10. “Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programıyla İlgili İhtiyaç Olarak Verilmesini Düşündüğünüz Hizmet İçi Eğitim Kurslarının Neler Olabileceği Hakkındaki Görüşünüz Nelerdir?” Sorusu Hakkındaki Öğretmen Görüşleri

Araştırmanın onuncu sorusunu “Sınıf öğretmenlerinin FMGU ile ilgili ihtiyaç duydukları hizmet içi eğitim kurslarının neler olabileceği hakkında görüşleri nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır. Tablo 4.11’de katılımcıların bu alt probleme ilişkin görüşlerinin frekans ve yüzdesi verilmiştir.

Tablo 4.11. Yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programıyla ilgili ihtiyaç olarak verilmesini düşündüğünüz hizmet içi eğitim kurslarının neler olabileceği hakkında katılımcı görüşlerinin frekans ve yüzdesi

Kategori	Kod	f	%
Verilmesi gereken eğitim	FMGU ile ilgili hizmet içi eğitim verilmeli	27	33,3
	Uygulamalı eğitim verilmeli	15	18,5
	Amaç ve yöntemler	3	3,7
	Bilimsel araştırma süreci	4	4,9
	Bilim ve teknolojik gelişmeler	6	7,4
	Branş öğretmenlerle çalışılmalı	1	1,2
	Öğrenci ilgi ve yeteneklerine yönelik	4	4,9
	Bilgilendirici, teşvik edici	1	1,2
	Öğrencinin tüm duyularına hitap eden	2	2,6
	Öğrenci düzeyine uygun	1	1,2
Diğer	Fikrim yok	14	17,3
	Verilen hizmet içi eğitimin faydası yok	2	2,6
Eğitim sisteminde düzenleme	Üniversite eğitimi kaliteli hale getirilmeli	1	1,2

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Tablo 4.11 incelediğinde yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programıyla ilgili ihtiyaç olarak verilmesi düşünülen hizmet içi eğitim kurslarının neler olabileceği hakkında katılımcı görüşleri 3 kategori altında toplanmıştır. Bunlar verilmesi gereken eğitim, eğitim sisteminde düzenleme ve diğer kategorileridir. Bunlardan verilmesi gereken eğitim kategorisi altında sınıf öğretmenlerinin %33,3’ü FMGU hizmet içi eğitim verilmeli, %18,5’i uygulamalı eğitim verilmeli, %3,7’si amaçlar ve yöntemler, %4,9’u bilimsel araştırma süreci, %7,4’ü bilim ve teknolojik gelişmeler, %1,2’si branş

öğretmenlerle çalışılmalı, %4,9'u öğrenci ilgi ve yeteneklerine yönelik, %1,2'si bilgilendirici, teşvik edici, %2,6'sı öğrencinin tüm duyularına hitap eden ve %1,2'si öğrenci düzeyine uygun eğitim verilmeli şeklinde yanıt vermişlerdir.

Diğer kategorisi altında ise katılımcıların %17,3'ü fikrim yok ve %2,6'sı verilen hizmet içi eğitimin faydası yok şeklindedir. Eğitim sisteminde düzenleme kategorisi altında ise katılımcıların %1,2'si. Üniversite eğitimi kaliteli hale getirilmeli açıklamasını yapmıştır.

Katılımcılar yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programı için genel anlamda FMGU'ya yönelik hizmet içi eğitim verilmesi gerektiğini, laboratuvar ortamında uygulamalı ve araç gereçlerin kullanımı ile ilgili eğitim verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programı ile ilgili ihtiyaç olarak verilmesini düşündükleri hizmet içi eğitim kurslarının neler olabileceği konusundaki görüşlerinde tespit edilen noktalara ilişkin verdikleri cevaplar ise şöyledir;

(SÖ-51): *“Öncelikle öğretmenlere FMGU ile ilgili hizmet içi eğitim verilmesi gerektiğini düşünüyorum”,*

(SÖ-2): *“Öğretmenlere fen araç-gereçlerinin nasıl kullanılması gerektiği ve deneyleri risksiz yapabilmesi hakkında uygulamalı seminerler verilebilir”,*

(SÖ-3): *“Amaçlar ve yöntemler konusunda bir hizmet içi eğitim verilebilir. Çünkü bahsi geçen durumdan sınıf öğretmenlerinin %90'ının bilgisi olmadığından eminim”,*

(SÖ-18): *“Bilimsel araştırma süreci nasıl olmalı, bu süreçte hangi yöntem, teknik kullanılmalı konusunda kurslar verilebilir”,*

(SÖ-49): *“Bilim ve teknolojideki gelişmelere ilişkin öğretmenlere hizmet içi eğitim verilebilir”,*

(SÖ-14): *“Konu ile ilgili öğretmenlerin (branş öğretmenlerle sınıf öğretmenleri) etkileşimli çalışma, teknoloji ve bilişim eğitimi yapılmalı”,*

(SÖ-22): *“Öğrencilerin ilgi ve yeteneklerini tanıma öğrencilere uygulanabilecek teknolojiyi tanıtım projeleri”,*

(SÖ-11): *“Uygulamalı fen kursları öğretmenleri de girişimciliğe teşvik edici uygulamalar. Bu uygulamaların öğrenci düzeyine nasıl inilerek yapılmasına yönelik eğitimler verilmeli”,* (SÖ-18): *“Mühendislik tasarım döngüsü basamakları hakkında*

bilgi verilebilir, Bilimsel araştırma süreci nasıl olmalı, bu süreçte hangi yöntem, teknik kullanılması gerektiği konusunda kurslar verilmeli”,

(SÖ-53): “Öğrencinin 5 duyu organına hitap edebileceğimiz etkinlikler açısından kurs veya drama oyunlarının öğretileceği kurslar verilebilir”,

(SÖ-9): “Hizmet içi eğitimin hiçbir işe yaramadığını düşünüyorum. O kadar kurs aldık bir işe yaramadı”,

(SÖ-55): “Yenilenen fen bilimleri öğretim programını iyi tanıtan beceri ve kazanımların tam olarak yerine oturmasına olanak tanımak ve bu beceri ve değerleri içtenlikle anlayıp araştırmak amacıyla hedefe yönelip gerçekleştirmek için olanakların artırılıp hizmet içi eğitim kurslarının amacına ulaşmasını sağlamak gerekir”,

(SÖ-68): “Hizmet içi semineri verilmelidir. MEB öğretmenlere “müfredat ve beklentiler” adıyla hizmet içi seminer vermelidir”,

(SÖ-62): “Ezber bilgiyi vermek zor değildir, önemli olan çocuklara hangi uygulamaların yapılabileceğini göstermektir. Yapılabilecek “üretici” kavramına sahip olan etkinlikler verilebilir”,

(SÖ-20): “Bence kurslardan ziyade üniversite eğitimi kaliteli hale getirilmeli.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (FMGU) öğrencilerin günlük hayattaki ihtiyaç ve problemleri tanımlamalarını kapsamaktadır. Karşılaşılan problemlerin günlük hayatta kullanılan ya da karşılaşılan nesne, araç veya sistemleri geliştirmesine yöneliktir. Ayrıca karşılaşılan problemler zaman, malzeme ve maliyet kriterleri kapsamında ele alınmaktadır (MEB, 2018). Araştırma sonucunda, sınıf öğretmenlerinin FMGU'nun öğrenci açısından yararlarının olduğunu belirttikleri görülmektedir. Buna göre Tablo 4.1'de beceri kazandırma ifadesi altında %67 sınıf öğretmenin öğrenciye girişimcilik, problem çözme becerisi, üretken, sorgulayan, yenilikçi, analitik düşünen, grupla çalışma becerisi ve alternatif çözüm yolları üretme becerisi kazandırdıkları sonucu ortaya çıkmaktadır. Diğer taraftan bilgi edinme ifadesi altında %22 sınıf öğretmeni FMGU'nun ne olduğuna ilişkin olarak, öğrenciye yaparak yaşayarak öğrenme, çok yönlü öğrenme ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını belirtmiştir. Bununla birlikte duyuş geliştirme ifadesi altında %4 sınıf öğretmeni FMGU'nun derse ilgisinin artıracağını ve FMGU uygulamalarının öğrenciye özgüven kazandıracağını belirtmişlerdir. Bakırcı ve Kutlu (2018), fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi ile ilgili yapmış olduğu çalışmada FeTeMM'i Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematiğin bütünleşmesi olarak tanımlamıştır. Fen bilimleri dersinin diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesi, öğrencilerin disiplinler arası becerilerinin gelişmesine pozitif yönde katkı sağlayacağını belirtmişlerdir. Bakırcı ve Kutlu'nun fen bilimleri programından biri olan FeTeMM hakkındaki görüşleri yaptığımız çalışma ile benzerlik taşımaktadır. Çalışmaya katılan öğretmenlerin FMGU'nun öğrencilere derslerde daha aktif bir rol alacaklarını aynı zamanda bilgiyi hazır bir şekilde değil de uygulamalarda kazandığı deneyimlerle elde edeceğini belirttiklerini ifade edebiliriz. Bu çalışmada sınıf öğretmenlerinin %96'sı FMGU'nun öğrencilere sağlayacağı faydaları belirtse de %10'u katılımcının FMGU programı hakkında bilgi sahibi olmadığı ve fikir belirtmedikleri görülmektedir.

Tablo 4.2'de FMGU konusunda bilgi edinebilmek için neler yapılması gerektiğine ilişkin olarak, sınıf öğretmenlerinin bu soruya birden fazla görüş bildirdikleri ve çoğunluğunun ise, öğretmenlerin FMGU hakkında hizmet içi eğitim alması gerektiğini, çeşitli kaynaklardan faydalanması, internet ortamında veya alanında

uzman kişilerden bilgi alması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda öğretmenlere FMGU ile ilgili seminerler yapılmalı ve öğretmenlerin FMGU'yu somut bir şekilde teorik ve uygulamalı bir şekilde görebilmeleri sağlanması ihtiyacı aşîkardır.

Tablo 4.3'te sınıf öğretmenleri FMGU'nun sınıfta uygulanmasında öğretmenin rolünün ne olması ve neler yapması gerektiğine ilişkin olarak katılımcılar genellikle rehber olmalı, çocukları problemleri çözmeye teşvik etmeli, öğrenciye rahat hissedeceği ortam sağlamalı, yaparak yaşayarak öğretmeyi önemsemeli, öğrencide merak uyandırmalı, iş birliği içerisinde çalışmayı sağlamalı ve yenilikçi, gelişmeleri takip eden eğitmen olmalı şeklinde açıklamışlardır. Bu durum sınıf öğretmenlerinin öğretim programına yeni eklenen FMGU'nun öğrencilerin mühendislik ve bilim arasındaki bağlantıyı kurarak, disiplinler arası etkileşimi anlayıp ve öğrendiklerini yaşantısal hale getirecek dünya görüşünün geliştirilmesi gerekliliğinin farkında oldukları, ayrıca 21. yüzyıl becerilerinin kazanılmasına fayda sağlayacağını benimsediklerini ortaya koymaktadır. Her ne kadar katılımcıların çoğunluğu FMGU'da öğretmen rollerini ve neler olması gerektiğini belirtse de katılımcıların %22'si öncelikle FMGU konusunda öğretmenlerin bilgilendirilmesi gerektiğini, %19'u sınıfın fiziki ortamı program için sağlanmalı ve %10'u da konu ile ilgili fikrim yok görüşünü belirtmiştir. Öğretmenlerin görüşlerini dikkate aldığımızda söz konusu bu uygulamanın daha verimli ve amaçlanan kazanımlara ulaşması için gerekli alt yapının oluşturulması ve uygulamada aktif rol alan öğretmenlerin detaylı bilgilendirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

FMGU'nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili olumlu görüş belirten (%68) sınıf öğretmenin %20'si, beceri kazandırma, bilgi edinme, öğrenme ve duyuş geliştirme ifadeleri altında (Tablo 4.4) problem çözme, sorgulayan araştıran, girişimcilik, üretken, yaratıcı, karar verme, farkındalık, yaparak yaşayarak öğrenme, kalıcı öğrenme, özgüven kazandırma ve öğrenci potansiyelinin ortaya çıkması konusunda odaklanmışlardır. Bu durum sınıf öğretmenlerinin FMGU programının öğrenciye yönelik kazanımlarının bilincinde olduklarını, öğretim programına FMGU'nun eklenmesinin öğrenciler üzerinde etkili olacağı düşündükleri görölmektedir. Bu konuda yaptıkları çalışmada benzerlik gösteren Hacıoğlu ve arkadaşları (2016), Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi (MTTFE) ile ilgili öğretmen görüşleri çalışmasında MTTFE'ye yönelik olumlu görüşlerini belirtmiş ve MTTFE'nin

öğrencilerin kariyer bilincine katkı sağladığı ve bilimsel yaratıcılığı arttırdığını ifade etmişlerdir.

FMGU'nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili olumlu görüş belirten katılımcılar aynı zamanda olumsuz görüşlerini de belirtmişlerdir. Tablo 4.5'te sınıf öğretmenlerine göre okullardaki fiziki yetersizlik, öğretmenin bilgi eksikliği, zaman, maliyet, öğretmene iş yükü ve materyal eksikliği gibi birçok okulun, özellikle kırsal kesimlerdeki köy okullarının bu uygulamanın yürütülmesi noktasında yetersiz oldukları konusunda olumsuz görüş belirtmişlerdir. Bu araştırmada öğretmenlerin bazıları “uygulama hakkında bilgim yok, bilgi sahibi olduğumda yanıt veririm” veya “böyle bir uygulama sınıfımızda yok” gibi yanıtlar vermişlerdir. Bu doğrultuda öğretmenlerin öncelikli olarak bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Altan da (2017), öğretim programında yer alan FeTeMM yaklaşımının, Türkiye’de öğretmen eğitimi, öğretim programının yapısı fiziki yetersizlik vb. nasıl gerçekleşeceğine yönelik anlayışı geliştirmek için, disiplinlerin birleşmesi veya bütünleştirilmesinin nasıl sağlanacağına yönelik alt yapı oluşturması bakımından oldukça önemli olduğunu belirtmiştir.

FMGU kapsamında hazırlanan projelerin neler olduğuna ve bu projelerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına yönelik durumlarına ilişkin katılımcı görüşlerini incelediğimizde katılımcının % 20’si fen alanında basit projeler hazırladıkları görülse de %38,8’i etkinliklerin yürütülmesi için fiziki ortamın uygun olmadığı, herhangi bir proje uygulamadıkları, uygulanan projelerin FMGU’ya uygun olmadığını belirtmişlerdir. Sınıf öğretmenlerinin özellikle bu noktayı vurgulamaları öğretim programına yeni eklenen FMGU’nun uygulanabilmesi için gerekli alt yapının henüz hazır olmadığı, bu programın uygulanabilmesi için okullarda gerekli fiziki ortamında sağlanmadıkça sağlıklı işlemeyeceği gerçeğini ortaya koymaktadır. Bu konuda benzerlik gösteren Siew, Amir ve Chong (2015) yapmış oldukları çalışmalarında STEM etkinliklerinin maliyetli olduğunu ve okulların teknolojik araç gereç olarak donanımlı olması gerektiğini, tasarladıkları ürünleri uygulamaları için okul laboratuvarlarının fen ve teknoloji malzemelerine ihtiyaçları olduğu, ülkemizde birçok okulda laboratuvar bulunmadığı ve laboratuvar bulunan okullarda ise malzemelerin eksik olduğunu belirtmişlerdir.

Sınıf öğretmenleri FMGU'nun öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenmeyi, üretken birey olmalarını, araştıran, sorgulayan birey olmalarını, problem çözme kabiliyeti, yaratıcılıklarını geliştireceklerini, özgüven sağladığını, bilimsel düşünme becerisi kazandırdığını, girişimcilik ruhu kazandırdığı, kalıcı öğrenme gibi katkılar sağlayacağını belirten sınıf öğretmenlerinin bu şekilde düşünceleri onların FMGU programı hakkında bilgi sahibi olduğunu ortaya koymaktadır. Bu konuya ilişkin benzerlik gösteren Bybee (2010), FeTeMM yaklaşımında problem durumuna göre ürün tasarlayan ve tasarladıkları ürünü uygulamaya geçiren bireylerin yetişmesini amaçladığını belirtmiştir. Bunun yanı sıra Jonassen, (2011), öğrencilerin tasarladıkları ürünleri uygulamaya geçirdiği aşamada karşılaşılabilecekleri problemlere çözüm üretmek en doğru çözümü bulan, karar verme becerisi yüksek olan bireyler olması açısından katkı sağlayacağını belirtmişlerdir.

FMGU'nun uygulanabilmesine yönelik karşılaşılabilecek zorluklar hakkında sınıf öğretmenleri okulların fiziki koşullarının, materyal, öğretmen yetersizliği, zaman ve maliyet gibi konularda bu programın uygulanması için gerekli alt yapıya hazır olmadıklarını genel olarak belirtmeleri, FMGU'nun uygulanabilirliğine ilişkin ülkemizdeki okulların yeterince bu program için hazır olmadığı bulgusunu ortaya koymaktadır. Bakırcı ve Kutlu (2018), fen öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşleri çalışmada öğretmenler ile yaptığı görüşmelerde, FeTeMM'in uygulanmasına yönelik okullarda teknoloji ve laboratuvar malzemesi eksikliğinin olduğunu, yeterince teknolojik araç gerecin bulunmadığı ve bu imkanların edinilmesinin zor olduğunu belirtmeleri çalışmamızı destekler niteliktedir.

FMGU uygulamalarını yürütürken okulların mevcut fiziki durumlarının yeterliliği konusunda ise yine katılımcıların çoğunlukla okulların fiziki koşullarının yetersizliğine ilişkin (Laboratuvar odası temini, materyal, maddi destek, müfredat yoğunluğu, internet, zaman vb.) Özellikle vurgu yaptıkları görülmektedir. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı'nca öğretim programına yeni eklenen FMGU'nun uygulanabilmesine yönelik alt yapının geliştirilmesi, amacına uygun yürütülmesi için okullardaki mevcut fiziki koşulların iyileştirilmesi ve gerekli çalışmaların sağlanması gerektiğini ortaya koymaktadır.

FMGU'nun etkinliğinin arttırılması konusunda sınıf öğretmenleri sınıf mevcudunun azaltılması, proje sınıfların oluşturulması, öğrencilerle araştırma ve geziler yapılması, FMGU ile ilgili yarışmalar düzenlenmesi, sosyal medya aracılığıyla FMGU'nun tanıtılması fiziki koşullar ve materyal konusunda iyileştirmeler yapılması ayrıca öğretmenlere FMGU hakkında hizmet içi eğitim verilmesi gerektiğine ilişkin görüş bildirmişlerdir. Bu nedenle FMGU programının uygulanabilmesi için gerekli alt yapının oluşturulması ve öğretmenlerin FMGU konusunda bilgilendirilmesi gerekmektedir. Aksi halde müfredatta etkinliğinin arttırılmasından söz edilmesi mümkün olmayacaktır.

Araştırmada, yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programıyla ilgili ihtiyaç olarak verilmesini düşündükleri hizmet içi eğitim kurslarının neler olabileceğine ilişkin olarak, genellikle katılımcılar FMGU ile ilgili hizmet içi eğitim verilmesi gerektiğini, laboratuvar ortamında birebir uygulamalı eğitim verilmesi gerektiği şeklinde görüş sunmuşlardır.

FMGU'ya yönelik farkındalık çalışmalarının arttırılması ve buna yönelik kapsamlı çalışmaların yapılması gerektiği yapılan bu araştırma sonucunda elde edilmiştir. Bununla beraber öğretmenlerin FMGU konusunda yeterince teorik ve uygulama açısından bilgilendirilmeleri, FMGU'nun okullarda uygulanabilmesine imkân sağlayacak öğrenme, fiziki durum vs. ortamlarının tasarlanması gerektiği önerilebilir.

Yapılan çalışma sonucunda fen bilimleri dersi öğretim programına eklenen FMGU programının, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarını sağlamak için etkili olduğunu söylemek mümkündür. Bu kapsamda FMGU programının daha sağlıklı uygulanabilmesi için:

- Okullardaki mevcut fiziki koşulların iyileştirilmesi (okulların laboratuvar, araç gereç ve teknolojik ihtiyaçlarının giderilmesi),
- Eskiyen araç gereç ve materyallerin güncellenerek, daha işlevsel, görsel olarak daha çekici ve günümüz teknolojisine göre kullanımı daha kolay materyallerin temin edilmesi,
- Öğretim programına yeni eklenmesi nedeniyle FMGU'ya yönelik bilgi sahibi olmayan öğretmenlere hizmet içi eğitim ve uygulamalı eğitim verilmesi,

- Sınıf öğretmenlerinin fen laboratuvarı konusunda fen bilimleri öğretmenleri ile iş birliği içine girmeleri gerektiği şeklinde önerilerde bulunabilir. Ayrıca bu çalışma örnek alınarak yapılacak diğer araştırmalar için, farklı bölgelerde görev yapan öğretmenlere ulaşılarak ülke genelinde farklı görüşlerin elde edilmesi sağlanabilir.



6. KAYNAKÇA

- Adıgüzel, Ö. (2014). *Eğitimde Yaratıcı Drama* (8 b.). Ankara: Pegem Akademi.
- Akgündüz, D. ve Ertepinar, H. (Ed.), (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu "Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?"*. İstanbul: Scala Basım Yayın Tan. San. ve Tic. Ltd. Şti. <https://www.researchgate.net/> adresinden erişilmiştir.
- Altaş, S. (2018). “*STEM Eğitimi Yaklaşımının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Mühendislik ve Teknoloji Algılarına Etkisinin İncelenmesi*”, Muş Alparslan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi), Muş.
- Altan, B., E., Yamak, H. ve Buluş Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM eğitimi yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Altan, E. B. (2017). *Teoriden Pratiğe Fen Bilimleri Eğitimi*. H. G. Hastürk (Ed.), Fen, teknoloji, mühendislik, matematik eğitimi içinde (s.354-388). Ankara: Pegem Yayınevi Ankara: Gazi Kitabevi.
- Aslan Tutak, F., Akaygün, S. ve Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) Eğitimi Uygulaması; Kimya ve Matematik Öğretmen Adaylarının Fetemm Farkındalıklarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-23. doi:10.16986/HUJE.2017027115
- Ay, K. (2013). “*Eğitim Fakültelerinde Uygulanan Fen Eğitimi Programı Konusunda, Aynı Alanda Öğrenim Gören 1. Ve 4. Sınıf Öğretmen Adaylarının Algıları*” Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Elazığ.
- Ayar, M. C. (2015). First-hand Experience with engineering design and career interest in engineering: An informal STEM education case study. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 6, 1655-1675.
- Ayas, A. (1993). *Study of Teachers' and Students' View of the Upper Secondary Curriculum and Students' Understanding of Introductory Chemistry Concepts in the East Black-Sea Region of Turkey*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Southampton, U.K.
- Ayaş, A., Çepni, S, Turgut, F. ve Johnson, D. (1997). *Fizik Öğretimi*. YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitim Projesi Hizmet Öncesi Eğitimi. Ankara

Aybek, B. (2008). *Disiplinler Arası Öğretim Program Tasarımı Yaklaşımı*. B. Duman (Ed.), Öğretim ilke ve yöntemleri (ss. 405–453). Ankara: Maya Akademi.

Aydın, G., Saka, M. ve Guzey, S. (2017). 4-8. Sınıf Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM=FETEMM) Tutumlarının İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2) 787-802. DOI: <http://dx.doi.org/10.17860/mersinefd.290319>

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.

Balka, D. (2011). *Standards Of Mathematical practice And STEM Math-Science Connector News Letter*. Still water, OK: School Science and Mathematics Association.

Batı, K. (2014). *Modellemeye Dayalı Fen Eğitiminin Etkililiği; Bu Eğitimin Öğrencilerin Bilimin Doğası Görüşleri ile Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi*, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin İlköğretim Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.

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

Becker, K. ve Park, K. (2011). Effects of Integrative Approaches Among Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Subjects on Students“ 66 Learning: A Preliminary Meta-Analysis. *Journal of STEM Education*, 12 (5 and 6), 23-37.

Bellanca, J. And Brandt, R. (2010). *21st Century Skills: Rethin King How Students Learn*. Bloomington, IN: Solution Tree Press.

Berlin, D. F. and Kyungpook, H. L. (2005). *Integrating Science And Mathematics Education: Historical Analysis*, *School Science and Mathematics* 105(5), 15-24.

Boe, C. S. (2013). *Have 21st Century Skills Made Their Way to The University Classroom? A Study to Examine The Extent to Which 21st Century Skills Are Being*

Incorporated into The Academic Programs at A Small, Private, Church-Related University. (PhD Thesis, Gardner-Webb University) ProQuest Dissertations Publishing, (UMI No.3588994).

Bozkurt, S. (2012). *Fen ve Teknoloji Öğretim Programında Disiplinler Arası İlişkilendirmeler* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden erişilmiştir.

Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 Vision. *The Technology And Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.

Campbell, C. L. (2015). *The Business of Educating: A case study of 21st Century Skill Preparation.* (Doktora Tezi, Phoenix Üniversitesi), ProQuest Tiss Publishing (UMİ No.3731736).

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

Caymaz, B. (2008). *Fen ve Teknoloji ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Ve Teknoloji Okur yazarlığına İlişkin Öz Yeterlik Algıları.* Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri ABD Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Cebeci, S. (2002). *Din Eğitiminde Rehberlik ve Psikolojik Destek*, S. Cebeci (Ed.), AB giriş sürecinde Türkiye’de din eğitimi ve sorunları içinde. Adapazarı: Değişim Yayınları.

Cerlet Koç, E. (2010). *Cumhuriyetten günümüze İlkokul (İlköğretim I. Kademe) Fen Ve Teknoloji Dersi Programlarındaki Değişme ve Gelişmeler*, (yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden erişilmiştir.

Ceylan, S. (2014). *Ortaokul Fen Bilimleri Dersindeki Asitler Ve Bazlar Konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Yaklaşımı İle Öğretim Tasarımı Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma*, (yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden erişilmiştir.

Çifçi, M. (2018). *Geliştirilen STEM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerine, STEM Disiplinlerini Anlamalarına ve STEM Mesleklerini Fark Etmelerine Etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi), Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.

Childress, V. W. (1996). *Does integration technology, science, and mathematics improve*

Cho, B. and Lee, J. (2013). *The Effects of Creativity and Flow on Learning through the STEAM Education on Elementary School Contexts*. Paper presented at the International Conference of Educational Technology, Sejong University, South Korea.

Christensen, L. B., Johnson, B., and Turner, L. A. (2015). *Araştırma Yöntemleri: Desen ve Analiz*. Ankara: Anı Yayınları.

Chute, E. (2009). *STEM e2/10/STEM-Education-Isbranching-Ducation Is Branchin Gout: Focus shifts frommaking science, math acessiblemore thanjustbrightest*. Pittsburg Post-Gazette. Web: <http://www.post-gazette.com/news/education/2009/0>

Clements, D. H. and Sarama, J. (2007). Early Childhood Mathematics Learning. In F. K. Lester, Jr. (Ed.), *Second Handbook Of Research On Mathematics Teaching And Learning* (Vol. 1, pp. 461–555). Charlotte, NC: Information Age.

Çorlu, M. S. (2012). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) eğitimi teorik çerçevesi [A theoretical framework for STEM education]*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, Niğde.

Çorlu, M. S. (2014). FeTeMM Eğitimi Makale Çağrı Mektubu. *Turkish Journal Of Education*, 3(1), 4-10.

Çorlu, M. S., Capraro, R. M., ve Çorlu, M. A. (2015). Investigating The Mental Readiness of Pre-Service Teachers for İntegrated Teaching. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(1), 17-28.

Daugherty, M. K. (2013). The Prospect Of An “A” in STEM education. *Journal Of STEM Education: Innovations and Research*, 14(2), 10-15.

Demir, E. (2009). *İlköğretim İkinci Sınıflarda Uygulanan Disiplinler Arası Bütüncül Öğretim Yaklaşımının Etkisi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden erişilmiştir.

Delice, A., Aydın, E., Derin, G., ve Yaşın, Ö. (2015). An İntestigation of The Views On The İntegration of Science Technology and Mathematics in A Mathematics Teacher Education Program. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 32(1).

Dugger, W. (2010). *Evaluation Of STEM İn The United States*. In Tecnology Education Research Cnference. Queensland

Duman, B. ve Aybek, B. (2003). Süreç-Temelli ve Disiplinler Arası Öğretim Yaklaşımlarının Karşılaştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1-12.

Earged, (2011). MEB 21. Yüzyıl Öğrenci Profili. Ankara: MEB.

Ersoy, Z. (2018). *İlkokullar İçin STEM Programını Uygulayan Okul Öncesi ve Sınıf Öğretmenlerinin STEM Öğretimi Öz Yeterliliklerinin İncelenmesi*. Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016). STEM Eğitimi Almış Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Ders Etkinlikleri Hakkında Görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırma Dergisi- Jorunal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67. (Online) www.enadonline.com DOI: 10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m

Furner, J. ve Kumar, D. (2007). The Mathematics and Science Integration Argument: A Stand for Teacher Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology*, 3(3), 185-189.

Gazibeyoğlu, T. (2018). “STEM Uygulamalarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Ünitesindeki Başarılarına ve Fen Bilimleri Dersine Karşı Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi”, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Gonzalez, H.B. and J. J. Kuenzi. (2012). *Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Education: A primer*. Congressional Research Service, Library of Congress.

Göksun, D. O. (2016). *Öğretmen Adaylarının 21. yy. Öğrenen Becerileri ve 21. yy. Öğreten Becerileri Arasındaki İlişki*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Gözütök, F. D. (2003). Türkiye’de Program Geliştirme Çalışmaları. *Milli Eğitim Dergisi*.

Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 602-620. doi:10.14687/ijhs.v13i1.3447

Gürdal, A. (1998). *Fen Öğretimi, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları*, 21, 34-49.

Hacıoğlu, Y. (2017). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Eğitimi Temelli Etkinliklerin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerilerine*

Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Hacıoğlu, Y., Yamak, H. ve Kavak, N. (2016). Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili Öğretmen Görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807-830.

Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003). “İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı:13*

Hirsch, L. S., Carpinelli, J. D., Kimmel, H., Rockland, R. ve Bloom, J. (2007). *The Differential Effects Of Pre-Engineering Curricula On Middle School Students' Attitudes To And Knowledge Of Engineering Careers*. 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Milwaukee. Historical analysis. *School Science and Mathematics*, 105 (1), 15–24.

Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., Hammer, D. and Carberry, A. (2011). Infusing Engineering Design Into High School STEM Courses. <http://ncete.org/flash/pdfs/Infusing%20Engineering%20Hynes.pdf>. (Erişim tarihi: 2015, 15 Haziran).

Jacobs, H. H. and Barland, J. H. (1986). *The Interdisciplinary Concept Model: Theory and practice*, Gifted Child Quartely, 30(4), 159-163.

Jacobs, H. H. (1989). *Interdisciplinary Curriculum: Design and implementation*.

Jonassen, D. H. (2011). Design Problems For Secondary Students. National Center For Engineering And Technology Education, 170, 1-6.

Kang, M., Kim, J. and Kim, Y. (2013). Learning Out Comes Of The Teacher Training Program For STEA Meducation. *Korean Journal Of The Learning Sciences*, 7 (2), 18-28.

Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara. Millî Eğitim Bakanlığı Modül 7.

Karatay, R., Timur, S. ve Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 Yılı Fen Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü dergisi*, Sayı:15.

Katehi, L., Pearson, G. and Feder, M. (Eds). (2009). *Engineering İn K–12 Education: Understandingth Estatusandim Provingth Eprospects*. National Academy of

Engineering and National Research Council. Washington, DC: National Academies Press.

Kelly, T. R., and Knowles, J. G. (2016). A Conceptual Framework For Integrated STEM Eduaction. *International Journal of STEM Education*, 3(11) 1-11.

Knezek, G., Christensen, R., Wood, T.T. and Periathiruvadi, S. (2013). Impact of Environmental Power Monitoring Activities on Middle School Student Perceptions of STEM. *Science Education International*, 24 (1), 98-123.

Koszalka, T. A., Wu, Y. And Davidson, B. (2007). *Instructional Design Issues In A Cross-Institutional Collaboration With In A Distributed Engineering Educational Environment*. Proceeding of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education (pp. 1650-1657).

Kuenzi, J. J. (2008). Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) education: Background, Federal Policy, And Legislative Action. *CRS report for Congress*, 27.09.2017 tarihinde <http://www.fas.org/sgp/crs/misc/RL33434.pdf> adresinden alınmıştır.

Küçükahmet, L. (1995). *Eğitim programları ve öğretimi "öğretim ilke ve yöntemleri"*. Ankara: NOBEL

Lai ve Viering (2012). Lai, E. R. and Viering, M. (2012). *Assessing 21st Century Skills: Integrating research findings*. Vancouver, B.C.: National Council on Measurement in Education. http://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/Assessing_21st_Century_Skills_NCME.pdf adresinden alındı.

Langdon, D., McKittrick, G., Beede, D., Khan, B. and Doms, M. (2011). *STEM: Good Jobs Now And For The Future*. U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration. ESA Issue Brief 03-11.

Maeda, J. (2013). "STEM + Art = STEAM," *The STEM Journal*, 1 (1), 34.

Mcdonald, J. and Czerniak, C. (1994). "Developinginter Disciplinaryunits: Strategiesan Dexamples", *School Science And Mathematics*, c.94,s.1,ss.5-10

MEB (2006). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Teknoloji ve Tasarım Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (6-7-8. Sınıflar). Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

MEB, (2016). *Millî Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü*, http://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_978-975-11-3989-4. STEM-Fen Teknoloji- Mühendislik-Matematik-Eğitim-Raporu pdf. (Erişim Tarihi: 10/10/2016).

MEB, (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 3-8. Sınıflar*. Ankara.

MEB. (2006). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> Ankara.

MEB. (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7, ve 8. Sınıflar)*. Ankara.

Miles, M. B. and Huberman, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis : an expanded source book*. (2nd Edition). Calif. : SAGE Publications.

MEB. (2005). Fen ve teknoloji öğretim programı 3-8. Sınıflar. Ankara

MEB. (2016). *STEM Eğitimi Raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK).

MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.

Metin, M. (2014). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Minas, R., GÜNDOĞDU, K., (2013). Ortaokul Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Ait Bazı Kavramlara Yönelik Metaforik Algılarının İncelenmesi, *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi, eğitim Bilimleri Dergisi*, Aydın.

Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H. H., Tank, K. M. and Roehrig, G. H. (2013). *Implemantation And İntegration Of Engineering İn k-12 STEM education*. 1-22. <https://www.researchgate.net/publication> adresinden erişilmiştir.

Moore, T.J., Stohlmann, M.S., Wang, H.-H., Tank, K.M., Glancy, A.W. and Roehrig, G.H. (2014). *Implementationan Dintegration Of Engineering İn K-12 STEM education*. In Ş. Purzer, J. Strobel, and M. Cardella (Eds.), *Engineering in precollegesettings: Researchin topractice*(pp. 35-60). West Lafayette: PurduePress.

Morrison, J. (2006). *TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education*. Baltimore, MD: TIES.

Murat, A. (2018). “*Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 21. Yüzyıl Becerileri Yeterlik Algıları İle STEM’e Yönelik Tutumlarının İncelenmesi*”, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.

Nadelson, L. and Anne L. Seifert (2017). Integrated STEM defined: Contexts, Challenges, and The Future, *The Journal of Educational Research*, 110:3, 221-223, DOI:10.1080/00220671.2017.1289775

National Research Council (NRC). (2012). *A Framework For K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, And Core Ideas*. Washington DC: The National Academic Press. Netherlands: Sense Publishers.

Özdemir, D. (2015). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yaşam Becerileri Hakkındaki Görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Özhamamcı, T. (2013). *İlkokul ve Ortaokul Öğretim Programlarındaki Disiplinler Arası Öğretim Uygulamalarına Yönelik Öğretmen Görüşleri* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden erişilmiştir.

Partnership for 21st Century Learning. (2015). *P21 Framework Definitions*. http://www.p21.org/storage/documents/docs/P21_Framework_Definitions_New_Logo_2015.pdf. Erişim Tarihi: Mayıs 2016

Price water house Coopers. (2017). *2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi*. Price water house Coopers.

PwcTürkiye ve TÜSİAD (2017). *2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi*. 20 Ekim 2017 tarihinde <https://www.pwc.com.tr/tr/gundem/dijital/2023e-dogru-turkiyede-stem-gereksinimi.html> adresinden erişilmiştir.

Raju, P.K. and Clayson, A. (2010). The Future of STEM Education: An Analysis of Two National Reports. *Journal of STEM Education*, 11 (5-6), 25-28.

Ring, E.A., Emily A. Dare, Elizabeth A. Crotty and Gillian H. Roehrig (2017). The Evolution Of Teacher Conceptions Of STEM education Throughout An Intensive Professional Development Experience, *Journal of Science Teacher Education*, 1-24.

Rogers, C. and Portsmore, M. (2004). Bringing Engineering To Elementary School. *Journal of STEM Education*, 5(3), 17-28.

Siew, N. M., Amir, N. and Chong, C. L. (2015). The Perceptions Of Pre-Service And İn-Service Teacher Sregarding A Project-Based STEM Approach To Teaching Science. *Springer Plus*, 4(8), 1-20.

Sungur Gül, K. ve Marulcu, İ. (2014). *Yöntem olarak mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi*. *International Periodical for The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(2), 761-786.

TDK. (2016). Türk Dil Kurumu.<http://tdk.gov.tr>. (Erişim Tarihi: (10/10/2016). Technological Problem Solving: a quasi-experiment. *Journal of Technology technology, engineering, and mathematics (STEM) Approach*. Rotterdam, The

Thomas, B. and Watters, J. (2015). Perspectives on Australian, Indianand Malaysianapproachesto STEM education. *International Journal of Educational Development*, 45(November 2015), 42–53.

Thomas, T. A. (2014). *Elementary Teachers' Receptivity To Integrated Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Education İn The Elementary Grades*. (Doktora tezi). <https://scholarworks.unr.edu> adresinden erişilmiştir.

Thomasian, J. (2011). *Building A Science, Technology, Engineering, Math Education Agenda: An Update of State Actions*. NGA Center for Best Practices.

Tseng, K. H., Chang, C.C., Lou, S. J. and Chen, W.P. (2011). Attitudes Towards Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) in a Project-Based Learning (PjBL) Environment. *International Journal of Technology and Design*. 23, 87-102.

Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği, (2014). *STEM Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik Talep ve Beklentiler Araştırması*. <http://tusiad.org/tr/component/k2/item/8054-stemalaninda-egitim-almis-iscugune-yonelik-talep-ve-beklentiler-arastirmasi?Itemid=246> adresinden 20.01.2019 tarihinde erişilmiştir.

Ünal, S., Coştu, B. ve Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Alanındaki Program Geliştirme Çalışmalarına Genel Bir Bakış. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2) 183-202.

VARIŞ, F. (1996), *Eğitimde Program Geliştirme “Teori ve teknikler*, 6. Baskı, Ankara: Alkım Yayıncılık.

Wang, H. (2012). *A New Era of Science Education: Science Teachers, Perceptions and Classroom Practices of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Integration*. (Doctoral dissertation). Retrieved from Proquest. (3494678)

Weber, M. L. (2015). *The Role of Globalization, Science, Technology, Engineering, and Mathematics Project-Based Learning, and The National Science and Technology Fair Mandate in Creating 21st-Century-Ready Students in Schools in Costa Rica*. (Doktora Tezi, University of Southern California), ProQuest Dissertations Publishing, (UMI No.3704262).

Yamak, H., Bulut, N. ve DüNDAR, S. (2014). The Impact Of Activities On 5th Grade Students' Scientific Process Skills And Their Attitudes Towards. *Gazi University Journal of Educational Faculty*, 34(2), 249-265.

Yasak, M. (2017). *Tasarım Temelli Fen Eğitiminde, Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik Uygulamaları: Basınç Konusu Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, Türkiye.

Yenilmez, K. ve Balbağ, Z. (2016). *Fen Bilgisi ve Matematik Öğretmen Adaylarının STEM'e Yönelik Tutumları*, *Journal of Research in Education and Teaching*. 5 (4), 301-307.

Yıldırım, A. (1996). Disiplinler Arası Öğretim Kavramı ve Programlar Açısından Doğurduğu Sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 89-94.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (6. baskı) Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2014). *STEM Eğitimi Üzerine Derleme Çalışması: Fen Bilimleri Alanında Örnek Ders Uygulamaları*. VI. International Congress of Education Research, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Yılmaz, N. ve Pekbay, C. (2017). Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Bir FeTeMM Etkinliğinin Tanıtılması Üzerine Bir Çalışma. *In ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies)* (No. 2), 512-513.

Zorlu, Y. (2016). *Ortaokul Fen ve Teknoloji Dersinde İşbirlikçi Öğrenme Modeli ve Modellemeye Dayalı Öğretim Yöntemine Dayalı Etkinliklerin Öğrencilerin Öğrenmeleri Üzerindeki Etkileri*. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.

İnternet Kaynakçaları

<http://www.bbc.com/turkce>



EKLER

Ek 1: Anket formu

Değerli Sınıf Öğretmeni,

Bu araştırma, sizlerin 4.sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programı'na eklenen Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (FMGU) hakkındaki görüşlerinizi belirlemek amacı ile yapılmaktadır. Bu anket sorularına içtenlikle vereceğiniz cevaplar araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği açısından oldukça önemlidir. Katkılarınızdan dolayı şimdiden teşekkür ederiz.

Sınıf Öğretmeni Reis ÖZKAN
Doç. Dr. Nilüfer OKUR

AKÇAY

ANKET FORMU

Cinsiyetiniz: ☐ Kadın ☐ Erkek
Toplam Hizmet süreniz: ☐ 1-5 yıl, ☐ 6-10 yıl, ☐ 11-15 yılı üzeri
Görev yaptığınız yer: ☐ Merkez ☐ İlçe ☐ Belde/Köy
Görev yaptığınız okul: ☐ Resmi ☐ Özel
Mezuniyet durumunuz: ☐ Önlisans ☐ Lisans ☐ Yüksek Lisans
☐ Diğer
Mezun olduğunuz lise türü: ☐ Düz lise ☐ Anadolu Öğretmen lisesi
☐ Yabancı dil ağırlıklı lise ☐ Anadolu lisesi ☐ Fen lisesi
☐ Diğer.....
Mezun olduğunuz Üniversite/fakülte:.....

GÖRÜŞLERİNİZ

1. Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (FMGU)'nın ne olduğu hakkındaki görüşünüz nedir?
2. Sizce FMGU konusundaki bilgi edinebilmek amacıyla neler yapılmalıdır?
3. FMGU'nun sınıfta uygulanmasında öğretmenin rolü ne olmalı ve neler yapılmalıdır?

4. FMGU'nun öğretim programına eklenmesi ile ilgili olumlu ve olumsuz görüşleriniz nelerdir?
5. FMGU kapsamında sınıfınızda hazırlanan projelerin neler olduğu ve projelerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına yönelik durumları hakkındaki görüşleriniz nelerdir?
6. FMGU'nun öğrencilere sağlayacağı katkılar hakkındaki görüşleriniz nelerdir?
7. FMGU'nun uygulanabilmesine yönelik karşılaşılabilecek zorluklar hakkındaki görüşleriniz nelerdir?
8. FMGU uygulamalarını yürütürken okullarının mevcut fiziki durumunun yeterliği hakkında görüşleriniz nelerdir?
9. FMGU'nun etkililiğinin artırılması konusunda neler yapılabileceği hakkındaki görüşleriniz nelerdir?
10. Yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programıyla ilgili ihtiyaç olarak verilmesini düşündüğünüz hizmetiçi eğitim kurslarının neler olabileceği hakkındaki görüşünüz nelerdir?

Ek 2: Anket Uygulama İzni Yazısı



T.C.
AĞRI VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 68513552-100-E.23426718
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı
Çalışma İzni (Reis ÖZKAN)

05/12/2018

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : İbrahim Çeçen Üniversitesi Rektörlüğü, Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının
28.11.2018 tarihli ve 28814003-302.08.01 sayılı yazısı.

İbrahim Çeçen Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı tezli yüksek lisans öğrencisi Reis ÖZKAN'ın detayları ekte bulunan **"Sınıf Öğretmenlerinin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi"** konulu tez çalışmasını, 03 Aralık 2018- 19 Ocak 2019 tarihleri arasında İlimiz merkez ve ilçelerdeki ilkokullarında yapmak istediğini ilgi yazı ile bildirilmiştir.

Reis ÖZKAN'ın detayları ekte bulunan **"Sınıf Öğretmenlerinin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi"** konulu tez çalışmasını, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ve yapmış olduğu çalışmalarının sonunda hazırlamış olduğu bilgi ve belgeleri yazılı veya dijital ortamda hazırlayıp bir suretini Müdürlüğümüze vermesi koşulu ile 03 Aralık 2018- 19 Ocak 2019 tarihleri arasında İlimiz merkez ve ilçelerdeki ilkokullarda yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Mehmet Faruk TEKİN
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
05/12/2018
Onur KÖKÇÜ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: Kağızman Cad.04100 Merkez/AGRI
Elektronik Ağ: temelegitim04@meb.gov.tr
e-posta: agri@meb.gov.tr

Bilgi için: Sibel YAMEN
Tel: 0 (472) 280 94 37
Faks: 0 (472) 280 94 50

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 1649-8772-3154-8b36-8830 kodu ile teyit edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Reis ÖZKAN
Doğum Yeri ve Tarihi	Eleşkirt/09.04.1989
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Eğitim Fakültesi/Sınıf Öğretmenliği-2015
Yüksek Lisans Öğrenim	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
İş Deneyimi	
Stajlar	
Projeler	
Çalıştığı Kurumlar	Eleşkirt Mollasüleyman Gazi İlkokulu
İletişim	
E-posta Adresi	reisozkan0404@gmail.com
Yüksek Lisans Mezuniyet Tarihi	
01.08.2019	