

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı



**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN FEN BİLİMLERİ DERSİ
ÖĞRETİM PROGRAMI'NA YENİ EKLENEN UYGULAMALI
BİLİM ÜNİTESİ HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİNİN
İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Gülcihan ÖNER

Danışman: Prof. Dr. Fikriye KIRBAĞ ZENGİN

ELAZIĞ -2018

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Gülcihan ÖNER'in Prof. Dr. Fikriye KIRBAĞ ZENGİN danışmanlığında hazırlamış olduğu "Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na Yeni Eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesi Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi" başlıklı tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 27.06.2018 tarih ve 48668769/54 sayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından 13.07.2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonunda yüksek lisans tezini oy birliği ile başarılı sayılmıştır.

Jüri Üyeleri:

1. Prof. Dr. Fikriye KIRBAĞ ZENGİN (Danışman)
2. Dr. Öğretim Üyesi Ayten ARSLAN
3. Dr. Öğretim Üyesi Hilmi ERTEN

İmza



Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun
..... tarih ve sayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ayşegül GÖKHAN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Fikriye KIRBAĞ ZENGİN danışmanlığında hazırlamış olduğum “Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’na Yeni Eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesi Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi” adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

Gülcihan ÖNER

ÖN SÖZ

Bu araştırmayı yapmama büyük katkı sağlayan, beni her zaman destekleyen, daima yapıcı eleştirileri ve görüşleriyle beni yönlendiren, engin bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren, en yoğun günlerinde bile zamanını ve yardımını esirgemeyen ve tüm çalışmalarımı adım adım titizlikle inceleyip kontrol eden ve özellikle kendisinin de bir anne olarak bana bu konuda anlayış gösterip her zaman destek olan çok değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Fikriye KIRBAĞ ZENGİN'e benim için verdiği emek ve göstermiş olduğu sabırdan dolayı sonsuz teşekkür ederim.

Yine bu süreçte çalışmama yaptığı katkılarından dolayı ve bilgilerini, tecrübelerini benden esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Raşit ZENGİN ve Dr. Öğretim Üyesi Gonca KEÇECİ' ye çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim süresince her anımda yanımda olan bana her konuda yardımcı olan, bilgisini ve yüreğini benimle paylaşan ve fikirlerinden oldukça faydalandığım değerli dostum Burcu ALAN'a çok teşekkür ederim.

Özellikle beni bu günlere getiren, beni her konuda destekleyerek dualarıyla yanımda olan haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim bana hayatta ki duruşuyla örnek olan canım annem Öğretmen Ruhiye PUŞULU ve bu süreçteki yaşadıklarımın birebir şahidi babam Emekli Öğretmen Münir PUŞULU' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak maddi ve manevi desteğiyle zor çalışma şartlarına rağmen beni yalnız bırakmayan eşim Ağrı Diyadin Kaymakamı ve Kayyum Diyadin Belediye Başkan Vekili Olgun ÖNER'e ve eğitim hayatımda bana hamileyken yol arkadaşlığı yapmaya başlayıp sonrasında derslere gittiğimde beni sabırla evde bekledikleri için kızlarım Efsa Feryal ve Asel Feray'a çok teşekkür ediyorum.

Gülcihan ÖNER

Elazığ-2018

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na Yeni Eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesi Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi

Gülcihan ÖNER

Fırat Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Elazığ, 2018, Sayfa: XV+133

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin 2017 yılında güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programı ile ilgili bilgi ve görüşlerini almak ve öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeylerini tespit etmek amaçlanmıştır. Çalışma karma yöntem ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılında Ağrı İli Diyadin İlçesinde görev yapan 22 fen bilgisi öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verileri, "Bireysel Yenilikçilik Ölçeği" ve araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin demografik bilgilerini belirlemek amacı ile "Kişisel Bilgi Formu" kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde SPSS 22 paket programı kullanılmış, nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz kullanılmıştır. Öğretmenlerin çoğunluğunun programdaki değişiklikler hakkında bilgili olduğu bulunmuştur. Ancak öğretmenlerin bilgilerinin yüzeysel olduğu, güncellenen programa hakim olmadıkları tespit edilmiştir.

Fen bilgisi öğretmenleri, Uygulamalı Bilim Ünitesini değerlendirirken okulların alt-yapı eksikliklerinin olması, sınıfların kalabalık olması, ders saatinin yetersiz olması ve öğretmenlerin güncellenen program ile ilgili hizmet içi eksikliklerinin olması

sebebiyle işlenişte aksaklıkların oluşacağını belirtmişlerdir. Ayrıca ünitenin dönemin sonunda olmasının da önemli bir sorun teşkil edeceğini belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği puanlarına göre, %59.1'inin yüksek düzeyde yenilikçi, %27.3'ünün orta düzeyde yenilikçi ve %13.6'sının ise düşük düzeyde yenilikçi olduğu sonucunu ulaşılmıştır. Fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik puanlarının en fazla "öncü" kategorisinde olduğu, bunu "sorgulayıcı", "kuşkucu" ve daha sonra aynı oranda olan "yenilikçi" ve "gelenekçi" kategorilerinin takip ettiği tespit edilmiştir.

Nicel verilere göre öğretmenlerin çoğunluğunun yüksek düzeyde yenilikçi çıkmasına karşın, öğretmenlerinin program hakkında ayrıntılı bilgiye sahip olmadıkları görüşme formlarından elde edilen verilere göre tespit edilmiştir. Bu durum program değişiklikleri hakkında daha fazla hizmet içi eğitime ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir. Verilecek hizmet içi eğitimlerin uygulamalı bilim ünitesi başlığına uygun olarak uygulamalı olarak yapılması ve öğretmenlerin birer öğrenci gibi proje üretmesi sağlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilgisi Öğretmenleri, Fen Bilimleri Öğretim Programı, Bireysel Yenilikçilik

ABSTRACT

Master Thesis

Analysis of the Science Teachers' Views about the New Applied Science Unit in the Science Curriculum

Gülcihan ÖNER

Fırat University

Institute of Educational Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Department of Science Education

Elazığ, 2018, Page: XV+133

In this study, it was aimed to determine the level of knowledge and views of science teachers about the science teaching curriculum updated in 2017. It was also aimed to determine the personal innovativeness levels of the teachers. The study was carried out using a mixed method approach. The study was carried out in the 2017–2018 school year on 22 science teachers working in Diyadin district of Ağrı province, Turkey. The data of the study were collected using the “Personal Innovativeness Scale” and a semi-structured interview form developed by the researcher. Moreover, a “Personal Information Form” was used to collect the demographic information of the teachers. Quantitative data were analyzed using the SPSS 22 package program, and qualitative data were analyzed using the descriptive analysis methods. The majority of the teachers were found to be knowledgeable about the changes in the curriculum. However, it was understood that the teachers only had superficial knowledge; that is, they did not have a good command of the updated curriculum.

When the science teachers evaluated the Applied Science Unit, they stated that there would be problems in teaching the unit due to the lack of infrastructure of schools, crowded classrooms, inadequate course hours, and teachers' inadequacies at work. They

also stated that the fact that the unit was at the end of the semester would also constitute an important problem.

According to the Personal Innovativeness Scale scores, it was found that 59.1% of the teachers were highly innovative, 27.3% were moderately innovative, and 13.6% were slightly innovative. It was found that the personal innovativeness scores of most of the science teachers were in the “pioneer” category, followed by the “questioner” and “skeptical” categories, which were then followed by the “innovative” and “traditionalist” categories sharing equal weights.

According to the quantitative data, the majority of the teachers were highly innovative. However, it was found that the teachers did not have thorough knowledge about the curriculum, according to the data obtained from the interview forms. This has shown that more in-service training is needed about changes in the curriculum. In-service trainings to be offered should be carried out to involve applications, just like the heading of the applied science unit implies. Moreover, every teacher should be given opportunities to create projects like a student.

Keywords: Science Teachers, Science Education Program, Individual Innovation

İÇİNDEKİLER

BEYANNAME	II
ÖN SÖZ	III
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	VI
İÇİNDEKİLER.....	VIII
TABLolar LİSTESİ	XI
ŞEKİLLER LİSTESİ	XIII
EKLER LİSTESİ.....	XIV
KISALTMALAR	XV
BİRİNCİ BÖLÜM	1
I. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırma Problemi.....	2
1.2. Araştırmanın Amacı.....	4
1.3. Araştırmanın Alt Problemleri	6
1.4. Araştırmanın Önemi	6
1.5. Araştırmanın Varsayımları	11
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	11
1.7. Tanımlar.....	11
İKİNCİ BÖLÜM.....	13
II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	13
2.1. Fen Bilimlerinin Tanımı	13
2.2.Fen Bilimleri Eğitiminin Önemi ve Gerekliliği	14
2.3. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	17
2.3.1. Fen Öğretim Programı'nın Genel Amaçları	18
2.4. Fen Bilimleri Alanına Özgü Beceriler	19
2.4.1. Bilimsel Süreç Becerileri	19
2.4.2. Yaşam Becerileri.....	21
2.4.3. Mühendislik ve Tasarım Becerileri.....	21
2.5. Öğretim Programı'nda Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları.....	21

2.6. Öğretim Programları ve STEM.....	22
2.6.1. STEM - 21. Yüzyıl İlişkisi ve Bütünleştirici STEM Eğitimi	24
2.6.2. Fen Eğitiminde STEM' in Yeri	27
2.6.3. STEM Eğitiminin Faydaları.....	30
2.6.4. STEM ve Öğretmen Özellikleri.....	31
2.6.4.1. Alan Bilgisi	32
2.6.4.2. Pedagojik Alan Bilgisi	32
2.7. İlgili Araştırmalar	34
2.7.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	34
2.7.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	44
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	48
III. YÖNTEM.....	48
3.1. Araştırmanın Yöntemi	48
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu	50
3.3. Veri Toplama Araçları	50
3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları	51
3.3.1.1. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği	51
3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları	51
3.3.2.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	51
3.4. Verilerin Analizi ve Yorumlanması.....	52
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	53
IV. BULGULAR VE YORUM	53
4.1. Betimsel İstatistik Bulguları	53
4.1.1. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Bulguları	54
4.2. Nitel Boyuta İlişkin Bulgular.....	59
4.2.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler İle İlgili Bulgular	59
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	77
V. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	77

5.1. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği Puanlarına İlişkin Sonuçlar	77
5.2. Görüşme Formundan Elde Edilen Sonuçlar	79
5.3. Tartışma	85
5.4. Öneriler	89
KAYNAKÇA.....	91
EKLER	113
ÖZGEÇMİŞ	133



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Demografik Özelliklerine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	53
Tablo 2. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Bireysel Yenilikçilik Düzeylerine İlişkin Görüşleri	55
Tablo 3. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Bireysel Yenilikçilik Düzeyleri.....	56
Tablo 4. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Yenilikçilik Kategorilerine İlişkin Betimsel İstatistik Bulguları.....	57
Tablo 5. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Bireysel Yenilikçilik Puanlarının Cinsiyete Göre t-Testi Sonuçları.....	57
Tablo 6. Bireysel Yenilikçilik Alt Boyutları Puanlarının Cinsiyete Göre t-testi Sonuçları	58
Tablo 7. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "Fen Bilimleri Öğretim Programında Ne Gibi Değişiklikler Yapıldığını Biliyor musunuz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtların Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	60
Tablo 8. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "Programda Yapılan Değişikliklerin Olumlu ve Olumsuz Yönlerini Değerlendirebilir misiniz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları	62
Tablo 9. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "Bu Kazanımları Değerlendirebilir misiniz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	65
Tablo 10. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "Siz Uygulamalı Bilim Ünitesinde Neler Yapmayı Planlıyorsunuz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları	67
Tablo 11. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "Uygulamalı Bilim Ünitesinin öğrencilere ne gibi katkı sağlayacağını düşünüyorsunuz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları	69
Tablo 12. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "8. Ünite Olan Uygulamalı Bilim Ünitesinin İşlenişi Sırasında Problem Teşkil Edeceğini Düşündüğünüz Faktörler Oluşur Mu?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	72
Tablo 13. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "Yeni eklenen uygulamalı Bilim Ünitesinin Fen Bilimleri Öğretim Programına Yeni Kavram/Kavramlar Hakkındaki Görüşleriniz Nelerdir?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları	73

Tablo 14. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "8. Üniteyi Öğretmen ve Öğrenciler Açısından Değerlendirerek Ek Olarak Belirtmek İstedığınız Varsa Ekleyebilirsiniz" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	75
--	----



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Disiplinler arası STEM eğitimi çerçevesi.....	23
--	----



EKLER LİSTESİ

EK 1. Etik Kurul Kararı	113
EK 2. MEB İzin Belgesi	114
EK 3. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği (BYÖ).....	116
EK 4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları	117
EK 5. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Görüşme Formu Örnekleri	120
EK 6. Orjinallik Raporu.....	132



KISALTMALAR

EARGED	: Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi
FBDÖP	: Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PISA	: (Programme for International Student Assessment): Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
SPSS	: (Statistical Package For Social Sciences): Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study): Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması

BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

Her gün yeni bir bilginin öğrenildiği dünyamızda bireylerin hızlı yaşam şartlarına ayak uydurabilmeleri adına hayatlarını kolaylaştıran teknolojik ve bilimsel gelişmeleri takip etmeleri gereken bir zaman diliminde yaşıyoruz. Gelişen ve değişen dünyanın önlenemez hızının giderek arttığı bu yüzyılda eğitimin öneminin de farkına varılması kaçınılmaz hale gelmiştir. Eğitim, insanın kendine kattıklarını ortaya çıkarabilme sürecidir. Bu süreç bireyin içinde bulunduğu milli, manevi ve kültürel değerleri en başta olmak üzere kabiliyet, beceri, tutum ve duyarlılık gibi çeşitli davranışların kazanılmasını içermektedir.

Yaşamın her alanın da olduğu gibi eğitim sisteminde de yapılan düzenlemeler eğitim programlarında bulunduğu sürece önem kazanır. Eğitim sürecinin sağlıklı ilerleyebilmesi adına program geliştirme çalışmalarının sürekli yenilenerek geliştirilmesi gerekmektedir. Nitelikli insan gücünün önemli olduğu günümüz teknoloji ve bilim dünyasında çocuklarımızın eğitimlerini bir bütünlük içinde ele almamız gerekmektedir. Bu sebeple bireyin yetişmesinde önem arz eden bilgi ve beceri kazandıracak öğretim programlarından biri de şüphesiz Fen Bilimleri Öğretim Programıdır. Bilimsel bilginin hızla arttığı, teknolojinin yaşamın her alanını önemli ölçüde etkilediği teknoloji ve bilgi çağında, toplumların geleceği bakımından fen ve teknoloji eğitimi çok önemlidir (MEB, 2006).

Bir milletin ekonomik ve sosyal yönden refaha kavuşması bilim ve fen alanında ilerlemesine bağlıdır (Topsakal, 2005). Dünyanın ekonomik ve teknolojik yarışta olduğu bu dönemde bilim ve fen alanında başarılı bireyler yetiştirebilen ülkeler geleceklerine yön vermede daha başarılı olmaktadır. Bu nedenle toplumun ihtiyacı olan nitelikli çıktıların üretilmesi için fen eğitimi programında da bu yöndeki eksikliklerinin giderilmesi gerekmektedir.

Ülkelerin ekonomik olarak kalkınmalarında rolü olan teknolojik yeniliklerin belirlediği günümüz şartlarında geleceğin mühendislerini, fen bilimlerini iyi bilen

kişileri yetiştirmek, bilim ve teknoloji okuryazarlığını arttırmak önem arz etmektedir (Miaoulis, 2009).

Günümüzde fen eğitimi araştırma sonuçları, fen öğretiminin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için mühendislik tasarımı tabanlı yaklaşımın kullanmasının gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (Kelly, 2010). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi öğrencilerin; bir durumu analiz etme, problem durumunu belirleme, bilgiyi toplama, yaratıcı fikirler ortaya koyma, sorunlara çözüm yolları önerme, önerilen çözümleri test etme, değerlendirme sonucu çözümü tekrar gözden geçirme ve süreci yeterince tekrar etme gibi etkinliklere bizzat katılırlar (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1993; National Academy of Engineering and National Research Council [NAE] & [NRC], 2009; Next Generations Science Standards [NGGS] , 2013; National Research Council [NRC], 2012).

Fen okuryazarı bireyler yetiştirebilmek adına yaparak-yaşayarak öğrenme ortamlarında aktif rol alan bilimsel becerileri gelişmiş yaratıcı ve eleştirel düşünebilen öğrenci profilini destekleyen nitelikte bir fen öğretim programına günümüzde önemle ihtiyaç olduğu görülmektedir. Bu durumda da eğitim literatürüne yeni girmiş STEM (Science, Technology, Engineering, Mathemaatics) kavramı karşımıza çıkmaktadır. Amerika ve Avrupa ülkelerinde, öğrenciye verilecek olan eğitimin felsefesi bilgi ve becerileri veren, onları hayata hazırlayan, iş hayatının ihtiyaçlarına öncelik veren bir eğitim yaklaşımını ortaya koyan programlar ve projeler başlatmışlardır (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner, ve Özdemir, 2015). STEM eğitimi bütünleşik öğretim programı kapsamında öğrencilerin araştırmacı, keşfedici, yaratıcı ve eleştirel düşünceleri konusunda önemli bir rol oynamaktadır. STEM eğitimi 21. yüzyıl öğrencilerinden beklenen becerilerin kazandırılması için önemli bir adımdır (Morrison, 2006). Öğrencilerin değişik problemler karşısında bir mucit gibi kendine güvenen, mantıklı, yenilikçi ve aynı zamanda fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin olabilmesi adına STEM eğitimi devreye girmiştir.

1.1. Araştırma Problemi

Gelişen bilim ve teknoloji ile birlikte; öğrencilerin toplumda etkin bireyler olarak rol almaları için yaratıcı, yenilikçi ve eleştirel düşünebilen, problem çözme, karar

verme becerileri oldukça gelişmiş, fen okuryazarı, yaşama ve kariyer ile ilgili bilinci, beceriyi ve sorumluluğu taşıyan 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek önem arz etmektedir. Bununla birlikte, sadece temel kavramların verildiği bir fen eğitimiyle bunların hepsini gerçekleştirmek mümkün görülmemektedir. Bu bağlamda eğitim öğretim veren kurumlarda yeni yaklaşımlar ve uygulamaların hayata geçirilmesi bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır (MEB, 2009). Öğrencileri bütüncül olarak eğitmeyi ve onlara 21. yüzyıl becerilerini kazandırmayı hedefleyen STEM eğitimi de bu yeni yaklaşımlardan biridir.

21. yüzyıl da bireylerin sahip olması gereken becerileri farklı organizasyonlar (International Society for Technology in Education [ISTE], Partnership for 21st Century Skills [P21] & Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) farklı farklı ele almışlardır. Bu organizasyonların araştırma-sorgulama, problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, girişimcilik, inovasyon ve iletişim gibi becerilerin üzerinde yoğunlaştıkları tespit edilmiştir (Hastürk, 2017).

Türkiye de STEM Eğitimi kapsamındaki çalışmaların sayısı hızla artmaktadır. Gerçekleştirilen çalışmalar da; ortaokul öğrencileri (Marulcu ve Höbek, 2014; Yamak Bulut, Dünder, 2014; Ercan 2014; Ceylan, 2014; Ercan ve Şahin, 2015; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2016; Irkçatal, 2016; Yıldırım, 2016; Baran, Canbazoğlu Bilici, Mesutoğlu ve Ocak, 2016; Koç, 2017; Gökbayrak ve Karışan, 2017; Keçeci, Alan ve Kırbağ Zengin, 2017; Pekbay, 2017), fen bilgisi öğretmenleri (Eroğlu ve Bektaş, 2016), fen bilgisi öğretmen adayları (Marulcu ve Sungur, 2013; Yıldırım ve Altun, 2015; Bozkurt Altan, Yamak, ve Buluş Kırıkkaya, 2016; Hacıoğlu, 2017), fen bilgisi ve matematik öğretmen adayları (Yenilmez ve Balbağ, 2016; Yılmaz ve Pekbay, 2017), fen bilgisi öğretmenleri ve fen bilgisi öğretmen adayları (Sungur Gül ve Marulcu, 2014) ile kimya ve matematik öğretmen adayları (Akaygün ve Aslan Tutak, 2016; Aslan Tutak, Akaygün ve Tezsezen, 2017) örneklem olarak seçilmiştir. Çalışmaların çoğunun ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirildiği görülmektedir. Ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmalarda, STEM eğitime yönelik yapılan etkinliklerin; öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine, yaratıcılıklarına, STEM' e yönelik görüşlerine, fen dersine yönelik tutumlarına, bilimsel süreç becerilerine, sorgulayıcı öğrenme becerilerine ve bilgilerin kalıcılığına olan etkisi incelenmiştir. Öğretmen ve öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda ise; STEM ve etkinliklerine yönelik

öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri, STEM farkındalığı, STEM' e yönelik tutum, mühendislik dizayna bakış açıları, eleştirel düşünme eğilimleri, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılık becerileri incelenmiştir.

Yenilenen 2017 (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına (4, 5, 6, 7, 8. sınıf) Fen ve Mühendislik Uygulamaları Konu alanını içeren Uygulamalı Bilim adı altında 8. ünite eklenmiştir. Bu ünite için önerilen süre 4. sınıf için 9 ders saati, diğer sınıflar için 12 ders saati olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin eğitim-öğretim yılı başından itibaren ders kapsamında yer alan konularla ilişkili fen ve mühendislik uygulamalarını bu dönemde yapmaları öngörülmüştür. Proje sergisi, bilim fuarı gibi faaliyetlere de böylece zaman ayrılmıştır. Okul ortamında üretilen ürünlerin sergilendiği bir bilim şenliği uygulamalarının yapılması da hedeflenmiştir.

Yeni programla fen bilimleri dersini yürüten öğretmenlerin uygulamalı bilim altında gerçekleştirecekleri etkinliklerin ne olacağı, nasıl gerçekleştirileceği önemli bir problemdir. Bu nedenle programların uygulanmasında anahtar rol oynayan öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda, programın uygulamadaki aksaklıkları ve eksiklikleri tespit edilip, bu eksiklik ve aksaklıklar giderilmesine yönelik önerilerde bulunularak programın uygulamadaki etkililiği artırılabilir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Eğitimin sosyo-kültürel amaçları arasında yaşam geleneğini muhafaza eden, kültürün gelişimine katkı sağlayan ve bu gelişimi şekillendiren, iyi bir üretici ve tüketici olan, toplum bilincine sahip bireyler yetiştirmek gelmektedir (Çelikkaya, 2012). Böylece toplumların, geleceklerini belirleyecek nesillerin eğitime önem verilmeli ve bu ilkeler ışığı altında eğitim politikaları belirlenmelidir. Geçmişten günümüze, çağın ihtiyaçlarını karşılamak için eğitim politikaları da sürekli bir değişim içinde olmuştur. Ülkemizde eğitim uygulamalarına bakıldığında ilk, orta ve liselerden meydana gelen okullaşma sisteminden 1997-1998 öğretim yılında ortaokulların ilköğretime dâhil edilmesiyle 8 yıllık kesintisiz eğitime geçildiği görülmektedir. Eğitimin tarihsel sürecine bakıldığında pozitivizmden, modernizme ve akılcılığa uzanan akımın yerini, bütün bu anlayışların tutarsızlık ve yanlışlıklarına tepki olarak gelişen postmodern bir anlayışın ortaya çıktığı bilinmektedir. Postmodern anlayışı ile bilginin kesinliği

reddedilerek, bilginin keşfedilmesinden çok yorumlanması ve kullanılması hedef olarak belirlenmiş ve ezber bilgi yerine öğrenilen bilgileri günlük hayata uygulamak söz konusu olmuştur (Sönmez, 1994; Erden, 2005; Çelikkaya, 2006; Şişman 2006). Böylece Türkiye’de 2005 yılından itibaren öğrenci merkezli bir eğitim yaklaşımı uygulanmaya başlanmıştır. Bu anlayışla “Fen Bilgisi” dersindeki yansımaları öncelikle dersin adının “Fen ve Teknoloji” almasıyla kendini göstermiştir. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Fen Bilgisi Dersi Özel İhtisas Komisyonu tarafından “Fen ve Teknoloji Öğretim Programı” içerik olarak da düzenlenmiştir. Fen ve Teknoloji Öğretim Programı “Bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi”ni vizyonu olarak belirlemiştir (MEB, 2005). Zorunlu eğitim, 30 Mart 2012 tarihinde kabul edilen “6287 sayılı İlköğretim ve Eğitim Yasası” ile 12 yıla çıkarılarak ilköğretim başta olmak üzere eğitimde önemli değişiklikler yapılmıştır (Karadeniz, 2012). Böylelikle zorunlu eğitim kademeli bir yapıya dönüştürülmüş olup; 8 yıllık kesintisiz eğitim yerine bireylerin 4 yıl süreli ilköğretim birinci kademe ve dört yıl süreli ilköğretim ikinci kademeyi tamamlamasını gerektirecek yapıya dönüşmüştür. 2012 yılında kabul edilen 4+4+4 Eğitim sistemi ile daha önceden okutulan “Fen ve Teknoloji” dersi, “Fen Bilimleri” dersi olarak düzenlenmesine neden olmuştur. Ders içeriğinde vizyon anlayışının değişmediği; ancak Fen Bilimleri programında yeni düzenlemelerin yapıldığı görülmektedir. Son olarak 2017 değişikliği yapılan fen bilimleri dersi öğretim programında güncel terimler ışığında yeni değişiklikler yapılmıştır. 2017 yılında MEB tarafından hazırlanan fen bilimleri dersi öğretim programına STEM eğitimi resmi olarak girmiştir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’na ilkokul 4. sınıftan başlayarak 5, 6, 7 ve 8. sınıflar için 8. Ünite Uygulamalı Bilim başlığı altında Fen ve Mühendislik konu alanı getirilmiştir (MEB, 2017). Bu nedenle öğretmenlerin yeni eklenen 8. Ünite hakkındaki görüşlerini, yeterliliklerini ve endişelerini tespit etmek gerekmektedir. Uygulamalı Bilim adı altında yeni eklenen üniteyi öğretmen görüşleri ışığı altında değerlendirerek, özellikle programın uygulanma esnasındaki aksaklık ve eksikliklerinin tespit edilmesi ve böylece programın uygulanmadaki etkinliğinin artırılması amaçlanmıştır. Ayrıca öğretmenlere uygulanan bireysel yenilik ölçeğinin sonuçları ile nitel verilerin analizinin sonuçlarının örtüşüp örtüşmediğine bakılmıştır. Araştırmanın sonucunun fen bilimleri dersini yürüten öğretmenlere kaynak niteliğinde olacağı ve özellikle yeni Fen Bilimleri

Dersi Öğretim Programının etkin bir şekilde kullanımına destek olacağı düşünülmektedir.

1.3. Araştırmanın Alt Problemleri

- 1- Çalışma grubundaki fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri nedir?
- 2- Çalışma grubundaki fen bilgisi öğretmenlerinin yenilikçilik kategorileri nelerdir?
- 3- Çalışma grubundaki fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik puanları cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılık göstermekte midir?
- 4- Çalışma grubundaki fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik ölçeği alt boyutlarına verdikleri puanlar cinsiyet değişkeni açısından anlamlı düzeyde farklılık göstermekte midir?
- 5- Çalışma grubundaki fen bilgisi öğretmenlerinin 2017 yılında güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programına yönelik görüşleri nelerdir?
- 6- Çalışma grubundaki fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik ölçeği puanları ile görüşme formlarında ki verileri paralellik göstermekte midir?

1.4. Araştırmanın Önemi

İnsan ihtiyaçlarının öngörülemez bir ivmeyle artması ve çeşitlilik kazanması yeni gereksinimleri de beraberinde getirmektedir (Mansour, Heba, Alshamrani & Aldahmash, 2014; Pinar, 2013). Bu gereksinimlerin kaynağı konumdaki bilgiyi; araştırmak, tanımlamak, sıralamak, ayırt etmek, analiz etmek ve hayatın içinde kullanabilir hale getirmek kadar değerli bir zaman diliminde yaşamaktayız. Endüstriyel toplumların ihtiyaçlarının bu değer ile şekillendiği görülmektedir (Coles, 1988; Stuckey, Hofstein, Mamlok-Naaman & Eilks, 2013). Bu durumu insanoğlunun merak, ilgi, istek, ihtiyaç, ürün geliştirme, dünyayı değiştirme ve bu değişime dahil olabilme çabalarından doğan değişime ayak uydurarak bilim ve teknolojiye önlenemez bir bakıma bizi güncel tutma gayretleri olarak açıklayabiliriz. Bilim ve teknolojiye neredeyse takibi zor bu güncel olma, güncelliği takip etme ve güncel kalma gayretlerinin doğası gereği öğrenim hayatına da yansımaları olmaktadır. Burada derslerdeki içerik ve öğretim

programları formal işlevsel araçlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda fen bilimleri dersi ve fen öğretim programını ele almak gerekirse, fen bilimleri dersinin içeriği gereği diğer derslerden farklı olarak bilim ve teknoloji ile daha iç içe olduğu görülmektedir. Öyleki fen bilimleri dersinin ismi *fen ve teknoloji* şeklinde bir dönem teknoloji ile birlikte kullanılmıştır. Ayrıca dersin son 15 yılda isminde sırasıyla *fen bilgisi*, *fen ve teknoloji*, *fen bilimleri* şeklindeki meydana gelen değişimlere ve bir dönem isminin bilim şeklinde değiştirilmesinin gündeme gelmesinin bahsedilen gereksinimlerin bir sonucu olduğu da gözden kaçırılmamalıdır. Aslında bu iki örnek fenin hem kendi doğası gereği hem de teknoloji ile ilişkisi gereği sözü edilen güncel olma ve güncel kalma durumunu izah etmede ışık tutucu niteliktedir (Özcan ve Düzgünoğlu, 2017). Öğrencilerin önceden belirlenmiş öğrenme çıktılarına, etkileşimde bulunarak ulaşmasının öğretim programları ile sağlandığı düşünüldüğünde bireylerin hatta nesillerin her geçen gün yenilenen dünyaya ayak uydurabilmesi adına yapılan güncel olma hamlelerinden birisi de öğretim programlarında meydana gelen değişikliklerdir (Drake, Land & Tyminski, 2014; Taber & Akpan, 2017).

Fen bilimleri öğretim programları geliştirme çalışmaları 2005'te olduğu gibi gerek yeniden hazırlama gerekse 2013 yılında olduğu gibi güncellenme çalışmaları şeklinde yapılmaktadır (Özcan ve Düzgünoğlu, 2017). Ülkemizde geliştirilen programların incelenmesi ve bunlara ilişkin yapılan bilimsel çalışmaların gözden geçirilmesi benzer hatalara yeniden düşülmemesi açısından önemlidir (Ünal, Coştu ve Karataş, 2004; Zhang & Liu, 2014). Bu bağlamda tarihi arka planının bilinmesi, dinamik bir yapıya sahip eğitim faaliyeti sürecini doğru değerlendirmek, günümüz dünyasını iyi analiz edebilmek ve geleceğe yönelik tutarlı ve sağlam öngörülerde bulunabilmek için büyük önem taşımaktadır (Leung, 2008; Wilson, 2013). Tarihi arka planın göz önünde bulundurulması bize, yapılan hataların ve atılan doğru adımların bir topluma neler kaybettirip, neler kazandırabildiğini göstermesi açısından da önemlidir (Kabadere, 2010; Taber ve Akpan, 2017). Tarihsel öneme dikkat çeken bu yaklaşıma, eğitim perspektifinden bakıldığında da, toplumları sosyal, ekonomik, kültürel ve politik gelişmeler açısından doğrudan etkileyen başat konularından biri olan eğitim açısından durumun ne denli önemli olduğu açıktır. Toplumların eğitim politikaları; gelişmelerin izlenmesi, analiz edilmesi ve bu gelişmelerden yararlanılarak bağlı olduğu toplumun

ihtiyaçlarına göre düzenlenmesi elzem bir durumdur. Bu düzenleme ve ihtiyaçlar zamanla değişir ve yeni biçimler alırlar (Fer, 2000).

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından 2000 yılından başlayan ve her 3 yılda bir yapılan Uluslararası ğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ile Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA-International Association for the Evaluation of Educational Assessment) tarafından 4 yılda bir yapılan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS-Trends in International Mathematics and Science Study) ğrencilerin okulda edinmiş oldukları bilgi ve becerileri günlük yaşamlarında ne düzeyde kullanabildiklerini ölçmeyi hedefleyen uluslararası düzeyde yapılan eğitim araştırmalarındandır.

2015 yılında yapılan PISA sonuçlarında ülkemizin fen, okuma becerileri ve matematik alanlarındaki başarı durumları ile diğer ülkelerin bu alanlardaki başarı düzeyleri incelemek çalışmanın amacını ortaya koyacaktır. Yapılan PISA sınavlarında temel alanlardan birisi ağırlıklı alan olarak tespit edilmektedir. 2015 yılında yapılan araştırmada fen okuryazarlığı ağırlıklı alan olarak belirlenmiştir. 2015 yılında PISA'ya 540 bine yakın ğrenci ile toplamda 72 ülke katılmıştır.

Sonuçlara göre PISA 2015'e katılan tüm ülkelere ilişkin fen okuryazarlığı alanında ortalama puan 465 iken Türkiye'nin fen okuryazarlığı alanındaki ortalaması 425'tir. Ağırlıklı alanın fen okuryazarlığı olarak kabul edildiği 2006 ile 2015 uygulamalarına bakıldığında Türkiye sonuçlarında yaklaşık 1 puanlık bir artış tespit edilmiştir. Sonuçların okul türlerine göre dağılımına bakıldığı zaman ise sırasıyla fen lisesi, sosyal bilimler lisesi ve anadolu bilimler lisesi olduğu görülmektedir. Sıralamanın en sonunda ise ortaokullar yer almaktadır.

Öğrencilerin fen okuryazarlığına yönelik duyuşsal özelliklerine bakıldığında ise ilgi ve motivasyon düzeylerinin OECD ortalamasından daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca ğrencilerin fen derslerinden daha fazla zevk aldıkları ve fen alanında kendilerini yeterli gördükleri, fene yönelik bir meslek sahibi olmayı hedefleyen ğrenci sayısının OECD ortalamasına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin akademik başarılarının ortalama altında kalması ancak bunun aksine fene yönelik tutumlarının ortalamanın altında kalması oldukça ilginçtir. Fen okuryazarlığı alanında olduğu gibi okuma becerileri ve matematik okuryazarlığı alanında da Türkiye ortalamanın altında kalmıştır. Her 3 alanda sıralamada en son sırayı ortaokullar almıştır.

2015 yılında yapılan TIMSS araştırmasında matematik alanında 49 ülke 4. sınıf ve 39 ülke de 8. sınıf düzeyinde sınava katılmıştır. Türkiye 4. sınıf düzeyinde matematik başarı ortalaması 483 puan ile ortalamanın altında kalmış ve 49 ülke arasından 36. sırada yer almıştır. 2011 yapılan TIMSS sonucuna göre Türkiye' nin matematik ortalama başarısında 14 puanlık bir artış gözlenmiştir. 8. sınıf düzeyinde ise matematik başarı ortalaması 458 puan ile yine ortalamanın altında kalarak 39 ülke arasından 24. sırada yerini almıştır. Bir önceki dönem ile karşılaştırıldığında ise matematik başarı ortalaması ortalama 6 puan artırmıştır. TIMSS 2015 matematik ortalama sonuçlarına göre 4. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin 2011 deki sonuçlara oranla yeterlik düzeylerinde iyileşme olduğu tespit edilmiştir.

2015 yılında yapılan TIMSS araştırmasında fen bilimleri alanında 4. sınıf düzeyinde 47 ülke ve 8. sınıf düzeyinde 39 ülke katılmıştır. Türkiye' nin 4. sınıf düzeyinde fen bilimleri başarı ortalaması 483 puan ile ortalamanın altında kalmış ve 47 ülke arasından 35. sırada yer almıştır. Türkiye' nin 8. sınıf düzeyinde fen bilimleri başarı ortalaması ise 493 puan ve Türkiye bu ortalama ile 39 ülke arasından 21. sırada yer almıştır. Araştırmaya katılan diğer ülkelerinde fen başarılarının 500 civarında olduğu tespit edilmiştir. TIMSS 2015 fen bilimleri ortalama sonuçlarına göre 4. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin 2011 deki sonuçlara oranla yeterlik düzeylerinde iyileşme olduğu tespit edilmiştir. Özellikle gelişmiş ülkelerde bu durum yaygındır ve fertlerinin, günün koşullarına göre eğitilmesi çabası bize de yansımakta, eğitimimizdeki yenileşme hareketleri bunun etkisinde gelişip şekillenmektedir.

Uluslararası sınav sonuçlarında Çin, Japonya, Estonya, Tayvan, Kanada, Finlandiya gibi ülkeler başarı sıralamasında en iyi olan ülkeler arasındadır. Bu ülkelerin mevcut eğitim sistemine bakıldığı zaman STEM Eğitime verdikleri önem ile uluslararası sınav sonuçlarının paralellik gösterdiği açıktır (Akademi STEM, 2013).

Üreten bir nesil ve ekonomi için STEM' e ilgi duyan, girişimci, yenilikçi, yaratıcı ve düşünebilen bir nesil yetiştirmek önemli hale gelmiştir. İstenilen özelliklere sahip bir nesil yetiştirmek için ise öğrencileri düşündüren, onlara hata yaptıran, sorumluluk veren, dayanışmayı önemseten ve girişimci bir ruha sahip olabilmeleri için etkili bir eğitim anlayışına ihtiyacımız vardır (Akgündüz ve diğ., 2015). Böyle bir eğitim anlayışı olmadan feni, matematiği, mühendisliği ayrıca bilgisayarı bilen ve bütün alanlardaki becerilerinin entegresi sonucunda ürün meydana getirebilen bir nesil

yetiştirmeden dünyadaki rekabetin içerisinde yer almak mümkün değildir. Günümüzde bilimsel ve teknolojik gelişmeler hızla artmaktadır. Dolayısıyla  ğrencilerin toplumda etkin birer birey olabilmeleri için eleştirel düşünebilme, yaratıcı ve yenilikçi, problem çözme ve karar verme becerileri iyi gelişmiş, yaşam ve kariyer ile ilgili bilinçli ve fen okuryazarı gibi 21. yüzyıl becerilerini kazanmaları gerektiği aşık ardır. Fakat yalnızca temel kavramların öğretildiği bir eğitim anlayışıyla bu hedeflere ulaşmak oldukça zordur.

Bugün güncel kalma çabalarına ilişkin izlemler çağın değil günün koşullarına göre yapılmaktadır. Bu bağlamda hızla değişen günün koşullarına uyum sağlamak adına Milli Eğitim Bakanlığı son 15 yılda 2005, 2013 ve 2017 olmak üzere fen alanında üç kez  ğretim programı değişikliğine gitmeyi gerek görmüştür. Öğretim programlarının sınıf içi  ğrenci başarıyla yakından ilişkili olup daha etkili ve verimli bir eğitim sisteminin temel belirleyicilerinden biri olan öğretmenlerin nitelikli ve donanımlı gelişimi ile performanslarını da doğrudan etkilediği düşünüldüğünde yapılan değişiklikler çok  onemlidir. Keza iyi bir  ğretim programı öğrencilerin de yine donanımlı ve nitelikli yetiştirilmesinde katkılar sağlayacaktır (Bozdak,  zdemir ve Seraslan, 2016; Schwarz, Gunckel, Smith, Covitt, Bae, Enfield & Tsurusaki, 2008). Schemer (1991)'e göre program geliştirme araştırmalarında öğretmenlerin fikirlerinin alınmasının da  onemli olduğu bildirilmektedir (Karatepe, Yıldıırım, şensoy ve Yalçın, 2004). Bu sebeple yapılan çalışmalarda programın uygulayıcıları olan öğretmenlerin görüşleri de büyük  onem taşımaktadır. Programlar, geliştirilirken büyük  ğretmen kitlelerinden yararlanılmasının en  onemli nedenlerinden biri, öğretmenlerin programın uygulanmasından doğrudan sorumlu olmalarıdır (Varış, 1998). Schemer (1991)'e göre, programın uygulayıcısı konumundaki öğretmenlerin  ğretim uygulamalarında karşılaştıkları sorunlar programın uygulanmasını etkileyen en  onemli faktörlerin başında gelmektedir (Altunoğlu ve Atay, 2005).

Bu bilgiler işığında Fen Bilimleri Dersi  ğretim Programına ilişkin öğretmenlerin görüşleri, programın uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar ve bu sorunlarla ilgili çözüm  onerileri program geliştirme çalışmaları ve uygulamada karşılaşılan sorunların çözümü açısından  onemlidir.

Son yıllarda  ğretim programları ile ilgili yapılan çalışmalarla bir  ğretim programının değiştirilmesi ile o  ğretim programı ile gerçekleştirilmek istenilen

amaçlara ulaşılmanın garanti olmadığı ifade edilmekte, bir öğretim programının başarılı olup olmadığı, öğretim programını uygulayıcıları konumunda olan öğretmenler ve bu uygulamadan etkilenen öğrencilerin görüşleri alınarak değerlendirilmeli ve yaşanan sorunlar bu bağlamda belirlenmelidir şeklinde görüş bildirmektedirler (Aydın ve Çakıroğlu, 2010; Taneri ve Engin-Demir, 2013; Tekbıyık ve Akdeniz, 2008;). Bu anlamda çalışma sonuçları alanyazınla desteklenmektedir. Şöyleki öğretim programları ne kadar iyi hazırlanırsa hazırlansın, eğitim ortamlarında uygulanmadığı sürece hiçbir geçerliliğinin olmadığı belirtilmiştir (Tekbıyık ve Akdeniz, 2008).

Bu araştırma, program geliştirmenin bütün elemanları göz önünde bulundurulursa fen eğitimindeki yeniliklerin eğitimin uygulayıcısı olan öğretmenler tarafından değerlendirilmesini içermesi; uygulanacak fen bilimleri dersi öğretim programının olumlu yönleri ayrıca karşılaşılabilecek olası sorunları öğretmenlerin bakış açılarıyla ortaya koyması bakımından önem arz etmektedir.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

- Araştırmaya katılan Fen bilgisi öğretmenlerinin, veri toplama araçlarını, objektif hiçbir etki altında kalmadan ve içtenlikle yanıtlayacağı varsayılmaktadır.
- Araştırmada uygulanan testlerin amaçlanan verileri toplamaya uygun nitelikte olduğu varsayılmaktadır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma, 2017-2018 öğretim yılında Ağrı ili Diyadin ilçesinde bulunan orta okulların da görevli Fen bilgisi öğretmenleri ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Eğitim Programı: Eğitim kurumlarının çocuklar, gençler ve yetişkinler için sağladığı, milli eğitimin ve kurumun amaçlarının gerçekleşmesi için yapılan bütün faaliyetlerdir (Varış, 1996).

Öğretim Programı: Bir dersle ilgili öğrenme-öğretme sürecinde nelerin, niçinlerin ve nasılların yer alacağını gösteren bir yönerge, başka bir deyişle bu nitelikte bir proje planı olarak bilinmektedir (Özçelik, 2010).

STEM Eğitimi: STEM eğitim; Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerinin ingilizce baş harflerinin kısaltmalarından oluşmaktadır (MEB, 2016). STEM eğitimi disiplinler arasındaki ayrımı ortadan kaldırılarak tam entegrasyonun uyumlu bir şekilde oluşturulması sağlamaktadır (Wang, 2012). STEM eğitimi ile araştıran, sorgulayan, üreten ve yeni buluşlar yapabilen 21. yy becerilerine sahip bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir.

21. yüzyıl Becerileri: 21. yüzyıl da bireylerin sahip olması gereken becerileri farklı organizasyonlar (ISTE, AACU, P21 ve OECD) farklı farklı ele almışlardır. Bu organizasyonların araştırma-sorgulama, problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, girişimcilik, inovasyon ve iletişim gibi becerilerin üzerinde yoğunlaştıkları tespit edilmiştir (Hastürk, 2017).

İKİNCİ BÖLÜM

II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde araştırmanın temelini oluşturan kuramsal bilgiler yer almaktadır. Araştırmanın literatür taramaları yapılarak kuramsal çerçevesi oluşturulmuştur. Bu bölümde fen bilimlerinin tanımı, fen bilimleri eğitiminin önemi ve gerekliliği, fen bilimleri dersi öğretim programı, programın genel amaçları, fen bilimlerine özgü beceriler ve bu konuda ki ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Fen Bilimlerinin Tanımı

İlk önce ‘‘Fen nedir?’’ sorusuna cevap vererek Fen bilimleri programı ile ilgili kavramların üzerinde değerlendirme yapılabilmesi adına başlangıç yapmış oluruz. Fen doğal çevreyi incelemeye yönelik bir süreç olup, bu sürecin ürünü olan organize bilgilerin bütünüdür (Kaptan, 1998).

Erten'e (2006) göre Fen Bilimleri doğadaki varlıkları ve olayları, bilimsel yöntemlerle açıklamaya çalışan bilim dalıdır.

Karşahin'e (2011) göre insanoğlu dünyaya geldiği günden beri kendisini ve çevresini anlama çabası içinde bulunmuştur. Birey doğuştan gelen merak dürtüsü ile yaşadığı çevreye uyum sağlamaya çalışarak, doğada meydana gelen değişim ve olayları gözlemlemiş ve yorumlamıştır. Bireyin yaşamında ki bu gelişim süreci fen bilimlerini ortaya çıkarmıştır. Akgün'e (2000) göre ise biyoloji, fizik ve kimya gibi pozitif bilimlerin tamamına; ‘‘Fen ve Tabiat Bilgisi’’ veya ‘‘Fen Bilimleri’’ adı verilir. Fen bilimlerinde meydana gelen önlenemez değişim ve gelişim, birey olarak ilk etapta yaşantımızı etkilediği gibi, resmin geneline bakıldığında ülkelerin ekonomik, teknolojik ve sosyal hayatını da önemli derecede etkilemektedir. Günümüz dünyası ekonomik ve buna bağlı olarak teknolojik yarışın hızında ilerlemektedir. Bu ilerleyişte başta olanlar fen ve bilim alanında başarılı olan milletlerdir. Bir millet; fen ve bilim alanında ne kadar ileri seviyeye ulaşırsa ekonomik ve toplumsal açıdan da o kadar ileri olmaktadır. Yine Kaptan'a (1998) göre fen bilimleri insanın, kendisini ve doğal çevresini keşfetmeye yönelik çalışmaları ve bu araştırmaların ürünü olarak meydana

çıkması ve gelişimini de sürdürmüştür. Fen bilimlerine bakıldığında, içeriğin önemli bir kısmını değişik yapıdaki bilimsel bilgilerin oluşturduğu görülür. Böylece bu bilgiler; olgular, kavramlar, genellemeler, denenceler, bilimsel yasalar ve kuramlar biçiminde sıralanabilir. Fen bilimleri büyük ölçüde gözlemler ve deneylerle elde edilen genellemelere dayanmaktadır. Bu nedenle fen bilimlerine deneysel bilimler de denmektedir. Fen yaşanılan hayatın bir parçasıdır, hatta yaşamın kendisidir. İnsanlar kaç yaşında olursa olsunlar, yaşadıkları dünyayı yöneten fen prensiplerini bilmek isterler (Gürdal, Şahin ve Yalçınkaya, 1993).

Birey dünyaya gelişinden itibaren doğuştan kendisinde varolan büyük bir merakla kendisini ve çevresini anlamaya ve kendince tanımlayıp izah etmeye çalışmıştır. İçinde bulunduğu çevreye uyum sağlamaya çalışan birey, doğada meydana gelen çeşitli olayları merakla izlemiş ve kendince açıklamalar yapmıştır. Bireyin bu araştırmacı, eleştirel ve sorgulayıcı yapısının gelişim süreci fen bilimlerini ortaya çıkarmıştır. Fen bilimleri gözlenen tabiatı ve tabiat olaylarını iyi bir şekilde incelemenin yanında henüz gözlenmemiş doğa olaylarını tahmin edebilme çabası olduğunu da söyleyebiliriz. Tabiattaki bütün olaylar fennin konusunu oluşturabildiği için, fen bilimleri hayatın önemli bir parçası olmuştur (Başibeyaz, 2016).

2.2.Fen Bilimleri Eğitiminin Önemi ve Gerekliliği

Fen bilimleri yaşamımızda her geçen gün daha fazla yer almakla birlikte bireyleri, toplumları ve hatta bütün insanlığı derinden etkilemeye devam etmektedir. Özgür bir vatandaş ve demokratik bir toplumun üyesi olarak fen bilimleri ile ilgili toplumsal sorunlarla ilgili bilgiye dayalı bireysel kararlar vermemiz beklenmektedir. Bütün mesleklerde fen bilimleri ile ilgili bilgileri anlamak ve becerileri uygulamak gerekmektedir. Her geçen gün daha karmaşık bir hale gelen günümüz bilim ve teknoloji dünyasında yeni nesilleri geleceğe hazırlamak için fen okuryazarı olarak yetiştirmek bir zorunluluk haline gelmiştir (Topsakal, 2005). Özdemir'e (2007) göre fen eğitimi bütün toplumlar için oldukça önemlidir. Toplumların ve toplumu meydana getiren bireylerin, bilimsel anlamda ilerlemesine fen eğitimi büyük katkı sağlar. Etkili ve kaliteli bir fen eğitimi ile toplumlar, çağdaş uygarlıklar seviyesine çıkmaya günden güne bir adım daha yaklaşmış olur. Gerek bilimsel ve gerekse toplumsal alanlarda fen eğitimi sayesinde büyük ilerlemeler ve gelişmeler gösterirler.

İlkokul kurumlarında; öğrencilere bundan sonraki öğretim kademelerinde temel oluşturacak bilgilerin kazandırılmasının yanı sıra bulundukları çevreye daha iyi uyum sağlamalarını da amaçlaması bakımından fen bilimleri önemi büyüktür. Yine ilkokuldan sonra ortaokuldaki fen bilimleri dersleri öğrencilerin ilgi alanlarının belirlenmesinde ve kabiliyetlerinin ortaya çıkması bakımından büyük önem arz etmektedir. Çünkü kendini, ilgi alanını ve yeteneklerinin farkında olan öğrencilerin, özellikle mesleklerinin seçiminde daha mantıklı olmaları beklenilir. Böylelikle fen bilimleri öğrencilerin mesleki yönelimlerinde de onlara yol gösterici olacaktır (Başbeyaz, 2016).

Özellikle bilgi çağını yaşadığımız günümüzde eğitim sistemimizin odak noktası öğrencilerimize hazır bilgiyi vermekten çok onlara bilgiye nasıl ulaşacağı becerilerini vermek olmalıdır. Elde edilen kazanım ise üst düzey zihinsel süreç becerilerine sahip olarak gerçekleşebilir. Başka bir söylemle ezber bilgiden çok, kavrayarak öğrenilen, karşılaşılan değişik durumla alakalı problemleri çözebilme ve bilimsel süreç yöntemlerini kullanabilme ile alakalı becerileri gerektirmektedir (Kaptan, 1998). Fen bilimlerinin temelinde araştırma, merak ve sorgulama düşüncesi yer aldığı için birey hazır bilgiyi olduğu gibi alıp ezberlemeden gerçek hayattan yola çıkarak ihtiyacı olan bilgiye yaparak, yaşayarak, kendi tecrübeleri sonucunda ulaşma imkânı bulur.

Fen ile hayatında ilk defa ilkokulda karşılaşan öğrencilerin derse karşı geliştirdikleri tutumla, ileriki yıllarda fen alanına yönelik tutumları şekillenebilmektedir. Bu sebepten dolayı ilkokul programlarında fen bilimleri dersinin öğrencide bıraktığı etki oldukça önemli görülmektedir (Kütükçü, 2010). Okullarda önemi her geçen gün gittikçe artan fen dersleri, öğrencilere yaşadıkları çevreyi anlayıp yorumlamayı ve kendilerine bu çevrede yer edinme imkânını sağlamaktadır (Karaşahin, 2011). Fen eğitimiyle çocuklarda karakter kazanımı daha kolay olmaktadır. Fen eğitimi ile çocukların hem dili hem de mantık yürütme becerisini kazanır. Çocukların problem çözme kabiliyetleri gelişirken, üretkenliği de artmaktadır. Çevresiyle iletişim kurmaları ve günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemleri çözmeleri daha kolay olmakta ve öğrenmeleri üzerinde kontrol mekanizması oluşturabilir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Sönmez'e (2002) göre fen bilimleri dersi, öğrencilerin içinde bulundukları çevrelerini ve doğal olayları bilimsel düşünme yeteneği ile bizzat görerek, yaşayarak anlamalarını sağlamaktadır.

Victor & Kellough'a (1997, akt:Yeşilaydın, 2008) göre ise ilkokulda fen eğitimi öğrencilerin;

- ☐ Bilim okuryazarı olmalarına,
- ☐ Yaratıcı ve eleştirel düşünerek karşılaştıkları problemleri çözebilmelerine,
- ☐ Çevrelerini tanıyarak korumalarına ve daha güzel bir hale getirebilmelerine,
- ☐ Fen-Teknoloji-Toplum arasındaki bağlantıyı anlamalarına,
- ☐ Kesintisiz değişim ve gelişim içinde bulunan dünyada başarılı ve üretken yaşayabilmelerine,
- ☐ Kendi ilgi, ihtiyaç ve kabiliyetlerine göre entelektüel ve sosyal farkındalık bilinciyle yetişmelerine yardımcı olur.

Bilimsel ilerlemelere, teknolojik yeniliklere ve hızla gelişen çağa uyum sağlayabilmek için tüm ülkeler fen bilimlerine her geçen gün daha fazla önem vermektedirler (Çiftçioğlu, 2009). Küreselleşen dünyada, uluslararası ekonomik rekabet, hızlı bilimsel ve teknolojik gelişmeler gelecekte de yaşantımızı önemli bir şekilde etki etmeye devam edeceği beklendik bir durum haline gelmiştir. Böylece ülkeler, gelecekte güçlü ve zengin konumda olabilmek için bütün vatandaşların birer fen okuryazarı olarak yetiştirmesinin gerekliliğinin ve fen dersinin bu süreçte önemli bir rol oynadığının farkındadırlar. Bundan dolayı birçok ülke en başta olmak üzere tüm toplumlar kesintisiz bir şekilde fen bilimleri eğitiminin geliştirme gayreti içindedirler (Topsakal, 2005). Çocukların ise bulundukları ortamı anlayıp yorumlamaları ve içinde bulundukları karmaşık çevrede bir düzen aramaları söz konusudur. Günümüzde, çocukların yaşadıkları doğayı anlamaları ve değişen çevreye uyum sağlamaları fen eğitimi ile olur (Belli, 2009).

Gücüm'e (1998) göre, fen bilgisi öğrencilere bilim insanı olmaları için değil, hayat boyu kullanacakları bilgiler içerdiği için gereklidir. Çünkü öğrenciler fen bilimleri sayesinde bilgiye ulaşma ve ulaştıkları bilgi alıp kullanma yollarını öğrenerek bilimsel bir anlayış geliştirebilmektedir. Martin, Sexton & Gerlovich'e (2002) göre ise bilimsel bilginin miktarı her geçen gün daha da artmaktadır. Öğrencilerin bu bilgileri elde etmelerinde fennin önemi tartışılmayacak kadar önemlidir.

Fen bilimleri dersi, öğrencilere bilim adamlarının kullandığı bilimsel süreç becerilerini kazandırmayı sağlamalıdır. Öğrencilerin herhangi bir problem durumuyla

karşılaştıklarında, olayı mantık süzgecinden geçirerek, sistematik biçimde olası çözüm yolları önermeleri beklenmektedir. Fen biliminin, araştıran, deneyen, gözlem yapan, tartışan, devamlı olarak bilgilerini arttıran ve bilimsel tutumlarını geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde çok önemli bir göreve sahip olduğu söylenebilir. Özellikle bilgi çağı olarak adlandırılan günümüzde bilgiyi üreten dinamik insanlara her şeyden daha çok gereksinim duyulmaktadır. Günümüzdeki gelişmeler, insanların elde ettikleri bilgi ve tecrübelerin az zamanda geçersiz olmasına sebep olmaktadır (Başbeyaz, 2016).

2.3. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

Bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Bu değişimle bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, eleştirel düşünen, problem çözebilen, iletişim becerilerine sahip, girişimci, kararlı, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. niteliklerdeki bir birey olarak tanımlanmaktadır. Bu nitelik dokusuna sahip bireylerin yetişmesine hizmet edecek öğretim programları, salt bilgi aktaran bir yapıdan ziyade bireysel farklılıkları dikkate alan, değer ve beceri kazandırma hedefli, sade ve anlaşılır bir yapıda hazırlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda bir taraftan farklı konu ve sınıf düzeylerinde sarmal bir yaklaşımla tekrar eden kazanımlara ve açıklamalara, diğer taraftan bütünsel ve bir kerede kazandırılması hedeflenen öğrenme çıktılarına yer verilmiştir. Her iki gruptaki kazanım ve açıklamalar da ilgili disiplinin yetkin, güncel, geçerli ve eğitim öğretim sürecinde hayatla ilişkileri kurulabilecek niteliktedir. Bu kazanımlar ve sınırlarını belirleyen açıklamaları, sınıflar ve eğitim kademeleri düzeyinde değerler, beceriler ve yetkinlikler perspektifinde bütünlük sağlayan bir bakış açısıyla yalın bir içeriğe işaret etmektedir. Böylelikle üst bilişsel becerilerin kullanımına yönlendiren, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan, sağlam ve önceki öğrenmelerle ilişkilendirilmiş, diğer disiplinlerle ve günlük hayatla değerler, beceriler ve yetkinlikler çevresinde bütünleşmiş bir öğretim programları toplamı oluşturulmuştur (MEB, 2018).

2.3.1. Fen Öğretim Programı'nın Genel Amaçları

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ve Temel İlkeleri temel alınarak oluşturulmuştur. Tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şu şekildedir:

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

2.4. Fen Bilimleri Alanına Özgü Beceriler

a. Bilimsel Süreç Becerileri

b. Yaşam Becerileri

Analitik düşünme

Yaratıcı düşünme

Karar verme

İletişim

Girişimcilik

Takım çalışması (MEB, 2017)

c. Mühendislik ve Tasarım Becerileri

Yenilikçi (inovatif) düşünme (MEB, 2017)

2.4.1. Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri alanı; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır.

Fen bilimleri dersi öğretim programının asıl amacı fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Fen okuryazarı bireyler ise fen bilimlerine yönelik temel bilgilere (Astronomi, Fizik, Kimya, Biyoloji, Yer ve Çevre Bilimleri ile Fen ve Mühendislik Uygulamaları), doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki mevcut ilişkinin anlaşılması süresince bilimsel süreç becerilerini benimseyerek bu alanlara yönelik karşılaşılan problemlere çözüm üretebilen bireylerdir (MEB, 2017).

Literatürde bilimsel süreç becerileri ile ilgili tanımların bazılarına aşağıda yer verilmiştir.

Bilim insanlarının duygularını ve davranışlarını yansıttıkları, birçok fen disiplinine uygulanabilen becerilerdir (AAAS, 1990).

Bilimsel süreç becerileri, dünya hakkında bilgi elde etmek ve edinilen bilgileri düzenlemek için sahip olunan en güçlü malzemedir (Ostlund, 1992).

Günlük hayatta karşılaşılan her türlü olay, zorluk ve problemlerle başa çıkmada, doğru bilgiye ulaşabilmek amacıyla geçirilen zihinsel ve bedensel faaliyetlerin genel adıdır (Karşlı, 2011).

Bilim insanlarının bilimsel araştırmalar süresince kullanmış oldukları yöntemler ve yapmış oldukları davranışlara bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılır (Brotherton & Preece, 1995).

Öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif olmasını sağlayarak, öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, fen bilimlerinde öğrenmeyi basitleştiren, öğrenmede kalıcılığı arttıran, bilimsel araştırma yöntem ve yollarını gösteren becerilerdir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

Öğrenme sürecinde öğrencilere kazandırılması gereken fen eğitiminin en önemli hedeflerinden biridir (Germann, 1989).

Kişilerin sorgulama ve araştırma sonuçlarını açığa çıkarmay imkan sağlayan, fenin esasını oluşturan becerilerdir (Myers, Washburn & Dyer, 2004).

Fen öğretiminin bilimsel süreç becerilerinin içerecek biçimde tasarlanması gerektiği birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Huppert, Lomask & Lazarowitz, 2002; Saat, 2004). 2017 Fen bilimleri dersi öğretim programı ise bilimsel süreç becerilerini, bilim insanlarının çalışmaları süresince kullandıkları, gözlem yapabilme, sınıflama, ölçme, verileri kaydedebilme, hipotez kurma, verileri kullanabilme ve model oluşturabilme, değişkenleri değiştirme, değişkenleri kontrol etme ve deney yapma gibi beceriler olarak tanımlamıştır. Bilimsel süreç becerileri ile ilgili olarak alan yazında yer alan birçok tanıma bakıldığında genel olarak bilimsel süreç becerilerinin benzer ifadeler üzerinde şekillendiği ve özellikle bilim insanlarının bilimsel araştırmaları sırasında kullandıkları becerilere vurgu yapıldığı görülmektedir (Hastürk, 2017).

Fen öğrenmenin iki temel amacından birisi, bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları sorunları çözebilmeleri için bilimsel yollarla problem çözme becerisi kazanmalarınıdır. Bilimsel süreç becerilerinin zorunlu eğitim süresince öğrencilere kazandırılmasının gerekliliği burada ön plana çıkmaktadır. Bilimsel süreç becerileri fen öğrenme sürecinde, öğrencilerin aktif katılımını, sürece dâhil olmalarını, sorumluluk bilinci kazanmalarını ve kalıcı ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamaktadır (Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur, 2012). Bir birey bilimsel süreç becerilerini kazanmışsa, sadece fen hakkında bilgi sahibi olmaz. Aynı zamanda makul sorular

sorma, mantıklı düşünebilme, sorgulama, sorularına cevap arama ve günlük hayatta karşılaştığı problemlere çözümler üretebilmektedir (Germann, 1994).

Modern fen öğretiminin temel amaçları arasında, öğrencilerin araştıran, sorgulayan, günlük yaşamı ile fen arasında ilişki kurabilen, inceleyen, hayatı süresince karşılaştığı problemlere bilimsel metotları kullanarak çözüm üretebilen, dünyaya bilim insanı bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirebilmektir (Tan ve Temiz, 2003). Bu yüzden öğrencilerin feni anlaması ve öğrenmesinde bilimsel süreç becerileri bir araç, fen öğretiminde bilimsel süreç becerileri ise bir amaçtır.

2.4.2. Yaşam Becerileri

Yaşam Becerileri alanında; bilimsel bilgiye ulaşılması ve kullanılmasına dair analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi temel yaşam becerilerini kapsamaktadır (MEB, 2017).

2.4.3. Mühendislik ve Tasarım Becerileri

Mühendislik ve Tasarım Becerileri alanıyla, fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislik ile bütünleştirerek, problemlere disiplinler arası bakışla, öğrencileri inovasyon ve buluş yapabilme düzeyine getirerek, onların kazandıkları bilgi ve becerilerini değerlendirerek ürün meydana getirmelerini ve elde edilen ürünlere nasıl değer katabilecekleri konusunda çeşitli stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır (MEB, 2017).

2.5. Öğretim Programı'nda Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

Bilimin temel amacı, doğal olgulara sistematik ve mantıksal açıklamalar geliştirerek teoriler meydana getirmek; ilke ve kavramları keşfetmektir. Bilimsel süreçlerin öğrenme platformlarına iletilmesiyle öğrencilerin, yaşadıkları çevreyi anlamak için araştırmalar yapması ve bilimsel sürece direkt iştirak ederek bilimsel bilginin nasıl geliştiğini anlaması hedeflenmektedir. Mühendislik, insanların istek ve gereksinimleri karşılamaya yönelik objeleri, süreci ve sistemi oluşturabilmek için sistemli ve ilerlemeye açık uygulamaları ihtiva etmektedir. Teknoloji ise insanların gereksinim ve isteklerini yerine getirebilmek için doğal dünyanın değiştirilmesidir. Bunlarla ilgili yapılacak uygulamalarda amaç, öğrencilerin mühendislik ve bilim arasındaki bağlantıyı kurabilmeleri, disiplinler arası etkileşimi idrak etmeleri ve

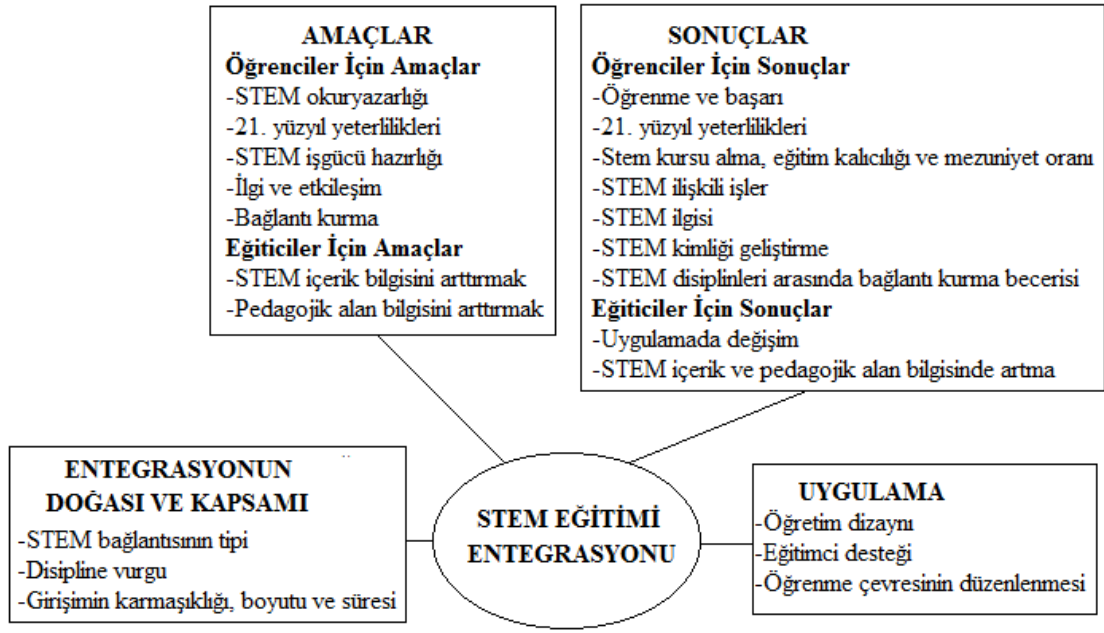
öğrendikleri bilgileri yaşantısal hâle getirilerek dünya görüşünü geliştirmelerine yardımcı olmaktır. Ülkemizin özellikle bilimsel araştırma ve teknolojik gelişme kapasitesini, sosyoekonomik kalkınmasını ve rekabet gücünü artırabilmek için öğrencilerin fen ve mühendislik uygulamalarını tecrübe etmeleri önem arz etmektedir (MEB, 2017).

Programda Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında öncelikle öğrencilerden ünitelerde ele alınan konulara ilişkin günlük hayattan bir ihtiyaç veya problemi tanımlamaları beklenmektedir. Problemin günlük hayatta karşılaşılan araç, obje veya sistemleri geliştirmeye yönelik olması 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 (MEB, 2017).

2.6. Öğretim Programları ve STEM

Öğretim programlarında yaşanan eksiklikler, becerilerin uygulamalardaki eksiklikleri gibi sebeplerle Türkiye’de 2017 yılında programlarda değişikliğe gidilmiştir. Fen programları göz önüne alındığında STEM eğitimi anlayışına doğru bir yönelim olduğu görülmektedir. STEM dört ana disiplini içermesinin yanında bu disiplinlerin içinde barındırdığı becerilere odaklanmaktadır. Günümüzde teknolojiye ilerlemek, gelişmiş ekonomiye sahip olmak, bilgi birikimini devam ettirmek, STEM alanlarında yetenekli bir toplum geliştirmek için çoğu ülkelerin eğitim stratejisinde önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü gelecekte STEM eğitimi ile yetişmiş, aynı farklı disiplinleri bir arada kullanan bütünlük kapsamında öğrenmiş beyinlere ihtiyaç duyulacağı kabul görmektegereksinim olacağı belirtilmiştir (TUSİAD, 2014).

Aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere STEM eğitimi entegrasyon sürecine ilişkin amaçlara, entegrasyonun doğası ve kapsamına, uygulamasına ve amaçlarına yer verilmiştir.



Şekil 1. Disiplinler arası STEM eğitimi çerçevesi (NRC, 2014 ; akt: Sahin , 2015)

Fen Bilimleri Öğretim Programında bilgi, beceri, duyuş ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) öğrenme alanıyla öğrencilerin iyi bir fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmeleri hedeflenmiştir (TTKB, 2013). Öğretim programında öncelikle fen, teknoloji ve toplum ile etkileşim önemsenirken, STEM eğitime ve mühendislik sahasına direkt yer vermediği bildirilmektedir (Kertil & Gurel, 2016).

Türkiye’de STEM eğitime geçiş için ileri sürülen görüşlere bakacak olursak; Özdemir’e (2016) göre öğretim programlarının STEM eğitime uygun olarak güncellenebilmesi için öğretim programlarında önce, hepsinin değil geçişin yavaş yavaş yapılabilir olması gerektiğini belirtmiştir. Önce, öğretim programlarının içine, öğrencileri heyecanlandıracak uygulamalar ilave edilebilir. Öğrencilere önce alıştırıcı uygulamalar yaptırılmalıdır. Böylelikle öğrencilerde farkındalık yaratılabilir. Öğretim programlarıyla ilgili bütün araştırmalar yapılırken, STEM uygulamalarının hangi basamakta nasıl uygulanacağına da önem verilmelidir. STEM eğitime geçişte İlköğretim ve ortaöğretimde öncelikle mühendislik bilgi seviyelerine göre elverişliliği belirlenmelidir. Daha sonra ise teknoloji ile alakalı öğretim programı oluşturulmalıdır. STEM eğitiminin mühendislik ve teknolojik uygulanmaya karar verdikten sonra, fen ve matematik alanındaki bu uygulamaları destekleyen teorik konular tayin edilmelidir. Oluşturulan yeni öğretim programında ne sadece matematikten ve fenden ne de sadece,

mühendislikten ve teknolojiden söz etmek mümkün değildir. Oluşturulan programda, her bir kısmın toplamından daha fazlası olacaktır (Davison, Miller, & Metheny, 1995; Honey, Pearson, & Schweingruber, 2014).

Mühendislik eğitiminin uyumu için şu ilkeler bulunmaktadır:

-İlköğretimde mühendislik eğitimi, Matematik, Fen ve Teknoloji ile alakalı bilgi ve becerileri içermelidir.

-İlköğretimde mühendislik eğitimi ve mühendislik tasarımı vurgulanmalıdır.

-İlköğretimde Mühendislik eğitimi, mühendislikle alakalı zihin alışkanlıkları özendirilmelidir.

STEM uygulamalarına ilişkin kazanımlar, TTKB tarafından belirlenen çevre eğitimi, medya okuryazarlığı, yaratıcı düşünme, bilim uygulamaları, zekâ oyunları, bilişim uygulamaları ve yazılım, matematik uygulamaları, grafik tasarım, uluslararası proje hazırlama, girişimcilik, bilgi kuramı, bilgi ve iletişim teknolojisi, astronomi ve uzay bilimleri, araştırma teknikleri gibi derslere ait kazanımlar arasından bulunabileceği bildirilmiştir (Bütünleşik Öğretmenlik Projesi, 2016).

2.6.1. STEM - 21. Yüzyıl İlişkisi ve Bütünleştirici STEM Eğitimi

21. yüzyıl ve Fen–Teknoloji–Mühendislik–Matematik (Science-Technology-Engineering-Mathematics: STEM) değişen ve gelişen teknoloji ile birlikte, yaşadığımız yüzyıl bilişim çağı haline gelmiş (MEB, 2016) ve yenilikçi iş gücüne duyulan ihtiyaç artmıştır (Çorlu, 2013). 21. yüzyılda ülkelerin ekonomilerini teknolojik inovasyon büyük ölçüde etkilemektedir (International Technology Education Association [ITEA], 2007; NRC, 2002). Bu durum, günümüzde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları ile ilgili mesleklerin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Miaoulis, 2009; Ercan, 2014). Böylelikle bilgileri insanlık yararına kullanabilecek nitelikli insan gücüne ihtiyaç duyulmuştur (Önal-Çalışkan & Kaptan, 2012). 21. yüzyıl yaratıcı, eleştirel ve analitik düşünebilen, günlük yaşam problemlerini çözebilen, etkili karar verebilen, araştıran, sorgulayan birey niteliklerini taşıyan bir birey olmayı gerektirir (Pekbay, 2017). Ülkeler arasında ekonomik başarının, teknolojik gelişmenin önemi gün geçtikçe artmakta buna bağlı olarak da ülkeler arasındaki yenilikçilik yarışı ortaya çıkmaktadır (Akgündüz ve diğ., 2015). Bunun sonucunda ise ülkeler fene, teknolojiye, mühendisliğe ve matematiğe yönelmişlerdir. Başta Amerika Birleşik Devletleri olmak

üzere çoğu ülke bu doğrultuda çeşitli eğitim reform girişimleri başlatmıştır. Reform hareketleri içerisinde en bilineni, Ulusal Araştırma Topluluğu tarafından yayınlanan fen bilimlerinin nasıl öğretilceğidir (NRC, 1996). Bu program ile araştırmaya-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili adım atılmıştır. Avrupa’da ise 2007 yılında fen eğitimi ile ilgili yayınlanan “Fen Eğitimi Şimdi: Avrupa’nın Geleceği için Yenilenen Pedagoji” isimli raporda, fen, teknoloji ve matematiğe olan ilginin azaldığı belirtilmiştir (Akgündüz ve diğ., 2015). Gerçekleştirilen fen eğitimi ile ilgili reform çalışmalarının merkezinde ise son yıllarda önemi artan STEM eğitim yaklaşımı yer almaktadır. Son yıllarda STEM eğitiminin çok fazla önem kazanmasının altında ekonomik sebepler yatmaktadır. Çünkü mühendislik ve teknoloji alanları ekonomik kalkınmaya yardımcı en önemli iki unsurdur (Roberts, 2012). Ayrıca yaşadığımız yüzyıl bireylerden üretici olmasını beklemektedir (MEB, 2016). Bireyler de üretici olabilmek için problem çözme, yaratıcı ve eleştirel düşünme, etkili iletişim becerileri gibi 21. yüzyıl becerilerine sahip olmaları gerekmektedir (Akgündüz ve diğ., 2015).

Öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeleri için STEM eğitimi fırsat tanımaktadır (Bybee, 2010). Öğrenciler uyum yeteneği, etkili iletişim, sosyal beceriler, günlük yaşama dayalı problem çözme, öz-yönetim ve sistemli düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerini STEM eğitimi ile geliştirebilirler (NRC, 2010). Crane, Wilson, Maurizio, Bealkowski, Bruett & Couch (2003), 21. yüzyıl becerilerin oluşması için gerekli olan altı kritik elemanı şöyle sıralamıştır.

- ✓ Konunun özüne vurgu yapmak,
- ✓ Öğrenme becerilerine vurgu yapmak,
- ✓ Öğrenme becerilerini geliştirmek için 21. yüzyıl araçlarını kullanmak,
- ✓ 21. yüzyıl içeriğinde öğrenme ve öğretme,
- ✓ 21. yüzyıl içeriğini öğrenme ve öğretme,
- ✓ 21. yüzyıl becerilerini ölçmek için 21. yüzyıl değerlendirmelerini kullanmaktır.

STEM eğitimi ayrıca bireylerin STEM okuryazarı olmalarını amaçlar. STEM alanlarının her birinde ayrı ayrı okuryazarlık tanımlansa da, STEM okuryazarlığı literatürde ve pratikte çok iyi tanımlanamayan yeni bir kavramdır (AAAS, 1990; ITEEA, 1996). Genel anlamda STEM okuryazarlığı, STEM ile ilişkili kişisel, sosyal ve küresel konular ile ilgili bireylerin kavramsal anlamasını, yöntemsel becerilerini ve

yeteneklerini içerir (Bybee, 2010). Honey, Pearson & Schweingruber (2014) STEM okuryazarlığının bazı bileşenleri içermesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bunlar şöyledir:

1-En azından her alanda yer alan temel kavramlara aşinadır.

2-Modern toplumda fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin rolünün farkında olur.

3-Uygulama bilgisi temel düzeydedir (Örneğin; günlük yaşamla ilişkili matematik problemlerini çözebilir). STEM eğitiminin amaçlarından biri de STEM alanlarındaki mesleklere yönelmeyi ve STEM alanlarına ilgiyi sağlamaktır. Öğrencilerin STEM eğitime katılmaları, erken yaşta STEM alanlarına ilgilerinin artmasını sağlamaktadır (Maltese & Tai, 2010). STEM 'in, genellikle fen veya matematik gibi yorumlanması ve teknoloji veya mühendisliği çağrıştırmaması, çözüm getirilmesi gereken bir konudur (Bybee, 2010). Bazı eğitimciler K-12 öğrencileri ile ilgili mühendisliği en az ilgili olarak görsele de, STEM eğitiminin temelinde mühendislik vardır (Basham & Marino, 2013).

Katehi, Pearson & Feder (2009), STEM kısaltmasındaki mühendisliğin kısaltması olan “M” harfinin en az anlaşılan olduğunu, bu yüzden K-12 düzeyindeki eğitimin mühendislik tasarımına dayanması gerektiğini önermişlerdir. Bu sebeple mühendislik eğitiminin STEM eğitim yaklaşımı açısından özellikle önemli olduğu ifade edilebilir (Ercan, 2014). Mühendislik eğitimi, uygun etkinliklerle teknoloji, matematik ve fenin içine entegre edilmesi ile sağlanabilmektedir (NRC, 2010). Bunun için en uygun yol, uygulamaların mühendislik tasarım süreci içerisinde yapılmasıdır (Felix, Bandstra & Strosnider, 2010). Bu süreci, hangi uygulama adımlarının hangi sıra ile izlenmesi gerektiğinin açıkça belirtildiği doğrusal bir süreci yansıtmamakla birlikte problemin tanımlanması ve problemin çözümü süreçlerini içermektedir (NRC, 2009). Bybee (2010) mühendisliğin önemsenmemesini STEM eğitiminin önündeki temel engellerden biri olarak tanımlamakta ve teknoloji ile mühendislik alanlarının öğretim programlarına dâhil edilmesi gerektiğini belirtmektedir. Dugger’a (2010) göre ise STEM öğretmenin dört yolu vardır: 1) Bağımsız konular olarak (Fe-Te-M-M), 2) Bir veya iki konuya vurgu yaparak (Fe-te-m-M), 3) Bir STEM disiplini diğer üçünün içine entegre ederek (M; Fe-Te-M), 4) Dört disiplini de birbirinin içine karıştırarak (STEM) oluşturulmuştur. Her ne kadar farklılık gösterse de STEM eğitiminin uygulaması, birçok ülkede eğitim programlarında STEM eğitime önem

vermektedirler. Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa Birliği, Japonya, Kore, Almanya ve Çin gibi birçok ülkede STEM eğitimi K-12 düzeyinde öğretilmeye başlanmıştır (MEB, 2016).

Bütünleşik STEM yaklaşımı ise, STEM alanlarının birlikte yoğurularak, tek bir öğrenme alanı yaratılmasıdır. Diğer bir deyişle, bütünleşik yaklaşım, STEM eğitiminin bileşenleri arasındaki duvarları kaldırıp, onları bir bütün olarak ele almaktadır. Bütünleştirme, her müfredatı dersler birleştiren, belirli standart ve kazanımları ölçüp, değerlendiren yapısıyla gömülünden ayrılmaktadır (Sanders, 2009). Bu yaklaşımla, öğrencilerin karşısına çıkan gerçek dünya problemlerinin disiplinlerarası STEM anlayışıyla çözmesi beklenmektedir (Poyraz, 2018). Yaratıcı ve girişimci nesil yetiştirmeyi amaçlayan STEM eğitimi, bütünleşik yaklaşım ile öğrencileri motive ederek, onların STEM alanlarına yönelimlerini desteklemektedir. Bu yaklaşımda en az iki disiplin göz önüne alınarak, bir tek konu alanıymış gibi düşünülmektedir. Böylece disiplinleri tek bir arada ele alan bütünleşik yaklaşım ortaya çıkmaktadır. Wang, Moore, Roehrig & Park (2011)'e göre, iki tane bütünleşik yaklaşım vardır: Multidisipliner ve disiplinlerarasıdır. Multidisipliner öğretim, öğrencilerin belirli bilgi alanlardaki konular arasında bağlantı kurma yeteneğini geliştirirken, disiplinlerarası yaklaşım bu bilgi alanlarını ve kişisel yetenekleri birleştirmektedir.

2.6.2. Fen Eğitiminde STEM' in Yeri

Günümüzde sürdürülebilir bir ekonomiye sahip olabilmek için fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri üzerinde durulması ülkeler için önemli bir yere sahiptir. Özellikle fen, mühendislik ve matematik alanlarında meydana gelen gelişmeler ışığında ortaya çıkan teknoloji bir ülkenin ekonomisi için itici gücü oluşturmaktadır. Bugün teknolojik liderliği elinde bulunduran ülkeler dünya ekonomisine de yön vermektedir. Bu açıdan bakıldığında fen, mühendislik ve matematik eğitimi ülkelerin ekonomik ve teknolojik açıdan gelişmesinde etkin rol oynamaktadır. Ülkeler özellikle fen, mühendislik ve matematik eğitimine gerekli önem vermeli ve eğitim sistemlerinde gerekli düzenlemelere gitmelidir (Yıldırım, 2016). Bu durumda birçok ülkenin STEM eğitime geçmelerinin temel sebepleri aşağıdaki şekildedir (NAS, 2007):

1. Fen ve matematikte başarılı öğrenciler yetiştirmek,
2. Ekonomi ve teknolojide dünya lideri olmak,

3. Bilimsel süreç becerileri gelişmiş, eleştiren ve sorgulayan bireyler olmalarını sağlamak,
4. Kaliteli bireyler yetiştirmek,
5. Sürdürülebilir bir ekonomiye sahip olmak,
6. 21. yüzyıl becerileri gelişmiş kişilerin sayısını yükseltmek,
7. Günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözebilen ve üretici bireyler olarak gelişmelerini sağlamak amaçlanmıştır.

STEM eğitim hareketi, liderler ve politikacılar tarafından ortaya sürülmüş bir reform hareketidir. Liderler ve politikacılar, ekonomide gözlemlenen sorunları ortadan kaldırmak için STEM eğitimi hareketi üzerinde durmuşlardır (Business Roundtable, 2005; National Governors Association [NGA], 2007). Bu liderler ve politikacılara göre, gençlerin geleceğin mühendisleri, bilim adamları ve matematikçileri olarak yetişmelerinde STEM eğitimi temel rol oynayacaktır. Bu da ekonominin sürekli olarak gelişmesine katkı sağlayacaktır. Eğer gençler fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği etkili olarak kullanabilirlerse yeni inovasyonlar ortaya çıkaracaklardır. Gençler inovasyon yapabilmek için gerekli beceri ve bilgiler konusunda kendilerini sürekli olarak geliştireceklerdir. Gençlerin bilgi ve becerilerin mütemadiyen artması inovasyonun hızlı bir şekilde ortaya çıkmasına imkan verecektir. İnovasyonun artmasıyla ülkelerin ekonomileri güçlenecek ve yeni iş alanları ortaya çıkacaktır (Fan & Ritz, 2014). Ekonomik gereksinimlerden dolayı, STEM eğitim reformu başlatılmıştır (Banks & Barlex, 2014; Bybee, 2013; Williams, 2011).

STEM eğitime duyulan ihtiyacın artması sonucunda Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik eğitimi STEM alanlarının entegrasyonu olarak karşımıza çıkmıştır (Bağ, Gencer, Bilen & Çoban, 2014). Amerika da STEM eğitiminin ortaya çıkmasının ve eğitime çok fazla önem verilmesinin sebebi, Amerikalı öğrencilerin fen, matematik ve mühendislik alanlarına yönelik ilgilerinde azalmaların olması ve buna paralel olarak Amerika' nın ekonomik ve teknolojik açıdan diğer ülkelerin gerisinde kalma kaygısının giderek artması yatmaktadır (Ostler, 2012).

Obama 2010 yılında yapmış olduğu konuşmalarında STEM eğitiminin ülkenin teknolojik ve ekonomik olarak güçlü kalması için gerekli olduğunu vurgulamıştır (American Institute of Physics [AIP], 2015). Ayrıca uluslararası sınavlarda (PISA ve

TIMSS) fen ve matematik alanında öğrencilerin başarısının artması gerektiğini ifade etmiştir. Fen ve matematik başarısının artması ile ekonomik gelişmelerin de artacağına dikkat çekmiştir (Fan & Ritz, 2014). Bir ülkenin ekonomik gücünü koruması için fen ve matematik başat unsurların başında gelmektedir. Bu yönüyle STEM eğitimi bir ülke politikası haline getirilmiştir (Departman of Education, 2012; Executive Office of the P., 2010; National Science Board [NSB], 2009).

Bu açıdan bakıldığında STEM eğitimi ülkelerin ekonomik, teknolojik ve bilimsel olarak ilerlemesine yardımcı olacağı ifade edilebilir. Bu nedenle STEM disiplinlerinin kullanılması yararlı olacaktır (Sahin, 2013). Öte yandan bir ülkenin sürdürülebilir bir ekonomiye sahip olmasının sağlanmasında STEM eğitiminin önemli etkisi vardır. Bu açıdan bakıldığında STEM eğitime yeterli desteğin ve alt yapının sağlanması, ülkenin ekonomik ve teknolojik yönden rekabet edebilmesi için gereklidir (Thomas, 2014).

Türkiye’de 2003 yılından beri PISA sınavları uygulanmaktadır. Öğrencilerin matematik, fen ve okuma becerilerini ölçen ve her üç yılda bir tekrarlanan bu sınavda Türkiye, öğrencilerden beklediği performansı görememektedir. 2003-2012 yılları arasında yapılan sınav sonuçlarına göre ülkemiz OECD ülke puan ortalamasının altında kalmıştır (OECD, 2004, 2007, 2010, 2013). Ülkemizde fen, matematik ve okuma becerisini geliştirmek için STEM eğitiminin uygulanması faydalı olabilir. Bu iddiayı destekleyen bir başka veri ise, STEM eğitiminin uygulandığı ülkelerin PISA sınav sonuçlarının yüksek olmasıdır (OECD, 2012). STEM eğitimi uygulayan İngiltere, Güney Kore, Finlandiya, Çin, Almanya’nın PISA sınav sonuçları OECD ülkelerinin puan ortalamasının üzerinde yer almaktadır (OECD, 2010). Bu ülkelerin başarısında STEM eğitiminin de katkısı olduğu düşünülebilir. Ülkelerin bu STEM alanlarındaki başarısının bir göstergesi PISA ve TIMSS sınavlarından elde ettikleri sonuçlardır. Bu ülkelerin başarısının temelinde fen ve matematik eğitime verdikleri önem yatmaktadır (Department of Education, 2012). STEM eğitimi, farklı disiplinleri bir araya getirerek ve bu disiplinler arasında bağlantı sağlayarak öğrenmenin çok boyutlu gerçekleşmesini sağlamaktadır (Smith & Karr-Kidwell, 2000).

World Economic Forum (WEF) (2012-2013, 2014-2015), yayımladığı raporlarında 144 ülkenin ulusal ekonomik üretim ve refahını değerlendirmiştir. Bu raporlarda Türkiye’nin tırmanışa geçtiği görülmektedir. Her ne kadar Türkiye tırmanışa

geçmiş olsa da ülkenin ekonomik üretim ve refahı yeterli düzeyde değildir. Ayrıca bu raporlarda Amerikan'ın sürekli olarak sıralamada geriye düştüğü de görülmektedir. Thomas (2014)'a göre bu durumun temel sebebi, Amerika'nın öğrencileri STEM beceri ve donanımları ile yetiştirmemesinden kaynaklanmaktadır. Bir ülkenin teknoloji alanında ilerlemesi STEM disiplinlerinin gelişmesine bağlıdır. Bu disiplinlere yeterince önem ve ilgi gösterilmezse istenilen düzeyde ilerleme ve inovasyon sağlanamayacaktır.

Türkiye' de STEM eğitime yönelik çalışmalara 2005 yılında başlanmıştır. Fen bilgisi dersinin ismi Fen ve Teknoloji dersi olarak değiştirilmiştir (MEB, 2006). Yapılan bu değişiklik ile fen ile teknolojiyi bir araya getirmek ve STEM eğitime geçiş yapmak amaçlanmıştır. 2012 tarihinden itibaren çalışmaların sayısında artmalar başlamış, birçok devlet ve özel üniversitelerde çalışmalar yürütülmüş ve hala yürütülmeye devam edilmektedir (Demirci Güler, 2017). 2016 yılında MEB tarafından bir STEM Eğitim Raporu yayınlanmıştır (MEB, 2016).

2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda 4. sınıftan başlanarak 8. sınıfa kadar Fen ve Mühendislik Uygulamaları eklenmiştir. Öğrencilerin, Uygulamalı Bilim ünitesinde, önceki ünitelerde bulunan konulara alakalı problemlerin farkında olmaları, bunları tanımlamalarını, alternatif çözüm yolları belirlemelerini, bulunan çözüm yollarını karşılaştırmaları, en iyi olanı belirlemelerini, bir ürün ortaya çıkarmalarını ve bu ürünü en çarpıcı bir biçimde sunmalarını beklemektedir. Bu şekilde aşamalı bir şekilde STEM eğitime geçiş yapılmıştır.

2.6.3. STEM Eğitiminin Faydaları

STEM eğitimi son on yılda büyük bir ilgi çekmiştir (Cavanagh & Trotter, 2008). STEM eğitimin bu kadar ilgi çekmesinin temelinde STEM disiplinleriyle ilgili iş alanlarında ihtiyacın artması yatmaktadır. İş alanlarının artmasıyla birlikte 21. yüzyılın becerileri ile donanımlı bireylere olan ihtiyaç da artmıştır. Bireylerin 21. yüzyılın becerilerine sahip olmalarının bir yolu STEM eğitiminden geçmektedir. STEM eğitimiyle birlikte bireyler iş alanları ile ilgili yeterli beceri ve donanıma sahip olurlar (Royal, 2013). STEM eğitiminin faydaları şöyledir:

1. Bireylerin problem çözme becerilerinin gelişmesini sağlamak (Childress, 1996; Elliott, Oty, Kim & Choi, 2012; McArthur & Clark, 2001)

2. Yaşama hazırlanma, uzumsal yeteneklerin (uzumsal yetenek, bir ya da daha fazla parçayı zihinde hareket ettirip, birleştirebilme) gelişmesini sağlama, eleştirel düşünme, günlük yaşamla ilgili sorun ve problemleri çözmelerine yardımcı olmak (Choi & Hong, 2013; Morrison, 2006).
 3. Entegre STEM yaklaşımı öğrencilere zengin öğrenme içeriği sağladığı için öğrencilerin akademik başarılarının artmasında önemli rol oynama (Riskowski, Todd, Wee, Dark & Harbor, 2009; Yıldırım & Altun, 2015)
 4. Öğrencilerin STEM alanlarına karşı tutumlarını olumlu yönde değiştirme (Furner & Kumar, 2007; Olivarez, 2012).
 5. STEM eğitimi, öğrencileri 21. yüzyılın ekonomisi için gerekli beceri ve zorluklara hazırlar. Bunun yanında bilim insanı olmak için kariyerlere hazırlama (Cullum, Hailey, Householder, Merrill & Dorward, 2008; Schiavelli, 2008).
 6. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek (Cotabish, Dailey, Robinson, & Hunghe, 2013).
- Bu bağlamda, STEM eğitimi tüm ülkelerin bireylerinde sahip olmasını istediği 21. yüzyılın yeteneklerinin kazandırılmasında önemli bir yer teşkil etmektedir. STEM eğitimi ile birlikte bireyler bu yeteneklere sahip olabilmektedir (Yıldırım, 2016).

2.6.4. STEM ve Öğretmen Özellikleri

STEM eğitimi, öğretmenlerin günlük yaşamda ve meslek seçiminde kullanılabilecek STEM disiplinlerini derslerine konu etmelerini gerekli kılmaktadır. Öğretmenler öğrencilerin STEM kavramlarını başarılı bir şekilde içselleştirmelerine yardımcı olmalıdır. Öğretmenler, STEM eğitiminde öğrencilerinin bilim insanlarının araştırma yaptığı yolları kullanmalarını sağlayacak öğrenme ortamları tasarlamak ve gerçek yaşam problemlerine çözüm getirme sürecinde deneyim kazanmalarını sağlayacak nitelikli STEM etkinliklerini gerçekleştirmek durumundadır. STEM eğitimi uygulamaları öğretmenlerin STEM ile ilgili alan ve pedagojik alan bilgisine sahip olmalarını zorunlu kılmaktadır (Kara, 2017).

STEM alan bilgisi ve STEM pedagojik alan bilgisinin, öğretmenlerin öğrencilerini STEM alanlarına ilgi duymalarını sağlamaya üniversitede STEM öğrenmeye motive etmeye ve hatta kariyer olarak sürdürmeye yardımcı olacak nitelikte olup olmadığı tartışma konusudur. Gelişmiş STEM alan bilgisi ve STEM pedagojik alan bilgisi öğretmenlerin STEM içeriğini öğrencileri için anlaşılabilir kılma yeteneğini geliştirecektir (Williams, 2016). Fakat STEM eğitiminin nihai hedefi olan ülke

ekonomisinin küresel ekonomideki rekabet gücünü arttırmak, STEM yetkin bir işgücü ve STEM okuryazarı öğrenciler yetiştirilmesine ulaşmak için yapılması gereken bunların çok ötesindedir. STEM alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi üzerine odaklanan mevcut öğretmen eğitimi programları ile ilgili sorun, öğrencileri pasif bilgi alıcıları ve aktif olamayan unsurlar görüp yok sayarak formasyon ve bilgi ihtiyacının teorik bilgi aktarımı ile giderilmeye çalışılmasıdır (Kara, 2017).

2.6.4.1. Alan Bilgisi

STEM öğretmenleri kavramları ve süreçleri çoklu bir bakış açısıyla açıklayabilecek ve böylece öğrencileri konu içeriklerini kendi başlarına keşfetmeye yönlendirecek derecede alanlarına dair alan bilgisine sahip olmalıdır. STEM eğitimine konu olan alan bilgilerini sürekli canlı tutabilmek için bilgi edinmek zorunda kalırlar. Konuları STEM anlayışına uygun bir biçimde ele almak için yeteri kadar alan bilgisine ve alanda yer alan konuların gerçek hayat ve güncel olaylarla olan ilişkilerini de bilmelidir. Alan bilgileri sayesinde meraklı öğrencilerin yönelttiği soruları akranları için öğrenme fırsatlarına dönüştürebilirler (Kara, 2017).

STEM öğretmenleri sahip oldukları alan bilgileri sayesinde öğrenci ilgisini harekete geçirebilir. Öğrenciler yaşam boyu öğrenme anlayışını benimseyebilirler. Öğretmen konu ile ilgili sorulara nasıl cevap verebileceğini öğretmek yerine, sorgulamaya yönelik sorular sorarak sorgulayıcı bireyler olmalarına teşvik ederler (Kara, 2017). Böylelikle öğrenciler gerçek yaşamda karşılaştıkları problemlerin üstesinden daha kolay gelebilirler (Galosy & Gillespie, 2013). Yapılan araştırmalarda STEM eğitiminde öğrenci başarısı ve öğrenmesi üzerine öğretmen etkisini bütün yönleri ile açıklayamasa da STEM bilgisine sahip olan öğretmenlerin daha nitelikli bir STEM eğitimi gerçekleştirdiği görülmüştür (Fore, Feldhaus, Sorge, Agarwall & Varahramyan, 2015).

2.6.4.2. Pedagojik Alan Bilgisi

Shulman (1986), pedagojik alan bilgisini, bir konuyu başkaları için anlaşılır hale getirme yollarından oluşan ve alan uzmanı ile alan eğitimcisiyi ayıran bilgi olarak tanımlamış ve öğretmen bilgilerinin temelde üç kategori altında ele alınabileceğini belirtmiştir. Bu bilgileri alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve öğretim programı ile ilgili bilgi şeklinde sınıflandırmıştır. Alan bilgisi, öğretmenin zihnindeki bilginin niceliğini ve

bu bilginin organizasyonu olarak tanımlamıştır ve bir alandaki kavramları ve olguların anlaşılmasını gerektirmektedir. Öğretim programı ile ilgili bilgi ise bir düzey için belirli konuları öğretmek amacıyla düzenlenmiş programlar ve bu programla uyumlu materyalleri kapsayan bilgi türüdür. Tamir (1988) öğretmenlerin sahip olduğu bilgi türlerini; bilgi ve beceri bileşenleri açısından incelemiş ve konu alanı, genel pedagoji ve konu alanına özel pedagoji başlıkları altında ele almıştır. Konu alanı; bir disiplin içindeki temel fikirleri ve teorileri bilme ve bu alanla ilgili becerilere sahip olma olarak açıklanmaktadır. Genel pedagoji ve konu alanına özel pedagoji ise öğrenci, öğretim programı, eğitim (öğretim ve yönetim) ve değerlendirme bileşenlerinden oluşmaktadır. Tamir (1988), Shulman'ın PAB modelinden farklı olarak PAB'a değerlendirme boyutunu da eklemiştir.

STEM eğitiminin başarıya ulaşmasında alan bilgisi tek başına yeterli olmayıp, aynı zamanda başarılı bir sınıf yönetimi de olmalıdır. Öğretmen öğrencilerin STEM konularına nasıl yaklaştıklarına duyarlı olmalı ve böylece oluşabilecek yanlışları hissederek önleyebilmelidir. Öğretmenler bilimsel araştırma, deney tasarlama ve elde ettikleri etkinliklerinin yapabilmeleri ve elde ettikleri verileri anlamlı hale getirdikleri süreçte rehber olarak görev yapmalıdırlar. STEM eğitiminde en etkili olan pedagojinin öğrenmeyi, öğrenilen bilginin kalıcılığını ve yüksek düzey düşünme becerilerini gerektiren birlikte öğrenme, işbirlikli öğrenme, aktif öğrenme ve sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemleri olduğunu bildirilmiştir. Bu tür yöntemler, STEM öğretmenlerine sınıflarda kullanabilecekleri belirli araçlar ve yaklaşımlar öğretmen yetiştirme programlarında, hizmet içi eğitim kurslarında ve mesleki gelişim programlarında öğretilir. Öğrencilerin STEM eğitiminde başarılı olabilmeleri için sınıflarında gerçek STEM uygulamaları yapmaları ve öğrencilerin STEM kazanımlarına sahip olmaları için pedagojik alan bilgilerine sahip olmaları gereklidir (Kara, 2017).

2.7. İlgili Araştırmalar

2.7.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Ulusal düzeyde STEM eğitimi ile ilgili Türkiye’de son birkaç yılda yapılan çalışmalarda artış olduğu görülmektedir. Bu çalışmalara bakıldığı zaman:

Yangın (2004), FTDÖP’ye ilişkin ilköğretim 4 ve 5. sınıf öğretmen ve öğrenci görüşlerini Ankara’da 75 öğretmen ve 1672 öğrencinin katıldığı çalışmada anket kullanarak almıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmenlerin programa ilişkin görüşleri öğretim süreci boyunca olumsuz doğru gitmiştir. Öğretmenler ayrıca konuların öğretimindeki en önemli zorluğun programda önerilen malzemelerin bulunmaması, sınıfların kalabalık oluşu ve öğretmenlerin bilgilendirilmemesi olduğunu belirtmişlerdir.

Tatar (2007), "4 ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarına İlişkin Öğretmen Görüşleri" adlı araştırmasında 2005-2006 öğretim yılında uygulanan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı için, öğretmen görüşlerini ayrıca bu görüşlerin bazı değişkenlerle alakasını belirlemeyi amaçlamıştır. Yapılan araştırma sonucunda Öğretmenler programın kazanımlar kısmı ile ilgili görüşler bakımından ortalama olarak (3.75), içerik kısmına (3.62), öğretme-öğrenme süreçleri kısmına (3.57) ve ölçme değerlendirme kısmına (3.45) "Katılıyorum" düzeyinde görüş belirtmişlerdir. Öğretmenlerin söyledikleri esas problemin, özellikle uygulamalardan dolayı olduğu bildirilmiştir. Ayrıca öğrenciler ve öğretmenler zorlandıklarını, araç ve gerecin yeterli olmadığını, yeterince kaynağa ulaşılmadığını aynı zamanda belirli uygulamaların öğrencilerin seviyesini aştığını tespit etmiştir.

Akamca, Hamurcu ve Günay (2006), çalışmalarında, İlköğretim Fen ve Teknoloji Programına yönelik, İzmir’deki 15 ilçede pilot okullarda görev yapan öğretmenlerin görüşlerini almışlardır. Elde ettikleri bulgularda, çalışmaya katılan öğretmenlerin programa yönelik görüşleri genel olarak pozitif oldukları belirlenmiştir. Ayrıca programla ilgili çok fazla bilgi alamadıkları, kaynak sıkıntısı yaşadıkları, ölçme ve değerlendirme ile alakalı konularda hizmet içi eğitim almak istedikleri saptanmıştır.

Aydın (2007), araştırmasında Kütahya’da 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersini veren 38 öğretmenin FTDÖP’ye ilişkin görüşlerini almıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin FTDÖP’nin “kazanım” ve “içerik” boyutuna ilişkin görüşlerinin olumlu

olduğu, “eğitim durumları”, “ölçme ve değerlendirme” boyutlarıyla ilgili bazı problemler yaşadıkları görölmüşür. Öğretmenler programı uygularken veliler ve sosyal çevreyle iletişim kurmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca okullarda programı uygulamaya yönelik alt yapının yetersiz olduğu görölmüşür.

Özdemir (2007) araştırmasında, 4 ve 5. sınıflarda uygulanan FTDÖP’nin uygulanmasında ortaya çıkan sorunları tespit etmeyi ve değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma, Afyonkarahisar İline bağlı 86 devlet okulunda görev yapan, 287 sınıf öğretmeninin içinden rastgele seçilen 90 öğretmen ile yürütölmüşür. Araştırmada betimsel bir araştırma modeline başvurulmuştur. Veri toplamak için dağıtılan 100 adet anketten geri dönen 90 tane anket değerlendirmeye alınmıştır. Elde edilen verilere göre öğretmenlerin, kazanımlar, yöntemler, araç gereç, değerlendirme gibi konularda sorunlar yaşadıkları görölmüşür. Ayrıca öğretmenlerin müfredatın felsefesini anlama, kılavuz kitap yetersizliği, ailelerin durumu gibi sebeplerden de sorunlarla karşılaştıkları görölmüşür.

Bayrak ve Erden (2007) çalışmalarında, 2002-2003 öğretim yılında uygulanan fen bilgisi programını değerlendirmek için, İstanbul’da 80 fen bilgisi öğretmenine bir ölçek uygulamıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılan ölçekte toplam 32 madde bulunmaktadır ve maddeler beşli likert biçimindedir. Verilerin analizi için frekans ve yüzdelere bakılmıştır. Verilerin analizi sonucunda, kazanım ifadelerinin anlaşılabilirliği, kazanımların amaçlar ile uyumlu ve günlük hayatta görölebilir olduğu ve ek olarak, kazanımların içerikle tutarlı ve öğrencilerin düzeylerine uygunluğu konularında olumsuz görüş bildirmişlerdir.

Değirmenci (2007), “İlköğretim 4, 5 ve 6. Sınıflar Fen ve Teknoloji Dersi Yeni Öğretim Programının Uygulanması İle İlgili Öğretmen Görüşleri” adlı araştırmasında 2005-2006 öğretim yılında 4 ve 5. sınıflarda 2006-2007 öğretim yılında 6. sınıfta uygulanmaya başlanılan 4, 5 ve 6. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının amaçlarını, içeriğini ve öğrenme öğretme süreciyle ilgili öğretmen görüşlerini saptamaya çalışmıştır. Çankaya ilçesinde 20 ilköğretim okulunda görev yapan 100 öğretmene anket uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenler, programların öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği, öğrencinin bilgiye kendisinin ulaşmasına yönlendirdiği, öğrencileri, öğrendiklerini günlük hayatta kullanmaya yönlendirdiğini bildirmiştir.

Tekbıyık ve Akdeniz (2008), “Fen ve Teknoloji Öğretim Programını Kabullenme ve Uygulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri” isimli çalışmasında derse giren öğretmenlerin Fen ve Teknoloji öğretim programını etkili buldukları, öğrenci merkezli olduğunu, öğrencinin aktif katılımını sağladığını, deney ve etkinliklerin fazla olduğunu, keşfederek öğrenmenin sağlandığını ve sürece önem verildiğini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte bazı öğretmenler düşük seviyedeki öğrencilere programın ağır geldiğini, materyal kullanımının ve öğrenci katılımının tam olarak sağlanamadığını, etkinlik sayısının çok fazla olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca çalışmada programın uygulamada bazı bölümlerin zaman kısıtlılığından, seviyesi düşük öğrencilerin bulunmasından, laboratuvar eksikliğinden ve öğretmen alışkanlıklarının değiştirilmesinin zorluğundan dolayı uygulanamadığı belirtilmiştir.

Erdoğan (2007), yaptığı çalışmanın amacı FTDÖP’yi derse giren öğretmen, dersi alan öğrenci ve aynı zamanda uzman görüşleri doğrultusunda incelemiştir. Bu araştırma program geliştirmede bir uzman olamk üzere, pilot okullarında görev alan 5 öğretmen ve 5. sınıfta okuyan 56 öğrenci ile nitel bir yöntemle yürütülmüştür. Elde edilen veriler neticesinde programın olumlu yönü olarak öğrencilerin kendi bilgilerini kendilerinin yapılandırması söylenmiştir. Ders kitabının olmaması, yeterli hizmet içi eğitim alınamaması, yeni yöntem teknikler konusunda yeterli bilgi alınamaması, ders saatlerinin uygun olmaması, sınıf mevcudunun fazla olması programın zayıf yönleri olarak ifade edilmiştir.

Şeker (2007), “Yeni İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Öğretmen Görüşleri Işığında Değerlendirilmesi (Gümüşhane İli Örneği)” isimli araştırmasında 2006-2007 eğitim öğretim yılında ülke genelinde uygulanan 6. Sınıf FTDÖP’yi öğretmen görüşleri ışığında değerlendirmeyi amaçlamıştır. Yapılan araştırmanın sonucunda öğretmenlerin programın temel yapısının anlaşılır ve ayrıca açık olduğunu, program kapsamındaki kazanımların programın temel amaçları ile bir uyum gösterdiği, öğrencilerin özellikle psikomor ve bilişsel gelişim düzeyleri için iyi olduğunu ifade etmişlerdir. Programın öğretim boyutu ile ilgili olarak öğretmenler, programı uygularken çok zorlanmadıklarını, fakat arada eski öğretim yöntemlerine geri döndüklerini, öğrencilerin eskiye oranla derslerde daha çok aktif olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin programı uygularken, programın altında yatan yapısalcı ve çoklu zekâ öğrenme teorilerinin gerçek felsefesini ve uygulamaya dönük boyutlarını tam olarak

algılamadıkları gözlemlenmiş ve özellikle bu iki öğrenme teorisinin ortaya çıkardığı; Alternatif Ölçme ve Değerlendirme, yaklaşımları hakkında teorik bilgi ve pratik deneyimlerinin olmamasından dolayı ciddi sorunlarla karşılaştıkları tespit edilmiştir. Ayrıca; yeni programların doğasına uygun fiziksel alt yapıların okullarda yer almayışı veya çok az oluşu, yine programın etkili uygulanmasını önleyen diğer bir neden olarak belirlenmiştir. Bu sorunları çözmek için öğretmenlere, yeni programın dayandığı öğrenme teorilerini ve pratikte uygulama durumlarını içeren deneyimler kazandırılmalı; ayrıca okulların fiziki alt yapıları programın gereksinimlerini karşılayacak düzeye getirilmesi görüşüne ulaşılmıştır.

Şenyüz (2008)'ün, yaptığı çalışmada 2000 yılı Fen bilgisi dersi öğretim programı ve 2005 yılı FTDÖP'nin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin belirlenmesi ayrıca bilimsel süreç becerilerini kazanımına sosyoekonomik seviyeleri ve cinsiyetin etkisini çalışmıştır. Deneysel desenle yapılan bu çalışmada bilimsel süreç beceri testi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, 7. sınıf öğrencileri ile yapılan bu çalışmada 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından daha anlamlı olduğu bildirilmiştir.

Kara (2008), “İlköğretim 6. Sınıf Düzeyinde Fen ve Teknoloji Dersi Öğretimi Yapan Öğretmenlerin Yeni 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Programının Uygulanmasıyla İlgili Görüş ve Değerlendirmeleri” adlı araştırmasında, öğretmenlerin yeni 2005 altıncı sınıf fen ve teknoloji programının uygulanmasıyla ilgili görüş ve değerlendirmelerinin incelenmesini amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda; katılımcıların fen ve teknoloji programında bulunan uygulamalar için önerilen zamanın yetersiz olduğunu, programın farklı şartlarda ayrıca farklı öğrencilere uygulanabilecek yeterliliğe sahip olmadığı ve öğretmenlerin programının tatbik edilmesi ile alakalı yeterince bilgiye sahip olmadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, kıdem, cinsiyet ve kıdem gibi değişkenler; öğretmenlerin yeni program ile ilgili görüş ve değerlendirmelerinde etkili birer faktör olmadıkları görülmüştür.

Erdem (2009), “5. Sınıf Fen ve Teknoloji Eğitim Programının Yeterlilikleri ve Karşılaşılan Sorunlara İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Belirlenmesi” adlı çalışmasını Sakarya ilinde 115 sınıf öğretmeni ile yürütmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgularda, öğretmenler, programdaki kazanım, konu alanı, eğitim durumu, ölçme değerlendirme ve teknolojik değişimler anlamında olumlu olarak nitelendirmişlerdir. Ayrıca öğretmenler

kaynak ve araç gereç bulmada zorlandıklarını, ölçme araçlarının amacına uygun olmadıklarından sorun yaşadıklarını, değerlendirme basamağının uzun zaman aldığını, etkinlikler için zaman sıkıntısı yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

Buluş Kırıkkaya (2009), çalışmasında 89 fen öğretmenin FTDÖP'yi uygulamalarının öncesinde ve uygulandıktan bir yıl sonraki görüşlerini alarak bu görüşleri karşılaştırmıştır. Bulgulara göre öğretmenler programı uygulamadan önce de sonra da; yaparak yaşayarak öğrenmenin vurgulanması, öğrenci merkezli olması, gözleme ve deneye önemin verilmesi, öğrencilerin araştırmaya sevk edilmesi, konu seviyelerinin basitleştirilmesi, ünitelerin iç içe olması ayrıca fen konularının sevdirmesi gibi yönlerini olumlu bulduklarını belirtmişlerdir.

Tüysüz ve Aydın (2009), yaptıkları araştırmada İzmir'deki fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin 2004 FTDÖP ile ilgili görüşlerini incelemişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, programın öğrenci seviyesine uygun olduğu, gelişim düzeyini dikkate aldığı, işbirlikli öğrenmeye uygun olduğu, öğreneni merkeze aldığı ve öğrencinin keşfetmesine imkân verdiğini belirtmişlerdir. Öğretmenler ayrıca programın sınıf mevcudundan dolayı uygulanmasının zor olduğunu ifade etmişlerdir.

Unayağyol (2009), öğretmenlerin FTDÖP'yi uygulanması sürecinde karşılaştıkları sorunları tespit etmek amaçlı bir çalışma yürütmüştür. Bulgularda öğretmenlerin hala değerlendirme için klasik yöntemlere başvurdukları görülmektedir. Çalışma alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerinden olan performans, proje çalışmalarının ve ürün dosyalarının okullarda etkin bir şekilde kullanılmadığını ortaya koymuştur.

Aydın ve Çakıroğlu (2010), çalışmasının amacı öğretmenlerin FTDÖP hakkındaki görüşlerini alarak programın olumlu ve olumsuz yönlerini tespit etmişlerdir. Çalışma Ankara ilinde 6 değişik ilçede görevli olan 16 Fen ve Teknoloji öğretmeni ile yapılmıştır. Sonuçtaki bulgulara göre öğretmenlerin; programın özellikle öğrencinin derse aktif katılımını arttırdığını, öğretmenlerin özellikle merkezde değil de rehber olarak kaldığını özellikle günlük hayatın program ile biraraya geldiği görüşünü beyan etmişlerdir. Ayrıca öğretmenler yeni programla ilgili yeterli hizmet içi eğitime katılmadıklarını vurgulayarak, sınıfların kalabalık olması ve zaman yetersizliğini, ölçme değerlendirme ile ilgili yetersiz hizmet içi eğitimi, ailelerin ve öğrencilerin sınav kaygısını programın eksik yönleri olarak belirtmişlerdir.

Boyacı (2010), “2005 İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı, Programın Uygulanmasında Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Önerilerine İlişkin Öğretmen Görüşleri” isimli araştırmasında 2004 yılı eğitim programı reformu çerçevesinde hazırlanan FTDÖP’ye yönelik öğretmen görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin programın güçlü yanlarına ilişkin yeni programın öğrencilere fen okuryazarlığı, bilimsel tutum ve değerleri kazandırdığını, öğrencilerin aktif olarak katılımının sağladığını, öğrencilerin bu derse ilişkin korku ve kaygılarının azalttıklarını, hayatla iç içe ayrıca öğrenci merkezli olduğunu ifade etmiştir. Programın negatif yönlerini öğretmenler, genel olarak ideal ve genel hazırlandığını, çabucak uygulamaya sunulduğunu, bütün olarak anlaşılmadığını, uygulamada sürecin yetersiz olduğunu, öğretmenlerin görüşleri programda yeterince yansıtılmadığını, matematiksel metotların oldukça indirildiği, üst eğitim kurumlarıyla uyumlu olamadığı ve özellikle dershanelere eğiliminin arttırdığı belirtilmiştir. FTDÖP’nin daha iyi uygulanabilmesi için hizmet içi eğitimin kalitesinin yükseltilmesini, sınıf mevcutlarının azaltılması gerektiğini, materyal desteği sağlanmasını ve ek kaynakların artırılmasını önermiştir.

Seçkin (2010), araştırmasında fen öğretmenlerine programın uygulanmasında yaşanan sorunları belirlemeye yönelik anket ve aynı ildeki öğrencilere ara disiplin kazanımlarına ulaşma düzeyini belirlemek için başarı testi uygulamıştır. Elde edilen bulgulara göre, ara disiplin kazanımlarını vermede özel okulların daha başarılı olduğu ve “Rehberlik ve Psikolojik Danışmanın” 6. sınıflar düzeyinde başarıya ulaşma düzeyi en düşük, “İnsan Hakları ve Vatandaşlığın” 7 ve 8. sınıflarda başarıya ulaşma düzeyi en yüksek ara disiplin olduğunu ortaya konmuştur. Öğretmenlere uygulanan anketin sonuçlarına göre ise öğretmenlerin ara disiplinlerle ilgili bilgi eksiklikleri olduğu, ders süresinin ara disiplinlere yeterince eğilmeleri için kısa olduğunu ve programda ara disiplinlere yönelik etkinliklerin olmayışının bir eksiklik olduğunu belirtmişlerdir.

Yavuz (2010), yaptığı yüksek lisans tezinin amacı, FTDÖP’e yönelik yönetici, öğretmen ve müfettiş görüşlerini, çeşitli demografik değişkenlere göre incelemektedir. Çalışmanın örnekleminde 153 yönetici, öğretmen ve müfettiş bulunmaktadır. Araştırmadaki sonuçlara göre; sınıf öğretmenlerinin ayrıca okul müdürlerinin, programdaki ölçme ve değerlendirme dışındaki alanlarında (amaç, içerik, öğrenme-öğretme süreci) noksanlıkların bulunduğunu söylemişlerdir. Bununla birlikte okul

müdürlerinin programla alakalı olarak öğretmenlerden daha pozitif görüşe sahip olduğu tespit edilmiştir. Müfettişler programın hedefe uygun bulduğu fakat birçok kısımlarda yetersizliklerin bulunduğunu söyledikleri görülmüştür.

Dellalbaş (2010), “İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına İlişkin Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi” adlı araştırmasında 6, 7 ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı’na ilişkin öğretmenlerin görüşlerini belirlemeyi hedeflemiştir. Yapılan çalışma sonucunda öğretmenlerin 6, 7 ve 8. sınıf öğretim programı ile ilgili olarak pozitif görüşler belirttiği; ancak öğretmenler programın tümü ile ilgili yeterince bilgiye sahip olmadıkları, uygulamaların kolayca yapılabilirliği, programların tamamının uygulamaya dönüştürülebilmesi, yöntemlerin ve tekniklerin çok süre aldığını söylemeleri bu konuda ki sorunların açıkça ortaya çıktığı görülmektedir.

Eş (2010), “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Öğrenci Kazanımları ve Öğretmen Görüşleri Açısından İncelenmesi” adlı doktora tez çalışmasını Ankara’da görev yapan 21 Fen ve Teknoloji öğretmeni ve 126 öğrenci üzerinde uygulamıştır. Öğrencilere uygulanan “başarı değerlendirme ölçeği” ile öğrencilerin "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesindeki başarı düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma neticesinde, öğrenim gördükleri yerleşim yeri kasaba olan öğrenciler ile öğrenim gördükleri yerleşim yeri ilçe merkezi olan öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. İlçe merkezinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin, kasabada öğrenim görmekte olan öğrencilere göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca ilçe merkezinde görev yapan öğretmenler, kasabada görev yapan öğretmenlere göre kazanımlara ulaşma açısından daha olumlu görüş belirtmişlerdir. Çalışmada öğrencilerin ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Günay ve Yurdabakan (2011), “Yeni İlköğretim Programlarının Değerlendirilmesine İlişkin Öğretmen Görüşlerini” belirlediği çalışmada, programa yönelik olumlu ve olumsuz görüşler belirlenmiştir. Yeni programa yönelik olumlu görüşler; öğretmenlerin planlamaya ayırdığı zamanın azaldığı, öğrenci etkinliklerinin arttığı, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştiği şeklinde olmuştur. Fakat yeni programların sınav sistemine uygun olmadığı, sınıf mevcutlarının azaltılması gerektiği ölçme değerlendirmenin karmaşık olduğu konusunda olumsuz görüş belirtmişlerdir.

Adal (2011), çalışmasının amacı öğretmenlerin FTDÖP'ye ilişkin algılarını ve bu algıların programın içeriğiyle örtüşme düzeyini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda 9 Fen ve Teknoloji öğretmeniyle yapılan mülakatlar yoluyla keşif odaklı bir araştırma yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda, öğretmenlerin programı uygulamak için çaba sarf ediyor olmalarına rağmen, programı dikkatli bir şekilde incelememelerinden kaynaklı olarak, bu çabaların verimli olamadığı tespit edilmiştir. Programın olumlu özelliği olarak, öğrenme etkinliklerine eskisine göre sınıfta daha çok zaman ayrılmasıdır. Buna rağmen programda fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirme amacının dikkate alınmadığı ve öğrencilerin merkezde yer almadığı tespit edilmiştir.

Toraman ve Alcı (2013), Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına yönelik olarak öğretmenlerin görüşlerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışma betimsel analiz türünde 9 öğretmen ile yürütülmüştür. Elde edilen veriler neticesinde programın 5. sınıftan itibaren fen bilimleri öğretmenleri tarafından yürütülmesi, hedeflerin ders kapsamıyla uyumlu olması güçlü yönler olarak dikkat çekmektedir. Öğretmenlerin programı yeterince tanımadıkları için uygulamada sıkıntılarla karşılaştıkları, süreci değerlendirmenin zaman sıkıntı sebebiyle uygulanamadığı gibi sonuçlara da ulaşılmıştır.

Karatay, Timur ve Timur (2013), 2005 ve 2013 Fen programlarını Öğretim programları, programdaki ders saatleri, kazanım sayıları, konu alanı ve üniteler, öğrenme-öğretme yaklaşımları ve fen okuryazarlığı açısından karşılaştırmasını yapmış oldukları çalışmada 2005 yılı Fen ve teknoloji dersi öğretim programının 2013 yılında revize edildiği aynı sınıf düzeylerinde kazanım sayılarında ciddi bir oranda azalma olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Kazanım sayılarının düşmesini programı uygulayan öğretmenler için kolaylık sağlayacak ve kazanım başına düşen ders saati süresi artıracak olması sebebiyle olumlu olarak nitelendirmişlerdir. Bu yönleriyle bu araştırmanın ulaşılan sonuçları desteklediği sonucuna ulaşılabilir.

Gelen ve Beyazıt (2007), eski ve yeni ilköğretim programlarıyla ilgili görüşleri inceledikleri çalışmada öğretmenlerin tamamına yakınının yeni ilköğretim programının eski ilköğretim programına göre daha olumlu olduğu yönünde görüş bildirdikleri belirlemişlerdir. Öğretmenler amaca hizmet edecek yeterlilikte olmaması, Okullarda yeterli materyallerin mevcut olmaması, mevcut öğrenci sayısı ortalamanın

çok üstünde olması, Öğretmenlerin çoğu ölçme araçlarını nasıl kullanacaklarını yeteri kadar bilemediklerinden ölçme ve değerlendirme süreci çok zaman alması yeni programla ilgili olumsuz özellikler olarak belirtilmiştir.

Yücel ve Özkan (2013), 2013 Fen Bilimleri Programının 2005 Fen ve Teknoloji Programıyla çevre konuları açısından karşılaştırdıkları araştırmada programlar çevre konularının düzenlenmesi, kazanımları ve işlenmesi için ayrılan süreler karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. 2005 Fen ve Teknoloji Programında yer alan konuların çoğu yeni programda da yer aldığı ancak 3. sınıfta da fen dersinin işlenmeye başlamasıyla, bazı konuların işlenmekte olduğu sınıflarda ve konulara ayrılan sürelerde önemli değişiklikler olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Akıncı, Uzun ve Kışoğlu (2015) yaptıkları çalışmanın amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretiminde ve meslekte karşılaştıkları sorunları ve bunlara yönelik çözüm önerilerini tespit etmektir. Araştırmaya Türkiye'nin farklı illerinde görev yapan 545 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Veriler SPSS programıyla analiz edilmiş, verilere ait frekans analizi ve yüzdeler verilmiştir. Elde edilen bulgularda sınıfların kalabalık oluşu, sürekli değişen eğitim sistemi, eski yöntem ve teknik kullanan öğretmenlerin varlığı, etkinlikler için zamanın yetmemesi, alternatif ölçme değerlendirme için süre sıkıntısı yaşanması, velilerin ilgisizliği, laboratuvar ve malzeme sıkıntısı, ders kitaplarındaki yetersizlik, hizmet içi eğitim yetersizliği gibi sorunlar tespit edilmiştir.

Uslu (2011), çalışmasında 1931, 1938, 1949, 1951, 1962, 1979, 1977, 2000 ve 2004 Fen programlarını karşılaştırarak incelemiştir. Doküman analizi yoluyla programların hedef, içerik, eğitim durumları ve ölçme değerlendirme boyutları incelenmiştir. 2004 programında teknoloji boyutunun önem kazandığı, bireysel farklılıkların göz önünde bulundurularak her bireyin fen okuryazarı olarak yetişmesinin esas alındığı vurgulanmaktadır. Ayrıca program geliştirme sürecindeki en büyük eksikliklerden birinin sistemli bir ihtiyaç analizi süreci eksikliği olduğunu ve ihtiyaçların ortaya konulmadığını belirtmiştir. Ayrıca programların hali hazırdaki okul şartlarına uygun olmadığı, pilot uygulamaların gerçekleştirildiği okulların daha iyi imkânlara sahip ve daha merkezde bulunan okullar olması sebebiyle birçok programın başarısız olduğunu dile getirmiştir.

Karatay, Timur ve Timur (2013), yaptıkları çalışmanın amacı, 2005 yılında uygulamaya konulan Fen ve Teknoloji Dersi 5,6,7 ve 8. sınıflar ve 2013 yılında uygulamaya konulan Fen Bilimleri dersi 5,6,7 ve 8. sınıflar öğretim programlarını karşılaştırmaktır. Programlar, programdaki ders saatleri, kazanım sayıları, konu alanı ve üniteler, öğrenme-öğretme yaklaşımları ve fen okuryazarlığı açısından karşılaştırılmıştır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında kazanımların yaklaşık %65 oranında azaldığı, ünitelerin bir kısmının değişikliğe uğradığı ve ayrılan sürelerde bir takım değişiklikler olduğu gözlenmiştir. FTDÖP’de “yapılandırımacı yaklaşımın” vurgulandığı ancak, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme-öğretme stratejisinin aktif olarak kullanılması gerektiği üzerinde durulmuştur.

Eskicumalı, Demirtaş, Gür Erdoğan ve Arslan (2014)’in çalışmalarının amacı FTDÖP ile Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programını karşılaştırarak incelemektir. Araştırmada doküman incelemesi yöntemine başvurulmuştur. Veri analizinde betimsel analiz yapılmıştır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında duyuş ve beceri kazanımlarının kazandırılması ile ilgili olarak öğretmenler için yol gösterici materyal olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanında yaşanan sorunların azaltılması için öğretmenlerin hizmet içi eğitim almalarının önemli olduğu söylenmiştir.

Çıray, Küçükylmaz ve Güven (2015), ortaokullar için güncellenen (5-8. sınıflar) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’na yönelik olarak fen dersi öğretmenlerinin görüşlerini belirlemişlerdir. Nitel araştırma yöntemine başvuru bu çalışma, 2012-2013 öğretim yılında Eskişehir il merkezinde görev yapan 18 fen öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda; öğretmenler kazanımların sayısal olarak azaltılması, konuların yerlerinin değiştirilmesi, programın uygulanabilirliğinin artması gibi konularda olumlu görüş belirtmişlerdir. Bunun yanında öğretme-öğrenme süreçlerinde örnek uygulamaların olmaması, öğretmenlerin görüşlerine başvurulmaması, değerlendirme ile ilgili örnek etkinlikler olmamasını programın olumsuz yönleri olarak belirtmişlerdir.

Timur, Timur, Özdemir ve Şen (2016)’in yaptıkları çalışmanın amacı, öğrencilerin fen bilimleri dersinde zorlandıkları konuları belirlemektir. Bu amaçla fen bilimleri dersini alan öğrencilere ve fen bilimleri dersini yürüten öğretmenlere araştırmacılar tarafından geliştirilen anketler uygulanmıştır. Çalışmanın örneklemini

Çanakkale il merkezinde öğrenim gören 378 8. sınıf öğrencisi ve bu okullarda çalışmakta olan 7 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Anket haricinde öğretmenlerle görüşmeler de yapılmıştır. Elde edilen verilere göre zor olarak algılanan ünitelerin fizik üniteleri olduğu ve 7. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin en zor olarak düşünülen ünite olduğu tespit edilmiştir.

2.7.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Akker & Verloop (1994), yaptıkları araştırmalarında hem program değerlendirme hem de program araştırma ve profesyonel program geliştirme uygulamaları üzerinde durmuşlardır. Çalışmada Hollanda’da program değerlendirmede amaçlar ve içerik üzerinde durulmuştur. Ayrıca, son on yıl içinde program değerlendirme araştırmaları bağlamında program metotları tartışılmıştır. Son olarak çalışmada farklı değerlendirme uygulamalarına dikkat çekilmiş ve program değerlendirme için son trendler ve gelecek sorunlar hakkında yapılan tartışmalara da değinilmiştir.

Jacop & Frid (1997), “Değişen Müfredatla İlgili Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Görüşleri” adlı çalışmalarında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının müfredat programındaki değişikliklerin farkında olup olmadıklarını ve bunun eğitim-öğretime etkisini araştırmışlardır. Bunun için ortaokulda görev yapan 53 öğretmen ve 54 öğretmen adayına anket uygulanmıştır. Öğretmenlere ve öğretmen adaylarına öncelikle önceki eğitimleri ve hizmet içi ile aldıkları eğitimin değişen müfredatı uygulamadaki ilişkisini sorgulayan sorular sorulmuştur. Ayrıca, 14 öğretmen ve 12 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Sonuçta, öğretmenlerin öğretim programındaki değişikliklerle ilgili bilgilerinin öğretmen adaylarının bilgilerinden daha çok olduğu tespit edilmiştir. Ancak öğretmenlerin aldıkları önceki hizmet içi eğitimlerin yeni öğretim programının etkili uygulanmasında yetersiz olduğu bildirilmiştir.

Wodds (1998), yaptığı çalışmada son zamanlarda program değerlendirmeye yönelik bakış açısında meydana gelen değişimlerden yola çıkarak, plandan uygulamaya kadar program faaliyetlerinin tüm yönleri hakkında kararlar yansıtan, program geliştirmeye yönelik bilgi toplama sürecine olan ihtiyacın öneminden bahsetmiştir. Öğretmenlerin de bu süreçte önemli bir rol oynadığını belirten araştırmacı, öğretmenlerin programları uygulayan, programlar hakkında bilgi sahibi olan, program

hakkında karar veren kişiler olarak program değerlendirme faaliyetlerinin içinde yer alması gerektiğinden bahsetmiştir. Bu nedenle araştırmacı yaptığı bu çalışmada öğretmenlerin program değerlendirme faaliyetleri içinde daha etkili bir yere sahip olabilmeleri için, program değerlendirme modelleri önermiştir.

Turpin (2000) tarafından yapılan "Kentsel ilköğretim öğrencilerinin fen süreç becerileri üzerine entegre edilmiş etkinliğe dayalı bir fen müfredatının öğrenci başarısı, bilimsel süreç becerileri ve fen tutumları üzerindeki etkileri üzerine bir çalışma"adlı araştırmada, etkinliğe dayalı fen öğretim programının; fen başarısı, bilimsel süreç becerileri ve fene karşı tutum üzerindeki etkisi incelenmiştir. Etkinliğe dayalı fen öğretim programı uygulanan öğrenciler geleneksel öğretim programı uygulanan öğrencilerle karşılaştırıldığında, fen başarısı ve bilimsel süreç becerileri alanında daha yüksek puanlara sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Sade & Coll (2003), "Teknoloji ve Teknoloji Eğitimi: Solomon Adası'ndaki İlköğretim Öğretmenlerinin ve Program Geliştiricilerin Görüşleri" adlı çalışmalarında ilköğretim öğretmenlerinin ve program geliştirme uzmanlarının teknoloji ve teknoloji eğitimi ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada katılımcıların görüşleri yarı yapılandırılmış mülakat ile alınmıştır. Araştırmanın sonucunda ilköğretim öğretmenlerinin teknoloji ve teknoloji eğitimi ile ilgili bilgilerinin yetersiz olduğunu tespit etmişler ve teknoloji eğitimi etkili bir şekilde uygulayabilmeleri için öğretmenlerin kapsamlı bir hizmet içi eğitimi almaları gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

Chen (2006), "Öğretmenlerin Ulusal Fizik Eğitiminin Standartları Hakkındaki Bilgisi" adlı çalışmada öğretmenlerin ulusal fizik eğitiminin standartlarını anlamada ve yorumlamada, ulusal fizik eğitiminin standartları hakkındaki var olan bilgilerini hangi faktörlerin etkilediğini araştırmaya çalışmıştır. Araştırmaya 25 ortaokul ve lise fizik öğretmeni gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmanın verileri öğretmenler ile yapılandırılmamış mülakat yapılarak ve öğretmenlerin sınıflarında 78 saat ders gözlemi yapılarak toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda kişisel sorumlulukların, ulusal fizik eğitiminin standartlarını öğrenmede anahtar rol oynadığı ve öğretmenlerin profesyonel öğretim programları geliştirme araştırmalarına etkili olarak katılmaları onların programın standartları hakkında daha fazla bilgi sahibi olmasını sağladığı belirtilmiştir.

Kamaraj (2009), “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Günlük Yaşamla İlişkilendirilmesine Dair Öğrenci ve Öğretmenlerin Görüşleri” adlı tez çalışmasında ilköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrenci ve öğretmenlerinin, fen ve teknoloji dersi öğretim programını günlük yaşamla ne kadar ilişkilendirdiklerine dair görüşlerini ve I. kademe öğrenci ve öğretmenleri ile II. kademe öğrenci ve öğretmenlerinin görüşleri arasında farklılık olup olmadığını incelemiştir. Sonuç olarak; öğrenciler öğretmenlerden ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını daha fazla günlük yaşamla ilişkili bulmuşlardır. Öğretmen grubundan II. kademe öğretmenlerinin I. kademe öğretmenlerine göre, öğrenci grubundan I. kademe öğrencilerinin de II. kademe öğrencilerine göre ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını günlük yaşamla daha fazla ilişkili bulduğu saptanmıştır.

Fitzgerald, Dawson & Hackling (2009) tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin öğretme-öğrenme sürecini nasıl daha etkili hale getirdikleri incelenmiştir. Araştırmada 26 öğrenci ve (10 erkek 16 kız) dört tane ilkokul fen bilimleri öğretmeni ile çalışılmıştır. Araştırmada sınıf içi gözlemler yapılmış ve öğretmen görüşleri alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre sınıf ortamını motive edici, ilgi çekici hale getirmek her zaman mümkün olmamaktadır ama öğretmen derse ilgili olduğunu gösterebilirse öğrencilerde de ilgi ve merak uyandığı gözlenmiştir. Öğrencilerin fen bilimleri dersinde sadece deney yaparak değil alan araştırması yaparak (örneğin sınıfa misafir konuşmacı çağırarak) farklı deneyimler yaşamasının etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Grup içi etkileşiminin fen bilimleri dersinde önemli olduğu vurgulanmıştır. Öğrencilerin basit ve somut nesnelerden beceri kazanmasının önemi üzerinde durulmuştur. Araştırmada fen bilimleri öğretiminin dinamik bir yapıya sahip olduğu, birbiriyle iletişim içinde bulunan ve değişkenlik gösteren birçok özelliğe sahip olduğu da vurgulanmıştır.

Cerlet (2010), “Cumhuriyetten Günümüze İlkokul (İlköğretim I. Kademe) Fen ve Teknoloji Dersi Programındaki Değişme ve Gelişmeler” adlı tezinde, 2004 FTDÖP kazanımlarında sayısal olarak yükselme olduğu ve hedefler belirlenirken uyulması gereken bazı kurallara uyulmadığını belirtmiştir. İçerikte teknolojiye ve günlük olaylara ağırlık verildiği, dersin isminin değiştiği ve ders saatinin arttığı belirtilmektedir. Programda eğitim durumlarının öğrenme-öğretme süreçleri başlığında yer aldığı,

sınama durumlarında ise alternatif ölçme değerlendirme araçlarına önem verildiği belirtilmektedir.

Hussain, Dogar, Azeem & Shakoor (2011), çalışmalarında programın hedeflere ulaşmasında program değerlendirme sürecine vurgu yapmaktadır. Program değerlendirmenin program geliştirme süreci içinde önem taşıdığını belirten çalışma, program geliştirme süreci konularını ele almaktadır. Yapılan bu çalışmanın amacı program geliştirme sürecinin değerlendirilmesidir. Çalışmada geçerliliği sağlanmış bir anket kullanılmıştır. Veriler program geliştirme sürecine dâhil olan 810 personelden toplanmıştır. Verilerin analizinde Ki-kare testi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda program geliştirme için var olan süreç ile istenen süreç arasında anlamlı bir fark olduğuna işaret edilmiştir.

Lewthwaite (2005, akt. Evirgen 2013) tarafından yapılan çalışmada Kanada'da ki okullarda uygulanmakta olan 1-6. sınıf fen programını geliştirmek için stratejiler ortaya 37 koymak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 49 soru ve 6 kategoriden oluşan Fen Programı Uygulama Anketi uygulanmıştır. Buradaki 6 kategori ise: Kaynak yeterliliği, zaman, okul etiği, mesleki destek, mesleki yeterlilik, mesleki bilgi ve mesleki tutumdur. Anket sonuçlarına göre, okulların kaynak bakımından yeterli olduğu, fen programına önem gösterdikleri saptanmıştır. Öğretmenlerin ise feni öğretme konusunda kendilerini yeterli gördükleri bununla birlikte fen konularında daha fazla gelişmeye ihtiyaç duydukları belirlenmiştir.

Duban (2016), “Sınıf Öğretmenlerinin İlkokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na İlişkin Görüşleri” adlı araştırmada olgu bilimsel (fenomenolojik) yönteme başvurmuştur. Araştırmada görüşler 105 sınıf öğretmeninden alınmıştır. Elde edilen verilere göre, sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinin 3. sınıfa getirilmesine olumlu baktıkları tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, bazı öğretmenlerin hizmet-içi eğitime ihtiyaç duyduğu görülmüştür. Hizmet içi eğitime ihtiyaç duymayan öğretmenler laboratuvar ve malzeme yetersizliği yaşadıklarını ifade etmektedirler.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın tasarlanması, modeli, evreni, örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanma süreci ve verilerin analizinde kullanılan teknikler ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırma, nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma yöntem çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Karma yöntem araştırmaları, araştırmacının nicel ve nitel araştırma tekniklerini, yöntemlerini, yaklaşımlarını, kavramlarını veya kullanılan dili tek bir araştırmada bir araya getirdiği araştırmalardır (Johnson & Onwuegbuzie, 2004; Johnson, Onwuegbuzie & Turner, 2007; Leech & Onwuegbuzie, 2009). Ayrıca karma yöntem için bugüne kadar çoklu metot, çoklu yöntem, nitel ve nicel yöntem gibi farklı terimler kullanılmıştır (Tashakkori & Teddlie, 2003). Greene'e (2007) göre karma yöntemdeki gerçek amaç farklı bakış açıları, görüş ve duruşların yan yana gelmesiyle önemli anlamaların fark edilmesi ve genelleştirilmesidir. Creswell & Plano Clark (2007), karma yöntemi nitel ve nicel verilerin birlikte kullanımı olduğunu ve araştırma probleminin tek başına kullanılan herhangi bir yöntemden çok daha iyi bir şekilde anlaşılmasına imkân sağladığını belirtmiştir.

Karma yöntem araştırmasında araştırmacı bir araştırma problemini araştırırken, nicel veya nitel yaklaşımların tek başlarına yaptıklarından çok daha fazla delil ortaya koyar. Bu yöntemle tek başına nicel araştırma yöntemi ile cevaplanmayacak ya da tek başına nitel araştırma yöntemi ile cevaplanmayacak olan soruları derinlemesine cevaplamaya yardımcı olur. Karma yöntem araştırması ile bir yaklaşımın güçlü yanları diğer yaklaşımın zayıf yanlarını telafi etmektedir.

Karma yöntem araştırması ile araştırmacı hem sayıları hem de kelimeleri kullanarak, tündengelimli ve tümevarımlı bir düşüncüyü birleştirir, problemleri çözme eğilimindedir ve insanları gözlemleyerek davranışları kaydetme becerilerini kullanmaktadır (Creswell & Plano Clark, 2015).

Leech & Onwuegbuzie'nin Tasarımı: Leech & Onwuegbuzie (2009) bu zamana kadar geliştirilen tipolojilerin gereğinden fazlası karışık, karma yöntem araştırmalarının ihtiyacı olan kriterleri içermeyecek kadar kolay veya tutarlı bir sistemi temsil etmediğini söylemekte ve karma yöntem tasarımlarında üç boyutlu bir tipoloji önermektedirler. Bu boyutlar,

- a) karma yapmanın düzeyi (kısmen veya tamamen karma);
- b) zamana uyma (eşzamanlı veya sıralı) v
- c) yaklaşımlara olan vurgu (eşit veya baskın statü)'dur.

Burada karma yapmanın düzeyi araştırmanın tamamen veya kısmen karma olup olmamasıyla ilgilidir. Zamana uyum araştırmanın nicel veya nitel aşamalarının yaklaşık aynı zamanlarda mı (eşzamanlı), yoksa bu aşamaların sırasıyla mı (sıralı) meydana geldiğini işaret etmektedir. Son olarak, yaklaşıma vurgu çalışmanın nitel ve nicel boyutunun araştırma soruları bakımından aynı öneme mi sahip olduğu (eşit statü), yoksa bir bileşenin diğerinden daha fazla önceliğe mi sahip olduğuyla (baskın statü) ilgilidir. Bu üç boyutta yer alan ikiyeşerli bileşenler (kısmen-tamamen karma, eşzamanlı sıralı ve eşit-baskın) dikkate alındığında sekiz farklı karma araştırma tasarımı ortaya çıkmaktadır (Leech & Onwuegbuzie, 2009). Bu çalışmada kısmen karma eşzamanlı baskın statülü tasarım modeli kullanılmıştır.

Kısmen karma Eşzamanlı Baskın Statülü Tasarım

Bu tasarımda eşzamanlı uygulanan iki aşamadan oluşan ve nitel veya nicel bileşenlerden birinin daha baskın konumda olduğu bir çalışma kastedilmektedir. Senne & Rikard (2002) tarafından yapılan araştırma bu tasarıma bir örnektir. Yazarlar iki tür portfolyo modelinin (öğretmen deneyimi sırasında müfredata müdahaleler ile) karşılaştırmalı analizini yapmışlardır. Bu yolla araştırmacılar seçtikleri modellerin öğretmen adayının portfolyo kullanımının yararını nasıl algıladığına ve mesleki gelişimindeki etkisine bakmışlardır. Çalışmada hem nicel hem nitel veriler toplanmıştır. Daha az ağırlığın verildiği nicel boyutta, araştırmacılar gelişimdeki ilerlemeyi ölçmek için bir ölçek uygulamışlardır. Nicel bileşenle aynı zamanda yapılan nitel boyutunda ise öğretmen adayları haftalık yansıtıcı günlükler tutmuş ve ders deneyimleri 15 hafta boyunca video kaydına alınmıştır. Bunun dışında adaylardan portfolyo süreçlerini, öğretmen eğitimi programını ve öğretmen adayı deneyimini değerlendirmek için

hazırlanan 8 maddelik bir anketi doldurmaları istenmiştir. Nicel ve nitel veriler, karşılaştırılmadan ve çıkarımlar yapılmadan önce ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Bu çalışmada Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına yeni eklenen 8. Ünite (Uygulamalı Bilim) ile ilgili öğretmen görüşleri hakkında değerlendirmeye karar verildikten sonra literatür taraması yapılarak bu alanda yapılan çalışmalar belirlenmiştir. Belirlenen çalışmaların yöntemi, bulguları ve sonucu incelenmiş, her bir çalışmada öğretim programları hakkında öğretmen görüşlerini almak için kullanılan veri toplama araçları araştırılmıştır. Bu çalışma da ise veriler; bireysel yenilikçilik ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmıştır. Bu çalışmanın nitel bileşeni nicel bileşeninden daha baskın konumdadır.

Araştırma, ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na yeni eklenen 8. Ünite (Uygulamalı Bilim) ile ilgili öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirmeye yönelik olduğu için tarama (Survey) niteliği taşımaktadır. Tarama modeli geçmişte veya halen var olan bir durumu olduğu gibi yansıtmayı amaçlayan araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 2000).

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

2017-2018 öğretim yılında Ağrı İli Diyadin ilçesinde bulunan ortaokullarda görev yapan çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden Fen Bilimleri öğretmenleri araştırma grubunu oluşturmuştur.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada; öğretmenlerin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na yeni eklenen 8. Ünite (Uygulamalı Bilim) ile ilgili görüşlerini alabilmek için öğretmenlere yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanarak ve bireysel yenilikçilik ölçeği kullanılarak veriler toplanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin demografik özelliklerini saptamaya yönelik sorular da sorulmuştur.

Araştırma da; fen bilimleri öğretmenlerinin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na yeni eklenen 8. Ünite (Uygulamalı Bilim) ile ilgili görüşlerini alabilmek için yarı yapılandırılmış görüşme formu, yenilikçilik düzeylerini belirleyebilmek adına ise bireysel yenilikçilik ölçeği uygulanarak veriler toplanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin demografik özelliklerini saptamaya yönelik sorular da sorulmuştur.

3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları

3.3.1.1. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği

Hurt, Joseph & Cook (1977) tarafından geliştirilmiş olan Bireysel Yenilikçilik Ölçeği (BYÖ)'nin Türkçeye uyarlama çalışması Kılıçer ve Odabaşı (2010) tarafından yapılmıştır. Yapılan uyarlama çalışmasında, ölçeğin iç tutarlık katsayısının 0.82, test tekrar test güvenirliğinin ise 0.87 olduğu saptanmıştır. Toplamda 20 maddeden oluşan ölçek yenilikçiden geleneksele doğru 5 farklı kategoride bireyin özelliklerini temsil etmektedir. Ölçek “Kesinlikle Katılıyorum” ile Kesinlikle Katılmıyorum” olmak üzere 5’li likert maddesi şeklindedir. Ölçek 12’si pozitif (1, 2, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18. ve 19. maddeler) ve 8’i negatif (4, 6, 7, 10, 13, 15, 17. ve 20. maddeler) olmak üzere 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçek yardımıyla yenilikçilik puanı; pozitif maddelerden alınan toplam puandan negatif maddelerden alınan toplam puanın çıkarılmasıyla elde edilen puana 42 puan eklenmesiyle hesaplanmaktadır. Ölçek yardımıyla en düşük 14, en yüksek ise 94 puan alınabilmektedir. Ölçek üzerinden hesaplanan puanlara göre bireyler yenilikçilik bağlamında kategorize edilebilmektedir. Buna göre bireyler; hesaplanan puan 80 puan üstünde ise “Yenilikçi”, 69 ve 80 puan arasında ise “Öncü”, 57 ve 68 puan arasında ise “Sorgulayıcı”, 46 ve 56 puan arasında ise “Kuşkucu”, 46 puan altında ise “Gelenekçi” olarak yorumlanmaktadır. Ayrıca ölçek yardımıyla hesaplanan puana göre genel olarak bireylerin yenilikçilik düzeyleri hakkında da değerlendirmede bulunulabilmektedir. Buna göre; 68 üstü puan alan bireyler oldukça yenilikçi olarak değerlendirilirken, 64 altı puan alan bireyler yenilikçilikte düşük olarak yorumlanmaktadır. Bireysel yenilikçilik ölçeği Ek 3’de verilmiştir.

3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları

3.3.2.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Çalışmanın nitel verileri yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Çalışmanın amacı göz önünde bulundurularak araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Hazırlanan soruların kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü’nde 3 öğretim üyesine incelettirilmiştir. Ardından Ağrı’da görev yapan 3 fen bilgisi öğretmeni ile ön uygulama için görüşmeler yapılmıştır. Öngörülen düzenlemeler yapıldıktan sonra görüşme formu hazır hale getirilmiştir. Görüşme formu, güncellenen programın felsefesi, programın olumlu ve

olumsuz yönleri, yeni eklenen uygulamalı bilim ünitesinin kazanımları, ünitenin nasıl işleneceği, ünitenin öğrencilere katkısının ne olacağı, ünitenin işlenmesinde ne tür problemlerin olabileceği, ünite ile birlikte programa hangi kavramların dâhil olduğu ve ünitenin öğretmen ve öğrenci açısından değerlendirmesini kapsayan 8 sorudan oluşmaktadır. Çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyen fen bilgisi öğretmenlerine görüşme formu verilmiştir. Öğretmenler formu doldurduktan sonra, bu formları 2 öğretim üyesi ve araştırmacı tarafından incelenerek analiz edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları Ek 4’de verilmiştir.

3.4. Verilerin Analizi ve Yorumlanması

Çalışmadan elde edilen verilerin analiz aşamasında istatistiksel analizler SPSS 22 paket programı ile yapılmıştır. Fen bilgisi öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeylerine ilişkin görüşlerini, fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeylerini ve fen bilgisi öğretmenlerinin yenilikçilik kategorilerini tespit etmek amacıyla betimsel istatistik yapılmıştır. Ayrıca fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik puanlarının ve bireysel yenilikçilik alt boyutlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla ilişkisiz örneklem için t-testi yapılmıştır. T testi yapılmadan önce puanların normallik varsayımını sağladığından emin olmak için skewness (çarpıklık), kurtosis (basıklık) değerlerine ve grup büyüklüğü 50’nin altında olduğu için Shapiro-Wilks değerine bakılmıştır. Normallik varsayımına aykırı bir durum tespit edilmediği için t testi yapılmıştır. İstatistiksel analizlerin yorumlanmasında anlamlılık düzeyi $p=.01$ olarak kabul edilmiştir.

Nitel verilerin analizi için ise yarı yapılandırılmış görüşme formlarının çözümlenmesinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizine göre daha yüzeysel olan betimsel analiz, daha çok çalışmanın kavramsal yapısının daha önceden açık bir biçimde belirlendiği araştırmalarda kullanılır. Betimsel analizde gözlenen ya da görülen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir şekilde yansıtmak için doğrudan alıntılara sıklıkla yer verilmektedir. Bunun amacı elde edilen bulguların düzenlenmiş ve yorumlanmış olarak okuyucuya sunulmasıdır. Betimsel istatistik sonucunda elde edilen veriler, önce sistematik bir biçimde betimlenir. Daha sonra yapılmış olan betimlemeler açıklanır ve yorumlanır, neden sonuç ilişkileri irdelenir ve bunun devamında bir takım sonuçlar elde edilir (Çepni, 2014).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma sonucunda elde edilen nitel ve nicel bulgulara yer verilmiştir. Araştırmayla ilgili nicel verilerin analizi için Betimsel İstatistik adı altında bir başlık oluşturulmuştur. Çalışmada elde edilen bulgular çalışmanın amacı çerçevesinde; katılımcı öğretmenlerin demografik bilgilerine ilişkin bulgular, öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeylerine ilişkin görüşlerine ait bulgular, öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeylerine ilişkin bulgular, öğretmenlerin yenilikçilik kategorilerine ilişkin bulgular, öğretmenlerin bireysel yenilikçilik puanlarının cinsiyete göre t-testine ait bulgular, öğretmenlerin bireysel yenilikçilik alt boyutları panlarının cinsiyete göre t-testine ait bulgular ve 2017 yılında güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programına yönelik görüşlerine ait bulgular bu bölümde sunulmaktadır.

4.1. Betimsel İstatistik Bulguları

Araştırmaya katılan öğretmenlerin demografik özelliklerine ilişkin veriler toplanmıştır. Öğretmenlerin demografik bilgilerine ilişkin bulgular Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Demografik Özelliklerine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

		F	%
Cinsiyet	Kadın	14	63.6
	Erkek	8	36.4
Kıdem	0-5 yıl	21	95.5
	6-10 yıl	1	4.5
Eğitim durumu	Lisans	20	90.9
	Yükseklisans	2	9.09
Mezun olunan okul türü	Eğitim Fakültesi	22	100
Mezun olunan alan	Fen Bilgisi Öğretmenliği	22	100
Yeni program ile ilgili hizmet içi	Evet	22	100

eğitim aldınız mı?	Hayır	-	-
Yeni programı incelediniz mi?	Evet	21	95.5
	Hayır	-	-
	Kısmen	1	4.5
Fen bilimleri öğretim programının içeriği hakkında bilginiz var mı?	Evet	19	86.4
	Hayır	0	
	Kısmen	3	13.6

Tablo 1 incelendiğinde, çalışmaya katılan kadın öğretim sayısının erkek öğretim sayısından fazla olduğu görölmektedir. Araştırmaya katılan öğretimlerden 21'i 0-5 yıl arasında kıdemli iken sadece 1 öğretim 6-10 yıl arası kıdeme sahiptir. Öğretimlerin eğitim durumlarına bakıldığında 20 öğretim lisans mezunu iken 2 öğretim yüksek lisans eğitime devam etmektedir. Öğretimlerin hepsinin mezun olduğu okul türü eğitim faköltesi, mezun oldukları alan ise fen bilimleridir. Yeni program ile ilgili öğretimlerin tamamı hizmet içi eğitim aldıklarını belirtmişlerdir. 21 öğretim yeni programı incelediğini belirtirken 1 öğretim kısmen incelediğini belirtmiştir. Fen bilimleri öğretim programının içeriği hakkında 19 öğretim bilgiye sahip olduğunu belirtirken 3 öğretim ise kısmen bilgiye sahip olduğunu belirtmiştir.

4.1.1. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik

Bulguları

Araştırmaya katılan öğretimlerin bireysel yenilikçilik ölçeğine vermiş oldukları yanıtlara ilişkin bulgular Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Bireysel Yenilikçilik Düzeylerine İlişkin Görüşleri

Yenilikleri Takip Durumu	$\bar{x}$	SS
1. Arkadaşlarım öneri veya bilgi almak için sık sık bana başvururlar.	3.77	.75
2. Yeni fikirleri denemekten hoşlanırım.	4.36	.95
3. Bir şeyi yapmanın yeni yollarını ararım.	4.27	.93
4. Genellikle yeni fikirleri kabullenmekte temkinliyimdir.	2.72	1.24
5. Bir sorunu çözerken yanıt açık olmadığı zaman çözüm için çoğu kez yeni yöntemler geliştiririm.	3.77	.92
6. Yeni icatlara ve yeni düşünce tarzlarına karşı şüpheciyimdir.	3.40	1.33
7. Çevremdeki insanların büyük bir çoğunluğunun kabul ettiğini görene kadar yeni fikirlere pek itibar etmem.	3.81	.95
8. Arkadaş grubum içinde etkili bir birey olduğumu düşünürüm.	3.77	.68
9. Düşüncelerimde ve davranışlarımda kendimi yaratıcı ve özgün görürüm.	3.86	.71
10. Genellikle arkadaş grubum içinde yeni bir şeyi kabul eden son kişilerden biri olduğumu düşünüyorum.	3.54	1.18
11. Yaratıcı bir kişiliğe sahibimdir.	3.86	.83
12. Ait olduğum grubun liderlikle ilgili sorumluluklarını almaktan hoşlanırım.	3.72	.93
13. Çevremdeki bireylerde işe yaradığını görene kadar bir işi yapmanın yeni yollarını kabullenmekte isteksiz davranırım.	3.5	1.1
14. Düşüncelerimde ve davranışlarımda özgün olmayı heyecan verici bulurum.	4	1.3
15. Eski usul yaşam tarzının ve işleri eski yöntemlerle yapmanın en iyisi olduğunu düşünürüm.	3.5	1.1
16. Belirsizlikler ve çözülmemiş problemler beni güdüler.	3.6	1
17. Yenilikleri dikkate almadan önce diğer insanların o yeniliği kullandığını görmeliyim.	2.9	1.19
18. Yeni fikirlere açığım.	4.45	.91
19. Cevabı belirsiz sorular beni heyecanlandırır.	4.18	1.05
20. Yeni fikirlere karşı çoğunlukla şüpheciyimdir.	3.40	1.18

Öğretmenlerin Bireysel Yenilikçilik Ölçeğine ilişkin puan ortalamalarına bakıldığında olumlu maddeler (1, 2, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18 ve 19.) arasında en yüksek ortalamaya sahip maddelerin $\bar{x}=4.45$ ile “yeni fikirleri açığımdır” ve $\bar{x}=4.36$ “Yeni fikirleri denemekten hoşlanırım” maddeleri olduğu görülmektedir. Olumlu maddeler arasında en düşük ortalamaya sahip maddelerin ise $\bar{x}=3.6$ ortalama ile “Belirsizlikler ve çözülmemiş problemler beni güdüler” ve $\bar{x}=3.72$ ortalama ile “Ait olduğum grubun liderlikle ilgili sorumluluklarını almaktan hoşlanırım” maddeleri olduğu görülmektedir. Bu bulgular doğrultusunda fen bilimleri öğretmenlerinin yeni fikirlere açık oldukları ve bu yeni fikirleri denemekte hoşnut oldukları ancak belirsizlikler ve çözülmemiş olaylar ile liderlikle ilgili sorumluluk söz konusu olduğunda daha temkinli davrandıkları söylenebilir. Olumsuz maddelere (4, 6, 7, 10, 13, 15, 17 ve 20.) bakıldığında, en yüksek ortalamaya $\bar{x}=3.81$ ile “Çevremdeki insanların büyük bir çoğunluğunun kabul ettiğini görene kadar yeni fikirlere pek itibar etmem” ve $\bar{x}=3.54$ ile “Genellikle arkadaş grubum içinde yeni bir şeyi kabul eden son kişilerden biri olduğumu düşünüyorum” maddeleri olduğu görülmektedir. Olumsuz maddeler arasında en düşük ortalamaya sahip maddelerin ise $\bar{x}= 2.72$ ile “Genellikle yeni fikirleri kabullenmekte temkinliyimdir” ve $\bar{x}= 2.90$ ile “ Yenilikleri dikkate almadan önce diğer insanların o yeniliği kullandığını görmeliyim” maddeleri olduğu görülmektedir.

Kılıçer ve Odabaşı (2010)’ na göre, bireylerin bireysel yenilikçilik puanı 68’den büyük ise yüksek düzeyde yenilikçi, 68 ile 64 arasında ise orta düzeyde yenilikçi ve 64’den küçük ise düşük düzeyde yenilikçi olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin belirlenmesi için ortalama, standart sapma, frekans ve yüzde dağılımları hesaplanmış ve Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Bireysel Yenilikçilik Düzeyleri

Yenilikçilik düzeyi	$\bar{X}$	SS	f	%
Yüksek düzeyde yenilikçi	75.53	4.38	13	59.1
Orta düzeyde yenilikçi	66.66	1.03	6	27.3
Düşük düzeyde yenilikçi	41.66	19.65	3	13.6
Toplam	68.5	13.5	22	100

Tablo 3’de verilen, Fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik puanları incelendiğinde, öğretmenlerin 13’ünün (%59.1) yüksek düzeyde yenilikçi, 6’sının (%27.3) orta düzeyde yenilikçi ve 3’ünün (%13.6) ise düşük düzeyde yenilikçi olduğu görülmektedir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin genel bireysel yenilikçilik puan ortalamalarının 68.5 ortalama ile yüksek düzeyde yenilikçi olduğu görülmektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenlere uygulanan ölçeğin yenilikçilik kategorilerine ilişkin betimsel istatistik bulguları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Yenilikçilik Kategorilerine İlişkin Betimsel İstatistik Bulguları

Yenilik Düzeyi	f	%	$\bar{X}$	Ss
Yenilikçi	1	4.5	82	-
Öncü	12	54.5	75	4.11
Sorgulayıcı	6	27.3	66.6	1.03
Kuşkucu	2	9.1	58	8.48
Gelenekçi	1	4.5	19	-

Bireysel yenilikçilik ölçeğinden elde edilen verilere göre; öğretmenlerden 12’si “öncü” kategorisinde, 1’i “yenilikçi” kategorisinde, 6’sı “sorgulayıcı” kategorisinde, 2’si “kuşkucu ve 1’i ise “gelenekçi” kategorisinde yer almaktadır.

Fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla bağımsız örneklem için t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Bireysel Yenilikçilik Puanlarının Cinsiyete Göre t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kadın	14	70.35	6.8	20	.847	.407
Erkek	8	65.25	20.9			

Tablo 5’de de görüldüğü gibi, bağımsız örneklem için t-testi kullanılarak elde edilen bulgulara göre, fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik puanları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, $t(20)=.847$, $p>.01$. Diğer bir ifadeyle, öğretmenlerin bireysel yenilikçilik özellikleri cinsiyete göre değişmediği söylenebilir.

Çalışmada, öğretmenlerin bireysel yenilikçilik ölçeğinin alt boyutları açısından cinsiyet değişkeni ile karşılaştırılması yapılmıştır. Bu amaçla ilişkisiz örneklem için t-testi yapılmış ve bulgular Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Bireysel Yenilikçilik Alt Boyutları Puanlarının Cinsiyete Göre t-testi Sonuçları

		N	$\bar{x}$	SS	sd	t	P
Değişime direnç	Kadın	14	27.64	5.80	20	.745	.464
	Erkek	8	25.37	8.5			
Fikir önderliği	Kadın	14	19.14	1.91	20	.273	.788
	Erkek	8	18.75	4.83			
Deneyime açıklık	Kadın	14	21.78	1.92	20	1.42	.170
	Erkek	8	19.25	6.27			
Risk alma	Kadın	14	7.78	1.92	20	-.10	.921
	Erkek	8	7.87	2.16			

Tablo 6 incelendiğinde, bireysel yenilikçilik ölçeğinin değişime direnç alt boyutundan kadın öğretmenlerin ortalaması $\bar{x}$ =27.64 iken erkek öğretmenlerin ortalaması $\bar{x}$ =25.37 dir. Kadın öğretmenler ile erkek öğretmenlerin ortalamaları arasında pratikte farklılık olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır, $t(20)$ =.745, $p>.01$. Fikir önderliği alt boyutundan kadın öğretmenlerin ortalaması $\bar{x}$ =19.14 iken erkek öğretmenlerin ortalaması $\bar{x}$ =18.75’ tir. Kadın ve erkek öğretmenlerin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır, $t(20)$ = .273, $p>.01$. Deneyime açıklık alt boyutundan kadın öğretmenlerin ortalaması $\bar{x}$ = 21.78 iken erkek öğretmenlerin ortalaması $\bar{x}$ =19.25 tir. Kadın ve erkek öğretmenlerin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır, $t(20)$ = 1.42, $p>.01$. Risk alma alt boyutundan kadın öğretmenlerin ortalaması $\bar{x}$ =7.78 iken erkek öğretmenlerin ortalaması $\bar{x}$ =7.87 dir. Kadın ve erkek öğretmenlerin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır, $t(20)$ = -.10, $p>.01$.

4.2. Nitel Boyuta İlişkin Bulgular

Bu bölümde çalışma için nicel verilerle birlikte toplanan nitel verilere bölüm içinde çalışmamızın alt problemlerinden birini oluşturan “çalışma grubundaki fen bilgisi öğretmenlerinin 2017 yılında güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programına yönelik görüşleri nelerdir?” sorusuna cevap bulmak için yapılan analizlere yer verilmiştir. Yapılan analizlerden elde edilen öğretmen görüşleri soru başlıkları altında toplanmaya çalışılmıştır. Öğretmenlerin kimlikleri saklı tutulup her öğretmene birer kod (Ö1, Ö2, Ö3...Ö22) verilmiş ve bu kodlarla birlikte görüşleri aktarılmıştır.

4.2.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler İle İlgili Bulgular

Araştırmanın nitel verileri 22 fen bilgisi öğretmeni ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu ile yazılı olarak toplanmıştır.

Öğretmenlerin sorulara verdikleri cevaplar yazılı olarak alınmıştır ve her bir soruya ilişkin kodlar çıkarılmıştır. Toplanan nitel veriler, bu kodlar kullanılarak nitel araştırma yöntemleri ile analiz edilmiş ve her bir soruya ilişkin bulgulara, öğretmenlerin verdiği yanıtlardan alıntılar yapılarak aşağıda yer verilmiştir. Elde edilen bulgulara öğretmenlerin kendi cümleleri doğrudan aktarıldığından dolayı araştırmaya katılan öğretmenlerin kimliklerini deşifre etmemek adına her bir öğretmene bir numara atanmıştır. Bundan dolayı öğretmenlerin görüşleri, herhangi bir değişiklik yapılmadan aynen ifade ettikleri biçimde kullanılmıştır. Nitel verilere ilişkin, öğretmenlerin vermiş olduğu yanıtlardan doğrudan alıntılar ve sorulara yönelik kodlar ile yüzde frekans tablolarını içeren bulgular aşağıda yer almaktadır.

1. Soru: Öğretmenlerin, "Fen bilimleri öğretim programını incelediniz mi? Ne gibi değişiklikler yapıldığını biliyor musunuz? Açıklayınız ?" sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzde dağılımı Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "Fen Bilimleri Öğretim Programında Ne Gibi Değişiklikler Yapıldığını Biliyor musunuz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtların Frekans ve Yüzde Dağılımları

KODLAR	f	%
8. ünite olarak Uygulamalı bilim ünitesinin eklenmesi	16	84.21
Astronomi ve uzay bilimleri ünitelerinin ilk ünite olarak başa alınması	14	73.68
Kademeler arası konu değişikliği yapılması	12	63.15
Kazanım sayısının azaltılması	10	52.63
Bilimsel süreç becerilerine daha fazla önem verilmesi	5	26.31
Değerler eğitiminin kazanımlarda örtük bir şekilde verilmesi	6	31.57

Öğretmenlerin "Fen Bilimleri Öğretim Programında Ne Gibi Değişiklikler Yapıldığını Biliyor musunuz?" sorusuna 8. ünite olarak uygulamalı bilim ünitesinin eklenmesi (n=16), astronomi ve uzay bilimleri ünitelerinin ilk ünite olarak başa alınması (n=14), kademeler arası konu değişikliği yapılması (n=12), kazanım sayısının azaltılması (n=10), bilimsel süreç becerilerine daha fazla önem verilmesi (n=5) ve değerler eğitiminin kazanımlarda örtük bir şekilde verilmesi (n=6) yanıtlarını verdikleri görülmektedir. Öğretmenlerden bazılarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir:

Ö16: *Güncellenen programda fen ve mühendislik uygulamaları adıyla 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda eğitim öğretim döneminin son 3 haftasına karşılık gelen 5. bir öğrenim alanı eklenmiştir.*

Ö15: *Ünite sıralaması değiştirilmiştir. Dünya ve evren öğrenme alanı ilk ünitelerde yer almaktadır. Fen ve mühendislik uygulamaları öğrenme alanı eklenmiştir. Genel olarak kazanımlarda içeriğin hafifletilmesi daha basit ve sadeleştirme yoluna gidilmiştir. Değerler eğitimine kazanımlarda örtük bir şekilde verilmeye çalışılmıştır.*

Ö14: *Bilimsel süreç becerilerine daha çok yer verilmiştir. Kazanım sayısında azalmaya gidilmiştir. Ünite sıralaması değiştirilmiştir (ilk ve son ünite).*

Ö8: *Programı kısmen biliyorum. 5. Sınıf fen bilimleri dersinde son ünite olan Güneş, Dünya ve Ay konusu ilk Üniteye alınmıştır. Birde son Üniteye uygulamalı bilim Fen ve Mühendislik uygulamaları eklenmiştir.*

Ö19: Daha çok günlük yaşamda konular ve öğrencinin düzeyine uygun konular var. Ders kazanımlarına mühendislik ve tasarım becerileri de eklendi. Yeni müfredatta astronomi ön plana çıktı. Dünya ve Evren ünitesi genişlettilerle Güneş Sistemi ve Tutulmalar gibi farklı Ünite Başlıkları da verildi. 5. sınıf müfredatında Vücudumuz ünitesi çıkarıldı. Ayrıca 8. Sınıfta DNA ve Genetik konusunun kapsamı genişletildi.

Ö12: Mevcut program uygun. Fakat laboratuvar kazanımlarının uygulanması için her okulda laboratuvar şart.

Ö4: Problemden çok mantığı ve etkinlik üzerine kurulu, yaparak yaşayarak öğrenmenin baz alındığını düşünüyorum.

Ö6: Detaylı inceleme fırsatım olmadı. Sadece 8. Ünitenin 1: Ünite olarak yer değiştirdiğini biliyorum.

Ö11: Uzayla ilgili ünite her kademede ilk sıraya alındı ve en son ünite olarak uygulamalı bilim eklendi. Kademeler arasında konu değişiklikleri yapıldı.

Ö13: Kapsam daraltılmış. Yeni eklenen üniteler var. 5. Sınıf programının sarmal eğitimi kapsamadığını gözlemledim.

Ö20: Evet inceledim. Yaş grubu dikkate alınarak ortaokula yeni başlayan öğrencilerin meraklarını karşılayacak ve dikkatlerini çekecek bir konu olarak astronominin seçilmesi ve 28 ders saati gibi uzun bir sürenin ayrılması uygun olmuş.

2. Soru: Öğretmenlerin, "Programda yapılan değişikliklerin olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirebilir misiniz?" sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzde dağılımı Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "Programda Yapılan Değişikliklerin Olumlu ve Olumsuz Yönlerini Değerlendirebilir misiniz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

	KODLAR	f	%
Olumlu	Yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlama	5	23.80
	Deney-gözlem ve incelemenin artırılması	5	23.80
	Astronomi ve uzay bilimleri ünitesinin öne alınması	6	28.57
	Kazanımların sayısının azaltılması	4	19.04
	Kazanımların günlük hayatla ilişki kurularak aktarılması	3	14.28
	Değerler eğitimine önem verilmesi	4	19.04
	Problem çözme becerisinin geliştirilmesi	4	19.04
	Tasarım ve yaratıcılık becerisinin geliştirilmesi	7	33.33
	Kalıcı öğrenmeyi sağlama	4	19.04
	Bilimsel süreç becerilerinin ön plana çıkması	3	14.28
	Kademeler arası konu değişikliği	3	14.28
Olumsuz	Bazı konularda ders saatinin yetersizliği	5	23.80
	Kazanımların içeriğinin yetersizliği	3	14.28
	Alt yapı ve araç gereç yetersizliği	5	23.80
	Uygulamalı bilim ünitesinin sonda olması	5	23.80
	Kademeler arası konu değişikliği	3	14.28
	Hizmet içi eğitimlerin yetersizliği	4	19.04

Öğretmenlerin "Programda yapılan değişikliklerin olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirebilir misiniz?" sorusuna olumlu olarak verdikleri cevaplar; yaparak yaşayarak öğrenme (n=5), deney-gözlem ve incelemenin artırılması (n=5), astronomi ve uzay bilimleri ünitesinin öne alınması (n=6), kazanımların sayısının azaltılması (n=4), kazanımların günlük hayatla ilişki kurularak aktarılması (n=3), değerler eğitimine önem verilmesi (n=4), problem çözme becerisinin geliştirilmesi (n=4), tasarım ve yaratıcılık (n=7), kalıcı öğrenme (n=4), bilimsel süreç becerilerinin ön plana çıkması (n=3) ve kademeler arası konu değişikliği (n=3) yanıtlarını verdikleri görülmüştür. Öğretmenlerin olumsuz olarak verdikleri cevaplar ise; bazı konularda ders saatinin yetersizliği (n=5), kazanımların içeriğinin yetersizliği (n=3), alt yapı ve araç gereç

yetersizliği (n=5), uygulamalı bilim ünitesinin sonda olması (n=5), kademeler arası konu değişikliği (n=3), hizmet içi eğitimlerin yetersizliği (n=4) yanıtlarını verdikleri görölmektedir. Öğretmenlerden bazılarının görüşlerine aşığıda yer verilmiştir:

Ö8: Güneş, Dünya ve ay ünitesinin ilk ünite olması çocukların bu konuda aşırı zorlandıklarını gördüm. Son ünite olan Uygulamaları Bilim Fen ve Mühendislik Uygulamaları çocuklardaki yaratıcılığı ve içerisindeki bilim adamını ortaya çıkarmak için güzel bir ünite olmuş.

Ö11: Uygulamalı bilim eklenmesi çok güzel oldu katılıyorum. Fakat doğuda öğrenciler çobanlığa gittiği için nisan ayından sonra okula gelmiyorlar. Bu nedenle son ünite de bulunan bu ders amacına ulaşmada bölgesel anlamda yetersiz kalıyor. Ayrıca 5. Sınıflara yeni gelen (daha önce 6. Sınıfta olan) ışığın gelme açısı ve yansıma açısı konusu çocuklar 5. Sınıfta matematik dersinde açıları öğrenmediği için askıda kalıyorlar.

Ö16: Yapılan güncelleme de dünya da ve Türkiye de nüfusun çoğunluğunda bilimin ve teknolojinin getirdiği gelişim ve öğrenme alanlarına olan yeterlilik düzeyini artırmayı hedeflemesi açısından olumlu sonuçların doğurması beklenebilir. Ancak 8. Ünite olarak eklenen uygulamalı bilim ünitesinin kazanımlarına ayrılan süre öğrencide bilgi, beceri ve farkındalık yaratması açısından yetersizdir. Ayrıca mühendislik uygulamaları kapsamında öğretmenlerin gerekli hizmet içi seminer alımlarda sağlanmamıştır.

Ö9: Astronomi konularının başa alınması olumlu olmuştur. Öğrencide aktarma da sıkıntı oluyordu. Uygulamalı bilim ülkemizin bilimsel araştırma ve teknolojik gelişme kapasitesini, sosyo ekonomik kalkınmasını ve rekabet gücünü artıracakını düşünüyorum.

Ö7: FeTeMM'in ülkemizde uygulanmaya başlanması öğrencilerin yaratıcı düşünmelerini sağlamaları açısından çok güzel... Ancak programa baktığımızda son ünitelerde yer alıyor ve bu da uygulanması açısından sıkıntı oluşturabilir. FeTeMM eğitimini alan öğretmen sayısı çok az. Bu konuların okullarda anlatılıp uygulanabilmesi için öğretmen adaylarının bilinçli olarak yetiştirilmesi gerekir.

Ö14: Kazanım sayısı azaltılarak çocuklara deney gözlem yapma imkânı sağlanmış olacağını düşünüyorum. Bilimsel süreç becerisinin ön planda olması çocukları eğitime daha çok katacağını düşünüyorum. Sarmal yapının etkinliği daha çok artmıştır. Fen ve

mühendislik ünitesinin sona konulması konunun arada kaynayıp işlenmemesi durumunu yaratabilir.

Ö2: Kazanımların yaşamla ilişki kurularak aktarılmaya çalışılması, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenme sağlamaya çalışılması, milli ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmeye çalışılması, günlük bir problemi bilimsel bakış açısıyla bakılarak bu problemin çözümü için ürün oluşturmalarının sağlanması, böylece daha kalıcı öğrenme sağlamaya çalışılmıştır. Bazı okulların akıllı tahtasının olmaması, internet, bilgisayar, yeri geldiğinde laboratuvar olmaması öğrencilerin hayal edip tasarım yapma olasılıklarını düşürmektedir.

Ö4: Program bence fena değil ama ders sayısı deney ve etkinlik için arttırılmalı.

Ö12: Kazanımların azaltılması iyi olmuş.

Ö6: 8. Ünite son konu olduğu için yetişmiyordu. Detaylı incelenmiyordu. Uzun konusunun ilk ünite olması olumlu olmuştur. Öğrenciler tarafından ilgi duyulan bir konu olduğu için faydalı olacağını düşünüyorum.

3. Soru: Öğretmenlerin, "Programda 8. Ünite olarak eklenen uygulamalı bilim ünitesinin kazanımlarını incelediniz mi? Bu kazanımları değerlendirebilir misiniz?" sorusuna öğretmenlerin verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzde dağılımı Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "Bu Kazanımları Değerlendirebilir misiniz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

KODLAR	f	%
Bilimsel düşünme becerilerinde gelişme	5	23.80
Aktif katılımı sağlama	4	19.04
Yaparak yaşayarak öğrenme sağlama	5	23.80
Eleştirel düşünmeyi sağlama	3	14.28
Analiz etmeye yardımcı olma	3	14.28
Yaratıcılığı geliştirme	6	28.57
Problem çözme becerisini geliştirme	9	42.85
Ürün tasarlama	8	38.09
Bilinçli bir nesil yetiştirme	3	14.28
Kazanımların basit düzeyde kalması	1	4.76
Kazanımların açık ve net ifade edilmemesi	1	4.76
Ünitenin sonda olmasının bölgesel olarak dezavantajlı olması	3	14.28
Öğrenci düzeyine uygun olması	5	23.80

Öğretmenlerin "Programa 8. Ünite olarak eklenen uygulamalı bilim ünitesinin kazanımlarını incelediniz mi?" sorusu devamında bu kazanımları değerlendirebilir misiniz?" sorusuna; bilimsel düşünme becerilerinde gelişme (n=5), aktif katılımı sağlama (n=4), yaparak yaşayarak öğrenme sağlama (n=5), eleştirel düşünmeyi sağlama (n=3), analiz etmeye yardımcı olma (n=3), yaratıcılığı geliştirme (n=6), problem çözme becerisini geliştirme (n=9), ürün tasarlama (n=8), bilinçli bir nesil yetiştirme (n=3), kazanımların basit düzeyde kalması (n=1), kazanımların açık ve net ifade edilmemesi (n=1), ünitenin sonda olmasının bölgesel olarak dezavantajlı olması (n=3) ve öğrenci düzeyine uygun olması (n=5) yanıtlarını verdikleri görülmektedir. Öğretmenlerden bazılarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir:

Ö14: Deney tasarlamak el becerilerini geliştirmek gibi hedefleri taşımaktadır.

Ö7: Öğrencilerin yaratıcılıklarını güçlendirecek tamamen yaparak yaşayarak öğrenecekleri kazanımlar yer alıyor. 3 hafta olarak belirlenen programda bir problemi tanımlamak çözüm üretmek ve çözüme uygun tasarlayıp sunmak açısından yeterli bir süre. Ancak yıl sonu zamanına denk geldiği için öğrenciler tarafından

uygulanabileceğini düşünmüyorum. Birçok kazanımı içerisinde barındıran bu tür ünitelerin dönemin ilk zamanlarında yer alması uygun olacaktır.

Ö15: Kazanımlar öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesini, aktif katılımını ve yaparak yaşayarak öğrenmelerine temel oluşturmaktadır. Eleştirel düşünmeyi, analiz etmeyi ve yaratıcılığı geliştirir. Geleceğin bilim insanlarını yetiştirmek açısından oldukça önemlidir.

Ö18: Hayır incelemedim.

Ö13: İnceledim. Günlük yaşamla iyi bir ölçüde bağdaştırılmış. Ama öğrenci sınav odaklı çalıştığı için pek önemsemeyeceğini düşünüyorum. Teorik olarak kalacağı yönünde tereddütlerim var.

Ö3: Kazanımlar genel olarak öğrencilerin problem çözme becerilerini ve hayal güçlerini arttırmaya yöneliktir.

Ö19: Uygulamalı bilim ünitesinin kazanımları öğrenci düzeyine uygun bir şekilde hazırlanmış. Öğrencilerin güzel çalışmalar ortaya çıkarması açısından gayet iyi.

Ö4: Güncel programda şuanda görünmüyor.

Ö6: Öğrenci günlük hayattan bir problem tanımlar ve bu problem doğrultusunda bilimsel araştırma sürecini uygulama fırsatını bulur ve sürecin sonunda bir ürün elde edilir.

Ö16: Bazı kazanımlar çok basit düzeyde kalıyor. Bazılarında ise yeterli sınırlamalar ve açıklamalar mevcut değil. Bu nedenle kazanımlar öğrenmede rehber olma görevinden uzaklaşıyor.

Ö2: Yeni programa eklenen uygulamalı bilim ünitesi kazanımları öğrencilerin problemleri test etme, insanların ihtiyaç ve isteklerine göre sistemi ve süreci tasarlayarak geliştirmeleri açısından işledikleri konularla ilgili materyal hazırlamalarına olanak sağlamıştır.

4. Soru: Öğretmenlerin, "Siz uygulamalı bilim ünitesinde neler yapmayı planlıyorsunuz?" sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzde dağılımı Tablo 10' da verilmiştir.

Tablo 10. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "Siz Uygulamalı Bilim Ünitesinde Neler Yapmayı Planlıyorsunuz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

KODLAR	f	%
Bilimsel araştırma yöntemlerinin öğretilmesi	3	14.28
İşbirlikli öğrenme ortamını sağlamak	5	23.80
Zihin becerilerini geliştirecek çalışmalar yapma	3	14.28
El becerilerini geliştirecek çalışmalar yapma	1	4.76
Konuların modellerini tasarlatmak	2	9.52
Uygulamalı deneyler yaptırmak	8	38.09
STEM i tanıtmak	5	23.80
Proje çalışması yaptırmak	7	33.33
Karşılaşacakları problemleri çözmelerine yardımcı olacak tasarımlar yaptırmak	9	42.85
Öğrencileri düşünmeye teşvik etmek	3	14.28
Ürün tasarlarken kullanacakları malzemeleri temin etmeye yardımcı olmak	4	19.04

Öğretmenlerin "Siz uygulamalı bilim ünitesinde neler yapmayı planlıyorsunuz?" sorusuna bilimsel araştırma yöntemlerinin öğretilmesi (n=3), işbirlikli öğrenme ortamını sağlamak (n=5), zihin becerilerini geliştirecek çalışmalar yapma (n=3), el becerilerini geliştirecek çalışmalar yapma (n=1), konuların modellerini tasarlatmak (n=2), uygulamalı deneyler yaptırmak (n=8), STEM'i tanıtmak (n=5), proje çalışması yaptırmak (n=7), karşılaşacakları problemleri çözmelerine yardımcı olacak tasarımlar yaptırmak (n=9), öğrencileri düşünmeye teşvik etmek (n=3), ürün tasarlarken kullanacakları malzemeleri temin etmeye yardımcı olmak (n=4) yanıtlarını verdikleri görülmüştür. Öğretmenlerden bazılarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir:

Ö8: *Günlük hayatta karşılaştıkları sorunları tespit edip bunlarla ilgili çalışma yapıp hayatını kolaylaştırabileceği bir ürün tasarlamalarını isteyeceğim.*

Ö2: *Uygulamalı bilim ünitesinde öğrencilerin bilgiyi anlama ve yorumlama gücünü sadece kağıt üzerinde değil tasarım ve modele dönüştürmek için kazanımlara uygun projeler vermeyi planlıyorum.*

Ö16: Öğrencilere günlük hayatta karşılaştıkları bir problemi belirlemelerini ve bu problemin çözümüne yönelik alternatif çözüm yolları üretmelerini, ürettikleri çözüm yollarını küçük çalışma grupları kurarak test etmelerini planlıyorum.

Ö7: İlk olarak ünite ile ilgili öğrencileri bilgilendirmeyi düşünüyorum. Daha sonra onlara birkaç örnek gösterebilirim. Şu anda 5. Sınıfların dersine girdiğim için problem belirleme ve çözüm üretme konusunda bilinçlendirmem gerek... tamamen onların aktif benim ise rehber olamam gereken bir ünite. Çocukların belirledikleri problemleri değerlendirip çözüm yolu bulmalarında az da olsa yardım etmem gerek. Ürün tasarlarırken gerekli malzemeleri edinmelerine ve kullanma açısından bilgilenmeleri için yardımcı olmayı düşünüyorum.

Ö1: STEM'in tanıtılması ve proje çalışması yapılabilir.

Ö9: Öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problemleri çözmelerine yardımcı olacak tasarımlar yaptırmayı planlıyorum.

Ö6: Uygulamalı bilim ünitesinde öğrencilerin yıl boyu fen bilimlerinde öğrenmiş oldukları bilgileri kendi yaratıcılıklarını kullanarak materyal geliştirmelerini sağlamayı planlıyorum. Böylelikle öğrenci öğrenmiş olduğu bilgileri yaparak yaşayarak kalıcı hale getirmiş olur.

Ö5: Ben bu üniteye bol bol materyal tasarlamayı düşünüyorum.

Ö20: STEM in tanıtılması ve bir proje çalışması yapmak amacım. Üniversitede fen laboratuvarı dersinde STEM ile ilgili çalışmalar yapmıştık. Onları genişletip öğrencileri eğitmek amacım.

Ö14: Öğrencilerim için ilginç, aktif olabilecekleri basit deney etkinlikleri yaptırmayı planlıyorum. Malzemelerin kolay bulunabileceği deneylerden yola çıkacağım.

Ö19: Öğrencilerle birlikte çeşitli çalışmalar yapma ve öğrencilerin zihin becerileri ile el becerilerini ortaya koyan çeşitli çalışmalar yapmayı planlıyorum. Ayrıca çeşitli uygulamalı deneyler yaptıracağım.

Ö15: Öncelikle çocuklardan bir problem belirlemeleri, inceleme gözlemler yapmalarını ve çözüm yolları üretmelerini beklerim. Elbette bu süreç içerisinde işbirliği içerisinde olmak önemli...

5. Soru: Öğretmenlerin "Uygulamalı bilim ünitesinin öğrencilere ne gibi katkı sağlayacağını düşünüyorsunuz?" sorusuna 1 öğretmen dışında diğer öğretmenlerin hepsi cevap vermiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzde dağılımı Tablo 11’ de verilmiştir.

Tablo 11. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "Uygulamalı Bilim Ünitesinin öğrencilere ne gibi katkı sağlayacağını düşünüyorsunuz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

KODLAR	f	%
Araştırma ve sorgulama becerilerinin geliştirmesi	8	38.09
Üretkenliğe ve yaratıcılığa teşvik etmek	6	28.57
Özgüvenlerini geliştirmek	4	19.04
Yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamak	5	23.80
Eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek	6	28.57
Bilimsel düşünmelerine yardımcı olmak	7	33.33
Problem çözme becerilerini geliştirmek	8	38.09
Hayal güçlerini geliştirmek	5	23.80
Okulda öğrendikleri teorik bilgileri günlük yaşamla bağdaştırmalarına yardımcı olmak	5	23.80
Öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını artırmak	5	23.80
Psikomotor becerilerin geliştirilmesi	3	14.28
Bilgilerin kalıcılığını arttırmak	3	14.28
Uluslararası sınavlara katkı sağlayacağı	3	14.28
Öğrencilerin kendilerini bilim insanı gibi hissetmelerine katkı sağlamak	4	19.04
Üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek	3	14.28
İşbirlikli öğrenmeye katkı sağlamak	3	14.28
Bilimsel düşünme becerilerini kazandırmak	3	14.28

Öğretmenlerin "Uygulamalı bilim ünitesinin öğrencilere ne gibi katkı sağlayacağını düşünüyorsunuz?" sorusuna; Araştırma ve sorgulama becerilerinin geliştirmesi (n=8), üretkenliğe ve yaratıcılığa teşvik etmek (n=6), özgüvenlerini geliştirmek (n=4), yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamak (n=5), eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek (n=6), bilimsel düşünmelerine yardımcı olmak (n=7), problem

özme becerilerini geliştirmek (n=8), hayal güçlerini geliştirmek (n=5), okulda öğrendikleri teorik bilgileri günlük yaşamla bağdaştırmalarına yardımcı olmak (n=5), öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını artırmak (n=5), psikomotor becerilerin geliştirilmesi (n=3), bilgilerin kalıcılığını arttırmak (n=3), uluslararası sınavlara katkı sağlayacağı (n=3), öğrencilerin kendilerini bilim insanı gibi hissetmelerine katkı sağlamak (n=4), üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek (n=3), işbirlikli öğrenmeye katkı sağlar (n=3), bilimsel düşünme becerilerini kazandırır (n=3) yanıtlarını verdikleri görölmüştür. Öğretmenlerden bazılarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir:

Ö15: Öğrencilerde en büyük sıkıntılardan biri araştıran ve sorgulayan bir yapılarının yeterince olmaması bu üniteyle birlikte öğrencilerin bu anlamda daha yaratıcı ve üretken olacaklarını düşünüyorum.

Ö13: Yapararak-yaşayarak öğrenmeye katkı sağlayacağını düşünüyorum. Bilimsel düşünme yeteneğine sahip bireylerin yetiştirilmesi, eleştirel gözle bakabilen, sorgulayabilen ve sorunları bilimsel yollarla çözebilen nesillerin bilimsel düşünme yeteneğine sahip olabileceğini gösterir.

Ö3: Problem çözmeye becerilerini artırır, hayal güçleri gelişir, okulda öğrendikleri teorik bilgileri günlük yaşama nasıl transfer edebileceklerini öğrenirler.

Ö20: Sıcak havalar, sınavların bitirilmesi yıl sonu gibi faaliyetler sebebiyle son ünitelerin yeterince işlenememesi söz konusuysen belki de öğrencilerin derse motivasyonları bu ünite sayesinde artırılabilir.

Ö6: Öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenecekleri için kalıcı bilgilerinin olacağını düşünüyorum.

Ö9: Problem çözmeye becerilerini artırır, hayal güçlerini geliştirir, öğrendiklerini günlük hayata transfer etmeyi öğrenirler.

Ö7: Çocukların kendilerini birer küçük bilim insanı gibi hissetmelerini sağlayacaktır. Özğüvenleri ve yaratıcılıkları gelişecektir. Tamamen öğrencilerin aktif olduğı bu tür ünitelerin öğrencilerin gelişimleri açısından çok önemli olduğunu düşünüyorum.

Ö16: Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirilmesi ve benimsenmesine de katkı sağlayacaktır.

Ö2:Öğrenciler bilgilerini somut bir ürün üzerinde göstererek başarı gücünün sadece kağıt üzerinde olmadığını anlamalarını sağlayacak. Böylece öğrenci daha iyi motive olarak bilimsel araştırma ve teknolojik gelişimin önemini fark edebilecek. Bundan sonra testte kaç tane netim olduğu yerine tasarladıkları modelleri en iyi kim tasarladı, bilgi gücünü en iyi kim kullandı şeklinde motive olacaklardır.

Ö11: Araştırma ve sorgulamayı öğrenmelerini sağlayacaktır. Üst düzey düşünme becerilerini kazandıracaktır. Öğrenciler aktif olacaklar ve eleştirel düşünme becerileri gelişecektir.

Ö18: Uygulamalı bilim ünitesinin öğrencileri bilime sevdirmeye yönelik olduğunu düşünüyorum.

Ö14: Sınıf kalabalık ise verimli olduğunu düşünmüyorum. Öğrenci mevcutları ona göre ayarlandığı sürece faydalı olacaktır. PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda olumlu etkisi olacağı kanaatindeyim. Günlük yaşam, doğa ve bilim arasındaki ilişkiyi fark edecektir. Çevredeki olup bitene bilimsel gözle bakacaktır. Sorgulama, gözlem, eleştirel düşünme, karar verme ve problem çözme yetisi kazandıracaktır.

6. Soru: "8. Ünite olan Uygulamalı Bilim Ünitesinin işlenişi sırasında problem teşkil edeceğini düşündüğünüz faktörler oluşur mu?" sorusuna 3 öğretmen herhangi bir problem teşkil edeceğini düşünmezken 3 öğretmen herhangi bir cevap vermemiş, geriye kalan 16 öğretmenin verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzde dağılımı Tablo 12' de verilmiştir.

Tablo 12. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "8. Ünite Olan Uygulamalı Bilim Ünitesinin İşlenişi Sırasında Problem Teşkil Edeceğini Düşündüğünüz Faktörler Oluşur Mu?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

KODLAR	f	%
Malzeme yetersizliği	15	71.42
Ders saatinin yetersizliği	5	23.80
Sınıfların kalabalık olması	7	33.33
İşbirlikli çalışırken bazı öğrencilerin pasif kalması	3	14.28
Teknolojik alt yapı eksikliği	3	14.28
Maddi durumu kötü öğrencilerdeki yaratacağı özgüven eksikliği	4	19.04
Ünitenin son ünite olarak yer alması	5	23.80
Öğretmenlerin bu alandaki hizmet içi eğitimlerinin yetersizliği	4	19.04
Uygulamalarda güvenlik kontrolünün yetersizliği	5	23.80

Öğretmenlerin "8. Ünite olan Uygulamalı Bilim Ünitesinin işlenişi sırasında problem teşkil edeceğini düşündüğünüz faktörler oluşur mu?" sorusuna; Malzeme yetersizliği (n=15), Ders saatinin yetersizliği (n=5), Sınıfların kalabalık olması (n=7), İşbirlikli çalışırken bazı öğrencilerin pasif kalması (n=3), Teknolojik alt yapı eksikliği (n=3), Maddi durumu kötü öğrencilerdeki yaratacağı özgüven eksikliği (n=4), Ünitenin son ünite olarak yer alması (n=5), Öğretmenlerin bu alandaki hizmet içi eğitimlerinin yetersizliği (n=4), Uygulamalarda güvenlik kontrolünün yetersizliği (n=5), verdikleri cevaplar görülmüştür. Öğretmenlerden bazılarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir:

Ö5: *Herhangi bir problem teşkil edeceğini düşünmedim. Sıralama seviyeye uygundur.*

Ö15: *Elbette problemler olacaktır. Bu dersin programında eksik olan konulardan biri de ders saatinin yetersiz olmasıdır. Teorik bilgi verilirken uygulama yeterince yapılamamaktadır. Fiziki şartları sağlamak gerekir. Laboratuvarların olmadığı, malzemenin olmadığı, imkansızlıklar içinde olan bölgelerde bu kazanımlar sağlıklı uygulanamayacaktır. Bununla birlikte biz öğretmenler bu yeni ünite ile ilgili ne kadar bilgiye sahibiz? Uygulama konusunda verimli olabilecek miyiz? Bizimde kendimizi geliştirmemiz lazım. Uygulama kısmına geçildiği zaman olumlu ve olumsuz yanları ortaya çıkacaktır.*

Ö17: Bir kere Uygulamalı Bilim Ünitesi konulmasına rağmen ders saatinde hiçbir artırım olmamıştır. Ders saati yetersiz olduğu için sadece teorik bilgiyi kavratmakta süreç zaten yetersiz. Bir de bu ünite için ekstra bir zamana ihtiyaç olduğunu düşünüyorum. Özellikle bu bölgelerde fen bilimlerini kavratmak zaten zor.

Ö20: Okulun son haftası olması nedeniyle öğrencilerin dikkatinin azalacağını ve önem vermeyeceklerini düşünüyorum.

Ö6: Malzemeler belirli bir ücret karşılığı alınacağı için maddi durumu kötü olan öğrencilerin kendilerini kötü hissetmelerine neden olabilir.

Ö10: Sınıfların kalabalık olması öğretmenin hakimiyetini kaybetmesine sebep olabilir.

Ö2: Bulunduğum konumda teknolojiden uzak teknolojinin imkanlarından habersiz öğrenciler olduğu müddetçe bu gibi modelleri nasıl hayal edip tasarlayabilirler? Ayrıca masraflı olacağını düşündüğümüz model olursa öğrenci bunu yapmaktan vazgeçecektir.

Ö14: Deney esnasında grupta işbirliği yapılırken bazı öğrenciler pasif kalabilir.

7. Soru: "Yeni eklenen uygulamalı Bilim Ünitesinin Fen Bilimleri öğretim programına yeni kavram/kavramların girişine sebep olur mu?" sorusuna 4 öğretmen herhangi bir fikir belirtmezken 19 öğretmen yeni eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesinin Fen bilimleri öğretim programına yeni kavram/kavramların girişine sebep olacağını düşünmektedir. Bu yeni kavramlara yönelik 19 öğretmenin verdikleri yanıtların açıklamasına ilişkin frekans ve yüzde dağılımı Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "Yeni eklenen uygulamalı Bilim Ünitesinin Fen Bilimleri Öğretim Programına Yeni Kavram/Kavramlar Hakkındaki Görüşleriniz Nelerdir?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

KODLAR	f	%
Kodlama eğitime alt yapı oluşturması	6	28.57
Mühendislik temelli eğitime alt yapı oluşturması	8	38.09
STEM-FeTeMM	10	47.61
Maker	4	19.04
Algodoo	4	19.04
Disiplinler arası etkileşim	3	14.28
Robotik	3	14.28

Öğretmenlerin "Yeni eklenen uygulamalı Bilim Ünitesinin Fen Bilimleri öğretim programına yeni kavram/kavramların girişine sebep olur mu?" sorusuna verdikleri cevaplar; Kodlama eğitimine alt yapı oluşturması (n=6), Mühendislik temelli eğitime alt yapı oluşturması (n=8), STEM-FeTeMM (n=10), Maker (n=4), Algodoo (n=4), Disiplinler arası etkileşim (n=3), Robotik (n=3) şeklinde olduğu görülmüştür. Öğretmenlerden bazılarının görüşlerine aşağıda yer verilmiştir:

Ö14: *STEM daha çok merak duygusundan yola çıkarak çözümler bulmaya odaklı bir sistemdir. Yaratıcılık desteklenerek merakla bütünleştiriliyor. Kodlama dersi ile işbirlikçi olunursa robot yapılabilir. Öğrenciler daha da özendirilebilir.*

Ö3: *Yaratıcılığı kullanarak, destekleyerek öğrencilerdeki merak duygusunu STEM eğitimi ortaya çıkarır.*

Ö5: *Özellikle mühendislik temelli eğitime büyük katkısı olur. Çünkü materyal tasarlamak, geliştirmek bu eğitimle birçok avantaj sağlar.*

Ö13: *Mühendislik açısından düşünersek öğrencilerin temel matematik, fen ve bilişim teknolojileri yeni kodlama bilgileriyle iyi bir bilgi platformu oluşturur. STEM yada FeTeMM eğitiminin öğrencileri, ezbere dayalı sınav sistemine, bilgi yoğunluğu ve okul bitirme gibi çabalardan ziyade toplumun ihtiyaçlarına çözüm üretebilen problem çözme becerilerini geliştiren, analitik düşünebilen, yenilikçi ve hayal gücünü kullanabilen bireyleri yetiştirme amaçlıdır. Yeni fikirler ile bence STEM in doğru kullanılması sonucunda yeni meslek gruplarının oluşumuyla öğrencilerin sevdiği ve mutlu olduğu mesleğe yönelmeleri de kaçınılmaz olacaktır.*

Ö6: *Uygulamalı Bilimde Algodoo programı kullanılabilir. Algodoo programı ile tasarladığımız düzenekleri yerçekimi, sürtünme kuvveti vb. etkileşim içerisinde gerçek hayattaymış gibi simüle edebiliriz.*

Ö12: *Herhangi bir fikrim yok.*

Ö2: *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesela bu konu üzerinde birbiriyle ilişkilendirilerek disiplinler arası çalışma yapabilmek için kurulmuş. Yeni program yeni kavramlarıyla zaten programa çoktan girmiştir.*

Ö8: *Kodlama ve mühendislik temelli eğitimin alt yapısını oluşturur.*

Ö19: *STEM, Kodlama ve Mühendislik Temelli Eğitim gibi kavramların girişine sebep olur. Öğrenciler bu kavramlara yabancı oldukları için öğrenme de çeşitli zorluklar yaşayacaklardır.*

8. Soru: Öğretmenlere, "8. Üniteyi Öğretmen ve Öğrenciler açısından değerlendirerek ek olarak belirtmek istediğiniz varsa ekleyebilirsiniz" sorusu yöneltilmiştir. Son eklenen üniteyi öğretmenlerin hem kendileri açısından hem de öğrenciler açısından değerlendirmeleri için yapılandırmacı soru yöneltilmiş ve bu soruda birden fazla seçenek sunulmuştur. Öğretmenler istedikleri seçenekleri seçmeleri açısından serbest bırakılmıştır. Bir öğretmen dışında diğer tüm öğretmenlerin verdikleri cevaplara yönelik frekans ve yüzde dağılımı Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin "8. Üniteyi Öğretmen ve Öğrenciler Açısından Değerlendirerek Ek Olarak Belirtmek İstedığınız Varsa Ekleyebilirsiniz" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

KODLAR	Öğrenci		Öğretmen	
	F	%	f	%
Disiplinler arası geçiş sağlar	19	90.47	14	66.66
Eleştirel düşünmeye sevk eder	20	95.23	12	57.14
Yaratıcı düşünmeye katkı sağlar	21	100	10	47.61
Şüpheli olmaya sevk eder	21	100	8	38.09
Öğrenci temelli eğitimi sağlar	17	80.95	11	52.38
Yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sunar	21	100	7	33.33
Aktif katılımı sağlar	20	95.23	5	23.80
Bilimsel düşünme ortamını oluşturur	20	95.23	9	42.85
Pratik zekayı geliştirir	20	95.23	7	33.33
Verimli sınıf ortamının oluşumuna zemin oluşturur	16	76.19	12	57.14
Güncel bilgilere ulaşmayı sağlar	17	80.95	9	42.85
Zaman alıcıdır	12	57.14	16	76.19
Alt yapı eksikliği oluşacaktır	12	57.14	9	42.85
Masraflı bir süreçtir	12	57.14	11	52.38
Diğer...	-	-	-	-

Öğretmenlerin “8. Üniteyi Öğretmen ve Öğrenciler açısından değerlendirerek ek olarak belirtmek istediğiniz varsa ekleyebilirsiniz” sorusuna verdikleri cevaplar; disiplinler arası geçiş sağlamada (n=19), eleştirel düşünmeye sevk eder (n=20), yaratıcı düşünmeye katkı sağlar (n=21), şüpheli olmaya sevk eder (n=21), öğrenci temelli eğitimi sağlar (n=17), yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sunar (n=21), aktif katılımı sağlar (n=20), bilimsel düşünme ortamını oluşturur (n=20), pratik zekayı geliştirir (n=20), verimli sınıf ortamının oluşumuna zemin oluşturur (n=16), güncel bilgilere ulaşmayı sağlar (n=17), zaman alıcıdır (n=12), alt yapı eksikliği oluşacaktır (n=12), masraflı bir süreç (n=12) olduğunu belirtmişlerdir. Üniteyi öğretmenler kendi açısından değerlendirdiklerinde ise; disiplinler arası geçiş sağlamada (n=14), eleştirel düşünmeye sevk eder (n=12), yaratıcı düşünmeye katkı sağlar (n=10), şüpheli olmaya sevk eder (n=8), öğrenci temelli eğitimi sağlar (n=11), yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sunar (n=7), aktif katılımı sağlar (n=5), bilimsel düşünme ortamını oluşturur (n=9), pratik zekayı geliştirir (n=7), verimli sınıf ortamının oluşumuna zemin oluşturur (n=12), güncel bilgilere ulaşmayı sağlar (n=9), zaman alıcıdır (n=16), alt yapı eksikliği oluşacaktır (n=9), masraflı bir süreç (n=11) olduğunu söylemişlerdir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölümde 2017 yılında değişen 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi sonucu elde edilen bulgulara dayalı olarak elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlar doğrultusundaki önerilere yer verilmiştir.

Araştırmanın temel amacı Ağrı'nın Diyadin ilçesinde görev yapan ortaokul fen bilgisi öğretmenlerinin 2017 yılında güncellenen Fen Bilimleri öğretim programıyla ilgili görüşlerini ortaya koymak ve öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeylerini belirlemektir.

Araştırma yapısı gereğince hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı kısmen karma eşzamanlı baskın statülü karma yöntem deseni kullanılmıştır. Nicel ve nitel verilerin toplanması aynı zaman diliminde ayrı ayrı toplanmıştır. Toplanan verilerden elde edilen değerler nicel ve nitel analizlere tabii tutulmuştur.

Araştırmanın bu bölümünde fen bilgisi öğretmenlerinin; bireysel yenilikçilik test puanlarına yönelik bulgular ve yenilenen fen bilimleri öğretim programına yönelik görüşlerine ait bulgulardan elde edilen sonuçlar öncelikle ayrı başlıklar altında verilmiştir. Daha sonra nicel ve nitel verilerin sonuçları harmanlanarak birlikte sunulmuş ve yorumlanmıştır.

5.1. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği Puanlarına

İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın alt problemlerinden olan "Çalışma grubundaki fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri nedir?", "Çalışma grubundaki fen bilgisi öğretmenlerinin yenilikçilik kategorileri nelerdir?", "Çalışma grubundaki fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik puanları cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılık göstermekte midir?", "Çalışma grubundaki fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik ölçeği alt boyutlarına verdikleri puanlar cinsiyet

değişkeni açısından anlamlı düzeyde farklılık göstermekte midir?" sorularının bulgularına ait sonuçlara yer verilmiştir.

Çalışmada yer alan fen bilgisi öğretmenlerine uygulanan bireysel yenilikçilik ölçeği testi puanlarına göre yapılan betimsel istatistik bulguları Tablo 2 (öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeylerine ilişkin görüşleri), Tablo 3 (fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri) ve Tablo 4 (öğretmenlerin yenilikçilik kategorilerine ilişkin betimsel istatistik bulguları), Tablo 5 (öğretmenlerin bireysel yenilikçilik puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları) ve Tablo 6' da (bireysel yenilikçilik alt boyutları puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları) verilmiştir.

Tablo 2'de fen bilgisi öğretmenlerinin her bir maddeye verdikleri cevaplara ilişkin ortalamalar yer almaktadır. Olumlu maddeler arasında en yüksek ortalama sahip maddelerin "yeni fikirlere açığımdır" ile "yeni fikirleri denemekten hoşlanırım" maddeleri olduğu tespit edilmiştir. Olumlu maddeler arasında diğer maddelere oranla daha düşük ortalama sahip olan maddelerin ise "belirsizlikler ve çözülmemiş problemler beni güdüler" ile " ait olduğum grubun liderlik ile ilgili sorumluluklarını almaktan hoşlanırım" maddeleri olduğu tespit edilmiştir. Olumsuz maddeler arasında en yüksek ortalama sahip olan maddelerin "çevremdeki insanların büyük bir çoğunluğunun kabul ettiğini görene kadar yeni fikirlere pek itibar etmem" ile "genellikle arkadaş grubum içinde yeni bir şeyi kabul eden son kişilerden biri olduğumu düşünüyorum" maddeleri olduğu tespit edilmiştir. Olumsuz maddeler arasında en düşük ortalama sahip olan maddelerin ise "genellikle yeni fikirleri kabullenmekte temkinliyimdir" ile "yenilikleri dikkate almadan önce diğer insanların o yeniliği kullandığını görmeliyim" maddeleri olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda öğretmenlerin yeni bir fikri kabul edebilmeleri için öncelikle o fikrin başkaları tarafından benimsenmesi gerektiğini düşündükleri görülmektedir. Hem yeniliklere açık olmaları hemde başkalarının benimsemediği fikirleri kolay kolay benimsemedikleri sonucu şaşırtıcı bir sonuçtur. Öğretmenlerin ortalamaları ışığında yeniliklere açık oldukları fakat aynı zamanda yeniliklere karşı temkinli davranan öğretmenlerin ortalamasının da azımsanamayacak kadar fazla olduğu söylenebilir.

Tablo 3'de, fen bilgisi öğretmenlerinin %59.1 oranında yüksek düzeyde yenilikçi, %27.3'ünün orta düzeyde yenilikçi ve %13.6'sının ise düşük düzeyde yenilikçi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kılıçer ve Odabaşı (2010)'nın uyarılama,

geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yaptıkları bireysel yenilikçilik ölçeğinden, 68 üstü puan alanların oldukça yenilikçi olarak değerlendirilmesi gerektiği baz alındığında, öğretmenlerin genel bireysel yenilikçilik puan ortalamalarının ($\bar{x}=68.5$) oldukça yenilikçi olduğu görülmektedir.

Tablo 4’de çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerine uygulanan bireysel yenilikçilik ölçeğinin kategorilerine ilişkin betimsel istatistik bulgularına yer verilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik puanlarının en fazla “öncü” kategorisinde olduğu, bunu “sorgulayıcı”, “kuşkucu” ve daha sonra aynı oranda olan “gelenekçi” ve “yenilikçi” kategorilerinin takip ettiği tespit edilmiştir. Kılıçer ve Odabaşı (2010), öncü kategorisinde yer alan bireylerin, toplumun diğer bireylerine yenilikler ile ilgili bilgi veren ve yol gösteren özelliklere sahip olduğunu belirtmiştir.

Tablo 5’ de fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyete göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum kadınlar ve erkeklerin bireysel yenilikçilik puanlarının arasında istatistiksel olarak bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Tablo 6’da ise çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik ölçeğinin alt boyutları açısından cinsiyet değişkeni ile karşılaştırılması yapılmıştır. Yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi sonuçlarına göre, değişime direnç, fikir önderliği, deneyime açıklık ve risk alma alt boyutlarında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

5.2. Görüşme Formundan Elde Edilen Sonuçlar

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerine yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Formdan elde edilen ortak sonuçlar şunlardır:

Fen Bilimleri Öğretim Programında yapılan değişiklikler hakkında öğretmenlerin çoğunun 8. ünite olarak uygulamalı bilim ünitesinin eklenmesi (%84.21), astronomi ve uzay bilimleri ünitelerinin ilk ünite olarak başa alınması (%73.68), kademeler arası konu değişikliği yapılması (%63.15), Kazanım sayısının azaltılması (%52.63), bilimsel süreç becerilerine daha fazla önem verilmesi (%26.31) ve değerler eğitiminin kazanımlarda örtük bir şekilde verilmesi (%31.57) gerektiğini belirtmişlerdir. Fen bilimleri öğretim programının amaçları göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilere

aktarılabacak öğretim programının rehber ve aktarıcı rolündeki öğretmenler tarafından kapsamlı bir şekilde incelenerek zaman içerisindeki yapılan değişikliklerden haberdar olmaları gerekmektedir. Güncellenen öğretim programına 8. Ünite olarak uygulamalı bilim ünitesinin eklenmesi ve astronomi ve uzay bilimleri ünitelerinin ilk ünite olarak başa alınması öğretmenler tarafından en fazla bilinen iki değişiklik olmuştur. Bu iki değişiklik programı yüzeysel olarak inceleyen öğretmenler tarafından söylenirken, kademeler arası konu değişikliğinin yapılması, kazanım sayısının azaltılması, bilimsel süreç becerilerine daha fazla önem verilmesi ve değerler eğitiminin kazanımlarla daha örtük bir şekilde verilmesi gibi değişiklikler öğretim programını daha detaylı inceleyen öğretmenler tarafından söylenmiştir. Bu durumda öğretmenlerin birçoğunun programı yüzeysel bir şekilde incelediği sonucuna varılabilir.

Öğretmenler, programda yapılan değişikliklerin olumlu yönleri olarak; yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlama (%23.80), deney-gözlem ve incelemenin artırılması (%23.80), astronomi ve uzay bilimleri ünitesinin öne alınması (%28.57), kazanımların sayısının azaltılması (%19.04), kazanımların günlük hayatla ilişki kurularak aktarılması (%14.28), değerler eğitime önem verilmesi (%19.04), problem çözme becerisinin geliştirilmesi (%19.04), tasarım ve yaratıcılık becerilerinin geliştirilmesi (%33.33), kalıcı öğrenme (%19.04), bilimsel süreç becerilerinin ön plana çıkması (%14.28) ve kademeler arası konu değişikliği (%14.28) olduğunu belirtmişlerdir. Programın olumsuz yönlerini değerlendirdiklerinde ise; bazı konularda ders saatinin yetersizliği (%23.80), kazanımların içeriğinin yetersizliği (%14.28), alt yapı ve araç gereç yetersizliği (%23.80), uygulamalı bilim ünitesinin sona olması (%23.80), kademeler arası konu değişikliği (%14.28) ve hizmet içi eğitimlerin yetersiz (%19.04) olduğunu belirtmişlerdir. Güncellenen programın olumlu ya da olumsuz yönleri, yüzdeler düşük olsada farklı öğretmenler tarafından bahsedilmiştir. Bahsedilen katkılarla özellikle bilim ve teknolojik alandaki değişimlere ayak uydurabilecek birer küçük bilim adamı düşüncesindeki öğrencilerin ülkemizin geleceğine katkı sunacakları öngörülmüştür. Ayrıca daha önce son ünite olarak astronomi, uzay bilimleri, yer bilimi, ve çevre bilimi disiplinlerini içeren Dünya ve Evren konu alan başlığında yer alan ünitelerin ilk ünite olarak başa alınması çocukların bu konudaki oluşan merak duygusundan ötürü derse adapte olmada avantaj sağlayacağı ve daha önce sona olduğundan kaynaklı konuların dönem sonunda yeterince aktarılamadığı ancak şimdi bu durumun ortadan kalkacağı

yönünde olumlu bir tutum içerisinde oldukları görülmektedir. Olumsuz yöndeki değerlendirmelere bakıldığı zaman; yapılan tez çalışmasının bölgesel anlamda baz alınarak öğrencilerin hayat şartları ile ilişkilendirmeler yapılarak cevaplar verilmiştir. Özellikle uygulamalı bilim ünitesi açısından; alt yapı, araç-gereç eksikliği ve öğrencilerin bulunduğu bölgede ailelerin gelir kaynağı olarak hayvancılıkla uğraşmalarından dolayı Nisan-Mayıs aylarından sonra çocukların okula gelmeyeceği ve öğrencilerin öğrenmelerine önemli katkısı olacağı düşünülen uygulamalı bilim ünitesinin aktarılması konusun da aksaklık yaşanacağına vurgu yapılmıştır. Ders saatlerinin uygulamalı bilim ünitesindeki konu başlıklarına göre yetersiz kalacağı kaanatinde bulunan öğretmenler kazanımların içeriklerinin de yetersiz ve kademeler arası konu değişikliklerinin disiplinler arası etkileşim noktasın da eksik kalacağı yönünde fikirler öne sürülmüştür. Yine özellikle yeni eklenen uygulamalı bilim ünitesi açısından öğretmenlerin özeleştirici olarak hizmet içi eğitimlerinde eksiklik olduğunu belirttikleri görülmektedir.

Öğretmenler programda bulunan uygulamalı bilim ünitesinin kazanımlarını değerlendirdiklerinde; bilimsel düşünme becerilerinde gelişme (%23.80), aktif katılımı sağlama (19.04), yaparak yaşayarak öğrenme sağlama (23.80), eleştirel düşünmeyi sağlama (14.28), analiz etmeye yardımcı olma (%14.28), yaratıcılığı geliştirme (%28.57), problem çözme becerisini geliştirme (%42.85), ürün tasarlama (38.09), bilinçli bir nesil yetiştirme (%14.28), kazanımların basit düzeyde kalması (4.76), kazanımların açık ve net ifade edilmemesi (%4.76), ünitenin sonda olmasının bölgesel olarak dezavantajlı olması (14.28), öğrenci düzeyine uygun (%23.80) olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenler tarafından belirtilen kazanımlar uygulamalı bilim ünitesi için programda da yer alan kazanımlardır. Ancak öğretmenler tarafından belirtilen kazanımların yüzdesi diğer sorulardaki cevaplarda da olduğu gibi oldukça düşüktür. En fazla yüzdeye sahip olan kazanım, uygulamalı bilim ünitesinin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştireceği yönündedir. Öğrencilerin ürün tasarlama, yaratıcılığını geliştirme, bilimsel düşünme becerilerinde gelişme, yaparak-yaşayarak öğrenme sağlama, aktif katılımını sağlama noktalarında önemli katkılar sunacağını ifade etmişlerdir. Bu fikirler doğrultusunda öğrencilerin bilinçli bir nesil ve analiz edebilen bireyler olacaklarını belirtmişlerdir. Ancak yine bölgesel bazlı değerlendirildiğın de ünitenin sonda olması kazanımların gerçekleşmesi adına dezavantaj olacağı ifadeleri

bulunmaktadır. Öğretmenlerin bu kaygıları göz önünde bulundurularak kazanımların daha açık ve net bir şekilde ortaya koyulması gerekliliğide dikkat çekmektedir.

Uygulamalı bilim ünitesinde öğretmenlerin, bilimsel araştırma yöntemlerinin öğretilmesi (%14.28), işbirlikli öğrenme (%23.80), zihin becerilerini geliştirecek çalışmalar yapma (%14.28), el becerilerini geliştirecek çalışmalar yapma (4.76), konuların modellerini tasarlatmak (%9.52), uygulamalı deneyler yaptırmak (%38.09), STEM'i tanıtmak (%23.80), proje çalışması yaptırmak (%33.33), karşılaşılabilecek problemleri çözmelerine yardımcı olacak tasarımlar yaptırmak (%42.85), öğrencileri düşünmeye teşvik etmek (%14.28), ürün tasarlarırken kullanacakları malzemeleri temin etmeye yardımcı olacaklarını (%19.04) planladıklarını bildirmişlerdir. Öğretmenlerin “Siz uygulamalı bilim ünitesinde neler yapmayı planlıyorsunuz?” sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde ilk olarak % 42.85 oran ve %38.09 ile öğretmenlerin öğrencilerin karşılaşılabilecekleri problemleri çözmelerine yardımcı olabilecek tasarımlar yaptırmak ve uygulamalı deneyler yaptırmak fikirleri dikkat çekmektedir. Öğretmenler öğretim programının aktarılmasında birer rehber görevinde olmalıdır. Öğrenilecek bilgilerin aktarılması sürecinde herhangi bir yönlendirme yerine öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmenin oluşacağı aktif öğrenme ortamları oluşturulmalıdır. Yani öğrenci herhangi bir konu ile ilgili tasarım yapması gerekiyorsa bunu kendi fark etmelidir. Bu oranların yüksek olması bize öğretmenlerimizin rehber olma konumunda yeterince bulunamadıklarını ve halen geleneksel öğretme metodlarından sıyrılıp yaratıcılığa katkı sunacak modern bir öğretmen profiline tam anlamıyla ulaşamadıklarını göstermektedir. Son yıllarda Dünya’da kullanılan şekliyle STEM ülkemizde ise FeTeMM olarak ifade edilen özellikle öğrencilerin bilimi direkt uygulayarak hayatlarına dahil etmeleri amaçlanmaktadır. Yapılan araştırmamız da öğretmenlerimizin “Siz Uygulamalı Bilim Ünitesinde Neler Yapmayı Planlıyorsunuz?” sorusundaki Fen bilimleri öğretim programına yeni eklenen uygulamalı bilim ünitesinde bu kavramla ilişkilendirmeleri % 23.80 ile karşımıza çıkmaktadır. Buda gösteriyor ki bu yüzdelerde bulunan öğretmenlerimiz güncel değişimlerden öğrencileri haberdar etmek istemektedir. Böylelikle düşünmeye sevk edilen işbirlikli öğrenme ortamında bilimsel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı zihinsel ve el becerilerini geliştirecek çalışmalarla projeler üretilebilecek bir öğrenci profili hedeflenmektedir. Ayrıca ürün tasarlarırken kullanılacak malzemelerin temini konusunda yardımcı olunması maddesi ile de yine bulunan

bölgedeki araç-gereç eksikliği ve ekonomik yetersizlik göz önüne alındığı fark edilmiştir.

Öğretmenlerin uygulamalı bilim ünitesinin öğrencilere sağladığı katkının başında; Araştırma ve sorgulama (%38.09) ve problem çözme becerilerini geliştirilmesi (%38.09) gelmekte olup, sırasıyla bilimsel düşüncelerine yardımcı olmak (%33.33), yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamak (%23.80), hayal güçlerini geliştirmek (%23.80), okulda öğrendikleri teorik bilgileri günlük yaşamla bağdaştırmalarına yardımcı olmak (%23.80), öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını artırmak (%23.80), eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek (%28.57), üretkenliğe ve yaratıcılığa teşvik etmek (%28.57), öğrencilerin kendilerini bilim insanı gibi hissetmelerine katkı sağlamak (%19.04), özgüvenlerini geliştirmek (%19.04), psikomotor becerilerin geliştirilmesi (%14.28), bilgilerin kalıcılığını arttırmak (%14.28), uluslararası sınavlara katkı sağlayacağı (%14.28), üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek (%14.28), işbirlikli öğrenmeye katkı sağlar (%14.28), bilimsel düşünme becerilerini kazandırmak (%14.28) gelmektedir. Öğretmenlerin uygulamalı bilim ünitesinin öğrencileri araştırma sorgulama, problem çözme, eleştirel düşünme, bilimsel düşünme, üst düzey düşünme, psikomotor becerilerini geliştiren bir ünite olduğu konusunda fikir sunmaları öğrenciler açısından bu üniteye beklenen kazanımlarının olumlu ve kapsamlı olduğunu göstermektedir. Özellikle bu ünite ile öğrencilerin özgüvenlerinin gelişip, hayal güçlerini kullanıp, derse karşı motivasyonlarının arttığı, birer bilim insanı gibi düşünen ve okulda öğrendikleri teorik bilgileri yaşamla bağdaştırıp yaparak-yaşayarak işbirlikli öğrenme ortamlarının oluşabileceği şeklindeki fikirleri ile cevap veren öğretmenlerimiz ünitenin önemini kavradıklarının göstergesi niteliğindedir. Bu ünite ile özellikle uluslararası sınava katkı sağlayacağı maddesi ise fen bilimleri öğretim programındaki yapılan değişikliklerin ülke geleceğini de etkilediğinin göstergesi olduğunu belirtmektedir. Ancak öğretmenlerden bazılarının sınıfların kalabalık olduğu bir ortamda bu öğrenme ortamının verimli olabileceği ve yeterince uygulanamayacağı konusunda kaygılar taşımaları da dezavantaj bir durum olarak dikkat çekmektedir.

Öğretmenler Uygulamalı Bilim Ünitesinin işleniş sırasında problem oluşturabilecek durumları; malzeme yetersizliği (%71.42), ders saatinin yetersizliği (%23.80), sınıfların kalabalık olması (%33.33), işbirlikli çalışırken bazı öğrencilerin pasif kalması (%14.28), teknolojik alt yapı eksikliği (%14.28), maddi durumu kötü

öğrencilerdeki yaratacağı özgüven eksikliği (%19.04), ünitenin son ünite olarak yer alması (%23.80), öğretmenlerin bu alandaki hizmet içi eğitimlerinin yetersizliği (%19.04), uygulamalarda güvenlik kontrolünün yetersizliği (%23.80), şeklinde olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan tez çalışmasında seçilen araştırma bölgesinin verilen cevapları etkilediği görülmektedir. Nitekim öğrencilerin bulunduğu bölge doğuda ki gelişmişlik düzeyinde eksikliklerin bulunduğu bir coğrafyadadır. Öğretmenlerin %71.42'si bu ünite de bulunan uygulama ifadesinden kaynaklı akıllarına ilk gelen materyal eksikliği olmuştur. Yaratıcılık becerisi hazır sunulan düzeneklerle gelişebilen bir kavram değildir. Öğrenciler bir ip, bir mantar tıpa ve bir kürdan ile makara sistemi oluşturabileceklerini kendileri düşündükleri an yaratıcılık becerilerinin geliştiğinin göstergesi olacaktır. Bu bize materyal eksikliğinin kapsamlı bir sorun olarak sunulmaması gerektiğini göstermektedir. Diğer yandan elbetteki sınıfların kalabalıklığı, ders saatinin yetersizliği ve özellikle öğrenciye önemli katkılar sunabileceği önce ki sorularda tespit edilen bu ünitenin dönemin sonunda olmasından kaynaklı sorunların oluşabileceği görüşleri haklılık göstermektedir. Çünkü öğrencilerin bireysel olarak aktif öğrenmelerinin oluşabileceği sağlıklı ortamlarının ve gerekli güvenlik önlemlerinin alınıp her öğrencinin derse katılımının sağlanması gerekmektedir. Öğretmenlerin Fen Bilimleri Öğretim Programlarında yapılan değişikliklerde hizmet içi eğitimlerin eksik kaldığı görüşü aslında bu konulardaki bilgi alış-veriş mekanizmalarındaki eksikliği de gözler önüne sermektedir. Öteyandan öğretmenlerden bazılarının soruya verdikleri cevaplarda herhangi bir sorun teşkil etmeyeceğini düşünmeleri ve 3 öğretmenin bu soruya cevap vermemeleri öğretim programındaki yapılan değişikliğin yeterince farkında olmadıkları düşüncesini akıllara getirmektedir.

Öğretmenler yeni eklenen ünitenin öğretim programına yeni kavram veya kavramlardan, kodlama eğitime alt yapı oluşturması (%28.57), mühendislik temelli eğitime alt yapı oluşturması (%38.09), STEM-FeTeMM (%47.61), maker (%19.04), Algodoo (%19.04), disiplinler arası etkileşim (%14.28) ve robotik (%14.28) şeklindeki kavramların girebileceği görüşündedirler. Kullanılan tüm bu kavramlardan ilk olarak %47.61 ile öne çıkan STEM fen bilimleri ve özellikle öğrencinin yaratıcılık becerisini kullanıp bizzat kendisinin uygulayarak öğrendiği bilimin aktif ve kalıcı öğrenmeye dönüşmesi açısından önemli olan Science (fen), Techology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) disiplinlerini içermektedir.

Son eklenen üniteyi öğretmenler öğrenciler açısından değerlendirdiklerinde; disiplinler arası geçiş sağlar (%90.47), eleştirel düşünmeye sevk eder (%95.23), şüpheli olmaya sevk eder (%100), öğrenci temelli eğitimi sağlar (%80.95), yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sunar (%100), aktif katılımı sağlar (%95.23), bilimsel düşünme ortamını oluşturur (%95.23), pratik zekayı geliştirir (%95.23), verimli sınıf ortamının oluşumuna zemin oluşturur (%76.19), güncel bilgilere ulaşmayı sağlar (%80.95), zaman alıcıdır (%57.14), alt yapı eksikliği oluşacaktır (%57.14), masraflı bir süreç (%57.14) olduğunu belirtmişlerdir. Üniteyi öğretmenler kendi açısından değerlendirdiklerinde ise; disiplinler arası geçiş sağlar (%66.66), eleştirel düşünmeye sevk eder (%57.14), şüpheli olmaya sevk eder (%38.09), öğrenci temelli eğitimi sağlar (%52.38), yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sunar (%33.33), aktif katılımı sağlar (%23.80), bilimsel düşünme ortamını oluşturur (%42.85), pratik zekayı geliştirir (%33.33), verimli sınıf ortamının oluşumuna zemin oluşturur (%57.14), güncel bilgilere ulaşmayı sağlar (%42.85), zaman alıcıdır (%76.19), alt yapı eksikliği oluşacaktır (%42.85), masraflı bir süreç (%52.38) olduğunu belirtmişlerdir. 8. Ünite olan uygulamalı bilim ünitesinin öğrenci ve öğretmen açısından olumlu ve olumsuz yönlerine hakim olmayan fen bilimleri öğretmenlerinin bu yönlendirmeli soru ile birçok seçeneği işaretledikleri görülmektedir.

5.3. Tartışma

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na ilkökul 4. sınıftan başlayarak 5, 6, 7 ve 8. sınıflar için 8. Ünite (Uygulamalı Bilim) başlığı altında Fen ve Mühendislik konu alanı getirilmiştir (MEB, 2017). Öğretmenlerin yeni eklenen uygulamalı bilim ünitesi hakkındaki görüşlerini, yeterliliklerini ve endişelerini tespit etmek ve yeniliklere ne kadar açık olduklarını tespit etmek oldukça önemlidir. Uygulamalı Bilim ünitesini öğretmen görüşleri ışığı altında değerlendirerek özellikle ünitenin uygulanma esnasındaki aksaklık ve eksikliklerinin tespit edilmesi ve böylece ünitenin uygulanmadaki etkililiğinin artırılması amaçlanmıştır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında öğrenme ve öğretme kuram ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış açısı benimsenmiş; genel olarak öğrencinin, kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı, araştırma-sorgulama ve bilginin transferine dayalı bir öğrenme stratejisi esas alınmıştır. Öğrenme ve öğretme sürecinde öğretmen, teşvik edici, yönlendirici rollerini üstlenirken;

öğrenci, bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan, tartışan ve ürüne dönüştüren birey rolünü üstlenir. Bu süreçte, fen bilimlerinin matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirilmesi sağlanarak, öğrencilerin problemlere disiplinler arası bakış açısıyla bakması hedeflenir. Bu bağlamda, öğretmenlerin rolü öğrencilere Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematiğin bütünleştirilmesi için rehberlik yaparak öğrencileri üst düzey düşünme, ürün geliştirme, buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırmaktır (MEB, 2017). Öğretim programının amaçlarının gerçekleştirilmesinde öğretmenlerin rolü oldukça önemlidir. Bir öğretmenin benimseyip içselleştiremediği hiçbir reform hareketinin başarılı olmadığı düşünüldüğünde, 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek için öncelikli olarak öğretmenlerin öğretim programının içeriğinden ve kendi sorumluluklarından haberdar olması gerekmektedir.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin tamamı güncellenen fen bilimleri öğretim programı ile ilgili hizmet içi eğitim aldıklarını belirtmişlerdir. Nitel verilerin analizi göz önünde bulundurulduğunda öğretmenlerin çoğunluğunun 8. Ünite olarak uygulamalı bilim ünitesinin programa dahil edildiğini, astronomi ve uzay bilimleri ünitelerinin ilk ünite olarak başa alındığını bildikleri, ancak programı yüzeysel bir şekilde inceledikleri, programda yapılan değişikliklerin olumlu ve olumsuz yönlerine verilen yanıtların yüzdelerinin %34'ü geçmediği, uygulamalı bilim ünitesinin kazanımlarını değerlendirilmesine verilen yanıtların %43'ü geçmediği, ünitenin uygulanma aşamasında neler yapılması gerektiğine yönelik bilgilerinin yetersiz olduğu, dolayısıyla güncellenen programdan tam olarak haberdar olmadıkları tespit edilmiştir. Nicel verilerin analizine bakıldığı zaman öğretmenlerin genel bireysel yenilikçilik puan ortalamalarının oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin yenilikçilik düzeyleri yüksek olmasına rağmen güncellenen program hakkında bilgilerinin yüzeysel olması, ünite kazanımları hakkındaki bilgilerinin yetersiz olması aldıkları hizmetiçi eğitimin yeterli olmadığını veya öğretmenlerin erişebileceği kaynakların sınırlı olmasından kaynaklanabilir. Öğretmenler eklenen yeni ünitenin; araç-gereç eksikliği, hizmetiçi eğitimlerin eksikliği, sınıfların kalabalık olması ve son ünite olması gibi sorunları beraberinde getirdiğini düşünmektedirler.

Öğretim programlarına yönelik yapılan çalışmalarda benzer sorunlara değinilen birçok çalışmaya rastlanmıştır (Akıncı, Uzun ve Kışoğlu, 2015; Aydın ve Çakıroğlu, 2010; Boyacı, 2010; Erdoğan, 2005; Erdoğan, 2007; Evirgen, 2013; Şeker, 2007;

Toraman ve Alcı, 2013; Yangın, 2007). Yapılan çalışmaların yılları farklılık gösterse de olumsuz olarak değerlendirilen faktörlerin ortak olduğu dikkat çekmektedir. Özellikle okullardaki alt yapı eksikliği, sınıfların kalabalık olması ve hizmetiçi eğitimlerin eksikliği birçok çalışmada olumsuz faktör olarak değerlendirilmiştir. Bunun yanında mevcut kaynakların yetersizliği, kazanımların öğrenci düzeyine uygunsuzluğu, ailelerin maddi durumu, öğretmen alışkanlıklarının değiştirilmesinin güç olduğu ve ölçme-değerlendirmenin karmaşık olduğu gibi sorunların olduğuna değinilmiştir.

Araştırmanın nicel verileri incelendiğinde öğretmenlerin %54.5'i öncü kategorisinde yer almıştır. Ayrıca fen bilgisi öğretmenlerinin hem bireysel yenilikçilik ölçeğinden aldıkları puanların hem de bireysel yenilikçilik ölçeğinin alt boyutları açısından cinsiyete göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır. İlgili literatür incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adaylarına bireysel yenilikçilik ölçeğinin uygulandığı bazı çalışmalara rastlanmıştır. Çuhadar, Bülbül ve Ilgaz (2013) yaptıkları çalışmada 389 öğretmen adayına uyguladıkları bireysel yenilikçilik ölçeği sonucunda adayların bireysel yenilikçilik özelliklerinin “sorgulayıcı” kategorisinde olduğunu ortaya koymuştur. Özgür (2013), bilişim teknolojileri öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışmada öğretmen adaylarının yenilikçilik özelliklerinin “sorgulayıcı” kategorisinde olduğunu ortaya koymuştur. Kılıç (2015), tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin yenilikçilik düzeylerinin düşük olduğu, ayrıca cinsiyetin, kıdemin ve branşın bireysel yenilikçilik üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Gürbüz (2015) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının orta düzeyde yenilikçi oldukları sonucuna ulaşmıştır. Yılmaz Öztürk ve Summak (2014), çalışmalarında 25 ilköğretim okulunda görev yapan 700 öğretmene bireysel yenilikçilik ölçeğini uygulamıştır. Katılımcıların genel olarak orta düzeyde yenilikçi oldukları ve en fazla sorgulayıcı kategorisinde yer aldıkları sonucuna ulaşmıştır. Kılıçer (2011)'in BÖTE bölümünde öğrenim gören 1149 dördüncü sınıf öğrencisinin üçte ikisinin yenilikçilik açısından yüksek ve orta düzeyde olduğu, üçte birinin yenilikçilik açısından düşük düzeyde olduğu, %88.60'ının yenilikçilik açısından ortalamanın üstünde olarak kabul edilen aralıklarda olduğunu ve en çok sorgulayıcı kategorisinde yer aldığı sonucuna ulaşmıştır. Şahin & Thompson (2006) öğretim elemanları üzerinde yaptıkları çalışma sonucunda, öğretim elemanlarının yenilikçilik kategorileri dağılımlarına göre en fazla Sorgulayıcılar kategorisinde olduklarını tespit etmiştir. Korucu ve Olpak (2015)

alışmalarını 292 BÖTE öğretmen adayı ile gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda; öğrencilerin bireysel yenilikçilik özelliklerinin, “sorgulayıcı” kategorisinde olduğu ve öğrencilerin bireysel yenilikçilik özelliklerinin sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Demir Başaran ve Keleş (2015), öğretmenlerin yenilikçilik düzeylerini, kategorilerini ve bu kategorilerin çeşitli değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemeyi amaçlamıştır. 370 öğretmene uygulanan ölçek sonucunda, öğretmenlerin ortalama bir yenilikçilik düzeyine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Cinsiyet, kıdem yılı, çalışılan kurum ve yerleşim yeri değişkenlerine göre öğretmenlerin yenilikçilik düzeylerine bakıldığında ise sadece öğretmenlerin çalıştığı yerleşim yeri değişkenine göre yenilikçiliğin farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Kaya (2017), tarafından yapılan çalışmada biyoloji öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ile kategorilerinin belirlenmesi ve çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda biyoloji öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik kategorisi bakımından çoğunluğun “sorgulayıcı” kategorisinde olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda “öncü” kategorisi ile “sorgulayıcı” kategorisinde yer alan öğretmenlerin sayısının yakın olduğu belirtilmiştir. Bireysel yenilikçilik düzeyleri bakımından öğretmenlerin çoğunluğunun yüksek düzeyde yenilikçi olduğu ortaya konulmuştur. Yaş, cinsiyet, okul türü, kıdem yılı ve eğitim düzeyine göre bireysel yenilikçilik puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Köroğlu (2014), yaptığı çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin öncü kategorisinde, okul öncesi öğretmen adaylarının ise sorgulayıcı kategorisinde olduklarını tespit etmiştir.

Alan yazında yapılan çalışmalarda bireysel yenilikçilik ölçeğinin farklı gruplara uygulandığı ve çeşitli değişkenler açısından incelendiği görölmektedir. Çalışmalarda ölçeğin uygulandığı grupların yenilikçilik düzeyleri değişkenlik göstermiştir. Ancak yenilikçilik kategorisi olarak ölçeğin uygulandığı gruplar çoğunlukla “sorgulayıcı” kategorisinde yer almıştır (uhadar, Bülbül ve Ilgaz, 2013; Kaya, 2017; Kılıçer, 2011; Korucu ve Olpak, 2015; Köroğlu, 2014; Özgür, 2013; şahin & Thompson, 2006; Yılmaz Öztürk ve Summak, 2014). Bu tez çalışmasında ise öncü kategorisinde yer alan öğretmen sayısı sorgulayıcı kategorisinde yer alan öğretmen sayısının 2 katı kadardır. Bu durumun sebebinin, örneklem sayısının az olması, örneklem grubunun mesleğe yeni başlamış olması ve örneklem grubunun görev yaptığı bölge ile bağlantılı olabileceği düşünölmektedir.

Fen bilgisi öğretmenleri son ünitelerin genellikle tam olarak işlenemediğini, bölgede çiftçi ailelerin öğrencilerinin okula gelmediklerini belirtmişlerdir. Bu yüzden ünitenin eklenmesiyle hedeflenen kazanımlara ulaşamayacağı düşünülmektedir. MEB tarafından 2018’de yayınlanan Fen Bilimleri Öğretim Programında, Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümündeki yönergeler göre öğrencilerden yıl içerisinde uygulamalar yapması gerektiği ve yıl sonunda düzenlenecek olan bilim şenliğinde yıl içerisinde öğrencilerin ortaya çıkardıkları ürünü etkili bir şekilde sunması gerektiği belirtilmiştir. Bu tez çalışmasının sonuçları ile MEB’in öğretim programında yaptığı değişiklik paralellik göstermektedir. Yenilikçiliği yüksek olan öğretmenlerin, ünite içeriği hakkında yeterince bilgi sahibi olmamaları öğretmenlerin uygulama aşamasında sorun yaşayabileceklerini göstermiştir. Öğretmenler uygulamalı hizmetiçi eğitimlere ihtiyaç duymaktadır. Bu eksikliklerin giderilmemesiyle öğretmenler dönem içine yayılmış olan etkinliklerde de zorlanabileceklerdir.

5.4. Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde, öğretmenlerin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’na Yeni Eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesi Hakkında Fen Bilgisi Öğretmenlerin görüşlerinden elde edilen bulgulara ve ortaya çıkan sonuçlara dayanılarak çeşitli öneriler aşağıda sunulmuştur.

1. Yeni programın uygulamadaki etkinliğini arttırmak için öğretmenler, yöneticiler ve müfettişler çok kapsamlı, iyi organize edilmiş ve ilgili uzmanlar tarafından uygulamalı hizmet içi eğitim, kurs ve seminerler düzenlenmelidir.

2. Programın uygulama aşamasında aynı zamanda değerlendirilmesi de yapılmalıdır. Bu aşamada programın uygulayıcısı olan öğretmenlerin görüş ve fikirleri dikkate alınıp, bu görüşler doğrultusunda programın uygulamadaki eksiklikleri ve aksaklıkları belirlenmeli ve bu eksiklik ve aksaklıklar giderilerek programın uygulamadaki etkililiği artırılmalıdır.

3. Yeni uygulamaya konulan programın okullarda daha etkili bir şekilde yürütülebilmesi için okulların fiziki imkanların iyileştirilmesi ayrıca uygulamalarda kullanılacak araç-gereç ve materyaller için okullara gerekli destekler sağlanmalıdır.

4. Üniversitelerin ve diğer ilgili kuruluşları programlar ile ilgili yaptıkları araştırmalar dikkate alınmalıdır.

5. Öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve devinişsel özelliklerine katkı sağlamak için öğretmenlerin etkinlikleri gerçekleştirirken farklı strateji, yöntem, teknik kullanarak dersi materyallerle desteklemesi gerekmektedir.

6. Eğitim fakültelerindeki uzmanlar, programla ilgili düzenlenen hizmet içi faaliyetlerde daha fazla görev alarak bilgi ve tecrübelerini öğretmenlerle paylaşmalıdırlar.

7. Öğretmenler öğretim ortamlarını düzenlerken öğrencilerin, öğrenme süreci öncesinde edindikleri ön bilgilerini, görüşlerini, inançlarını, tutumlarını ve amaçlarını dikkate almalıdırlar.

8. Fen Bilimleri dersinin amaçlarından biride öğrencilere bilişsel süreç becerilerini kazandırmaktır. Bunun için öğretmenler ders işlerken laboratuvar ve proje çalışmalarına yeterince yer vermelidirler. Etkinliklerin öğrenciler tarafından gerçekleştirilmesi sağlamalıdırlar.

9. Bu araştırmada programın değerlendirilmesi sürecinde sadece öğretmen görüşlerinden yararlanılmıştır. Bu programa ilişkin yapılacak başka bir araştırmada ise öğrencilerin, velilerin ve okul yöneticilerinin görüşlerine de başvurulabilir.

10. Araştırma sadece Ağrı Diyadin ilçesini kapsamaktadır. Bu nedenle yapılacak benzer çalışmalarda daha geniş bir evren ve örneklem üzerinde yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Adal, E. E. (2011). *Fen Öğretmenlerinin İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına İlişkin Algıları*. Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akademi, STEM. (2013). Dünyada STEM. *Erişim adresi: www.stemakademi.com.tr*.
- Akamca, G., Hamurcu, H. ve Günay, Y. (2006, Nisan). Yeni İlköğretim Fen ve Teknoloji Programına Yönelik Öğretmen Görüşleri (özet kitapçığı). *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi*. Ankara/Türkiye.
- Akaygün, S. and Aslan-Tutak, F. (2016). STEM Images Revealing STEM Conceptions of Preservice Chemistry and Mathematics Teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56-71.
- Akgün, Ş. (2000). *Öğretmen ve Adaylarına Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara, Pegem A Yayıncılık.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu*. İstanbul: STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akıncı, B., Uzun, N. ve Kışoğlu, M. (2015). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Meslekte Karşılaştıkları Problemler ve Fen Öğretiminde Yaşadıkları Zorluklar. *International Journal of Human Sciences*, 12(1), 1189-1215.
- Akker, J. and Verloop, N. (1994). Evaluation approaches and results in curriculum research and development in the Netherlands. *Studies in Educational Evaluation*, 20, 421-436.
- Altunoğlu, B. D. ve Atav, E. (2005). Daha Etkili Bir Biyoloji Öğretimi İçin Öğretmen Beklentileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 19-28.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS] (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS], (1990). *Science for All Americans*. New York: Oxford University Press.
- American Institute of Physics. (2015). President Obama on STEM education. <https://www.aip.org/fyi/2015/president-obama-stem-education> sayfasından erişilmiştir.

- Aslan-Tutak, F., Akaygun, 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*, 32(4), 794-816.
- Aydın, Ö. (2007). *Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına İlişkin Öğretmen Görüşleri (Kütahya İl Örneği)*. Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Aydın, S. ve Çakıroğlu, J. (2010). Teachers' views related to the new science and technology curriculum: Ankara case. *Elementary Education Online*, 9(1), 301-315.
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E. ve Buldur, S . (2012). İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 5 (3), 292-311.
- Bağ, H., Gencer, A. S., Bilen, K. ve Çoban, S. (2014, Eylül). FETEMM ölçeğinin türkçeye kazandırılması ve ortaokul öğrencilerinin FETEMM algıları. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi*. Adana/Türkiye.
- Banks, F., and Barlex, D. (2014). *Teaching STEM in the Secondary School: How teachers and schools can meet the challenge*. London, Routledge.
- Baran, E., Bilici, S. C., Mesutoglu, C. and Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond Schools: Students' Perceptions about an Out-of-School STEM Education Program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19.
- Basham, J. D., and Marino, M. T. (2013). Understanding STEM education and supporting students through universal design for learning. *TEACHING Exceptional Children*, 45(4), 8-15.
- Başıbeyaz, İ. (2016). *Üçüncü Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Öğretmen Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Bayrak, B. ve Erden, A. M. (.2007). Fen Bilgisi Öğretim Programının Değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 137- 154.

- Belli, Ş. (2009). *Yenilenen İlköğretim 6 ve 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına İlişkin Öğretmen Görüşleri*. Yüksek lisans tezi, Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Boyacı, K. (2010). *2005 İlköğretim 6. 7. ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı, Programın Uygulanmasında Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Önerilerine İlişkin Öğretmen Görüşleri*. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Bozdak, A, Özdemir, T. ve Seraslan D. (2016). Mesleğe Yeni Başlayan Öğretmenlerin Eğitim Fakültelerinde Almış Oldukları Öğretmenlik Eğitimine İlişkin Görüşleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(36), 100-113.
- Bozkurt Altan, E., Yamak, H. ve Buluş Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM Eğitim Yaklaşımının Öğretmen Eğitiminde Kullanılmasına Yönelik Bir Öneri: Tasarım Temelli Fen Eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 212-232.
- Brotherton, P. N. and Preece, P. F. (1995). Science Process Skills: Their Nature and Interrelationships. *Research in Science & Technological Education*, 13(1), 5-11.
- Buluş Kırıkkaya, E. (2009). İlköğretim Okullarındaki Fen Öğretmenlerinin Fen Ve Teknoloji Programına İlişkin Görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6 (1), 133-148.
- Business Roundtable. (2005). *Tapping America's Potential: The education for innovation initiative*. Washington, DC: Author.
- Bütünleşik Öğretmenlik Projesi (2016). STEM-FeTeMM öğretmen bülteni. [Çevrim-içi: <https://www.joomag.com/magazine/b%C3%BCt%C3%BCnl%C5%9Fik-%C3%96%C4%9Fretmenlik-projesi-%C3%96%C4%9Fretmen-b%C3%BClteni-171-ocak-2016-say%C4%B1-1/0412155001451953395?page=11>, Erişim tarihi, 10 Ekim 2017.]
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and opportunities*. Arlington, VA: National Science Teachers.
- Cavanagh, S., and Trotter, A. (2008). Where's the "T" in STEM?. <http://www.edweek.org/ew/articles/2008/03/27/30stemtech.h27.html> sayfasından erişilmiştir.

- Cerlet, E. K. (2010). *Cumhuriyetten Günümüze İlköğretim I. Kademe Fen ve Teknoloji Programlarındaki Değişme ve Gelişmeler*. Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul Fen Bilimleri Dersindeki Asitler ve Bazlar Konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Yaklaşımı ile Öğretim Tasarımı Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma*. Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Chen, W. (2006). Teachers' Knowledge about and Views of the National Standards for Physical Education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 25, 120-142, Champaign.
- Childress, V. W. (1996). Does Integration Technology, Science, and Mathematics Improve Technological Problem Solving: A quasi-experiment. *Journal of Technology Education*, 8(1), 16–26.
- Choi, Y. and Hong, S. H. (2013). The Development and Application Effects of Steam Program About 'World Of Small Organisms' Unit in Elementary Science. *Elementary Science Education*, 32(3), 361-377.
- Coles, M. (1988) Science for Employment and Higher Education. *International Journal of Science Education*, 20, 609-621.
- Cotabish, A., Dailey, D. Robinson, A. and Hunghe, G. (2013). The Effects of a STEM Intervention on Elementary Students' Science Knowledge and Skills. *School Science and Mathematics*, 113(5), 215-226.
- Crane, T., Wilson, J., Maurizio, A., Bealkowski, S., Bruett, K. and Couch, J. (2003). *Learning for the 21st Century: A Report and Mile Guide for 21st Century Skills*. Retrieved, 1, 2011.
- Cresswell, J. W. and Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Creswell, J. W. and Plano Clark, V. L. (2015). *Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi*. (Çev. Dede, Y. ve Demir, S.B.) Ankara, Anı Yayıncılık.
- Cullum, J., Hailey, C., Householder, D., Merrill, C. and Dorward, J. (2008). Formative evaluation of a professional development program for high school teachers infusing engineering design into the classroom. *The Meeting of the American Society for Engineering Education*, Pittsburgh, PA.

- Çelikkaya H. (2006). *Eğitim Bilimlerine Giriş (eğitimcilik ve öğretmenlik)*. (3.Baskı). İstanbul, Alfa Yayıncılık.
- Çelikkaya H. (2012). *Pedagojik Formasyon Amaçlı Fonksiyonel Eğitim Sosyolojisi*. (4.Baskı). Ankara, Nobel Yayıncılık.
- Çepni, S. (2014). *Bilim, Fen, Teknoloji Kavramlarının Eğitim Programlarına Yansımaları*, Salih Çepni (Editör). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi (11. Baskı). Ankara, Pegem Yayıncılık.
- Çepni, S. (2017). *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi*. Ankara, Pegem Akademi.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik Öğretimi-Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi. Ankara.
- Çıray, F. Küçükyılmaz, E. A. ve Güven, M. (2015). Ortaokullar İçin Güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Yönelik Öğretmen Görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 31-56.
- Çiftçiöğlü, R. (2008). *İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Uygulamasına Yönelik Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Çorlu, M. (2013). Uzman Alan Öğretmeni Eğitimi Modeli Ve Görüşler. Mart 15, 2018 tarihinde <http://fetemm.tstem.com/gorusler>. adresinden erişilmiştir.
- Çorlu, M. S. (2013). Insights into STEM Education Praxis: An Assessment Scheme for Course Syllabi. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(4), 1-9.
- Çuhadar, C., Bülbül, T. ve Ilgaz, G. (2013). Öğretmen Adaylarının Bireysel Yenilikçilik Özellikleri İle Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3).
- Dabney, K. P., Tai, R. H., Almarode, J. T., Miller-Friedmann, J. L., Sonnert, G., Sadler, P. M., and Hazari, Z. (2012). Out-of-school Time Science Activities and Their Association with Career Interest in STEM. *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, 2(1), 63-79.
- Davison, D., Miller, K., and Metheny, D. (1995). What does Integration of Science and Mathematics Really Mean? *School Science and Mathematics*, 95(5), 226-230.

- Değirmenci, U. (2007). *İlköğretim 4., 5., 6. Sınıflar Fen ve Teknoloji Dersi Yeni Öğretim Programının Uygulanması İle İlgili Öğretmen Görüşleri*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dellalbaş (Kılıç), H. (2010). *İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına İlişkin Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Demir-Başaran, S. ve Keleş, S. (2015). Yenilikçi kimdir? Öğretmenlerin Yenilikçilik Düzeylerinin İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(4), 106-118.
- Department of Education (2012). U.S. department of education strategic plan for fiscal years 2011-2014. US Department of Education.
- Drake, C., Land, T. J., and Tyminski, A. M. (2014). Using Educative Curriculum Materials to Support the Development of Prospective Teachers' Knowledge. *Educational Researcher*, 43(3), 154-162.
- Duban, N. (2016). Sınıf Öğretmenlerinin İlkokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına İlişkin Görüşleri. *Turkish Studies -International Periodical For The Languages, Literature And History of Turkish or Turkic*. 11(3), 981-994.
- Dugger, E. W. (2010). Evolution of STEM in the United States. 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Australia. [Çevrimiçi: <http://www.iteea.org/Resources/PressRoom/AustraliaPaper.pdf>].
- EARGED. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması (TIMSS-1999), Ulusal Rapor. MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Elliott, B., Oty, K., McArthur, J. and Clark, B. (2001). The Effect of an Interdisciplinary Algebra/Science Course on Students' Problem Solving Skills, Critical Thinking Skills and Attitudes Towards Mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(6), 811-816.
- Ercan, S. (2014). *Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı: Tasarım Temelli Fen Eğitimi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Ercan, S. (2014). *Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı: Tasarım Temelli Fen Eğitimi*. Yayımlanmamış Doktora tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ercan, S. and Şahin, F. (2015). The Usage of Engineering Practices in Science Education: Effects of Design Based Science Learning on Students' Academic Achievement. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 9(1), 128-164.
- Erdem, E. (2009). *5. Sınıf Fen ve Teknoloji Eğitim Programının Yeterlilikleri ve Karşılaşılan Sorunlara İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Erden, M. (2005). *Öğretmenlik mesleğine giriş*. (1. Baskı). İstanbul, Epsilon Yayınları.
- Erdoğan, M. (2005). Yeni Geliştirilen Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Müfredatı: Pilot Uygulama ve Yansımaları. Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, Bildiri kitabı, Ankara, 299-310.
- Erdoğan, M. (2007). Yeni Geliştirilen 4. Ve 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Analizi: Nitel Bir Çalışma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 221-254.
- Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016). STEM Eğitimi Almış Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Stem Temelli Ders Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67.
- Erten, H. (2006). Maddenin özellikleri ve ölçümü. H. Bağ (Ed.). *Genel Kimya 1* (1-40). Ankara, Pegem Yayıncılık.
- Eskicumalı, A., Demirtaş, Z., Gür Erdoğan, D. ve Arslan, S. (2014). Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programları İle Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *International Journal of Human Sciences*, 11(1), 1077-1094.
- Eş, H. (2010). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Öğrenci Kazanımları ve Öğretmen Görüşleri Açısından İncelenmesi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Evirgen, E. (2013). *İlköğretim Yedinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Fan, S. C., and Ritz, J. (2014). International views on STEM education. <http://www.iteea.org/Conference/PATT/PATT28/Fan%20Ritz.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Felix, A. L., Bandstra, J. Z., and Strosnider, W. H. J. (2010, March). Design-Based science for STEM student recruitment and teacher professional development. MidAtlantic American Society for Engineering Education Conference. Philadelphia.
- Fer, S. (2000). Genel ve mesleki orta öğretim programlarına ilişkin eğilimler ve bir model önerisi, *IX. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Erzurum.
- Fitzpatrick, J. L., Sanders, J. M. and Worthen, B. R. (2004). *Program Evaluation: Alternative Approaches And Practical Guidelinez*. Boston, Pearson, s.72
- Fore, G. A., Feldhaus, C. R., Sorge, B. H., Agarwall, M. and Varahramyan, K. (2015). Learning at the Nano-level: Accounting for complexity in the internalization of secondary STEM Teacher Professional Development. *Teaching and Teacher Education*, 5, 101.
- Furner, J. and Kumar, D. (2007). The Mathematics and Science Integration Argument: A Stand For Teacher Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology*, 3(3), 185-189.
- Galosy, J. A. and Gillespie, N. M. (2013). Community, Inquiry, Leadership: Exploring Early Career Opportunities That Support STEM Teacher Growth and Sustainability. The clearing house: *A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 86(6), 207-215.
- Gelen, İ. ve Beyazıt, N. (2007). Eski ve yeni ilköğretim programları ile ilgili çeşitli görüşlerin karşılaştırılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 51(51), 457-476.
- Germann, P. J. (1989). Directed-Injury Approach to Learning Science Process Skills: Treatment Effects and Aptitude-Treatment Interactions. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(3), 237-250.

- Germann, P. J. (1994). Testing A Model of Science Process Skills Acquisition: An Interaction with Parents' Education, Preferred Language, Gender, Science Attitude, Cognitive Development, Academic Ability and Biology Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(7), 749-783.
- Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM Temelli Etkinlikler Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi (ALEG)*, 3(1), 25-40.
- Greene, J. C. (2007). *Mixed Methods in Social Inquiry*. San Francisco, CA: John Wiley & Sons.
- Gücüm, B. (1998). Fen Bilimlerinin Oluşumu, Gelişimi ve Fen Bilgisi. Yaşar, Ş. (Ed). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Eskişehir, Anadolu üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları
- Günay Z. ve Yurdabakan, İ. (2011). 2005 İlköğretim Programlarının Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi. *Çağdaş Eğitim*, 36(383), 17-25.
- Gürbüz, O. (2015). *Öğretmen adaylarının yenilikçilikleri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi: ÇOMÜ Eğitim Fakültesi örneği*. Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Gürdal, A., Şahin, F ve Yalçinkaya, T. (1993). *Okul Öncesi Dönemle İlgili Fen Faaliyetlerine Örnekler*. Ankara, Yapa Yayınları.
- Hacıoğlu, Y. (2017). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Eğitimi Temelli Etkinliklerin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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*, 1(13), 80-88.
- Hastürk, H. G. (2017). *Teoriden Pratiğe Fen Bilimleri Öğretimi*. Ankara, Pegem Akademi.
- Honey, M., Pearson, G., and Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, prospects, and an agenda for research*. N. A. Council. (Dü.). Washington D.C.: The National Academies Press.

- Huppert, J., Lomask, S. M. and Lzarowitz, R (2002). Computer Simulations in the High School: Students' Cognitive Stages, Science Process Skills and Academic Achievement in Microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-822.
- Hussain, A., Dogar, A., Azeem, M. and Shakoor, A. (2011). Evaluation of Curriculum Development Process. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(14), 263-271.
- Irkıçatal, Z. (2016). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) İçerikli Okul Sonrası Etkinliklerin Öğrencilerin Başarılarına ve FeTeMM Algıları Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Antalya.
- ITEA (International Technology Education Association) (2007). Standards for technological literacy: content for the study of technology. Reston, VA: Author.
- ITEEA (International Technology and Engineering Educators Association) (1996). Technology for all Americans: A Rationale and structure for the study of Technology. Reston, VA: Author
- Jacobs, H. (1989). Interdisciplinary curriculum: Design and implementation. Alexandria,
- Jacop, R. and Frid, S. (1997). Curriculum Change: What Do Teachers and Students Really Think?, Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL, March 24-28.
- Johnson R. B. and Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methodsresearch: A Research Paradigm Whose Time has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J. A and Turner, L. A. (2007). Toward a Definition of Mixed Methods Research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112-133.
- Kabadere, T. (2010). *Lise biyoloji öğretim programlarının Cumhuriyetten günümüze değişimini etkileyen unsurlar ve analizleri*. Yayınlanmamış Doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kamaraj, E. (2009). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı'nın günlük yaşamla ilişkilendirilmesine dair öğrenci ve öğretmenlerin görüşleri (Master's thesis).
- Kaptan, F. (1998). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara, MEB Yayınları.

- Kara, S. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf Düzeyinde Fen ve Teknoloji Dersi Öğretimi Yapan Öğretmenlerin Yeni 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Programının Uygulanmasıyla İlgili Görüş ve Değerlendirmeleri (Afyonkarahisar İl Örneği)*. Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Kara, Y. (2017). Öğretmen Yetiştirme Anlayışındaki Dönüşümler ve STEM Öğretmeni Eğitimi. S. Çepni (Ed.). *Kuramdan Uygulamaya STEM+A+E Eğitimi* (s.595-596). Ankara, Pegem Akademi
- Karadeniz, B. C. (2012). Öğretmenlerin 4+4+4 Zorunlu Eğitim Sistemine Gilişkin görüşleri. *Eğitim Bilim Toplum Dergisi*, 10(40), 34-53.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (10. Basım). Ankara, Nobel Yayın Dağıtım.
- Karavaşin, M. (2011). *İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi (Van İli Örneği)*. Yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Karatay, R., Timur, S. ve Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 Yılı Fen Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(15), 233-264.
- Karatepe, A., Yıldırım, H. İ., Şensoy, Ö., Yalçın, N. (2004). Fen Bilgisi Öğretimi Amaçlarının Gerçekleştirilmesinde Mevcut Fen Bilgisi Müfredat Programının Amaçlar Boyutunda Uygunluğu Konusunda Öğretmen Görüşleri. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 165-175.
- Karşlı, F. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmesinde ve Kavramsal Değişim Sağlamasında Zenginleştirilmiş Laboratuvar Rehber Materyallerinin Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Katehi, L., Pearson, G., and Feder, M. (Eds.) (2009). *National Academy of Engineering and National Research Council Report: Engineering in K-12 education*. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Kaya, S. (2017). *Biyoloji Öğretmenlerinin Bireysel Yenilikçilik Düzeylerinin İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

- Keçeci, G., Alan, B. ve Kırbağ Zengin, F. (2017). 5. Sınıf Öğrencileriyle STEM Eğitimi Uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 1-17.
- Kelley, T. (2010). Staking the Claim for the "T" in STEM. *Journal of Technology Studies*, 36(1), 2-11.
- Kertil, M. and Gurel, C. (2016). Mathematical modeling: A bridge to STEM education. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 44-55.
- Kılıç, H. (2015). *İlköğretim branş öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ve yaşam boyu öğrenme eğilimleri (Denizli ili örneği)*. Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale.
- Kılıçer, K. (2011). *Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Öğretmen Adaylarının Bireysel Yenilikçilik Profilleri Ve Demokratik Tutumlarına Etkisi*. Doktora tezi . Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kılıçer, K. ve Odabaşı, H. F. (2010). Bireysel Yenilikçilik Ölçeği (BYÖ): Türkçeye Uyarlama, Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 150-164.
- Kim, G. S. and Choi, S. Y. (2012). The Effect of Creative Problem Solving Ability and Scientific Attitude Through the Science Based Steam Program in the Elementary Gifted Students. *Elementary Science Education*, 31(2), 216-226.
- Koç, Y. (2017). *Fen Bilimleri Dersinde STEM Eğitim Modeli Yaklaşımı Kullanarak Genç Mekatronikçilerin Yetiştirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Korucu, A. T. ve Olpak, Y. Z. (2015). Öğretmen Adaylarının Bireysel Yenilikçilik Özelliklerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(1).
- Koyunlu Ünlü, Z. ve Dökme, İ. (2016). Özel Yetenekli Öğrencilerin FeTeMM'in Mühendisliği Hakkındaki İmajları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 196-204.
- Köroğlu, A. Y. (2014). *Okul Öncesi Öğretmenlerinin ve Öğretmen Adaylarının Bilişim Teknolojileri Özyeterlik Algıları, Teknolojik Araç-Gereç Kullanım Tutumları ve Bireysel Yenilikçilik Düzeylerinin İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Kütükçü, Y. (2010). *İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi 2007 Yılı öğretim Programının öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi (Tokat İli Örneği)*.Yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Leech, N. L. and Onwuegbuzie, A. J. (2009). A Typology of Mixed Methods Search Designs.*Qual Quant*, 43, 265-275.
- Leung, W. L. A. (2008). Teacher Concerns About Curriculum Reform: The Case of Project Learning. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 17(1), 1-1.
- Maltese, A. V., and Tai, R. H. (2010). Eyeballs in the Fridge: Sources of Early Interest in Science. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669-685.
- Mansour, N., Heba, E. D., Alshamrani, S., and Aldahmash, A. (2014). Rethinking the Theory and Practice of Continuing Professional Development: Science Teachers' Perspectives. *Research in Science Education*, 44(6), 949-973.
- Martin, R., Sexton, C. and Gerlovich, J. (2002). Teaching science for all children: Methods for constructing understanding. Boston, USA: Allyn And Bacon.
- Marulcu, İ. and Höbek, K. M. (2014). Teaching Alternate Energy Sources to 8th Grades Students by Engineering Design Method. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research MAJER* Issue: 9.
- Marulcu, İ. ve Sungur, K. (2013). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mühendis ve Mühendislik Algılarının ve Yöntem Olarak Mühendislik-Dizayna Bakış Açılarının İncelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12, 13-23.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4. ve 5.Sınıflar) Öğretim Programı*.Ankara, MEB Yayınları.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2009). *Millî Eğitim İstatistikleri*. Ankara, MEB Yayınları.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2016). *STEM Eğitimi Raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK).

- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*, Ankara, MEB Yayınları.
- Miaoulis, I. (2009). Engineering the K-12 curriculum for technological innovation. IEEE-USA Today's Engineer Online. 3 Mayıs 2017 tarihinde <http://www.todaysengineer.org/2009/Jun/K-12-curriculum.asp> sayfasından erişilmiştir.
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM Education: The Student, The School, The Classroom. *TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM)*.
- Myers, B. E., Washburn, S. G. and Dyer, J. E. (2004). Assessing Agriculture Teachers' Capacity for Teaching Science Integrated Process Skills. *Journal of Southern Agricultural Education Research*, 54 (1).
- National Academy of Engineering [NAE], and National Research Council [NRC] (2009). Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects. Washington, DC: NAP.Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects. Edt.
- National Academy of Science (NAS) (2007). The NAS released Science, Evolution, and Creationism, a revision and update of the 1999. Science and Creationism: A View from the National Academy of Sciences. Washington, DC: The National Academies Press.<https://doi.org/10.17226/11876>.
- National Governors Association (2007). Building a science, technology, engineering and math agenda. <http://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/0702INNOVATIONSTEM.PDF> sayfasından erişilmiştir.
- National Science Board (2009). Actions to improve science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education for all american students. https://www.nsf.gov/nsb/publications/2009/01_10_stem_rec_obama.pdf sayfasından erişilmiştir.

- Next Generations Science Standards [NGGS] (2013). The next generation science standards-executive summary. 11 Nisan 2017 tarihinde: http://www.nextgenscience.org/sites/ngss/files/Final%20Release%20NGSS%20Front%20Matter%20-%206.17.13%20Update_0.pdf sayfasından erişilmiştir.
- NRC (National Research Council) (1996). *National Science Education Standards: Observe, Interact, Change, Learn*. Washington, DC: National Academy Press.
- NRC (National Research Council) (2002). *Approaches to Improve Engineering Design*. Washington DC, The National Academic Press.
- NRC (National Research Council) (2009). Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics. Washington DC, The National Academic Press.
- NRC (National Research Council) (2010). *Exploring the intersection of science education and 21st century skills: A workshop summary*. Washington, DC: National Academies Press.
- NRC (National Research Council) (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington DC: The National Academic Press.
- Obama, B. (2010). Changing the Equation in STEM Education. <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2010/09/16/changing-equation-science-education> Adresinden Alınmıştır. Erişim adresi 15.10.2017.
- OECD. (2013). PISA 2012 results: excellence through equity: Giving every student the chance to succeed (VolumeII), PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201132-en>.
- OECD. (2004). Learning for tomorrow's world – first results from PISA 2003. Paris: OECD.
- OECD. (2007). PISA 2006 science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis. Paris: OECD.
- OECD. (2010). Education at a glance: OECD indicators, Paris: France.
- OECD. (2012). Education at a glance: OECD indicators 2012: Highlights, OECD. <http://dx.doi.org/10.1787/eag.highlights-2012-en>.

- Olivarez, N. (2012). The Impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a south texas middle school. (Doctoral Thesis). <http://www.proquest.com> sayfasından erişilmiştir.
- Ostler, E. (2012). 21st century STEM Education: A Tactical Model for Long-range Success. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(1), 28-33.
- Ostlund, K. L. (1992). *Science Process Skills: Assessing Hands-On Student Performance*.
- Önal-Çalışkan, G. ve Kaptan, F. (2012). Fen Öğretiminde Performans Değerlendirmenin Bilimsel Süreç Becerileri, Tutum ve Kalıcılık Açısından Yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 117-129.
- Özcan, H. ve Düzgünoğlu, H. (2017). Fen Bilimleri Dersi 2017 Taslak Öğretim Programına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *International Journal of Active Learning (IJAL)*, 2(2), 28-47.
- Özçelik, D. A. (2010). *Eğitim Programları ve Öğretim*. (2.Baskı), Ankara, Pegem A. Yayınevi.
- Özdemir, A. M. (2007). *İlköğretim Okulları 4. ve 5. Sınıflarda 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Uygulanmasında Karşılaşılan Güçlüklerin Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi (Afyonkarahisar İli Örneği)*. Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Özdemir, S. (2016). STEM eğitimi için görüşler [S. Boz tarafından kaydedildi]. Ankara.
- Özgür, H. (2013). Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri İle Bireysel Yenilikçilik Özellikleri Arasındaki İlişkinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 409-420.
- Pekbay, C. (2017). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkileri*. Yayımlanmamış Doktora tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Pinar, W. F. (2013). *International Handbook of Curriculum Research*. Routledge Publishing
- Poyraz, G. T. (2018). *STEM Eğitimi Uygulamasında Kayseri İli Örneğinin İncelenmesi ve Uzaktan STEM Eğitiminin Uygulanabilirliği*. Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir

- Riskowski, J. L., Todd, C. D., Wee, B., Dark, M. and Harbor, J. (2009). Exploring the Effectiveness of an Interdisciplinary Water Resources Engineering Module in an Eighth Grade Science Course. *International Journal of Engineering Education*, 25(1), 181- 195.
- Roberts, A. (2012). A Justification for STEM Education. *Technology and Engineering Teacher*, 71(8), 1-4.
- Saat, M. R. (2004). The Acquisition of Integrated Science Process Skills in A Web-Based Learning Enviroment. *Research in Science and Technology Education* 22(1), 23-40.
- Sade, D. and Coll, R. (2003). *Technology and Technology Education: Views of Some Solomon Island Primary Teachers and Curriculum Development Officers*, Centre for Science & Technology Education Research, The University of Waikato, New Zealand.
- Sahin, A. (2013). STEM Clubs and Science Fair Competitions: Effects on Post-secondary Matriculation, *Journal of STEM Education*, 14(1), 7-13.
- Sahin, A. (Ed.). (2015). *A practice based model of STEM teaching: STEM student on the stage (SOS)*, Springer
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEM Mania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Schiavelli, M. (2008). STEM education: “for the benefit of all”. http://www.solutionsforourfuture.org/guest_MelSchiavelli3.htm sayfasından erişilmiştir.
- Schremer, O. D. (1991). The Teacher – A Category in Curriculum Evaluation. *Studies in Educational Evaluation*, 17, 23-39.
- Schwarz, C. V., Gunckel, K. L., Smith, E. L., Covitt, B. A., Bae, M., Enfield, M. and Tsurusaki, B. K. (2008). Helping Elementary Preservice Teachers Learn to Use Curriculum Materials for Effective Science Teaching. *Science Education*, 92(2), 345-377.
- Seçkin, M. (2010). *Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Ara Disiplin Kazanımlarına Ulaşılma Düzeyi ve Uygulamada Yaşanan Sorunlar*. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Smith, J. and Karr-Kidwell, P. (2000). The Interdisciplinary Curriculum: A Literary Review and a Manual for Administrators and Teachers. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED443172.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Sönmez, I. (2002). *İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılan Metotların öğretmenler Açısından Değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Konya.
- Sönmez, V. (1994). *Eğitim Felsefesi*. (3.baskı). Ankara, Pegem (Personel Geliştirme Merkezi) Şafak Yayıncılık.
- STEM Akademi. (2013, Nisan 24). Dünyada STEM. Nisan 19, 2017 tarihinde www.stemakademi.com.tr adresinden erişilmiştir.
- Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R. and Eilks, I. (2013). The Meaning of 'Relevance' in Science Education and Its Implications for the Science Curriculum. *Studies in Science Education*, 49(1), 1-34.
- Sungur Gül, K. ve Marulcu, İ. (2014). Yöntem Olarak Mühendislik-Dizayna ve Ders Materyali Olarak Legolara Öğretmen İle Öğretmen Adaylarının Bakış Açılarının İncelenmesi. *Turkish Studies*, 9(2), 761-786.
- Şahin, İ. and Thompson A. (2006). Using Rogers' theory to interpret instructional computer use by COE faculty [Elektronik versiyon]. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(1), 81-104.
- Şeker, S. (2007). *Yeni İlköğretim Altıncı Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programının Öğretmen Görüşleri Işığında Değerlendirilmesi; (Gümüşhane İli Örneği)*. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Şenyüz, G. (2008). *2000 Yılı Fen Bilgisi ve 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Tespiti ve Karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şişman M. (2006). *Eğitim Bilimine Giriş*. (2.Baskı). Ankara, Pegem A Yayıncılık.
- Taber, K. S. and Akpan, B. (Eds.). (2017). *Science Education: An International Course Companion*, Springer

- Tamir, P. (1988). Subject Matter and Related Pedagogical Knowledge in Teacher Education. *Teaching and Teacher Education*, 4(2), 99-110.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13) 89-101.
- Taneri P. O. ve Engin-Demir C. (2013). Öğrenci Gözüyle Hayat Bilgisi Dersinin İşleniş: Bir Nitel Araştırma Yöntemi Olarak Yaratıcı Drama, *İlköğretim Online*, 12(1), 267-282.
- Tashakkori, A. and Teddlie, C. (2003). *The past and future of mixed methods research: From data triangulation to mixed method designs*. In A Tashakkori and C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social & behavioral research* (pp. 671-702). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Tatar, Ö. (2007). *4. ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarına İlişkin Öğretmen Görüşleri*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A. R. (2008). İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programını Kabullenmeye ve Uygulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*. 2(2), 23-37.
- Thomas, T. A. (2014). Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades. (Doctoral Dissertation). <https://proquest.com/> sayfasından erişilmiştir.
- Timur, B., Timur, S., Özdemir, M., ve Şen, C. (2016). İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Ünitelerin Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerileri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(2), 389-402.
- Topsakal, İ. (2005). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara, Nobel Yayınevi.
- Toraman, S. ve Alcı, B. (2013). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına İlişkin Görüşleri. *EKEV Akademi Dergisi*, 17(56), 11-22.
- TTKB (2013). İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151>.

- Turpin, T. J (2000). A Study of the Effects of an Integrated, Activity-based Science Curriculum on Student Achievement, Science Process Skills and Science Attitudes. upon the Science Process Skills of Urban Elementary Students. *Journal of Education*, 37, 2.
- TUSIAD (2014). STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması.
- Tüysüz, C. ve Aydın, H. (2009). İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Yeni Fen Ve Teknoloji Programına Yönelik Görüşleri. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 37-54.
- Unayağyol, S. (2009). *Öğretmenlerin Fen ve Teknoloji Programının Uygulanması Sürecinde Karşılaştığı Sorunlar ve Çözüm Önerileri*. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Uslu, S. (2011). *Cumhuriyet Dönemi Fen Programları Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme*. Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Ünal, S. Coştu, B. ve Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Alanındaki Program Geliştirme Çalışmalarına Genel Bir Bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.
- Varış, F. (1996). Eğitimde Program Geliştirme. Alkım Kitapçılık Yayıncılık, Ankara.
- Varış, F. (1998). *Temel Kavramlar ve Program Geliştirmeye Sistemik Yaklaşım*. (Ed.: Ayhan Hakan), *Eğitim Bilimlerinde Yenilikler*. Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- Victor, E. and Kellough, R. D. (1997), Science For The Elementary and Middle School,
- Wang, H. (2012). *A New Era of Science Education: Science Teachers’ Perceptions and Classroom Practices of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Integration*. (Un-Published Doctoral Dissertation). University of Minnesota:USA.
- Wang, H., Moore, T., Roehrig, G. and Park, M. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1(2), 1-13.

- Williams, P. J. (2011). STEM Education: Proceed with Caution. *Design and Technology Education*, 16(1), 26-35.
- Williams, R. (2016). STEM Professional Development: What's Going on from the Presenters' and Participants' Perspectives? ProQuest Dissertations and Theses.
- Wilson, S. M. (2013). Professional Development for Science Teachers. *Science*, 340(6130).
- Woods, J. D. (1998). Curriculum evaluation models: Practical applications for teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 13 (Issues 1 & 2 combined).
- World Economic Forum (2012-2103). The Global competitiveness report 2012-2013. Geneva: World Economic Forum. orld Economic Forum (2014-2015). The Global competitiveness report 2012-2013. Geneva: World Economic Forum.
- Yamak, H., Bulut ve N., Dündar, S. (2014). 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Fene Karşı Tutumlarına FeTeMM Etkinliklerinin Etkisi. *GEFAD/GUJGEF* 34(2): 249-265.
- Yangın, S. (2007). *2004 Öğretim Programı Çerçevesinde İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin Öğretimine İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yavuz, A. (2010). Yeni (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Programının Öğretme, Yönetici ve Müfettişlerin Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Yenilmez, K. ve Balbağ, M. Z. (2016). Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının STEM'e Yönelik Tutumları. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(4), 301-307.
- Yeşilaydın, M. (2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri*. Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yıdırım, B. (2016). *7. Sınıf Fen Bilimleri Dersine Entegre Edilmiş Fen Teknoloji Mühendislik Matematik (STEM) Uygulamaları ve Tam Öğrenmenin Etkilerinin İncelenmesi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.
- Yılmaz, N. ve Pekbay, C. (2017, May). 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.
- Yılmaz-Öztürk, Z., and Summak, M. S. (2014). İlköğretim okulu öğretmenlerinin bireysel yenilikçiliklerinin incelenmesi. *International Journal of Science Culture and Sport*, 2(5), 844-853.
- Yücel, E. ve Özkan, M. (2013) Fen Bilimleri Programının 2005 Fen ve Teknoloji Programıyla Çevre Konuları Açısından Karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26 (1), 237-266.
- Zhang, F. and Liu, Y. (2014). A study of Secondary School English Teachers' Beliefs in the Context of Curriculum Reform in China. *Language Teaching Research*, 18(2), 187-204.

EKLER

EK 1: Etik Kurul Kararı

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

ETİK KURUL KARARI

TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR NO	ÇALIŞMACININ ADI SOYADI
14.12.2017	17	04	Prof. Dr. Fikriye KIRBAĞ ZENGİN

KARAR

"Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Yeni Eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesi Hakkındaki Görüşleri" konulu çalışma etik kurulumuzda görüşülmüş olup; çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oybirliğiyle karar verilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN (Başkan)			
Prof. Dr. Demet ÇİÇEK (Üye)	Bulunmadı	Prof. Dr. Figen DEVECİ (Üye)	İmza
Prof. Dr. Erdal TAŞKIN (Üye)	İmza	Prof. Dr. Nuri GÖMLEKSİZ (Üye)	İmza
Doç. Dr. Funda GÜLCÜ BULMUŞ (Üye)	İmza	Doç. Dr. Süleyman İLHAN (Üye)	İmza
Doç. Dr. İrfan EMRE (Üye)	İmza	Doç. Dr. Sebahattin DEVECİOĞLU (Üye)	İmza
Doç. Dr. Özge HANAY (Üye)	Bulunmadı	Doç. Dr. Taner YILDIRIM (Üye)	Bulunmadı
Yrd. Doç. Dr. Nurhan HALISDEMİR (Üye)	İmza	Yrd. Doç. Dr. Mehmet TUZCU (Üye)	İmza

EK 2 MEB İzin Belgesi



T.C.
AĞRI VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 68513552-100-E.724951
Konu: Anket Uygulama İzin Talebi.
Gülcihan ÖNER.

10.01.2018

FIRAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Genel Sekreterlik)

ELAZIĞ

İlgi : a) 03.01.2018 tarihli ve 70521 sayılı yazınız.
b) Valilik makamından alınan, 09.01.2018 tarih ve E.639341 sayılı onay.

Üniversitenizin Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi **Gülcihan ÖNER**'in "**Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Yeni Eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesi Hakkında Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Görüşleri**" konulu yüksek lisans tezi kapsamında hazırladığı "**Bireysel Yenilikçilik Ölçeğini**" 15.01.2018 -29.06.2018 tarihleri arasında, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde, çalışması sonunda hazırlamış olduğu çalışmalar ile ilgili bilgileri; basılı veya dijital ortamda, Müdürlüğümüze teslim etmek koşulu ile İlimiz Diyadin ilçesinde görev yapan Fen Bilgisi öğretmenlerine yönelik olarak uygulamasının uygun görüldüğü ile ilgili Valilik makamından alınan ilgi (b) izin onayı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Yakup TURAN
İl Millî Eğitim Müdürü

Eki : İlgi (b) İzin Onayı.

GÜVENLİ ELEKTRONİK
İMZA ASLI İLE AYNI DİR
14.01.2018
Şej

AĞRI MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ
Kağızman Cad. Ağrı
http://agri.meb.gov.tr
egitimogretim04@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Şenol DEMİR (Şef)
Tel : (0472) 280 94 37
Faks: (0472) 280 94 50

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrak.meb.gov.tr> adresinden e1c6-11fc-3f96-a014-fb70 koda ile teyit edilebilir.



T.C.
AĞRI VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 68513552-100-E.639341
Konu: Anket Uygulama İzin Talebi.

09/01/2018

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Fırat Üniversitesi Rektörlüğü Genel Sekreterliğinin 03.01.2018 tarihli ve 70521 sayılı yazısı.

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi **Gülcihan ÖNER**'in "Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Yeni Eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesi Hakkında Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Görüşleri" konulu yüksek lisans tezi kapsamında hazırladığı "Bireysel Yenilikçilik Ölçeğini" 15.01.2018 -29.06.2018 tarihleri arasında, İlimiz Diyadin ilçesinde görev yapan Fen Bilgisi öğretmenlerine yönelik uygulaması ilgi yazı ile bildirilmiştir.

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Gülcihan ÖNER'in "*Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Yeni Eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesi Hakkında Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Görüşleri*" konulu yüksek lisans tezi kapsamında hazırladığı "*Bireysel Yenilikçilik Ölçeğini*" 15.01.2018 -29.06.2018 tarihleri arasında, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde, çalışması sonunda hazırlanmış olduğu çalışmalar ile ilgili bilgileri; basılı veya dijital ortamda, Müdürlüğümüze teslim etmek kşulu ile İlimiz Diyadin ilçesinde görev yapan Fen Bilgisi öğretmenlerine yönelik olarak uygulaması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınıza arz ederim.

Yakup TURAN
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
09/01/2018

Onur KÖKÇÜ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Eki : İlgi Yazı ve Ekleri

EK 3. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği (BYÖ)

Yönerge: Bireyler, çevrelerine farklı yıllarla tepki verirler. Aşağıdaki ifadeler, bireylerin bu tepkilerinden bazılarını oluşturmaktadır. Her bir ifadeyi inceleyerek, ifadenin size uygunluğunu yandaki seçeneklerden birini işaretleyerek (X) belirtiniz. İfadelerin doğru ya da yanlış yanıtları yoktur, lütfen ifadeyi okuduktan sonraki aklınıza gelen ilk düşüncüyü işaretleyiniz.		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ortadayım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Arkadaşlarım öneri veya bilgi almak için sık sık bana başvururlar.					
2	Yeni fikirleri denemekten hoşlanırım.					
3	Bir şeyi yapmanın yeni yollarını ararım.					
4	Genellikle yeni fikirleri kabullenmekte temkinliyimdir.					
5	Bir sorunu çözerken yanıt açık olmadığı zaman çözüm için çoğu kez yeni yöntemler geliştiririm.					
6	Yeni icatlara ve yeni düşünce tarzlarına karşı şüpheciyimdir.					
7	Çevremdeki insanların büyük bir çoğunluğunun kabul ettiğini görene kadar yeni fikirlere pek itibar etmem.					
8	Arkadaş grubum içinde etkili bir birey olduğumu düşünürüm.					
9	Düşüncelerimde ve davranışlarımda kendimi yaratıcı ve özgün görürüm.					
10	Genellikle arkadaş grubum içinde yeni bir şeyi kabul eden son kişilerden biri olduğumu düşünüyorum.					
11	Yaratıcı bir kişiliğe sahibimdir.					
12	Ait olduğum grubun liderlikle ilgili sorumluluklarını almaktan hoşlanırım.					
13	Çevremdeki bireylerde işe yaradığını görene kadar bir işi yapmanın yeni yollarını kabullenmekte isteksiz davranırım.					
14	Düşüncelerimde ve davranışlarımda özgün olmayı heyecan verici bulurum.					
15	Eski usul yaşam tarzının ve işleri eski yöntemlerle yapmanın en iyisi olduğunu düşünürüm..					
16	Belirsizlikler ve çözülmemiş problemler beni güdüler.					
17	Yenilikleri dikkate almadan önce diğer insanların o yeniliği kullandığını görmeliyim.					
18	Yeni fikirlere açığım.					
19	Cevabı belirsiz sorular beni heyecanlandırır.					
20	Yeni fikirlere karşı çoğunlukla şüpheciyimdir.					

EK 4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

A) Yönerge

Araştırma Sorusu: Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Yeni Eklenen 8. Ünite Uygulamalı Bilim Ünitesi Hakkında Fen Bilgisi Öğretmenlerinin görüşleri nelerdir?

Okul _____

Tarih ve Saat _____

Görüşmeci _____

Merhaba,

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde öğrenci olarak eğitim görmekteyim. Fen Bilimleri 2017 Öğretim Programına yeni eklenen 8. Ünite Uygulamalı Bilim ünitesine ilişkin bir tez çalışması kapsamında sizinle görüşmek istiyorum. Görüşmemiz gönüllük esasına dayalı olup katılıp katılmama durumunuz sizin isteğinize bağlıdır. Tez çalışmamızın amacı öğretmenlerimizin Fen Bilimleri 2017 Öğretim Programı 8. Ünite Uygulamalı Bilim Ünitesi hakkındaki öğretmen görüşlerini tespit etmektir.

Görüşme sorularına mümkün olduğunca açık, anlaşılır ve detaylı yanıtlar vermeniz araştırmanın amacına ulaşması açısından yararlı olacaktır.

Verilerin görüşme sonrasında ayrıntılı raporlanabilmesi için görüşme esnasında izninizle görüşme formları kullanılacaktır. Görüşme kayıtlarının bir kısmına, tamamına ve gerçek isminize üçüncü şahısların erişimine kesinlikle izin verilmeyecektir. Görüşme kayıtları sadece araştırmacı tarafından kullanılabilir olup istenildiği takdirde sizinle de paylaşılabilir.

Görüşmeye başlamadan önce belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mıdır?

Katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim.

B) Kişisel Bilgiler

1. Cinsiyet:

Kadın

Erkek

2. Öğretmenlik mesleğindeki hizmet süreniz nedir?

1-5 yıl

6-10 yıl

11-15 yıl

16-20 yıl

20 yıl üzeri

3. Öğretmenlik mesleği kadro türünüz nedir?

Kadrolu

Sözleşmeli

Ücretli

Diğer (.....)

4. En son bitirdiğiniz yükseköğretim kurumu nedir?

Eğitim Enstitüsü

Eğitim Yüksek Okulu

Lisans Tamamlama Programı

Eğitim Fakültesi

Formasyon Programı

Yüksek Lisans

Doktora

Diğer (.....)

5. Mezun olunan alan nedir?

6. Yeni program ile ilgili hizmet içi eğitim aldınız mı?

Evet

Hayır

Kısmen

7. Yeni programı incelediniz mi?

Evet

Hayır

Kısmen

8. Fen bilimleri öğretim programının içeriği hakkında bilginiz var mı?

Evet

Hayır

Kısmen

GÖRÜŞME SORULARI

1) Fen bilimleri öğretim programını incelediniz mi? Ne gibi değişiklikler yapıldığını biliyor musunuz? Açıklayınız.

2) Programda yapılan değişikliklerin olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirebilir misiniz?

- 3) Programa 8. Ünite olarak eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesinin kazanımlarını incelediniz mi? Bu kazanımları değerlendirebilir misiniz?
- 4) Siz Uygulamalı Bilim Ünitesinde neler yapmayı planlıyorsunuz? Açıklayınız.
- 5) Uygulamalı Bilim Ünitesinin öğrencilere ne gibi katkı sağlayacağını düşünüyorsunuz? Açıklayınız.
- 6) 8. Ünite Uygulamalı Bilim Ünitesinin işlenişi sırasında problem teşkil edeceğini düşündüğünüz faktörler oluşur mu? Açıklayınız.
- 7) Yeni eklenen Uygulamalı Bilim ünitesinin Fen Bilimleri Öğretim Programına yeni kavram/kavramların girişine sebep olur mu? Varsa bunlara ilişkin görüşlerinizi açıklayınız.
- 8) 8.Üniteyi öğretmen ve öğrenciler açısından değerlendirerek ek olarak belirtmek istediğiniz maddeler varsa ekleyebilirsiniz.

(Birden fazla seçenek işaretlenebilir)

		ÖĞRENCİ	ÖĞRETMEN
a)	Disiplinlerarası geçiş sağlar		
b)	Eleştirel düşünmeye sevk eder		
c)	Yaratıcı düşünmeye katkı sağlar		
d)	Şüpheli olmaya sevk eder		
e)	Öğrenci temelli eğitimi sağlar		
f)	Yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sunar		
g)	Aktif katılımı sağlar		
h)	Bilimsel düşünme ortamını oluşturur		
i)	Pratik zekayı geliştirir		
j)	Verimli sınıf ortamının oluşumuna zemin oluşturur		
k)	Güncel bilgilere ulaşmayı sağlar		
l)	Zaman alıcıdır		
m)	Altyapı eksikliği oluşacaktır		
n)	Masraflı bir süreçtir		
o)	DİĞER...		

EK 5. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Görüşme Formu Örnekleri

Örnek 1:

GÖRÜŞME SORULARI

1) Fen bilimleri öğretim programını incelediniz mi? Ne gibi değişiklikler yapıldığını biliyor mu sunuz? Açıklayınız.

-Bilim uygulamaları dersi sesmeli ders iken yeni program gereğince kitaplarına konu olarak eklendi. (fen ve teknoloji konuları olarak.)

-Astronomi dersi (Güneş, Dünya ve Ay) eski programlarda son üniteye yer alırken yeni programda ilk üniteye alındı.

2) Programda yapılan değişikliklerin olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirebilir misiniz?

FeTeMM'in ilköğretimde uygulanmaya başlanması öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini geliştirme açısından çok güzel. Ancak programı baktığımızda son üniteye yer alıyor. Bu da uygulanması açısından sıkıntı oluşturabilir.

FeTeMM eğitimi alan öğretmen sayısı çok az. Bu konunun okullarda anlatılıp uygulanabilmesi için öğretmen adaylarının bilimsel olarak yetisttirilmesi gerekir.

3) Programa 8. Ünite olarak eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesinin kazanımlarını incelediniz mi? Bu kazanımları değerlendirebilir misiniz?

Derslere girdiğim sınıf düzeylerinde inceledim.

Öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirerek tarama yaparız, yaparız öğrencilerin kazanımları yer alıyor.

5. sınıflarda süre 3 hafta olarak belirlenmiş. Bu süre okul ortamında bir problemi tanımlamak, çözüm üretmek ve almaya uygun için tasarlayıp sunmak açısından yeterli. (Fen Bilimleri dersinin haftada 4 saat okutulması düşünülür ve tamamını buna ayırabiliriz.)

Ancak yıl sonu zamanına denk geldiği için 3 hafta boyunca öğrenciler tarafından uygulanabileceğini düşünüyorum. Bu tür yaratıcılığı geliştirme kazanımlarını ilk üniteye yer alması daha uygun olacaktır.

4) Siz Uygulamalı Bilim Ünitesinde neler yapmayı planlıyorsunuz? Açıklayınız.

İlk olarak ünite ile ilgili öğrencileri bilgilendirmeyi düşünüyorum.
Daha sonra onlara bir kaç örnek gösterebilirim.
Sonunda 5. sınıfların dersine girdiğim için problem belirtilen ve
çözüm üretme konusunda bilgilendirmem gerek.
Tümünün onların aktif katılım ile ne kadar önem taşıyan bir ünite.
Çocukların belirttiği problemleri derinleştirip çözüm yolu bulmalarında
arada olsa yardım etmek gerek. (Çok fazla kaygılı düşünebilirler ya da korkulu doyağı.)
Ürün tasarlarken gerekli malzemeleri edimleri ve kullanma açısından
bilgilendirmek için yardımcı olmayı düşünüyorum.

5) Uygulamalı Bilim Ünitesinin öğrencilere ne gibi katkı sağlayacağını düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

Çocukların kendilerini birer küçük bilim insanı gibi hissetmelerini
sağlayacaktır. Öğrencileri geliştirecektir. Soyut düşüncelerini somuta çevirecekleri
için yaratıcılıkları gelişecektir. Hayal edebilme, farklı çözüm yolları
üretme, derin düşünceleri ortaya atmaları onların gelişimleri açısından
çok önemli.

Tümünün öğrencilerin aktif katılımı bu tür ünitelerin gelişimleri açısından
çok önemli olduğunu düşünüyorum.

6) 8. Ünite Uygulamalı Bilim Ünitesinin işleniş sırasında problem teşkil edeceğini düşündüğünüz
faktörler oluşur mu? Açıklayınız.

- Sınıfların kalabalık olmasından dolayı sıkıntı olabilir.
- Çocukların rehberlik eksikliği yaşanabilir.
- Son üniteye yer almamasından dolayı uygulamalı olarak düşünebilirler.
- Öğretmenlerin üniversitede bu tür eğitim almamış olmasından dolayı
bir eksiklik oluşabilir ve rehberlik konusunda sıkıntı yaşanabilir.

7) Yeni eklenen Uygulamalı Bilim ünitesinin Fen Bilimleri Öğretim Programını yeni kavram/kavramların girişine sebep olur mu? Varsa bunlara ilişkin görüşlerinizi açıklayınız.

Yeni kavramların girişine sebep olur, Her yerde aynı şekilde adlandırılabilir
ilgili kavramların okuyabilme açısından olarak sağlayacaktır.
Gelişmeleri (araştırma yaparak) daha kolay takip edebiliriz.

8. Üniteyi öğretmen ve öğrenciler açısından değerlendirerek ek olarak belirtmek istediğiniz maddeler varsa ekleyebilirsiniz.

(Birden fazla seçenek işaretlenebilir)

	ÖĞRENCİ	ÖĞRETMEN
a) Disiplinlerarası geçiş sağlar	✓	✓
b) Eleştirel düşünmeye sevk eder	✓	✓
c) Yaratıcı düşünmeye katkı sağlar	✓	✓
d) Şüpheli olmaya sevk eder	✓	
e) Öğrenci temelli eğitimi sağlar		✓
f) Yapararak yaşayarak öğrenme ortamı sunar	✓	
g) Aktif katılımı sağlar	✓	
h) Bilimsel düşünme ortamını oluşturur	✓	
i) Pratik zekayı geliştirir	✓	
j) Verimli sınıf ortamının oluşumuna zemin oluşturur		
k) Güncel bilgilere ulaşmayı sağlar	✓	✓
l) Zaman alıcıdır		✓
m) Altyapı eksikliği oluşacaktır		✓
n) Masraflı bir süreçtir		✓
o) DİĞER...		

Örnek 2:

GÖRÜŞME SORULARI

1) Fen bilimleri öğretim programını incelediniz mi? Ne gibi değişiklikler yapıldığına biliyor mu sunuz? Açıklayınız.

Evet. Öğretim programı inceleme bir dizi program ile
kurulmuş bir yapıdır. Bu yapıda her bir dersin içeriği
da belli sınırlarda. Üstü sınırları da vardır. Bu ve diğer
hususlar da ile ilgili her bir dersin her bir bölümü
içerisinde belli sınırlarda. Genel olarak her bir dersin
içeriği belli sınırlarda. Bu ve diğer her bir dersin
içeriği belli sınırlarda. Bu ve diğer her bir dersin
içeriği belli sınırlarda.

2) Programda yapılan değişikliklerin olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirebilir misiniz?

Karabro uygulaması bilimsel değil, tıbbi ve tıbbi olarak
okullarda değil, öğrencileri okutmayı ve yetiştirmeyi amaçlaması dışında
bir uygulamadır. Fakat büyük ölçüde dikkatleri dağıtıyor ve öğrencilerin öğrenim
zorunluluklarında "matematiksel becerileri geliştirme" iddiasını çok yavaş ve
titizlikle yapıyor. STEM'te karabro sadece beceriler değil, matematik
de öğretiyor. Çocuk matematik öğreniyor ve de problemi çözme becerisi
ve düşünme yeteneği gelişiyor. Karabro uygulamasında ise sadece Çarabro ve
Yarabro isimli becerilerde büyük ölçüde merak. Çarabro uygulaması temel becerileri öğretmek
için değil, b'ye merakla öğretmek, b'den başka sistemleri öğretmek için.

3) Programa 8. Ünite olarak eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesinin kazanımlarını incelediniz mi? Bu kazanımları değerlendirebilir misiniz?

→ Temelde bunu bütünlüğünü sağlarken yapıyor. Bir diğer durum da kısacası kafasına göre diye adanmış konularla ne kadar sertlik öğrenmeler potansiyeli taşıyorlar.

5) Kısacası "güncel bilimsel düşünce hareketlerinin gerçekleştirilmesi için toplumsal ve yasal yapıya göre birleşik bir düşünce hareketi oluşturulması, arada elverişli koşulların sağlanması gerekir. Çünkü bilim insanları, gerçekleri sadece gözlemle değil, düşünceyle de kavrayabilirler."

4) Siz Uygulamalı Bilim Ünitesinde neler yapmayı planlıyorsunuz? Açıklayınız.

Cocuklar en temelde bilimsel araştırma yöntemleri öğrenirler. Ancak bu süreçte deneyler, sorgulama, soru sorma gibi edenler için de uygun birer yerler yaratılmalıdır. Bu amaçla gerçekleştirilen çocuklardan bir problemi tanımlama, onun çözümü ve sonuçları belirleme. Özellikle çocuklardan bir problemi belirleme, inceleme süreçleri yapmalarını ve çözüm yolu üretmelerini beklerim. Elbette ki süreç içerisinde bir takım hatalar da olacaktır.

5) Uygulamalı Bilim Ünitesinin öğrencilere ne gibi katkı sağlayacağını düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

Öğrencilerde en büyük eksikliklerden biri düşünme ve sorgulama bir işleminin öğrenilmesi. Bu üniteyle birlikte öğrencilerin bu konuda daha üretken olmalarını düşünmekteyim.

6) 8. Ünite Uygulamalı Bilim Ünitesinin işleniş sırasında problem teşkil edeceğini düşündüğün 12 faktörler oluşur mu? Açıklayınız.

Elbette problemler olacaktır. Bu dersin programında eksik olan konulardan biri de ders saatlerinin yetersiz olmasıdır. Teorik bilgiler verilirken uygulamaya geçince bazı eksiklikler ortaya çıkar. Özellikle uygulamada bazı eksiklikler olacaktır. Öğrencilerin de bu eksiklikleri uygulamaya geçirebilmesi için de bu üniteyle ilgili uygulamalar yapılmalıdır. Ünite ile birlikte bir öğrenme süreci de olmalıdır. Bilim de kendini geliştirir. Uygulama konusunda verimli olabilir miyiz? Bilim de kendini geliştirir. Daha fazla bir den. Uygulama konusunda verimli olabilir. Olunması olumsuz yanları eksiklikleri daha belli olacaktır.

7) Yeni eklenen Uygulamalı Bilim ünitesinin Fen Bilimleri Öğretim Programını yeni kavram/kavramların girişine sebep olur mu? Varsa bunlara ilişkin görüşlerinizi açıklayınız.

8.Üniteyi öğretmen ve öğrenciler açısından değerlendirerek ek olarak belirtmek istediğiniz maddeler varsa ekleyebilirsiniz.

(Birden fazla seçenek işaretlenebilir)

	ÖĞRENCİ	ÖĞRETMEN
a) Disiplinlerarası geçiş sağlar	✓	✓
b) Eleştirel düşünmeye sevk eder	✓	✓
c) Yaratıcı düşünmeye katkı sağlar	✓	✓
d) Şüpheli olmaya sevk eder	✓	✓
e) Öğrenci temelli eğitimi sağlar	✓	✓
f) Yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sunar	✓	✓
g) Aktif katılımı sağlar	✓	✓
h) Bilimsel düşünme ortamını oluşturur	✓	✓
i) Pratik zekayı geliştirir	✓	✓
j) Verimli sınıf ortamının oluşumuna zemin oluşturur	✓	✓
k) Güncel bilgilere ulaşmayı sağlar	✓	✓
l) Zaman alıcıdır	✓	✓
m) Altyapı eksikliği oluşacaktır	✓	✓
n) Masraflı bir süreçtir	✓	✓
o) DİĞER...		

Örnek 3:

GÖRÜŞME SORULARI

- 1) Fen bilimleri öğretim programını incelediniz mi? Ne gibi değişiklikler yapıldığını biliyor mu amuz? Açıklayınız.

mevcut program uygulanırsa laboratuvar kazanımlarını uygulayamıyız çünkü her sınıfta lab yok

- 2) Programda yapılan değişikliklerin olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirebilir misiniz?

kazanımların azaltılması iyi olmuştur

- 3) Programa 8. Ünite olarak eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesinin kazanımlarını incelediniz mi ' Bu kazanımları değerlendirebilir misiniz?

incelenmiştir

4) Siz Uygulamalı Bilim Ünitesinde neler yapmayı planlıyorsunuz? Açıklayınız.

İncelenen

5) Uygulamalı Bilim Ünitesinin öğrencilere ne gibi katkı sağlayacağını düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

İncelenen

6) 8. Ünite Uygulamalı Bilim Ünitesinin işleniş sırasında problem teşkil edeceğini düşündüğünüz faktörler oluşur mu? Açıklayınız.

İncelenen

7) Yeni eklenen Uygulamalı Bilim ünitesinin Fen Bilimleri Öğretim Programını yeni kavram/kavramların girişine sebep olur mu? Varsa bunlara ilişkin görüşlerinizi açıklayınız.

İncelenir

8.Üniteyi öğretmen ve öğrenciler açısından değerlendirerek ek olarak belirtmek istediğiniz maddeler varsa ekleyebilirsiniz.

(Birden fazla seçenek işaretlenebilir)

İncelenir

	ÖĞRENCİ	ÖĞRETMEN
a) Disiplinlerarası geçiş sağlar		
b) Eleştirel düşünmeye sevk eder		
c) Yaratıcı düşünmeye katkı sağlar		
d) Şüpheli olmaya sevk eder		
e) Öğrenci temelli eğitimi sağlar		
f) Yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sunar		
g) Aktif katılımı sağlar		
h) Bilimsel düşünme ortamını oluşturur		
i) Pratik zekayı geliştirir		
j) Verimli sınıf ortamının oluşumuna zemin oluşturur		
k) Güncel bilgilere ulaşmayı sağlar		
l) Zaman alıcıdır		
m) Altyapı eksikliği oluşacaktır		
n) Masraflı bir süreçtir		
o) DİĞER...		

Örnek 4:

GÖRÜŞME SORULARI

1) Fen bilimleri öğretim programını incelediniz mi? Ne gibi değişiklikler yapıldığını biliyor musunuz? Açıklayınız.

Fen bilimleri öğretim programını inceledim. Kapsanı daraltılmıştır. Değişiklikler var. Yeni eklenen üniteler var.

2) Programda yapılan değişikliklerin olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirebilir misiniz?

Değişikliklerin olumlu ve olumsuz yönleri ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Yeterli olmayan olan olumsuz yönler de değerlendirilmelidir.

3) Programa 8. Ünite olarak eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesinin kazanımlarını incelediniz mi? Bu kazanımları değerlendirebilir misiniz?

İnceledim. Günlük yaşamla ilgili etkinlikler e yer verildi.

4) Siz Uygulamalı Bilim Ünitesinde neler yapmayı planlıyorsunuz? Açıklayınız.

STEM'in tanıtılması ve proje çalışmalarını yapabiliriz.

5) Uygulamalı Bilim Ünitesinin öğrencilere ne gibi katkı sağlayacağını düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

Yaparak yaparak öğrenmeye katkı sağlayacağını düşünüyorum.

6) 8. Ünite Uygulamalı Bilim Ünitesinin işleniş sırasında problem teşkil edeceğini düşündüğünüz faktörler oluşur mu? Açıklayınız.

Yeterli ders anaş-gereçleri temin etmede sorun yaşanabilir.

7) Yeni eklenen Uygulamalı Bilim ünitesinin Fen Bilimleri Öğretim Programını yeni kavram/kavramların girişine sebep olur mu? Varsa bunlara ilişkin görüşlerinizi açıklayınız.

Olma gerektirir. Çünki bu ünite araştırma, proje geliştirme gerektirir.

8.Üniteyi öğretmen ve öğrenciler açısından değerlendirerek ek olarak belirtmek istediğiniz maddeler varsa ekleyebilirsiniz.

(Birden fazla seçenek işaretlenebilir)

	ÖĞRENCİ	ÖĞRETMEN
a) Disiplinlerarası geçiş sağlar	✓	✓
b) Eleştirel düşünmeye sevk eder	✓	✓
c) Yaratıcı düşünmeye katkı sağlar	✓	✓
d) Şüpheli olmaya sevk eder	✓	✓
e) Öğrenci temelli eğitimi sağlar	✓	✓
f) Yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sunar	✓	✓
g) Aktif katılımı sağlar	✓	✓
h) Bilimsel düşünme ortamını oluşturur	✓	✓
i) Pratik zekayı geliştirir	✓	✓
j) Verimli sınıf ortamının oluşumuna zemin oluşturur	✓	✓
k) Güncel bilgilere ulaşmayı sağlar	✓	✓
l) Zaman alıcıdır		✓
m) Altyapı eksikliği oluşacaktır		
n) Masraflı bir süreçtir		
o) DİĞER...		

EK 6. Orjinallik Raporu



EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
Adı-Soyadı	GÜLCİHAN ÖNER
Öğrenci Numarası	151403105
Enstitü Anabilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
Danışmanının Unvanı, Adı-Soyadı	Prof. Dr. Fikriye KIRBAĞ ZENGİN
Tez Başlığı (Türkçe)	Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na Yeni Eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesi Hakkında Görüşlerinin İncelenmesi

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 87 sayfalık kısmına ilişkin, 25/06/2018 tarihinde Enstitü tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 20'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- 2- Kaynakça hariç
- 3- Alıntılar hariç/dâhil
- 4- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

GÜLCİHAN ÖNER

Öğrencinin Adı-Soyadı

(İmza)

F.Ü.LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ÖĞRETİM YÖNETMELİĞİ

Madde 41- Lisansüstü tezleri ile birlikte teslim edilmesi gereken belgeler şunlardır:

- a) Lisansüstü tezler, savunma öncesinde **intihal program raporu** ve ilgili makale şartını sağladığına dair belgeleri ile birlikte enstitüye teslim edilir.
- b) İntihal raporu ile ilgili olarak etik kurallar dâhilindeki benzerlik oranları ilgili Enstitü Yönetim Kurulu tarafından belirlenir. (Enstitü Yönetim Kurulu tarafından tezin, intihal kapsamı dışında değerlendirilmesi için TURNITIN'den alınan raporda "benzerlik oranı"nın, "% 25'i geçmemesi şeklinde kabul edilmiştir).

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Gülcihan ÖNER
Doğum Tarihi : 19.04.1984
Doğum Yeri : Elazığ
Medeni Durumu : Evli
Mail Adresi : **cihanigül@gmail.com**

EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Fırat Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi	2018
Lisans	Anadolu Üniversitesi, Adalet	2018 (devam ediyor)
Lisans	Anadolu Üniversitesi, Sosyal Hizmetler	2017
Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği	2012
Lisans	Erciyes Üniversitesi, Matematik	2008
Lisans	Erciyes Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri	2008
Lise	Elazığ Anadolu Lisesi	2002
İlköğretim	Namık Kemal İlk Okulu	1995

İş

Çalıştığı Yer	Görev
AĞRI/Diyadin	Şehit Gökhan Kirazlı Orta Okulu Fen Bilgisi Öğretmeni