



T.C

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**HİZMET İÇİ UYGULAMALI STEM EĞİTİMLERİNİN FEN
BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖZ-YETERLİK
İNANÇLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gülcan KURTULAN

BURSA

2021



T.C

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**HİZMET İÇİ UYGULAMALI STEM EĞİTİMLERİNİN FEN
BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖZ-YETERLİK
İNANÇLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gülcan KURTULAN

Danışman

Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK

BURSA

2021

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Gülcan KURTULAN

01.02.2021



EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 29/01/2021

Tez Başlığı / Konusu: Hizmet İçi Uygulamalı STEM Eğitimlerinin Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Özyeterlik İnançlarına Etkisi

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 73 sayfalık kısmına ilişkin, 29/01/2021 tarihinde şahsım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından (Turnitin)* aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %13'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dâhil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

29/01/2021

Adı Soyadı: Gülcan KURTULAN
Öğrenci No: 801751006
Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı
Programı: Fen Bilgisi Eğitimi
Statüsü: Yüksek Lisans Doktora

Danışman
(Ad, Soyad, Tarih)

Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK
29/01/2021

* Turnitin programına Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

‘Hizmet İçi Uygulamalı STEM Eğitimlerinin Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öz-yeterlik İnançlarına Etkisi’ adlı Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Gülcan KURTULAN

Danışman

Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD Başkanı

Prof. Dr. Ahmet KILINÇ

T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda 801751006 numara ile kayıtlı
Gülcan KURTULAN' in hazırladığı “Hizmet İçi Uygulamalı STEM Eğitimlerinin Fen
Bilimleri Öğretmenlerinin Öz-yeterlik İnançlarına Etkisi ” konulu Yüksek Lisans Tezi
çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, günü saatleri arasında yapılmış,
sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının **(başarılı/başarısız)**
olduğuna **(oybirliği/oy çokluğu)** ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Üye Başkanı)

Doç. Dr. Zehra Özdilek

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. N. Remziye ERGÜL

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Asiye Berber

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

ÖNSÖZ

Çalışmamın her aşamasında görüş ve önerileriyle bana yardımcı olan, desteğini ve ilgisini hiçbir zaman esirgemeyen değerli tez danışmanım ve saygıdeğer hocam Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın uygulama sürecine katılan değerli öğretmenlere teşekkür ediyorum.

Desteğiyle her zaman beni motive eden ve neşe kaynağım olan, varlığıyla yüzümü güldüren ve bana güç veren değerli eşime çok teşekkür ediyorum.

Gülcan KURTULAN

Özet

Yazar: Gülcan KURTULAN

Üniversite: Bursa Uludağ Üniversitesi

Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Bilim Dalı: Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tezin Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Sayfa Sayısı: xiv+61

Tarihi: 01.02.2021

Tez: Hizmet İçi Uygulamalı STEM Eğitimlerinin Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öz-yeterlik

İnançlarına Etkisi

Danışmanı: Doç. Dr. Zehra Özdilek

HİZMET İÇİ UYGULAMALI STEM EĞİTİMLERİNİN FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖZ-YETERLİK İNANÇLARINA ETKİSİ

Bu çalışmada, uygulamalı STEM eğitimlerinin fen bilgisi öğretmenlerinin öz-yeterliklerine etkisi ve eğitimlerin okullarda uygulanan örgün eğitim müfredatıyla ne derecede ilişkili olduğu ile öğrencilerin düzeyine uygunluğu araştırılmıştır. Çalışmada ön test-son test yarı deneysel model ile nitel desenin birlikte uygulandığı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışma 2019-Ekim ve 2020-Mart aylarında uygulamalı STEM eğitimine katılan 61 öğretmenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışma sürecinde uygulamalı STEM eğitimine katılan öğretmenlere MEB tarafından belirlenen, daha önce STEM eğitimi almış öğretmenler tarafından uygulamalı STEM eğitimi verilmiştir. Öğretmenlerin aldıkları bu eğitimin öz-yeterliklerine etkisini belirleyebilmek için

Uygulamalı Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği ve Uygulamalı Hizmet İçi STEM Eğitiminin Öğretmenlerin Öz-yeterlik İnançlarına Etkisi Hakkındaki Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu çalışma öncesi ön-test ve çalışma sonrası son-test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizinde SPSS 2019 paket programı kullanılmıştır. Analiz sonucunda öğretmenlerin uygulamalı STEM eğitimlerinin öz yeterliklerine etkisi konusunda anlamlı fark olduğu gözlenmiştir ($p < 0.05$). Ayrıca eğitime katılan öğretmenlerin STEM eğitimlerinin ders içindeki STEM uygulamalarına katkıları, STEM eğitimlerinin çevreye uygunluğu ve öğrenci özelliklerine uygunluğu hakkındaki görüşlerinin olumlu yönde değiştiği görülmüştür.

Çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda, uygulamalı STEM eğitimlerinin fen bilimleri öğretmenlerinin öz-yeterliklerine olumlu yönde etkisi olduğu ve öğretmenlerin STEM etkinliği tasarlama becerilerinin gelişimine katkı sağladığı görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Fen Bilimleri Eğitim Uygulamaları, Fen Bilimleri Öğretmenleri, Öz-yeterlik, STEM

Abstract

Author: Gülcan KURTULAN

University: Bursa Uludağ University

Field: Mathematics and Science Education

Branch: Science Education

Degree Awarded: Master

Page Number: xiv+61

Date: 01.01.2021

Thesis: The Effect of In-Service Applied STEM Trainings on Self-Efficiency Beliefs of Science Teachers

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Zehra ÖZDİLEK

THE EFFECT OF IN-SERVICE APPLIED STEM TRAININGS ON SELF-EFFICIENCY BELIEFS OF SCIENCE TEACHERS

In this study, the effect of applied STEM education on the self-efficacy of science teachers, the extent to which the trainings are related to the formal education curriculum applied in schools, and their appropriateness to the students' level were investigated. The mixed research method in which the pre-test-post-test quasi-experimental model and qualitative design are applied together was used in the study. The study was carried out with the participation of 61 teachers who participated in the applied STEM education in 2019-October and 2020-March.

During the study process, applied STEM education was given to the teachers who participated in the applied STEM education by the teachers who were determined by the Ministry of Education and who had previously received STEM education. In order to determine the effect of this training that teachers received on their self-efficacy, the Applied

Teacher Self-Efficacy Scale and the Semi-Structured Interview Form on the Effect of Applied In-Service STEM Education on Teachers' Self-Efficacy Beliefs were applied as a pre-test before the study and a post-test after the study. SPSS 2019 package program was used in the analysis of the data. As a result of the analysis, it was observed that there was a significant difference about the effect of applied STEM education on self-efficacy of teachers ($p < 0.05$). In addition, it was observed that the opinions of the teachers who participated in the training about the contribution of STEM education to STEM applications in the course, the suitability of STEM education to the environment and the suitability of student characteristics changed positively.

As a result of the findings obtained from the study, it was seen that applied STEM education had a positive effect on the self-efficacy of Science teachers and contributed to the development of teachers' STEM activity design skills.

Keywords: Science Education Applications, Science Teachers, Self-Efficacy, STEM

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	i
İNTİHAL RAPORU.....	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI.....	iii
JÜRİ İMZA TUTANAĞI.....	iv
ÖNSÖZ.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiv
1.BÖLÜM: GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırma Soruları	6
1.3. Araştırmanın Amacı	6
1.4. Araştırmanın Önemi	6
1.5. Varsayımlar.....	7
1.6. Sınırlılıklar.....	7
1.7. Tanımlar	8
2.BÖLÜM: LİTERATÜR	9
2.1. STEM	9
2.2. Öz-yeterlik	10
2.3. STEM İle İlgili Yapılan Çalışmalar	11
3.BÖLÜM: YÖNTEM	17
3.1. Araştırma Modeli	17
3.2. Çalışma Grubu (Evren ve Örneklem)	17

3.3. Verileri Toplama Araçları	18
3.3.1. STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği	18
3.3.2. STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeğinin Uygulaması	18
3.3.3. Uygulamalı STEM Eğitimlerinin Öğretmenlerin Öz-yeterliklerine Etkisi Hakkındaki Görüşme Formu	19
3.3.4. Uygulamalı STEM Eğitimlerinin Öğretmenlerin Öz-yeterliklerine Etkisi Hakkındaki Görüşme Formunun Uygulanması	19
3.4. Verileri Toplama Süreci	19
3.5. Çalışmanın Uygulama Süreci	19
3.6. Verilerin Analizi	21
3.6.1. STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeğine Verilen Cevapların Analizi.....	21
3.6.2. Uygulamalı STEM Eğitimlerinin Öğretmenlerin Öz-yeterliklerine Etkisi Hakkındaki Görüşme Formunun Cevaplarının Analizi	24
4.BÖLÜM: BULGULAR	26
4.1. STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular	26
4.2. Uygulamalı Hizmet İçi STEM Eğitiminin Öğretmenlerin Öz-yeterliklerine İnançlarına Etkisi Hakkındaki Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular.....	27
4.2.1. Öğretmenlerin Hizmet İçi Uygulamalı STEM Eğitimlerinde, Ders İçinde STEM Etkinliklerini Uygulamaya Yönelik Nelere İhtiyaç Duyulduğu Konusuna İlişkin Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular.....	27
4.2.2. Öğretmenlerin Uygulamalı STEM Eğitimlerinin Öğrenci Özelliklerine ve Çevreye Uygunluğu Hakkındaki Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular.....	32
4.2.3. Öğretmenlerin Uygulamalı STEM Eğitimlerine Gönüllü Katılım Durumlarıyla İlgili Elde Edilen Bulgular.....	36
5.BÖLÜM: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	39

5.1. Sonuçlar	39
5.1.1. STEM öğretmen öz-yeterlik ölçeğinden elde edilen sonuçlar	39
5.1.2. Uygulamalı hizmet içi STEM eğitiminin öğretmenlerin öz-yeterliklerine etkisi hakkındaki yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen sonuçlar.....	39
5.2. Tartışma	42
5.2.1. Birinci alt probleme yönelik tartışma.....	42
5.2.2. İkinci alt probleme yönelik tartışma.....	45
5.3. Öneriler	47
Kaynakça	48
EKLER	56
Ek 1: Uygulama İzni	57
Ek 2: Etik Kurul Onayı	58
Ek 3: Uygulamalı STEM Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeğinden Bazı Maddeler.....	59
Ek 4: Uygulamalı Hizmet içi STEM Eğitiminin Öğretmenlerin Öz-yeterliklerine Etkisi Hakkındaki Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	60
Özgeçmiş.....	61

Tablolar Listesi

<i>Tablo</i>	<i>Sayfa</i>
1. Skewness ve Kurtosis Normallik Dağılımı Test Sonuçları.....	22
2. Bağımlı Örneklem İçin T-Testi Sonuçları	26
3. STEM eğitimlerinin ders içindeki STEM uygulamalarına katkılarına ilişkin tema kategoriler, alt tema, frekanslar ve kodlar. (Ön Test Sonuçları)	28
4. STEM eğitimlerinin ders içindeki STEM uygulamalarına katkılarına ilişkin tema kategoriler, alt tema, frekanslar ve kodlar. (Son Test Sonuçları).....	30
5. STEM eğitimlerinin öğrenci özelliğine ve çevreye uygunluğuna ilişkin tema kategoriler, alt tema, frekanslar ve kodlar (Ön Test Sonuçları).....	33
6. STEM eğitimlerinin öğrenci özelliğine ve çevreye uygunluğuna ilişkin tema, alt tema, frekanslar ve kodlar (Son Test Sonuçları).....	35
7. STEM etkinliklerine öğretmenlerin gönüllü katılım sonuçları.....	36

Kısaltmalar Listesi

d: Etki Değeri

FeTeMM: Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik

F: Frekans

N: Gruptaki Kişi Sayısı

Ö: Öğretmen

p: Anlamlılık Düzeyi

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

SS: Standart Sapma

STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematics

Xort: Ortalama

%: Yüzde

1.Bölüm

Giriş

Bu bölümde problem durumu, araştırma soruları, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

20. yüzyılın ikinci yarısından sonra bilim alanında yaşanan hızlı gelişmeler nedeniyle, ülkeler arasında bilim, teknoloji ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimin önemi anlaşılmaya başlamıştır. Bilim teknoloji ve toplum arasındaki bu etkileşim ülkeler arasındaki küresel yarışa da büyük ölçüde yön vermektedir. Dünyada yaşanan küreselleşme süreciyle birlikte ekonomik, toplumsal, politik vb. alanlarda çeşitli değişim ve gelişmeler meydana gelmektedir. 21. yüzyılda gerçekleşen gelişmeler, bireylerden beklenen yeterlikleri de doğal bir şekilde değiştirmekte; düşünen, üreten, sorgulayan, ekonomik ve sosyal gelişmelere katkı sağlayan öğrencilere olan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2016).

Her geçen gün insanoğlunun ihtiyaçları ile birlikte düşünen, sorgulayan, araştıran ve üreten insanlara gereksinim duyulmaktadır. Günümüz çağı sürekli gelişen, değişen, ilerleyen teknoloji ve bilime sahip olduğu için bunu sürdürebilecek ve ayak uydurabilecek bireyler yetiştirmek büyük önem taşımaktadır. Aynı zamanda değişen, gelişen ve yenilenen modern dünyada her geçen gün bilgi artmaktadır. Artan bilgi ile bu bilgileri bireylere etkin bir şekilde aktarmak için çeşitli yöntem, teknikler kullanılmaktadır. Bu nedenle bu alanlarda yeni ve farklı eğitim-öğretim programları uygulanması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Eski dönemlerde öğretmenin aktif ve öğrencinin pasif yani sadece dinleyici olduğu yaklaşımlar söz konusu olup dersler yalnızca ders kitabına ve öğretmenin anlatımına bağlı olarak sürdürülmekteydi. Burada en büyük eksiklik öğrencinin sürece dâhil olmaması ve zihninde öğrendiği bilgileri yapılandıramıyor olmasıydı. Demirel (2011)'e göre

yapılandırmacılık bilgi ve öğrenmeye dair açıklamalar sunmaktadır. Öğrenenin önceki öğrenmeleriyle yeni öğrenilen bilgileri bir araya getirip inşa etmesi şeklinde de tanımlanan yapılandırmacı yaklaşımla birlikte, öğrenen tüm bilgileri tasarım ya da ortaya çıkan ürünlerle değil aynı zamanda yapılan etkinliklerle bilgilerin kalıcılığı sağlanmış olacaktır (Erdem & Demirel, 2002; Timur, 2018). Dolayısıyla STEM eğitimi teorik bilgilerin ürüne ve yeni buluşlara dönüşmesi açısından yapılandırmacı eğitimle birlikte oldukça önemlidir. Ülkemizde de 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında 5-8. Sınıflar düzeyinde ilgili üniteler ile ilgili *Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarının* STEM kapsamında ele alındığı söylenebilir (MEB, 2018 s.10).

STEM; Science, Technology, Engineering ve Mathematics kelimelerinin kısaltmasından oluşan ve Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation, NSF) tarafından önerilen bir eğitim girişimidir (White, 2014). STEM kelimesini oluşturan disiplinler birbiriyle bütünleşik haldedir. Bir araya gelen bu disiplinler, bireye çok boyutlu öğrenme sağlamaktadır. Bu eğitim sonucunda birey tüm bilgileri bütünleştirerek harmanlanmış bir bilgi ve anlam yapısı elde edebilmektedir (Yıldırım, 2017). Kaliteli Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) eğitimi, öğrencilerin gelecekteki başarısı için hayati öneme sahiptir. Entegre STEM eğitimi, öğrenmeyi öğrenciler için daha bağlantılı ve alakalı hale getirmenin bir yoludur. Öğretmenlerin entegre STEM eğitimini etkili bir şekilde uygulamak için ihtiyaç duydukları bilgi, deneyimler ve arka plan hakkında daha fazla araştırma ve tartışmaya ihtiyaç vardır (Stohlmann, Moore & Roehrig, 2012).

Etkin bir STEM eğitimi, öğrencilerin işlerin nasıl yürüdüğüne dair anlayışlarını artırmalı ve teknoloji kullanımlarını iyileştirmelidir. STEM uygulamaları, temel düzeydeki eğitim sırasında daha fazla mühendisliği de tanıtmalıdır. Mühendislik, her ülkenin gündeminde yüksek öncelikli iki tema olan problem çözme ve yenilikle doğrudan ilgilidir. Toplum için ekonomik önemi göz önüne alındığında, öğrenciler mühendislik hakkında bilgi edinmeli ve

tasarım süreciyle ilgili bazı beceri ve yeteneklerini geliştirmelidir (Bybee, 2010). Aynı zamanda yaratıcılığı merkeze alan bir sistemsel düşünme ve problem çözme şekli olan STEM uygulamaya etkinlikleri yoluyla öğrencilerin fen, matematik ve teknoloji ile ilgili bilgi ve becerilerini kullanarak problemlere çözüm üretmeleri hedeflenmektedir. Bu hedef bir saatlik bir fen dersiyle gerçekleştirilebileceği gibi bir dönem boyunca sürecek olan bir projeyi de kapsayabilir. STEM odaklı aktivitelerle öğrencilerin fen bilimleri ve matematik kavramlarını öğrenmelerinin yanı sıra sorgulamaya dayalı öğrenmeyi hayat felsefesi haline getiren, başkalarıyla etkin çalışma becerisi olan, liderlik ve inisiyatif alma, teknolojik okuma yazma, yaratıcı ve kritik düşünebilme becerilerini içeren 21. yüzyıl yetkilerini kazandırmak hedeflenmektedir. Yapılan çalışmalar STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının ve ortaokul öğrencilerinin gözlem yapma, ölçme, sınıflandırma, sayıları kullanma, veri toplama, veri analizi, hipotez kurma, tahminde bulunma, deney yapma ve yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde arttırdığını (Gökbayrak, 2017; Yamak, 2014) ve öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini (Gülhan, 2018 & Şahin, 2014) ortaya koymaktadır.

STEM eğitimi disiplinler arası bütünlük bir yapıya sahip olduğundan dolayı okul içinde de öğretmen yeterlilikleri, öğretim ortamları gibi farklı yapıların köklü değişimini gerektirmektedir. Böyle bir değişimde ilk basamak fen bilimleri ve matematik derslerine diğer STEM disiplinlerini (mühendislik, teknoloji gibi) dâhil etmek olacaktır. STEM çalışmalarını yapılandırması beklenen fen bilimleri veya matematik öğretmenleri sadece kendi uzmanlık alanında uygulamalar yapabileceği için, beklenen STEM eğitiminden oldukça farklı bir uygulama ortaya çıkacaktır. Bundan dolayı STEM eğitiminin sınıflarda uygulamaya geçmesi öğretmenlere bağlıdır. STEM müfredatının geliştirilmesine yapılan bu vurguyla birlikte, öğretmenlerin şu anda bütünlük STEM kavramlarının ne olduğu konusundaki anlayışını geliştirmeye ihtiyaç vardır (Ring, Dare, Crotty & Roehrig, 2017).

Öğrencileri yüksek kaliteli STEM eğitime dahil etmek için, programların titiz bir müfredat, öğretim ve değerlendirme içermesi, teknoloji ve mühendisliği fen ve matematik müfredatına bütünleştirmesi ve ayrıca bilimsel araştırma ve mühendislik tasarım sürecini teşvik etmesini gerektirmektedir. Öğrenciler STEM eğitiminin bir parçası olmalı ve öğretmenlere, tüm öğrencilerini STEM okuryazarlığı edinme konusunda rehberlik etmek için hazırlayan uygun mesleki gelişim fırsatları sağlanmalıdır (Kennedy & Odell, 2014). STEM eğitiminde öğretme ve öğrenme, öğretmenlerin ve öğrencilerin ortaya çıkan problemlere yeni çözümler formüle etmek için tasarım odaklı düşünme ve çok disiplinli bilgileri kullanmalarını gerektirmektedir (Geng, Jong & Chai, 2019). Bu reformların başarılı olabilmeleri için öğretmenlerin aldıkları eğitimlerin disiplinler arası bütünleşik bir yapıya sahip olması ve bu eğitimleri sınıf içi uygulamalarına eklemeleri son derece önemlidir. Öğrencilere bu disiplinleri öğretecek ve yol gösterecek olan eğitimciler olduğu için öğretmenlerin ve eğitimcilerin de bir o kadar donanımlı ve bilgiye, teknolojiye, bilime ve mühendisliğe hâkim olmaları gerekir (Timur, 2018). Bunun gerçekleşmesi, öğretmenin entegre bir STEM müfredatını başarılı bir şekilde tasarlaması ve öğretmesi için eğitim alması ile sağlanır (Aldahmash, Naem, Aljallal & Bevins, 2019). Bu nedenle hizmet öncesi lisans programlarında ya da hizmet içi eğitim programlarında öğretmenlere farklı disiplinlerdeki derslerde STEM eğitiminin nasıl gerçekleştirileceğinin ele alınması önem arz etmektedir (Bozkurt-Altan, Yamak ve Buluş-Kırıkkaya, 2016).

Öğretmenler, öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) konularına ve kariyerlerine olan ilgisi ve öğrenimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Öğretmen öz-yeterliliği (Kelley, Knowles, Holland & Han, 2020) ve öğretmenlerin yetenekleri hakkındaki inançları (DeCoito & Myszkal, 2018) sınıfta STEM etkinliklerin uygulanmasını doğrudan etkilemektedir. Başarılı STEM eğitimi, genellikle ilköğretim öğretmenlerinin fen ve mühendislik öğretmek için düşük öz-yeterlilik algısı nedeniyle kısıtlanmaktadır. Fen bilgisi alanında öz-

yeterlik inancı düşük olan ilkokul öğretmenlerinin fen öğretimi için daha az öğretim zamanı harcama olasılığı daha yüksektir, bu da mühendislik konusunda çok az eğitimi olan veya hiç eğitimi olmayan öğretmenlerin bu konuyu öğretmekten kaçınabileceğini göstermektedir (Webb, 2015). Dolayısıyla, öğretmenin bütün bu eğitimlerden sonra sınıf içinde öğrencilere gerekli eğitimi verebilmeleri öz-yeterlik inançlarına bağlıdır (Çetin, 2009; Dong et al. 2019).

Sosyal Öğrenme Kuramlarından biri olan öz-yeterlik Bandura (1997) tarafından bireyin herhangi bir konudaki performansını belirlemek üzere adımlarını belirleyip o konuda performans gösterebilme yeteneği olarak tanımlanmıştır. Bununla birlikte öz-yeterlik bir işi yapabilmek için yeteneklerinin farkında olmak ve buna inanmak olarak tanımlanabileceği gibi kişinin özü ile ilgili algıları tanımlamak, bütünleştirmek ve sistemleştirmek olarak da tanımlanabilir (Hazır-Bıkmaz, 2004). Kısaca bireyin bir problemi başarıp başaramayacağı hakkındaki düşüncesi öz-yeterlik algısıdır.

Eğer eğitimcinin öz-yeterlik düzeyi düşük olursa öğretme sürecinde öğrenciyi öğrenme açısından sorumlu tutmaktan kaçınacaktır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenenin kendi kapasitesini değerlendirmesi, kendini objektif değerlendirmesi ve olumlu olumsuz yönlerini bilmesi önemlidir (Çetin, 2009). Öz-yeterlik kavramı öğretmenler açısından düşünüldüğünde öğrencilerin öğrenme ürünlerine ulaşmasını sağlamak için gösterdikleri eğitim ve öğretim ile ilgili sahip oldukları inançlardır. Buradan hareketle benzer beceri ve özelliklere de sahip olsalar öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarına bağlı olarak STEM eğitimi verme konusunda farklı yaklaşımlara sahip olacağı sonucuna ulaşılabilir (Tunca, 2016).

Özetle; STEM yaklaşımı birçok disiplini bir araya getiren, teorik bilgileri uygulamaya ve ürüne dönüştürülmesini amaçlayan, çağın gereklilikleri ve gelişen teknoloji ile birlikte düşünen, sorgulayan, araştıran ve buluş yapabilen öğrenciler ortaya çıkaran bir eğitimidir. Bu öğrencilerin ortaya çıkması için de en önemli görev öğretmenlere düşmektedir. Öz-yeterlik inançları yüksek olan öğretmenlerin meslek hayatlarında farklı yöntem ve uygulamalara yer

verdikleri ve derslerini öğrenci merkezli işlediği görülmektedir (Gürol, Altunbaş ve Karaaslan, 2010). Bu bağlamda da bu çalışmada, MEB tarafından verilen hizmet içi uygulamalı STEM eğitimlerinin fen bilimleri öğretmenlerinin öz-yeterlik inançlarına etkisi incelenmiştir.

1.2. Araştırma Soruları

1. STEM temelli yapılan hizmet içi eğitimlere katılan fen bilimleri öğretmenlerinin aldıkları eğitimler sonucunda STEM etkinliklerini uygulama konusundaki öz-yeterlik düzeyleri nelerdir?
2. Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM etkinlikleri tasarlama ve uygulamada öz-yeterlik inançlarını arttırmak bakımından hizmet içi eğitimlerde öğretmen ve öğrenci kaynaklı olarak nelere ihtiyaç olduğu konusundaki görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, fen bilimleri öğretmenleri tarafından alınan hizmet içi STEM eğitimlerinin öğretmenlerin öz-yeterliklerine olan etkisini ortaya çıkarmaktır. Araştırmada alt amaç olarak Milli Eğitim Bakanlığı tarafından verilen STEM eğitimlerinde öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarını arttırmak bakımından nelere ihtiyaç olduğu konusunda çözüm önerileri sunmaktır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Günümüz fen bilimleri eğitimi ile öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine bilgi üretebilen, bilgiyi kullanıp yeni ürünler ortaya çıkarabilen bireyler yetiştirebilmek hedeflenmektedir. Bilim insanı olması hedeflenen bir birey farklı alanları bir araya getirebilen, özgün tasarımlar yapabilen bireydir ve bu bağlamda en önemli görev öğretmenlere düşmektedir. Öğretmenin öğrenci merkezli yöntemleri kullanması STEM etkinliklerinde olduğu gibi farklı disiplinleri bir araya getirebilmesi, öğrencilerine de bilim öğretimi konusunda en iyi yol gösterici olacağını göstermektedir.

Geleceğin bilim okuryazarı bireylerini yetiştirecek olan öğretmenlerin STEM eğitimi hakkındaki görüşleri ve aldıkları eğitimlerin sınıf içindeki öz-yeterliklerine etkisi önemlidir. Öğretmenlerin STEM etkinliği tasarlama konusundaki yetersizlikleri ve sınırlı sayıda deneyime sahip olmaları, farklı disiplinlerdeki bilimsel kavramları öğretilmelerine de yansımaktadır. Öğretmenlerin öz-yeterlikleri öğretme stillerini de etkilemektedir. Bu bağlamda öğrencileri düşünen, araştıran, sorgulayan bireyler olarak yetiştirebilmek için öncelikle öğretmen eğitimine önem verilmelidir. Bu alanda yapılan araştırmalarda, öğretmenlerin sınıf içinde gerçekleştirdikleri uygulamalarında öz-yeterlik inancının etkisi olduğunu ve öz-yeterlik inancı güçlü olan bir öğretmenin farklı stratejilerle ve öğrenci merkezli öğretim konusunda istekli davrandığı görülmektedir (Bıkmaz, 2004). Bu bağlamda çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin aldıkları STEM eğitimleri sonucunda öz-yeterlik inançlarını artırma bakımından nelere ihtiyaç duydukları konusunda çözüm önerileri geliştirmek hedeflenmiştir.

1.5. Varsayımlar

Bu araştırmanın varsayımları aşağıda ifade edilmiştir;

1. Araştırmaya katılan öğretmenler veri toplama araçlarına içten bir şekilde cevap vermişlerdir.
2. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları araştırmanın amacına uygundur.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıda ifade edilmiştir;

1. Araştırma Gaziantep ilinde MEB'e bağlı kurumlarda çalışan, MEB tarafından düzenlenen hizmet içi eğitimlere katılmak için başvuru yapan farklı branşlardaki öğretmenler ile sınırlıdır.
2. Araştırma 2019-2020 eğitim öğretim yılı Güz-Bahar Dönemi içinde verilen hizmet içi uygulamalı STEM temel seviye kursu ile sınırlıdır.

3. Araştırma 61 öğretmen ile sınırlıdır.
4. Araştırmanın uygulama süresi 2 farklı dönem halinde 1'er hafta ile sınırlıdır.
5. Araştırmada veri araçları olarak, STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği ve öğretmenlerin STEM eğitimleri hakkındaki görüşlerini almak üzere hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

1.7. Tanımlar

STEM: öğrencilerin problemlere disiplinler arası bakış açısı kazanmasını sağlayan bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının kısaltmalarından oluşmuş olup bütüncül bir yaklaşımla bilgi ve beceri kazanılmasını hedefleyen bir eğitimidir (MEB, 2016; Gülhan, 2016).

Öz-yeterlik: Bandura'ya göre (akt. Yaman, Özdemir, & Vural, 2018) davranışları belirleyen bir nitelik olmakla birlikte, kişinin belirli bir performansı gerçekleştirmek için gerekli etkinlikleri organize edip başarılı bir sonuca ulaşma adına oluşturduğu kendi hakkındaki yargısıdır.

2.Bölüm

Literatür

Bu bölümde STEM ve öz-yeterlik kavramsal açıklamasına, STEM eğitimlerinin fen bilimleri öğretmenlerinin öz-yeterliklerine etkisinin yer aldığı alan yazına yer verilmiştir.

2.1. STEM

STEM; öğrencilerin problemlere farklı disiplinlerle ilişkili bakış açısıyla bakmasını geliştiren bilgi ve beceri kazanmasını hedefleyen Fen (Science) , Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering), Matematik (Mathematics) alanlarının beraber ve bağdaşmış olarak öğretilmesini savunan bir yaklaşımdır (Gülhan, Şahin,2016; Şahin,Ayar ve Adıgüzel,2014). STEM eğitimi gerçek dünya ile ilgili öğrenme deneyimi kazandırmak için geliştirilmiş olan sistematik ve disiplinler arası bir uygulama olarak tanımlanmaktadır (Gülhan, 2016,sf:41). Kısacası ülkemizde FETEMM olarak da adlandırılan STEM, geleceğin yeniliklerine öncülük edecek olan öğrencilere bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerilerini disiplinler arası bakış açısıyla benimsetmeyi amaçlayan bir eğitimidir (Buyruk ve Korkmaz, 2016; Şahin, Ayar ve Adıgüzel,2014).

Eğitim sisteminde son yıllarda öğrencinin aktif olabileceği, ezberleyerek öğrenmek yerine etkinliklerin uygulama sürecinde yer aldığı araştırma ve sorgulamaya dayalı ayrıca 21.yy becerilerinden olan eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, işbirliği, yaratıcılık ve inovasyon becerilerinin geliştirileceği yöntemler kullanılmaktadır (Şahin, 2014). Özellikle fen konularında etkili öğrenmeye temel oluşturan STEM eğitimi, öğrencilerin eleştirel ve yaratıcı düşünebilmesine, bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesine fırsat verir. Bu bağlamda öğrencilere STEM temelli eğitim vermek, onları problem çözme odaklı bilimsel ve eleştirel düşünmeye ve yaratıcılığa yönlendirmektedir.

2.2. Öz-yeterlik

Öz-yeterlik ilk olarak Bandura (1977) tarafından ortaya atılmış ve araştırmacılar tarafından çok ilgi görmüştür (Dolapçı & Yıldız Demirtaş, 2016). Sosyal Öğrenme kuramının önemli parametrelerinden olan öz-yeterlik bireyin herhangi bir problemi çözmek için belirlemiş olduğu adımlar, uygulamadaki yeteneği ve buna olan inancıdır (Yaman, Özdemir, & Vural, 2018). Bandura'ya göre (akt. Yılmaz, Köseoğlu, Gerçek ve Soran, 2004) öz-yeterlik inancı birbiri ile etkileşim halinde olan 4 bilgi kaynağına dayandırılmaktadır. Bunlar:

1. Performans Başarıları: Yapılan işler ve varılan hedefler olarak belirtilen performans başarıları bireyin bir sonraki işlerinde de başarılı olacağını göstermektedir. Bu yüzden yaşanan başarılar bireyde ödülle birlikte olumlu güdülenmeye sebep olmaktadır.

2. Dolaylı Yaşantılar: Bireyin haricindeki kişilerin deneyimleri kişinin başarılı olabileceği beklentisine girmesini sağlayabilir. Böylelikle diğer kişilerin deneyimlerinden faydalanmış olur.

3. Sözel İkna: Kişiye bir davranışı başarıyla yapabileceğine dair sözler söylenirse kişide öz-yeterlik inancı değişebilir.

4. Duygusal Durum: Birey bir davranışa karşı tepki vereceği sırada duygusal ve bedensel olarak iyi durumduysa girişimde bulunabilme olasılığı yüksek demektir.

Eğitimde öğretmenlere dair öz-yeterlik inancı öğretmenlerin arasında öğretim etkinlikleri açısından bireysel farklılıkların ortaya çıkmasına ve öğretmen davranışlarını incelemeye fayda sağlayacağı bildirilmektedir (Yılmaz ve diğerleri. 2004). Soodak ve Podell' e göre (akt. Dolapçı,2013), öz yeterlik inancına sahip olan öğretmenler, öğretmenlik kabiliyetlerine olan güvenlerinin yüksek düzeyde olduğu ve sınıf ortamında öğrenim konusunda zorluk çeken öğrenciler ile olumlu bir şekilde çalışmaya istekli ve tutkuludurlar.

2.3. STEM Eğitimi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

STEM eğitimi, ülkelerin ihtiyaç duyduğu teknolojik gelişmelere ve çağın gereklerine ayak uydurabilecek nitelikli bireylerin yetişmesi için oldukça önemli bir yere sahiptir. Nitelikli bireylerde aranan özellikler araştırma, sorgulama, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve karar verme gibi özelliklerdir. Bu becerilerin kazandırılması için de fen ve matematik alanları ile yine bu alanlarla ilişkili olan mühendislik ve teknoloji alanları da oldukça önemli bir yere sahiptir (Eroğlu & Bektaş, 2016; Yamak, Bulut & Dündar, 2014).

Bu nedenle bu becerilerin öğrencilere kazandırılması için şüphesiz öğretmenlerin lisans düzeyinde ve ya öğretmenlik meslek hayatlarında STEM eğitimlerine katılarak, STEM uygulamalarını sınıflarına taşıyabilmeleri ve tasarım oluşturma süreçlerini derslerine entegre edebiliyor hale gelmesi gereklidir (Gökbayrak & Karışan, 2017). Fen eğitimindeki yeni yaklaşımlardan olan STEM uygulamalarının derslerde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlere hizmet öncesinde ve hizmet içinde STEM eğitiminin verilmesi önemli bir yere sahiptir (Marulcu ve Sungur,2012). Ülkemizde de STEM eğitimcilerinin niteliğinin artırılması gerekmektedir. Bununla birlikte STEM eğitimi almış olan öğretmen; gelişen alanına özgü bilgileri, meslektaşları ile paylaşımda bulunarak geliştirir ve böylelikle okulda mesleki gelişme toplulukları oluşur (Çorlu, 2014). Bu hedefin gerçekleştirebilmesi ve STEM temelli bir öğretim programının uygulanabilirlik kazanabilmesi için yeterli nitelikte ve miktarda STEM eğitimi almış öğretmene ihtiyaç vardır (Eroğlu, 2016). Bu nedenle; öğretmenlere ve öğrencilere uygulanan STEM eğitimlerine dair çalışmalar incelenmiştir.

Ring ve diğerleri (2017), üç haftalık mesleki gelişim programına katılan K-12 fen bilgisi öğretmenlerinin STEM hakkındaki anlayışlarını değerlendirmişlerdir. Mesleki gelişim sırasında öğretmenler, mühendislik ve veri analizi öğretme yaklaşımlarını keşfetmek için büyük grup oturumlarında, mühendisliği belirli bilim alanlarına entegre etmek için içeriğe özgü küçük gruplarda ve geliştirmek için iki veya üç öğretmenden oluşan ekipler halinde

çalışmıştır. Çalışma öncesinde mesleki gelişime katılan fen bilgisi öğretmenleri, genellikle, öğretmenlerin bu mesleki gelişimin sunduğu deneyime benzer deneyimlere maruz kalmadıklarını bildirmiş olmaları nedeniyle, belirsiz ve nispeten gelişmemiş olan entegre STEM eğitimi kavramlarına sahiptir. Çalışma sonunda özellikle, entegre STEM eğitimi bağlam olarak entegre disiplinler veya mühendislik olarak kavramsallaştıran öğretmenlerin sayısı artmıştır. Mesleki gelişim programı, öğretmenlerin entegre STEM eğitimi anlayışları hakkında derinlemesine düşüncelerine neden olmuştur.

DeCoito ve Myszkal (2018) uzun süreli bir STEM programının fen bilgisi eğitimi ve öğretmenlerin öz-yeterlik inançları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonunda, 6. 7. ve 8. sınıf öğretmenlerinin fen ve matematik öğretme yeteneklerine güven duymalarına ve inançlarını artırmalarına rağmen, öğretmenlerin güveni ile öğretim uygulamalarında etkileşimli STEM eğitiminin uygulanması arasında bir kopukluk olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Gardner, Glassmeyer ve Worthy (2019), mesleki gelişim eğitiminin öğretmenlerin içerik bilgisi ve öz-yeterlik üzerindeki etkisini incelemiştir. Eğitim sonunda öğretmenlerin öz-yeterliklerini geliştiklerini ve sınıf uygulamalarında verimli değişiklikler yaptıklarını ancak içerik bilgisinde önemli bir değişiklik olmadığı sonucuna varmışlardır.

Geng, Jong ve Chai (2019), Hong Kong’lu öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili öz-yeterliklerini ve endişelerini belirlemeyi amaçladıkları araştırmalarında katılımcıların sadece % 5,53’ünün kendilerini STEM eğitimi için iyi hazırlanmış olarak gördükleri sonucuna ulaşmışlardır. Katılımcılar STEM eğitiminin okullarda uygulanmasına ilişkin yoğun bilgi, yönetim ve sonuç endişelerine sahiptir. Bu nedenle araştırmacılar öğretmenlere STEM eğitimi uygulamada öz-yeterliklerini arttırmak için açıkça ifade edilmiş mesleki gelişim, pedagojik destek ve müfredat kaynakları sağlamaya acil bir ihtiyaç olduğunu belirtmektedir.

Kelley ve diğeri (2020), Ulusal Bilim Vakfı-STEM'de Bütünleşik Dersleri Geliştiren Öğretmenler ve Araştırmacılar (TRAILS) adlı bir ITEST projesine katılan lise fen ve mühendislik teknolojisi öğretmenlerinin 70 saatlik bir öğretmen mesleki gelişimi ve entegre STEM müfredatı geliştirme programının öğretmen öz-yeterliği üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonuçları, fen öğretmenlerinin mesleki gelişim eğitimi sonrasında öz yeterliklerinin arttığı bulunmuş ve fen bilgisi öğretmenlerinin bir uygulama topluluğu içinde öğrenmekten, fen uygulamalarıyla ilgilenmekten ve gerçek dünyadaki bir problemi çözmek için fen bilgisini kullanmaktan (mühendislik tasarımı) büyük ölçüde fayda sağladığını göstermiştir.

Webb (2015) mesleki gelişim eğitiminin ilköğretim (K-6) öğretmenlerinin içeriği ve pedagojik içerik bilgisi (PAB) ve mühendislik öğretme öz-yeterlik algıları üzerindeki etkilerini ve öz-yeterliği etkileyen etkenleri belirlemeyi amaçlamıştır. Sonuçlar, mesleki gelişiminden sonra, öğretmenlerin mühendislik öğretmek için içerik, pedagojik alan bilgisi ve öz-yeterlikte istatistiksel olarak önemli kazanımlar yaşadıklarını ortaya koymuştur.

Dong ve diğeri (2019) 458 Çinli öğretmenin anketine dayanarak öz-yeterlik öğretimi, pedagojik tasarım öz-yeterliği, disiplin bilgisi, yönetim desteği ve meslektaş desteğini içeren bir model oluşturmuş ve öğretmen katılımı üzerindeki yapısal etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonuçları, öğretmenlerin STEM öğretimine katılımının önemli yordayıcılarının öğretim öz-yeterliği, pedagojik tasarım öz-yeterliği ve meslektaş desteğini ortaya koymuştur. Dong ve diğeri'nin yapmış olduğu bu çalışmanın bulguları, öğretmenlerin STEM öğretimine katılımını artırmak için, öğretmenlerin pedagojik tasarım yeterliklerini ve işbirliği bilincini nasıl geliştireceklerini keşfetmek için öğretmen mesleki gelişimi üzerine daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu göstermiştir.

Aldahmash ve diğeri, (2019) Suudi Arabistan'da 6 günlük STEM entegrasyonuna odaklanan kısa bir mesleki gelişim programına katılan 48 fen ve matematik öğretmenin

eğitime katılmadan önce ve sonra öğretimde STEM entegrasyonuna yönelik tutumlarını analiz etmeyi amaçlamıştır. Çalışma sonunda öğretmenlerin entegre STEM ile ilgili mesleki gelişim programına katılmaları nedeniyle zorluk algılarının azaldığını ve öz-yeterliklerinin geliştiğini belirlemişlerdir. Öğretmenlerin tutumlarını ve öz-yeterliklerini geliştirmek için mesleki gelişim programlarının uzun ve sürekli olmasını önermişlerdir.

Anderson ve Tully (2020) okullarda STEM katılımını ve başarısını ele almak, öğrencileri heyecanlandıran, STEM konularının gerçek dünyadaki problemleri çözmedeki rolü hakkındaki inançlarına meydan okuyan ve onlara STEM eğitimini gelecekte çalışmaya devam etmeleri için ilham veren bir müfredat tasarlamının gerekli olduğunu belirtmektedir. Bu amaçla geliştirilen bir yıllık mesleki gelişim programının öğretmen yeterliği, öğretmen sonuç beklentileri, pedagojik uygulamalar ve STEM kariyer farkındalığı üzerindeki etkilerini belirlemişlerdir. Sonuçlar, mesleki gelişim programının öğretmen yeterliğinde, sonuç beklentilerinde ve STEM kariyer farkındalığında önemli gelişimler ortaya koymuştur.

Eroğlu (2016), STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmıştır. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin STEM temelli etkinlikleri fen alanlarından özellikle fizik alanı ile bağdaştırdıkları ve fizik konularına uygun olarak gördükleri, fen dersi ile teknoloji, mühendislik ve matematik arasında bir ilişki olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlardan STEM ağırlıklı derslerin ve eğitimlerin sayıca arttırılması gerektiği ve kapsamının da geliştirilmesi gerektiğine ulaşılmıştır.

Timur (2018) yaptığı araştırmada öğretmen adayları ve öğretmenlerin STEM eğitimi hakkındaki görüşleri üzerine durmuştur. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının STEM hakkındaki bilgi düzeylerinin ve farkındalıklarının öğretmenlere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının ise STEM eğitime karşı istekli olduğu görülmüştür.

Yıldırım (2017), fen bilgisi öğretmen adaylarının fen, teknoloji, matematik ve mühendislik entegrasyonu hakkındaki görüşlerini belirlemiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının fen, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerine dayalı fen öğretiminin yapılması hakkında genel olarak olumlu algıya sahip oldukları fakat disiplinler arası yaklaşıma uygun olarak yani STEM odaklı eğitime uygun olarak öğretim yapma konusunda öğrencilerden önce kendilerinin bu konuda bilgi ve deneyime sahip olmaları gerektiği belirlenmiştir.

Bozkurt Altan, Yamak ve Buluş Kırıkkaya (2016) STEM eğitimini sınıflara uyarlamak amaçlı önerilen Tasarım Temelli Fen Eğitimlerinin öğretmen adaylarının eğitiminde uygulanması ve eğitim sürecine yönelik değerlendirmeleri tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının, Tasarım Temelli Fen Eğitiminde özellikle tasarım sürecinin eğitimin en güçlü yönü olduğu bununla birlikte tasarım sürecinin sonundaki ürünün motive edici olduğu ve uygulamaya dayalı bireysel katılımı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özbilen (2018), araştırmasında STEM eğitimiyle ilgili alan öğretmenlerinin STEM eğitimi hakkında farkındalıklarını belirlemeyi ve eğitimle ilgili görüşlerini almayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin diğer branş öğretmenlerine göre STEM eğitimi hakkında daha çok bilgiye sahip oldukları hatta fen ve matematik öğretmenlerinin STEM eğitimlerinin kendi branşları için vazgeçilmez bir eğitim olduğunu belirttikleri görülmüştür. Ayrıca araştırma sonucunda öğretmenlerin STEM eğitimi konusunda malzeme eksikliği ve kendilerini yetersiz hissettikleri için eğitimi uygulamaya yönelik çekinceleri olduğu da belirtilmiştir.

Çolakoğlu ve Günay Gökben (2017) Türkiye'deki eğitim fakültelerindeki öğretmen adaylarına verilen STEM eğitimleri konusundaki çalışmalara, STEM eğitiminin yurtdışı örneklerine ve STEM eğitimini okullara taşıyabilecek öğretmenler yetiştirmek için gerekli program hakkındaki önerilere değinmiştir. Araştırma sonucunda eğitim fakültelerindeki

öğretim üyelerinin STEM eğitimi konusunda farkındalıklarının olduğuna fakat kurum düzeyinde bu konuda yeterince uygulama ve çalışma yapılmadığına ulaşılmıştır.

Özetle; STEM eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilere uygulanan STEM eğitimi ile birlikte öncesinde öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının eğitimine önem verilmesi gerektiği görülmektedir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının STEM eğitimiyle ilgili gerekli bilgilere sahip oldukları fakat eğitimi uygulayabilecek yeterliklere sahip olmadıkları, öğretmenlerin STEM eğitiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve 21. yüzyıl becerilerine olumlu katkısının olduğu hakkındaki görüşleri, öğretmen adaylarının öğretmenlerden STEM eğitimi konusunda daha çok bilgiye ve farkındalığa sahip olduğu ve genel olarak öğretmenlerin STEM eğitimi konusunda istekli oldukları yukarıdaki çalışmalarda ifade edilmiştir.

3.Bölüm

Yöntem

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi yer almaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada ön test-son test yarı deneysel model ile nitel araştırma deseninin birlikte uygulandığı açıklayıcı karma araştırma modeli uygulanmıştır. Karma araştırma modeli, nicel araştırmaların gözlemler ve ölçümler sunması, nitel araştırmanın da bu gözlemlerin yorumlanmasını sağlamasıyla araştırmanın daha kesin ve derinlemesine sonuçlar vermesi sebebiyle kullanılmıştır. Açıklayıcı bir tasarımda, nicel ve nitel veriler, genellikle iki aşamada sırayla toplanır. Başlangıçta nicel veriler toplanır ve düzenlenir. Bunu nitel veri toplama ve analizi izler. Nitel verilere, nicel sonuçları açıklamak veya nicel bulguları daha fazla detaylandırmak için ihtiyaç vardır (McMillan & Schumacher, 2010)

Çalışmada hizmet içi uygulamalı STEM eğitime katılan öğretmenlere almış oldukları eğitimlerin öz yeterliklerine etkisini belirleyebilmek amacıyla uygulanan Uygulamalı STEM Eğitimleri Öz-yeterlik Ölçeği ve öğretmenlerin Uygulamalı STEM eğitimlerinin öz-yeterliklerine etkisi hakkındaki görüşme formu sonuçları nicel ve nitel olarak analiz edilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu (Evren ve Örneklem)

Bu araştırmanın çalışma grubu 2019-Ekim ve 2020-Mart aylarında hizmet içi uygulamalı STEM eğitime katılan 61 öğretmenden oluşmaktadır. Bu bağlamda çalışmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme yönteminde araştırmada belli özelliklere sahip kişiler saptanır ve bu kişiler örnekleme alınır. Uygulama sürecinde Ekim ayında olan hizmet içi uygulamalı STEM eğitime ayrılan kontenjan sebebiyle 40 kişi katılması beklenirken bu sayı 29 kişide kalmış ve öz-yeterlik ölçeği ile öğretmenlerin STEM hakkındaki görüşme formu eğitime katılan bu kişilere uygulanmıştır.

Aynı şekilde Mart ayında olan eğitimde yine 40 kişi katılması beklenirken 32 katılmış ve katılan kişilere aynı uygulama gerçekleştirilmiştir.

3.3. Verileri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları:

- STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği
- Uygulamalı STEM Eğitimlerinin Öğretmenlerin Öz-yeterliklerine Etkisi Hakkındaki Görüşme Formu

3.3.1. STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeği. Uygulamalı hizmet içi STEM eğitimlerine katılan öğretmenlerin eğitimlerin öz yeterliklerine etkisini belirlemek amacıyla kullanılan STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeği Yaman, Özdemir ve Vural (2018) tarafından geliştirilmiştir. Anketin bu çalışmada kullanılabilmesi gerekli izinler alınmıştır (Ek 3).

STEM uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği hepsi olumlu olmak üzere 18 maddeden oluşan bir ölçektir. Yaman, Özdemir ve Vural(2018) tarafından eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan 219 öğretmen adayına uygulanmış, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış Cronbach's Alpha değeri ,97 olarak bulunmuştur.

Ölçek, beşli likert tipi ölçme aracından oluşmakta ve “*Hiçbir Zaman (1), Nadiren (2), Bazen (3), Sık Sık (4) ve Her Zaman (5)*” şeklinde yanıt seçenekleri yer almaktadır. İfadelerin hepsi olumlu olduğu için sırasıyla 5, 4, 3, 2, 1 şeklinde puanlandırılmıştır.

3.3.2. STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeğinin Uygulanması. Ölçeği uygulamadan önce Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nde bulundan STEM koordinatörüyle iletişime geçilmiş ve hizmet içi eğitimlerin kimler tarafından uygulandığına dair bilgi alınmıştır. Eğitimler, STEM koordinatöründen öğrenmiş olduğuma göre koordinatörün kendisi ve STEM eğitimi almış yüksek lisans mezunu öğretmenler tarafından verilmektedir. Hizmet içi eğitimlerde ölçeği ve görüşme formunu uygulayabilmem için Gaziantep İl Milli Eğitim

Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır (Ek-1). Hizmet içi eğitimler başlamadan önce eğitimlerde katılımcı olarak yer almak için Milli Eğitim Bakanlığı Bilişim Sistemleri (MEBBİS) üzerinden başvuruda bulunmuş olup yalnızca ikinci eğitimde talebim kabul edilmiş ve eğitime katılmış bulunmaktayım. İlk eğitimde yalnızca ölçek ve görüşme formunu uygulamak üzere gözlemci olarak, ikinci eğitimde hem gözlemci hem de eğitimde katılımcı öğretmen olarak katılmış bulunmaktayım. Ölçek, öğretmenlerin uygulamalı STEM eğitimlerinin öz-yeterliklerine etkisini belirlemek amacıyla uygulamalı hizmet içi STEM eğitimine katılan öğretmenlere uygulama öncesi ön-test ve uygulama sonrası son-test şeklinde uygulanmıştır. Ölçeğin ön-test ve son-testin uygulanması sırasında öğretmenlerin soruları daha rahat cevaplayabilmeleri için herhangi bir süre kısıtlaması yapılmamıştır.

3.3.3. Uygulamalı STEM eğitimlerinin öğretmenlerin öz-yeterliklerine etkisi hakkındaki yarı yapılandırılmış görüşme formu. Öğretmenlerin uygulamalı STEM eğitimlerinin öz-yeterliklerine etkisi hakkındaki görüşlerini değerlendirebilmek için 3 farklı açık uçlu sorudan oluşan bir görüşme formu tarafımda hazırlanmıştır. Görüşme formunun bu çalışmada kullanılabilmesi için gerekli izinler alınmıştır (Ek 4).

3.3.4. Uygulamalı STEM eğitimlerinin öğretmenlerin öz-yeterliklerine etkisi hakkındaki görüşme formunun uygulanması. Görüşme formu, öğretmenlerin uygulamalı STEM eğitimlerinin öz-yeterliklerine etkisi hakkındaki görüşlerini belirleyebilmek amacıyla uygulamalı hizmet içi STEM eğitimine katılan öğretmenlere uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test şeklinde uygulanmıştır. Ön test ve son testin uygulanması sırasında öğretmenlerin soruları daha rahat cevaplayabilmeleri için herhangi bir süre kısıtlaması yapılmamıştır.

3.4. Verileri Toplama Süreci

Uygulama Ekim ayında 1 hafta ve Mart ayında 1 hafta olmak üzere toplamda 2 hafta sürmüştür. Çalışma sürecindeki her haftada uygulamalı hizmet içi STEM eğitimine katılan

öğretmenlere 5 günlük eğitimin olduğu haftanın ilk günü ön test ve 5. günün sonunda ise son test uygulanmıştır.

3.5. Çalışmanın Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama aşamasında katılımcı olarak bulunmuş olduğum uygulamalı hizmet içi STEM eğitiminde STEM eğitmeni, eğitime katılan öğretmenlere eğitimin ilk günü kavramsal olarak STEM hakkında bilgi vermiş ve devamında ise eğitime katılan öğretmenleri gruplara ayırarak hazırlamış olduğu etkinlikleri tamamlamalarını istemiştir.

Hizmet içi eğitimde, eğitime katılan öğretmenlere dağıtılmak üzere STEM eğitmeni farklı sınıf düzeylerine yönelik STEM etkinlik planları hazırlamıştır. Hazırlanan etkinlik planları fen bilimleri, matematik, mühendislik ve 21. yüzyıl becerilerine ait kazanımları içermesine dikkat edilerek oluşturulmuştur. Etkinliklerde farklı güncel konulara yönelik günlük hayattaki sorunları çözme amaçlı senaryolar STEM eğitmeni tarafından oluşturulmuş ve senaryoların sonunda öğretmenlerin konuyla ilgili tartışabilmelerini sağlayacak çeşitli sorular hazırlanmıştır. Hizmet içi eğitim sürecinde eğitime katılan öğretmenlere eğitim boyunca her gün farklı etkinlikler STEM eğitmeni tarafından uygulanarak, öğretmenlerin senaryolardaki konulara uygun olacak şekilde fikir üretmeleri ve çözüm oluşturmaları devamında ürettikleri fikirleri uygulayabilecekleri prototip oluşturmaları istenmiştir. STEM eğitmeninin eğitime katılan öğretmenler için hazırlamış olduğu etkinliklerden örnek olarak; Havanın Gücü isimli etkinlikte konu Fen Bilimleri dersindeki Kuvvet ve Hareket olarak belirlenmiş ve etkinlik hakkındaki STEM ders planı STEM eğitmeni tarafından eğitime katılan öğretmenlere dağıtılmıştır. Bunun üzerine STEM eğitmeni etkinlik için getirmiş olduğu malzemeleri (pet şişe, 5 adet şişe kapağı, balon, yapıştırıcı, cetvel) öğretmenlere dağıtmış ve planda yazılı olan senaryoya uygun fikir ve üretmelerini ve prototip oluşturmalarını sağlamıştır. Katılımcı olarak bulunduğum eğitimde STEM eğitmeni tarafından STEM ders planında hazırlanmış olan senaryo; *‘Her saniye içimize çekerek kolaylıkla soluduğumuz hava, aslında sıkıştırıldığında çok büyük bir güç oluşturur.*

Bunu fark eden mucitler; Arabayı daha sert ve basınçlı suyla yıkamak için, arabanın lastiklerinin sağlam şekilde takılabilmesi ve ya kolaylıkla yerinden çıkarılabilmesi için, bir çivinin sert zeminlere kolaylıkla çakılabilmesi için havayı sıkıştırarak temas ettiği malzemeyi hızla hareket ettirecek yeni teknolojiler geliştirmiştir. Peki, madem havanın böyle bir gücü var, biz bu gücü kullanarak başka neleri hareket ettirebiliriz? Havanın itme gücü ulaşım ve seyahat etmek amaçlı kullanılabilir mi? Havanın gücünü kullanarak bir ulaşım aracı yapabiliriz. Böylece belki de doğayı daha az kirleten arabalarımız olur. Soluduğumuz havayı itici bir güç haline getirebilmek için nasıl sıkıştırabiliriz?’ şeklindedir. Eğitime katılan öğretmenler bu senaryoya uygun olarak ilk önce grup halinde ortak fikir üretip daha sonra buna uygun prototip geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri protipleri ders planında boş bırakılan yerlere çizim olarak kaydetmişler ve daha sonra bu çizimlere uygun tasarımlarını grup olarak uygulamışlardır. STEM eğitmeni etkinlik sonunda ders planında yer alan değerlendirme ölçeklerini öğretmenlerin diğer grupların tasarlamış oldukları ürünleri değerlendirerek doldurmalarını istemiştir. Bu bağlamda etkinlik sonunda hazırlanan değerlendirme ölçekleriyle birlikte öğretmenlerin birbirlerini değerlendirmeleri ve çalışmalarını geliştirme olanağı sağlanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

3.6.1. STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik ölçeğine verilen cevapların analizi.

STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeğinden elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 23.0 (Statistical Package for the Social Sciences) programı ile yapılmıştır. Uygulamaya katılan öğretmenlerin STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeğine verdikleri cevapların değerlendirilebilmesi için ilk olarak verilerin normal dağılıma uygunluğunu test etmek için ön-test ve son-test için Skewness-Kurtosis analizi gerçekleştirilmiştir. Tüm maddelerin Skewness-Kurtosis değerleri -2 ve +2 aralığında bulunduğundan verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiş ve SPSS programında bağımlı örneklem için t-testi uygulanmıştır. Skewness-Kurtosis normallik dağılımı test sonuçları aşağıda Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1

Skewness ve Kurtosis Normallik Dağılımı Test Sonuçları

Ölçek Maddeleri	Test	N	Skewness	SS	Kurtosis	SS
Madde 1	Ön Test	60	,160	,309	,518	,608
	Son test		-,414	,311	,551	,613
Madde 2	Ön test	60	,182	,309	-,794	,608
	Son test		-,571	,311	-,012	,613
Madde 3	Ön Test	60	-,035	,309	-,517	,608
	Son test		-,644	,311	,807	,613
Madde 4	Ön test	60	-,136	,309	-,472	,608
	Son test		-,648	,311	,761	,613
Madde 5	Ön test	59	-,263	,311	-,442	,613
	Son test		-,188	,311	-,020	,613
Madde 6	Ön test	59	,036	,311	-1,104	,613
	Son test		-,417	,311	,439	,613

Madde 7	Ön test		-,104	,309	-,850	,608
		60				
	Son test		-,251	,311	-,431	,613
Madde 8	Ön test		,255	,309	-,673	,608
		60				
	Son test		-,333	,311	-,164	,613
Madde 9	Ön test		,068	,309	-,011	,608
		60				
	Son test		,157	,311	-,591	,613
Madde 10	Ön test		,220	,309	-,507	,608
		60				
	Son test		-,123	,311	-,357	,613
Madde 11	Ön test		,171	,309	-,621	,608
		60				
	Son test		-,222	,311	-,208	,613
Madde 12	Ön test		,239	,309	-,737	,608
		60				
	Son test		-,335	,314	-,515	,618
Madde 13	Ön test		,015	,309	-,608	,608
		60				
	Son test		-,163	,311	-,237	,613
Madde 14	Ön test		,104	,309	-,359	,608
		60				
	Son test		-,022	,311	-,239	,613

Madde 15	Ön test	,179	,314	-,550	,618
	58				
	Son test	-,611	,314	,734	,618
Madde 16	Ön test	,041	,309	-,616	,608
	60				
	Son test	-,210	,311	-,274	,613
Madde 17	Ön test	-,204	,309	-,601	,608
	60				
	Son test	-,131	,311	-,719	,613
Madde 18	Ön test	-,117	,309	-,773	,608
	60				
	Son test	-,222	,311	-,544	,613

Çalışmanın başında ve sonunda uygulamalı hizmet içi STEM eğitimine katılan öğretmenlere uygulanan ön test ve son testten alınan puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem için t-testi uygulanmıştır. Sonuç olarak grup içi karşılaştırma söz konusu olduğu için bağımlı örneklem için t testi kullanılarak uygulamanın analizi yapılmıştır.

3.6.2. Uygulamalı STEM eğitimlerinin öğretmenlerin öz-yeterliklerine etkisi hakkındaki görüşme formunun cevaplarının analizi. STEM eğitimlerinin öğretmenlerin öz yeterliklerine etkisi görüşme formunda doğru veya yanlış cevap bulunmamaktadır. Uygulamalı hizmet içi STEM eğitimine katılan öğretmenlere eğitim başlamadan önce ve eğitim tamamlandıktan sonra araştırmanın alt problemlerine ilişkin açık uçlu sorular sorulmuştur. Öğretmenlerin eğitim almadan önce bu sorulara verdikleri cevaplar ile eğitimden sonra verdikleri cevaplar ile karşılaştırılmıştır. Böylelikle uygulamalı hizmet içi STEM

eğitimine katılan 6đretmenlerin STEM hakkındaki g6r6şlerinde değişme olup olmadığı içerik analizi y6ntemiyle incelenmiştir.

4.Bölüm

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde hizmet içi uygulamalı STEM eğitimlerinin öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarına etkisini açıklamak amacıyla çalışma öncesi ön-test ve çalışma sonrası son-test olarak uygulanan STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği ve hizmet içi uygulamalı STEM eğitimine katılan öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarına etkisi hakkındaki yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilerin analizinden ortaya çıkan bulgular sunulmuştur.

4.1. STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili eğitimden önceki ve sonraki öz-yeterlikleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirleyebilmek için STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeği çalışma öncesi ön-test ve çalışma sonrası son-test olarak uygulanmıştır. Eğitime katılan öğretmenlerin uygulama öncesi ve sonrasında STEM hakkındaki öz-yeterlik inançları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ve farkın ne düzeyde olduğu Cohen d etki büyüklüğü ile hesaplanarak $\alpha=0,00$ anlamlılık düzeyinde bağımlı örneklem için t testi sonucu elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Bağımlı Örneklem İçin T-Testi Sonuçları

Test	N	X_{ort}	SS	t	p	d
Ön test	59	2,9249	0,85588	26,250	0,00*	0,98
Son test	59	3,6807	0,66793	42,328		

*p<0,00

Tablo 2’de görüldüğü gibi hizmet içi uygulamalı STEM eğitiminden önce öğretmenlerin öz-yeterlik düzeyleri ($x=2,92$) ile eğitimden sonra son test öz-yeterlik düzeyleri ($x=3,68$) arasında anlamlı bir farklılık ($p=0,00$) olduğu ve bu farkın yüksek düzeyde ($d=0,98$) bulunduğu görülmektedir. Çalışmaya 61 öğretmen katılmasına rağmen 2 öğretmenin test sonuçları SPSS programı tarafından geçersiz sayıldığı için 59 öğretmen için test sonuçlarına bakılmıştır. Bağımlı örneklemeler için yapılan t-testine göre hizmet içi uygulamalı STEM eğitimleri ile öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarının arttığı tespit edilmiştir.

4.2. Hizmet içi uygulamalı STEM eğitiminin öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarına etkisi hakkındaki yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen bulgular

Bu bölümde hizmet içi uygulamalı STEM eğitime katılan öğretmenlerin eğitim başında ve sonunda uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formuna verdiği cevaplardan elde edilen bulgular yer almaktadır. Öğretmenlerin bu soruya verdiği cevaplar içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir.

4.2.1.Öğretmenlerin hizmet içi uygulamalı STEM eğitimlerinde, ders içinde STEM etkinliklerini uygulamaya yönelik nelere ihtiyaç duyulduğu konusuna ilişkin görüşlerinden elde edilen bulgular. Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formunda öğretmenlere ilk soru olarak katıldıkları hizmet içi uygulamalı STEM eğitiminin ders içindeki STEM uygulamalarına katkıları hakkındaki görüşleri sorulmuş ve eğitimden sonraki görüşleri ile karşılaştırılmıştır. Eğitim öncesinde görüşme formunun ilk sorusundan elde edilen bulgulara göre cevaplar öğretmene katkısı ve öğrenciye katkısı olarak iki ana tema şeklinde gruplandırılmıştır. Öğretmene katkısı temasında 4 alt tema öğrenciye katkısı temasında 7 alt tema ortaya çıkmaktadır. Temalar ve alt temalar, frekans, yüzde ve kodlarıyla birlikte Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3

STEM eğitimlerinin ders içindeki STEM uygulamalarına katkılarına ilişkin tema kategoriler, alt tema, frekans, yüzde ve kodlar. (Ön Test Sonuçları)

Tema	Alt tema	F	%	Kod
Öğretmene katkısı	Soyut Düşünceleri Somutlaştırma	7	11,47	STEM etkinlikleri ile soyut kavramlar somutlaştırılabilir
	Farklı Öğrenme Ortamı Sunma	6	9,83	STEM etkinlikleri ile öğrencilere farklı öğrenme ortamları sunulabilir
	Öğrenmeyi Kalıcı Hale Getirme	6	9,83	STEM etkinlikleri ile öğrenmeyi kalıcı hale getirebilirim
	Farklı Branşlarda Uzmanlaşma	5	8,19	Alacağım bu eğitimler farklı branşlarda uzmanlaşmamı sağlar
Öğrenciye katkısı	Düşünme Becerilerini Geliştirme	6	9,83	STEM etkinlikleri öğrenciye çok yönlü düşünme becerileri sağlar
	Zaman Yönetimi	6	9,83	Ders süresini etkili kullanmaya fayda sağlar
	Günlük Yaşam Problemlerine Çözüm Bulma	5	8,19	Öğrenciler günlük yaşam problemlerine çözüm üretir
	Aktif Katılım	5	8,19	Öğrenciler derse aktif katılır
	Problem Çözme Becerilerini Geliştirme	4	6,55	Öğrencilerin problem çözme becerileri gelişir
	Eleştirel Düşünme Becerileri Kazandırma	4	6,55	Öğrencilere eleştirel düşünme becerileri sağlar
	Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirme	4	6,55	Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişir

Tablo 3 incelendiğinde öğretmenlerin hizmet-içi eğitim almadan önce STEM eğitimlerinin ders içindeki STEM uygulamalarına katkıları ile ilgili görüşlerinin öğretmene katkısı temasında genellikle soyut düşünceleri somutlaştırma (% 11,47), farklı öğrenme ortamı sunma (% 9,83), öğrenmeyi kalıcı hale getirme (% 9,83) ve farklı branşlarda uzmanlaşma (%8,19) alt kategorilerinde ortaya çıktığı görülmektedir. Öğrenciye katkısı temasında ise düşünme becerilerini geliştirme (%9,83), zaman yönetimi (%9,83), günlük yaşam problemlerine çözüm bulma (%8,19), aktif katılım (%8,19), problem çözme becerilerini geliştirme (%6,55), eleştirel düşünme becerileri kazandırma(%6,55), bilimsel süreç becerilerini geliştirme (%6,55) alt temaları ortaya çıkmaktadır. Eğitimden önce 3 öğretmen STEM eğitimi ile hakkında fikir sahibi olmadığını belirtmiştir.

Katılımcıların her kategori ve alt kategori ile ilgili örnek cevapları aşağıdaki yer almaktadır.

Ö 18: Derslerde anlattığımız soyut kavramların yapacağımız STEM etkinlikleri ile somutlaştırılabileceğini düşünüyorum. (Öğretmene Katkısı/Soyut Düşünceleri Somutlaştırma)

Ö 27: STEM etkinlikleri sayesinde öğrencilerime ders içerisinde farklı öğrenme ortamları sunabileceğimi düşünüyorum. (Öğretmene Katkısı/Farklı Öğrenme Ortamı Sunma)

Ö 15: Öğrencilerin işlenen konuları sadece teorik olarak değil yapılan uygulamalarla daha kalıcı hale getirebilecektir. (Öğretmene Katkısı/ Öğrenmeyi Kalıcı Hale Getirme)

Ö 21: Alacağım bu eğitim sayesinde kendimi farklı branşlarda uzmanlaştırmayı hedefliyorum. (Öğretmene Katkısı/ Farklı Branşlarda Uzmanlaşma)

Ö 55: STEM etkinlikleri çok yönlü düşünme gerektirdiğinden dolayı öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlayabileceğini düşünüyorum. (Öğrenciye Katkısı/ Düşünme Becerilerini Geliştirme)

Ö 32: Ders içerisinde uygulanan STEM etkinliklerinin ders süresini etkili kullanmada faydalı olacağını düşünüyorum. (Öğrenciye Katkısı/ Zaman Yönetimi)

Ö 17: Uygulamalı STEM etkinlikleri sayesinde öğrenciler günlük yaşam problemlerini çözüm oluşturabilecektir. (Öğrenciye Katkısı/ Günlük Yaşam Problemlerine Çözüm Bulma)

Ö 41: STEM uygulamaları sayesinde öğrencilerin derse aktif katılımı artacak dolayısıyla öğrenci başarısı da artacaktır. (Öğrenciye Katkısı/ Aktif Katılım)

Ö 37: STEM etkinlikleri en başta bir problem durumu ortaya koyduğu için öğrencilerin problem çözme becerilerine katkı sağlayacaktır. (Öğrenciye Katkısı/ Problem Çözme Becerilerini Geliştirme)

Ö 51: STEM etkinlikleri öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlar. (Öğrenciye Katkısı/ Eleştirel Düşünme Becerileri Kazandırma)

Ö 7: Alacağım bu eğitim sayesinde öğrencilerin bilişsel süreç becerilerine katkı sağlayacak etkinlikler planlayabileceğimi düşünüyorum. (Öğrenciye Katkısı/ Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirme)

Öğretmenlerin uygulamalı STEM eğitimlerinin, ders içindeki STEM etkinliklerine katkıları hakkındaki düşünceleri uygulamalı hizmet içi STEM eğitime katıldıktan sonra tekrar sorulmuştur. Öğretmenlerin bu soruya verdikleri cevaplar da benzer şekilde ana tema olarak öğretmene katkısı ve öğrenciye katkısı şeklinde gruplandırılmış olup; öğretmene faydası için 3 alt tema, öğrenciye faydası için 6 farklı tema belirlenmiştir. Temalar ve alt temalar, frekans, yüzde ve kodlarıyla birlikte Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4

STEM eğitimlerinin ders içindeki STEM uygulamalarına katkılarına ilişkin tema kategoriler, alt tema, frekans, yüzde ve kodlar. (Son Test Sonuçları)

Tema	Alt tema	F	%	Kod
Öğretmene katkısı	STEM Eğitiminin Yaygınlaşması	10	16,39	Tüm öğretmenler bu eğitimlere katılmalıdır
	Disiplinler Arası Bağlantı Kurma	8	13,11	Farklı disiplinlerle bağlantı kurup derslere yansıtılabilir

	Öğrenci Merkezli Planlar Yapma	7	11,47	Öğrenci merkezli planlar yapmayı sağlar
Öğrenciye katkısı	Özgüven Oluşturma	8	13,11	Öğrencilerin özgüveni artar
	Kalıcı Öğrenme	7	11,47	Kalıcı öğrenme sağlar
	Proje Oluşturma	7	11,47	Öğrencilerin proje üretmesine katkı sağlar
	Eğlenceli Ders Ortamı	5	8,19	Öğrencilere daha eğlenceli bir ders ortamı sağlar
	Farklı Zekâ Alanlarının Geliştirilmesi	5	8,19	Farklı zeka türlerinin gelişmesini sağlar
	Gizil Yeteneklerinin Ortaya Çıkması	4	6,55	Öğrencilerin gizli yeteneklerini ortaya çıkarır

Tablo 4 incelendiğinde öğretmenlerin hizmet-içi eğitim aldıktan sonra STEM eğitimlerinin ders içindeki STEM uygulamalarına katkıları ile ilgili düşüncelerinin öğretmene katkısı temasında genellikle STEM eğitiminin yaygınlaşması (% 16,39), disiplinler arası bağlantı kurma (% 13,11) ve öğrenci merkezli planlar yapma (%11,47) alt kategorilerinde ortaya çıktığı görülmektedir. Öğrenciye katkısı temasında ise özgüven oluşturma (%13,11), kalıcı öğrenme (%11,47), proje oluşturma (% 11,47), eğlenceli ders ortamı (%8,19), farklı zeka alanlarının geliştirilmesi (%8,19) ve gizil yeteneklerinin ortaya çıkması(%6,55) temaları ortaya çıkmaktadır.

Katılımcıların her kategori ve alt kategori ile ilgili örnek cevapları aşağıda yer almaktadır.

Ö 35: *Katılmış olduğum STEM eğitimini faydalı buldum Tüm öğretmenlerin bu eğitimlere katılması gerektiğini düşünüyorum. (Öğretmene Katkısı/ STEM Eğitiminin Yaygınlaşması)*

Ö 16: *STEM etkinliklerinin farklı disiplinler barındırdığını öğrendim ve etkinlikler sayesinde bende öğrencilerimle birlikte farklı disiplinler arası bağlantı kurup bunları etkinliklere yansıtabileceğim. (Öğretmene Katkısı/ Disiplinler Arası Bağlantı Kurma)*

Ö 5: *Almış olduğum STEM eğitimi sayesinde derslerde artık daha fazla öğrenci merkezli planlar yapacağım. (Öğretmene Katkısı/ Öğrenci Merkezli Planlar Yapma)*

Ö 2: *STEM etkinlikleri sonucunda bir ürün ortaya çıkması öğrencilerin özgüven oluşturmada olumlu katkı sağlar. (Öğrenciye Katkısı/ Özgüven Oluşturma)*

Ö 21: *Eğitim esnasında uyguladığımız etkinlikler öğrencilerin ders içerisinde kalıcı öğrenmeler sağlayabilmesine yönelikti. (Öğrenciye Katkısı/ Kalıcı Öğrenme)*

Ö 45: *STEM, öğrencilerin araştırmacı ve proje üretebilen bir özellik kazanmalarına katkı sağlayabilir. (Öğrenciye Katkısı/ Proje Oluşturma)*

Ö 57: *Uygulamalı STEM etkinlikleri ders içinde öğrencilerin dikkatini toparlamada ve eğlenerek öğrenmede etkili olduğunu fark ettim. (Öğrenciye Katkısı/ Eğlenceli Ders Ortamı)*

Ö 40: *STEM fen, matematik, mühendislik ve teknoloji alanlarını içerdiğinden öğrencilerin farklı zekâ alanlarının gelişimine katkı sağlayabilmektedir. (Öğrenciye Katkısı/ Farklı Zekâ Alanlarının Geliştirilmesi)*

Ö 39: *Etkinlikler farklı becerileri kazandırmaya yönelik basamaklar içerdiğinden öğrencilerin gizil yeteneklerinin ortaya çıkarabilir. (Öğrenciye Katkısı/ Gizil Yeteneklerinin Ortaya Çıkması)*

4.2.2. Öğretmenlerin uygulamalı STEM eğitimlerinin öğrenci özelliklerine ve çevreye uygunluğu hakkındaki görüşlerinden elde edilen bulgular. Öğretmenlere yarı yapılandırılmış görüşme formunda ikinci soru olarak uygulamalı STEM eğitimlerinin öğrenci özelliklerine ve çevreye uygunluğu hakkındaki görüşleri uygulama öncesi ve sonrasında yöneltilmiştir. Öğretmenlerin bu soruya verdiği cevaplar uygulama öncesinde öğrenci özelliği ve çevreye uygunluğu 2 ana tema olarak belirlenmiş olup öğrenci özelliği için 3 alt tema ve çevreye uygunluğu için 3 alt tema olarak ortaya çıkmaktadır. Ana temalar ve alt temalar, frekans, yüzde ve kodlarıyla birlikte Tablo 5’ te verilmiştir.

Tablo 5

STEM eğitimlerinin öğrenci özelliğine ve çevreye uygunluğuna ilişkin tema kategoriler, alt tema, frekans, yüzde ve kodlar (Ön Test Sonuçları)

Tema	Alt tema	F	%	Kod
Öğrenci özelliğine uygunluğu	Okuma Yazma Oranı	14	22,95	Okuma yazma oranı düşük okullarda uygulamak zordur
	Sosyo-ekonomik Düzey	11	18,03	Öğrencilerin maddi durumundan dolayı gerekli malzemeleri temin etmek zordur
	Hazırbulunuşluk	7	11,47	Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyi önemlidir
Çevreye uygunluğu	Teknolojik İmkânlar	10	16,39	Okulumuzda teknolojik imkanlar yeterli olmadığı için uygulamak zordur
	Laboratuvar Eksikliği	8	13,11	Okulumuzda laboratuvar olmadığı için uygulamak zordur
	Okulun Bulunduğu Bölge	8	13,11	Köy okulunda gerekli malzemeleri temin etmek zordur

Tablo 5 incelendiğinde öğretmenlerin hizmet-içi eğitim almadan önce STEM eğitimlerinin STEM eğitimlerinin uygunluğu ile ilgili görüşlerinin öğrenciye uygunluğu temasında okuma yazma oranı (%22,95), sosyo-ekonomik düzey (%18,03) ve hazırbulunuşluk (%11,47) alt kategorilerinde ortaya çıktığı görülmektedir. Çevreye uygunluğu temasında ise teknolojik

imkânlar (%16,39), laboratuvar eksikliği (%13,11) ve okulun bulunduğu bölge (%13,11) alt temaları ortaya çıkmaktadır. Eğitimden önce 3 öğretmen STEM eğitimi ile hakkında fikir sahibi olmadığını belirtmiştir.

Katılımcıların her kategori ve alt kategori ile ilgili örnek cevapları aşağıda yer almaktadır.

Ö 31: Öğrencilerim arasında okuma yazma oranı çok düşük olduğu için etkinlikleri uygulamada sıkıntı yaşayabilirim. (Öğrenci özelliği/ Okuma Yazma Oranı)

Ö 43: Sosyoekonomik düzeyi düşük olan bir mahallede görev yaptığım için öğrencilerimin etkinlik malzemelerini temin etmede zorluk yaşayabileceğini düşünüyorum. (Öğrenci özelliği/ Sosyo-ekonomik Düzey)

Ö 5: Öğrencilerimin eğitim seviyelerinin düşük olması sebebiyle STEM etkinliklerini yaptırmada hazırbulunuşluklarının yeterli olmadığını düşünüyorum (Öğrenci özelliği/ Hazırbulunuşluk).

Ö 11: Okulumuzun teknolojik imkânlarının STEM etkinlikleri yaptırmada konusunda yeterli olmadığını düşünüyorum. (Çevre uygunluğu/ Teknolojik İmkânlar)

Ö 3: Çalıştığım okulda laboratuvar olmadığı için STEM etkinliklerini yaptırmada konusunda malzeme açısından sıkıntı yaşayabileceğimi düşünüyorum. (Çevre uygunluğu/ Laboratuvar Eksikliği)

Ö 6: Köy okulunda çalışan bir öğretmen olarak etkinlik malzemelerine öğrencilerimin ulaşması ve onları temin etmesi çok zor olacaktır. (Çevre uygunluğu/ Okulun Bulunduğu Bölge)

Uygulamalı STEM eğitimine katılan öğretmenlere yarı yapılandırılmış görüşme formunda ikinci soru olarak uygulamalı STEM eğitimlerinin öğrenci özelliklerine ve çevreye uygunluğu hakkındaki düşünceleri eğitimden sonra tekrar sorulmuştur. Öğretmenlerin bu soruya verdiği cevaplar öğrenciye uygunluğu ve çevreye uygunluğu 2 ana tema şeklinde gruplandırılmış

olup; öğrenciye uygunluğu için 3 alt tema çevreye uygunluğu için 2 alt tema belirlenmiştir.

Ana tema ve alt temalar, frekans, yüzde ve kodlarıyla birlikte Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6

STEM eğitimlerinin öğrenci özelliğine ve çevreye uygunluğuna ilişkin tema, alt tema, frekans, yüzde ve kodlar (Son Test Sonuçları)

Tema	Alt tema	F	%	Kod
Öğrenciye uygunluğu	Okuma Yazma Oranı	15	24,59	Okuma yazma oranı düşük okullarda uygulamak zordur
	Hazırbulunuşluk	13	21,31	Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyi önemlidir
	Sınav Kaygısı	10	16,39	Sınav kaygısı nedeniyle uygulamak zordur
Çevreye uygunluğu	Basit Malzemeler Kullanma	13	21,31	Basit malzemelerle de etkinlikler yapılabilir
	Okulun Bulunduğu Bölge	10	16,39	Her bölgede yapılabilir

Tablo 6 incelendiğinde öğretmenlerin hizmet-içi eğitim aldıktan sonra STEM eğitimlerinin STEM eğitimlerinin uygunluğu ile ilgili görüşlerinin öğrenciye uygunluğu temasında okuma yazma oranı (%24,59), hazırbulunuşluk (%21,31) ve sınav kaygısı (%16,39) alt kategorilerinde ortaya çıktığı görülmektedir. Çevreye uygunluğu temasında ise basit malzemeler kullanma (%21,31) ve okulun bulunduğu bölge (%16,39) alt temaları ortaya çıkmaktadır.

Katılımcıların her kategori ve alt kategori ile ilgili örnek cevapları aşağıda yer almaktadır.

Ö 17: *STEM etkinliklerinin okuma yazma oranı düşük olan sınıflarda uygulanmasının zor olabileceğini düşünüyorum. (Öğrenciye uygunluğu/Okuma Yazma Oranı)*

Ö 4: *Öğrenmiş olduğum STEM etkinliklerinin öğrencilerimin hazırbulunuşluklarının yeterli olduğu durumlarda ders içerisinde uygulanabileceğini fark ettim. (Öğrenciye uygunluğu/Hazırbulunuşluk)*

Ö 12: *Öğrencilerimin çoğu sınav kaygısı yüzünden derslerde ağırlıklı olarak soru çözmek istemekte bu yüzden STEM etkinliklerini uygulatmada etkinlikler çok zaman aldığından dolayı sıkıntı yaşayabilirim. (Öğrenciye uygunluğu/ Sınav Kaygısı)*

Ö 18: *Eğitimden önce etkinliklerin çok daha üst düzey malzemeler gerektirdiğini düşünüyordum fakat çok daha basit ve ekonomik malzemelerle de bu etkinliklerin yapılabileceğini öğrendim. (Çevreye uygunluğu/ Basit Malzemeler Kullanma)*

Ö 40: *STEM etkinliklerinin her ortama ve koşullara uyarlanabileceğini bu eğitim sayesinde fark ettim. (Çevreye uygunluğu/ Okulun Bulunduğu Bölge)*

4.2.3 Öğretmenlerin uygulamalı STEM eğitimlerine gönüllü katılım durumlarıyla ilgili elde edilen bulgular. Öğretmenlerden yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan son soruda eğitime gönüllü olarak mı katıldıkları sebepleriyle birlikte yanıt vermeleri istenmiştir. Öğretmenlerin bu soruya verdiği cevaplar olumlu ve olumsuz iki ana tema olarak gruplandırılmış olup; olumlu cevaplar 4 alt tema ve olumsuz cevaplar için 1 alt tema belirlenmiştir. Ana tema ve alt temalar, frekans, yüzde ve kodlarıyla birlikte Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7

Öğretmenlerin STEM etkinliklerine katılım gönüllüklerine ilişkin tema, alt tema, frekans, yüzde ve kodlar

Tema	Alt tema	F	%	Kod
------	----------	---	---	-----

Olumlu	Farklı disiplinleri bütünleştirme	21	34,42	Farklı disiplinleri bütünleştirebilirim
	Kendini geliştirme	16	26,22	Kendimi geliştirmek için katıldım
	Verimli ders ortamı oluşturma	12	9,67	Daha verimli bir ders ortamı oluşturmak için katıldım
	Gelişen teknolojiye uyum sağlamak	9	14,75	Teknolojik gelişmelere ayak uydurmak için katıldım
Olumsuz	Zorunlu	3	4,91	Zorunlu olduğum için katıldım

Tablo 7 incelendiğinde öğretmenlerin büyük çoğunluğunun eğitimlere gönüllü olarak katıldıkları görülmektedir. Bunun nedenleri olarak öğretmenlerin cevapları farklı disiplinleri bütünleştirme (%34,42), kendini geliştirme (%26,22), verimli ders ortamı oluşturma (%19,67) ve gelişen teknolojiye uyum sağlamak (%14,75) alt kategorilerinde ortaya çıkmaktadır. Katılımcıların sadece 3'ü okul idaresi tarafından belirlenen zorunlu bir eğitim olduğu için gönüllü olarak katılmadıklarını ifade etmişlerdir.

Olumlu ve olumsuz cevap veren katılımcıların tema ve alt temalara göre verdiği örnek cevaplar aşağıda yer almaktadır.

Ö 23: STEM eğitimine katılmak istedim çünkü derslerimi farklı disiplinleri bir araya getirebilen bir yaklaşımla işlemek istiyorum. (Olumlu/Farklı Disiplinleri Bütünleştirme)

Ö 57: Eğitime, kendi alanında gelişim göstermek ve çağın gereksinimlerini yakalayabilmek için katıldım. (Olumlu/ Kendini Geliştirme)

Ö 36: Öğrencilerimin derse etkin katılabileceği ve ilgilerini çekebilecek ürünlerin oluşturulduğu verimli dersler işlemek için katıldım. (Olumlu/ Verimli Ders Ortamı Oluşturma)

Ö 19: Geleceğin dünyasında bilginin ve teknolojinin yeri büyük olacağı ve STEM de teknolojiyi barındırdığı için teknolojiyi yakalamak adına bu eğitime katıldım. (Olumlu/ Gelişen teknolojiye uyum sağlamak)

Ö 7: İdare tarafından atanmış bir eğitim olduğu için gönüllü olarak katılmadım.(Olumsuz/ Zorunlu)

5.Bölüm

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde, çalışmadan elde edilen bulgulardan ulaşılan sonuçlara ve tartışma ile önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuçlar

Çalışmada uygulamalı hizmet içi STEM eğitimlerinin fen bilimleri öğretmenlerinin öz yeterliklerine etkisini belirleyebilmek için STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeği ve uygulamalı hizmet içi STEM eğitimlerinin öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarına etkisi hakkındaki yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bu verilerden elde edilen bulgular ile öğretmenlerin STEM'i uygulayabilme konusunda öz-yeterlik inançlarındaki değişim incelenmiştir. Öğretmenlere ölçek ile görüşme formu çalışma öncesi ön test ve çalışma sonrası son test olarak uygulanmıştır. Bu bölümde çalışmadan elde edilen bulgular ile ulaşılan sonuçlar yer almaktadır.

5.1.1. STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeğinden elde edilen sonuçlar.

STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeği ile eğitime katılan öğretmenlerin uygulamalı hizmet içi STEM eğitimlerinin öz-yeterlik inançlarına etkisi nicel olarak incelenmiştir. Çalışmanın başlangıcında uygulanan ön test ile çalışma sonunda uygulanan son test arasındaki öğretmenlerin STEM etkinliği tasarlama konusundaki öz-yeterlik inançlarında anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Testler arasındaki anlamlı farklılığı belirleyebilmek için bağımlı örneklem için t testi uygulanmış ve sonucunda anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür ($p=0,00$). Bu açıdan değerlendirildiğinde uygulamalı hizmet içi STEM eğitimine katılan öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarındaki anlamlı farklılığın olumlu yönde olduğu kanaatine varılabilir.

5.1.2. Hizmet içi uygulamalı STEM eğitimine katılan öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarına etkisi hakkındaki yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen

sonuçlar. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ile öğretmenlerin uygulamalı STEM eğitimlerinin ders içindeki STEM uygulamalarına katkısı ve öğrenci özelliklerine ve çevreye uygunluğu hakkındaki düşünceleri içerik analiz yöntemiyle incelenmiştir. Ayrıca öğretmenlere görüşme formunda eğitime gönüllü olarak mı katıldıkları sorulmuş ve sebepleriyle birlikte belirtmeleri istenmiştir. Öğretmenlerin hizmet içi uygulamalı STEM eğitiminin öz-yeterlik inançlarına etkisi hakkındaki görüşlerini belirleyebilmek için yarı yapılandırılmış görüşme formu çalışma öncesi ön test ve çalışma sonrası son test olarak uygulanmıştır.

Hizmet içi uygulamalı STEM eğitime katılan öğretmenlerin STEM eğitiminin öz-yeterlik inançlarına etkisi hakkındaki görüşleriyle ilgili ön test ve son test sonuçlarından elde edilen veriler içerik analiz yöntemiyle incelendiğinde; görüşme sorularından ilki olan uygulamalı STEM eğitimlerinin ders içindeki STEM uygulamalarına katkıları hakkında öğretmenlerden 17 kişi eğitimlerin öğretmenlerin kendisi adına zaman yönetimi, farklı öğrenme ortamları sunma ve farklı branşlarda uzmanlaşabilme açısından çok faydalı olduğunu ve 41 kişi ise STEM eğitimlerinin öğrencilerin günlük yaşam problemlerine çözüm bulabilmeleri, derslere aktif katılım sağlayabilmeleri, öğrenmeyi kalıcı hale getirebilmeleri, düşünme becerilerinin gelişmesi, problem çözme becerilerinin gelişmesi, soyut düşünceleri somutlaştırabilme, eleştirel düşünme becerileri kazanma, bilimsel süreç becerilerini geliştirme açısından faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla öğretmenlerin STEM eğitimleri hakkında eğitimden önceki fikirlerinde eğitimlerin öğrenciye katkı sağlayacağı konusu ağırlık göstermektedir. STEM eğitimlerine hiç katılmamış ve STEM hakkında fikri olmayan 3 öğretmen ise bu soruya cevap verememişlerdir.

Hizmet içi uygulamalı STEM eğitimlerinin ders içindeki STEM uygulamalarına katkıları hakkındaki soru öğretmenlere eğitimden sonra tekrar sorulmuştur. Bu soru hakkında öğretmenlerden 25 kişi eğitimlerin; öğrenci merkezli planlar yapabilme, disiplinler arası

bağlantı kurabilme açısından öğretmenlere faydalı olduğunu ve STEM eğitimlerinin yaygınlaşması gerektiğini, 36 kişi ise STEM eğitimlerinin öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini sağlama, özgüven oluşturma, dersi eğlenceli hale getirme, proje oluşturabilme, farklı zeka alanlarının geliştirilmesi, gizli yeteneklerin ortaya çıkarılması açısından faydalı olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin, eğitimden sonra STEM eğitimlerinin kendilerine de oldukça faydalı olduğunu fark etmişlerdir.

Hizmet içi uygulamalı STEM eğitime katılan öğretmenlere ikinci soru olarak STEM eğitiminin öğrenciye ve çevreye uygunluğu hakkındaki görüşleri sorulmuştur. Bu soru hakkında öğretmenlerden 32 kişi öğrencilerin okuma yazma oranının düşüklüğü, sosyoekonomik düzeylerinin ve hazırbulunuşluğunun yetersiz oluşu açısından öğrencilere etkinliklerin uygun olmadığı konusunda görüş belirtmişlerdir. Öğretmenlerden 26 kişi ise STEM eğitimlerinin çevreye uygunluğunun laboratuvar eksikliği, teknolojik imkanlar ve okulun bulunduğu bölge gibi sebeplerle yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Eğitime katılan 3 kişi ise bu soruya cevap verememiştir.

STEM eğitime katılan öğretmenlere STEM eğitiminin öğrenciye ve çevreye uygunluğu hakkındaki soru eğitimden sonra tekrar sorulmuş olup öğretmenlerden 13 kişinin STEM etkinliklerinin öğrencilerin hazırbulunuşluğunun yeterli olduğunda etkinliklerin yapılabileceği konusundaki fikirlerinde değişme gösterdiği yalnız 25 kişinin ise okuma yazma oranının düşük olması ve öğrencilerin sınav kaygısı yaşamaları sebepleriyle STEM etkinliklerinin sınıflarda uygulanmasının zor olduğu konusunda fikirleri değişmemiş olup hatta bu sayı eğitimden önceki duruma göre oldukça artmıştır. Bu durum STEM eğitimlerinin öğretmenlerin beklentisinden daha üst düzey etkinlikler içerdiğini ve bu etkinlikleri derste uyguladıklarında oldukça zaman alacağını düşündüklerini göstermektedir. Öğretmenlerden 23 kişi STEM etkinliklerinin çevreye uygunluğu hakkında etkinliklerin basit malzemelerle içerebileceği ve okulun bulunduğu bölgeye bağlı olmadığı konusunda fikirlerinde değişme

gözlenmiştir. Eğitimden önce öğretmenler etkinliklerin teknolojik aletlerle olabileceğini, laboratuvar ortamı gerektiğini ve okul şartlarının bunu çok etkilediğini düşünüyorken eğitimden sonra STEM etkinliklerinin basit ve ekonomik malzemelerle de yapılabileceğini çevre şartlarının ve ortamın bunu çok etkilemediğini fark etmişlerdir.

Hizmet içi uygulamalı STEM eğitime katılan öğretmenler yarı yapılandırılmış görüşme formundaki son soru olan eğitime gönüllü olarak mı katıldıklarını belirleyen soruya cevap olarak 58 kişi gönüllü olarak katıldıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerden 3 kişi eğitime zorunlu olarak katıldıklarını ifade etmişlerdir. Eğitime gönüllü olarak katılan öğretmenler STEM eğitiminin farklı disiplinleri bütünleştirme, kendini geliştirme, verimli ders ortamı oluşturma ve gelişen teknolojiye uyum sağlama konusunda etkili olacağını düşündükleri için eğitime katıldıklarını belirtmişlerdir.

5.2. Tartışma

Bu kısımda çalışmada yer alan araştırma sorularına yönelik olarak literatürde yapılan çalışmalara dayalı olarak tartışma yapılmıştır.

5.2.1. Birinci alt probleme yönelik tartışma. Çalışmanın birinci araştırma sorusu olarak hizmet içi uygulamalı STEM eğitime katılan öğretmenlerin aldıkları eğitimler sonucunda STEM etkinliklerini uygulama konusundaki öz-yeterlik inançları incelenmiştir. Bunun için nicel veriler elde edebilmek amacıyla Uygulamalı STEM Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği ve nitel veriler elde edebilmek amacıyla hizmet içi uygulamalı STEM eğitime katılan öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarına etkisi hakkındaki yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Nicel veriler olan STEM öğretmen öz-yeterlik ölçeğinden elde edilen bulgulardan çalışma sonunda öğretmenlerin STEM etkinliği tasarlama konusunda öz-yeterlik inançlarında ilk test ile son test arasında anlamlı bir farklılık olduğu ($p=0,00$) sonucuna varılmıştır. Bunun nedenini de uygulamalı hizmet içi STEM eğitimleri ile öğretmenlerin STEM etkinliği tasarlama konusundaki öz-yeterlik inançlarının olumlu yönde değişmesi

olarak ifade edebiliriz. Nitel veriler olan yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen bulgulardan öğretmenlerin uygulamalı hizmet içi STEM eğitimlerinin ders içindeki STEM etkinliklerine katkıları hakkındaki ve STEM eğitimlerinin öğrenci özelliklerine ve çevreye uygunluğu hakkındaki görüşlerinde olumlu yönde değişimlerin olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda da öğretmenlerin STEM eğitimlerinin öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarına etkisinin belirlenmesiyle ilgili görüşlerinin yer aldığı çalışmalara baktığımızda; Yaman, Özdemir ve Vural (2018), “STEM uygulamaları öğretmen öz yeterlik ölçeği geliştirilmesine” ait çalışmalarından elde edilen sonuçlarda STEM ile ilgili uygulama yapan öğretmen adaylarında uygulama yapmayanlara göre öz-yeterlik açısından bir farklılaşma olduğu tespit edilmiştir. Öztürk (2019), ‘STEM uygulamalarına ilişkin görüşlerle bu uygulamanın bilimsel tutum ve fen öğretimi öz-yeterlik inancı üzerine etkisi’ isimli çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarında STEM uygulamaları öncesi ve sonrasında anlamlı bir farklılık bulamamıştır. Buna rağmen fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına yönelik görüşlerinin olumlu olduğunu ve bu uygulamanın öğrenci ve öğretmenler açısından katkı getirdiğini ortaya koymuştur. Çınar, Pırasa ve Sadoğlu (2016), öğretmen adaylarının almış oldukları STEM eğitimleri sonucunda bu etkinlikleri derslerinde proje tabanlı bir öğretim gerçekleştirerek ve aynı zamanda serbest zaman aktivitesi olarak uygulamak istediklerini ifade etmişlerdir. Wang (2012), öğretmenlerin STEM eğitimi aldıktan sonra sınıflarında bu etkinlikleri gerçekleştireceklerini ve problem odaklı ders işleyeceklerini yani bir problemden yola çıkarak o problemi çözecek bir ürün ortaya koymaları gerektiğini ifade etmiştir. Literatürde STEM eğitiminin öğretmenlerin farkındalıklarına etkisini inceleyen araştırmalar da bulunmaktadır. Karakaya, Ünal, Çimen ve Yılmaz (2018), öğretmenlerin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıklarını hizmet içi eğitim alma durumuna göre incelemiş ve hizmet içi eğitim alan öğretmenlerin STEM yaklaşımlarına yönelik farkındalıklarının eğitim alan öğretmenlerin lehine anlamlı farklılık olduğu sonucuna

ulaşmışlardır. Öğretmenlerin farklı disiplinleri kendi alanlarına nasıl entegre edebilecekleri konusunda yeterli bilgi ve beceriye dolayısıyla eğitim ve uygulamaya sahip olmamaları STEM eğitimi uygulamalarında zorluk yaşamalarına neden olmaktadır (Çolakoğlu & Günay Gökben, 2017). Öğretmenler, çağın ihtiyacı olan bireylerin yetiştirilmesinde önemli bir role sahip olmakta ve bu nedenle STEM eğitim yaklaşımında yeterli düzeyde bilgiye sahip olması gerekmektedir. Bu bağlamda STEM yaklaşımının öğretmenlere kazandırılmasına yönelik gerekli alan bilgisi ve pedagojik eğitimlerin verilmesi konusunda desteklenmesi gerekir (Uğraş, 2017). STEM eğitimi yeterli bir şekilde almış olan öğretmenler mesleki hayatlarında STEM eğitimini uygulamaya dair sahip oldukları öz-yeterlik inançları ile birlikte öğrencilerinin de yenilikçi, inovasyonu yüksek bireyler olarak yetişmesine katkı sağlayacaktır (Aygen, 2018). Çorlu (2014), STEM eğitimlerinin asıl amacının STEM uygulamalarını derslerde kullanabilecek öğretmenlerin sayısını ve niteliğini artırmaktadır. Bu bağlamda STEM yaklaşımı konusunda en iyi eğitilmiş öğretmenler, öğrencilerin 21.yy becerilerini kazanmasına ve yenilikçilik kapasitelerinin gelişimine katkı sağlayabilir.

Öz-yeterlik inancı fen öğretiminde, öğretmenlerin ders boyunca aktif olabileceklerine ve öğrencilerinin dersteki akademik başarılarını artıracabileceklerine yönelik kendi yeterlikleri hakkındaki inançları olarak belirtilmektedir (Tekkaya, Çakıroğlu, & Özkan, 2002). Bu sebeple öğretmenlerin ders öğretiminde kendilerine olan güven ve inancın göstergesi olan öz-yeterlik inancı ve öğretimin niteliğini büyük ölçüde etkilemektedir. Bu bağlamda öğretmenin sahip olduğu öz-yeterlik inancı dersi öğretme niteliğini artırmakla birlikte sürekliliğini de artırarak eğitimin çift yönlü bir şekilde düzenlenmesinde yol gösterici olmaktadır (Azar, 2010). Güçlü öz-yeterlik inancına sahip olan öğretmenler öğrenci başarısını artırmak için öğrenci başarısını dikkate alarak, öğrenciyi dersin merkezine aldığı, öğrenci motivasyonunu olumlu şekilde etkileyen çalışmalar gerçekleştirmektedir (Saka, 2011). Öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarının yüksek olması, mesleklerine ait gereken tüm yeterliklere sahip olması ve

meslekleriyle ilgili motivasyonlarının yüksek olması nitelikli bir mesleki yaşam oluşturmaktadır (Kavrayıcı & Bayrak, 2016).

STEM eğitimi, öğrencileri hayal etmeye teşvik eden, öğrencileri öğrenmeleri için cesaretlendiren aynı zamanda öğrendiklerini yeni ve farklı günlük hayat problemlerine transfer etmelerini sağlayan bir yaklaşımdır (Yıldırım & Altun,2015). STEM, içerisinde bulunan disiplinlerin bütünlük olması, eğitim ve öğretimin ders saatleri ve okul ortamları ile sınırlandırılmaması ve süreç-ürün birlikteliğinde bilgi odaklı günlük yaşama dair probleme çözüm sağlama amaçlı bir yaklaşımdır (Akgündüz & Ertepinar, 2015). Bir ülkenin ekonomik, bilimsel ve teknolojik anlamdaki gelişimi ile devamlılığı STEM eğitiminin desteklenmesi ve STEM alanlarında mesleki farkındalık oluşturulması ile yakından ilişkilidir. Aynı zamanda STEM alanlarına yönelik meslekler gelecekte tüm ülkelerin gelişmişlik, rekabet, yenilik gibi yaşam standartlarını üst düzeye çıkarabilecek meslekler haline gelecektir (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen, & Gürer, 2018). Bu bağlamda STEM eğitime yönelik öz-yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler öğrencilerini günlük hayat problemlerine çözüm üretmelerinde ve ürün oluşturulmalarında yardımcı olarak öğrencilerini kusursuz bir şekilde yönlendirip iyi bir rehber olabilmekte ve bu durum öğrenci başarısını olumlu bir şekilde etkileyebilmektedir. Aynı zamanda STEM alanındaki mesleklere de yönlendirilmesinde ülke adına gelişmişlik ve ekonomik kalkınma açısından da yarar sağlama noktasında oldukça fayda sağlamaktadır.

5.2.2. İkinci alt probleme yönelik tartışma. Çalışmanın ikinci araştırma sorusu olarak fen bilimleri öğretmenlerinin STEM etkinlikleri tasarlama ve uygulamada öz-yeterlik inançlarını arttırmak bakımından hizmet içi eğitimlerde öğretmen kaynaklı ve öğrenci kaynaklı nelere ihtiyaçları olduğu konusundaki görüşleri saptanmıştır. Eğitime katılan öğretmenler çoğunlukla eğitimlerin etkinlik odaklı olması gerektiğini, tek bir branşa bağlı olarak kalmaması gerektiğini aynı zamanda etkinliklerin seviyesinin tüm sınıf düzeylerinde de uygulanabilir şekilde verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Öğretmenler STEM eğitimlerinin

öğrenci özellikleri (okuma yazma oranı oranının düşüklüğü, öğrenci hazırbulunuşluğunun yetersiz olması, sosyoekonomik düzeyin düşüklüğü gibi) açısından eğitimden önce daha çok olumsuz görüşe sahip iken eğitim sonunda olumlu görüşlerinde artış olmuştur. Bu durum uygulamalı hizmet içi STEM eğitimlerinin öğrenci özelliklerine uygun olduğunu ve öğretmenlerin katılmış olduğu hizmet içi eğitimlerde öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeyine ve hazırbulunuşluğuna uygun etkinliklere ihtiyaç duyduğunu ortaya çıkarmıştır.

Öğretmenlerin almış oldukları eğitim sonunda etkinlikleri uygulamada öz-yeterlik inancında olumlu değişim olduğu fakat derste STEM etkinliklerini uygularken yeterli sayıda etkinlik üretilmediği ve ya bu etkinliklere erişim sağlayamadıkları ortaya çıkmaktadır. Öğretmenler eğitimden önce STEM etkinliklerini uygulama konusunda laboratuvar eksikliğinin ve teknolojik imkanların yetersiz olmasının etkinlikleri uygulama konusunda sıkıntı oluşturduğunu düşünürken eğitimden sonra bu düşüncelerinde değişim olmuş ve etkinliklerin basit malzemelerle de yapılacağını fark etmişlerdir. Dolayısıyla öğretmenlerin uygulamalı hizmet içi STEM eğitimlerinde öğrencilerin kolaylıkla temin edebileceği daha çok basit malzemelerle etkinliklerin yapılmasına ihtiyaç duyduğu söylenebilir.

Çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda alan yazını incelediğimizde; öğretmenlerin ve ya öğretmen adaylarının STEM etkinliklerini uygulama ve tasarlama konusundaki öz-yeterlik inançlarını belirlemek ve geliştirmek için çeşitli araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Bu araştırmalar içerisinde de öz-yeterlik inançlarının geliştirilmesi için en uygun yöntemlerden birinin öğretmenlerin almış oldukları uygulamalı hizmet içi STEM eğitimlerinin olduğunu söyleyebiliriz. Uğraş (2017), okul öncesi öğretmenleri ile yapmış olduğu çalışmada öğretmenlerin STEM eğitim yaklaşımını kullanmak istediklerini ve bununla ilgili eğitim almak istediklerini belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmenler okul öncesi kademesinden itibaren STEM eğitim yaklaşımını temelli eğitimler verilmesi gerektiğine dair düşünceye sahip oldukları fakat uygulanmasının zor olacağı, bunun da konuyla ilgili eğitim ve gerekli araç gereç

eksikliğinden kaynaklanacağına dair düşüncelere sahip olduklarını dile getirmişlerdir. Yıldırım ve Selvi (2017), öğretmenlerin diğer disiplinler ile bilgi eksikliğine sahip olması, hizmet içi eğitim eksikliği yaşamaması, zaman problemi, etkinlik malzemelerini edinmede masraflı olması şeklinde STEM eğitim yaklaşımının sınırlılıklarına yönelik görüşleri olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmaların sonucundan da çıkarıldığı üzere öğretmenlerin STEM etkinliklerini derslerde uygulamalarına yönelik öz-yeterlik inançlarını artırma adına hizmet içi eğitimlerin sayısının artırılması, öğretim programına STEM ile ilgili daha çok kazanım eklenerek sınıf ortamında zaman sıkıntısının çözülmesi ve etkinlik malzemelerinin temini konusunda yardım alınması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Hizmet içi uygulamalı STEM eğitimleri öğretmenlerin STEM etkinliklerini uygulama konusundaki öz-yeterlik inançlarında oldukça etkilidir. Bu bağlamda da öğretmenlere uygulanan uygulamalı hizmet içi STEM eğitimleri, onların STEM etkinliklerini tasarlama ve sınıf içinde uygulama konusundaki öz-yeterliklerini olumlu yönde değiştirmelerine katkı sağlamakta ve STEM etkinliklerini uygulama konusundaki becerilerini geliştirmektedir.

5.3. Öneriler

Yapılan çalışmadan yola çıkıldığında yeni araştırma yapmak isteyen araştırmacılara sunulabilecek öneriler;

- Çalışmada öğretmenler ile çalışılmıştır ancak öğretmen adayları ile ya da orta öğretim öğrencileri ile de çalışılabilir.
- Çalışmada STEM eğitimlerinin öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarına etkisi incelenmiştir ancak bununla birlikte öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisi ve ya STEM eğitimlerine ve etkinliklere karşı geliştirdikleri tutumları da incelenebilir.
- Çalışma her eğitimin bir hafta sürmesi ve katılımcı sayısının her eğitim döneminde az sayıda tutulması sebebiyle 2 farklı eğitim döneminde uygulanmıştır. Çalışma bir haftadan daha uzun süren etkinliklerde de yapılabilir.

Kaynakça

Akgündüz, D., & Ertepinar, H. (2015). "Günün modası mı yoksa gereksinim mi?". *STEM Eğitimi Türkiye Raporu*, 10-25.

Aldahmash, A., Naem, M., Aljallal, M., & Bevins, S. (2019). Saudi Arabian science and mathematics teachers' attitudes toward integrating STEM in teaching before and after participating in a professional development program. *Cogent Education*, <http://dx.doi.org/10.1080/2331186X.2019.1580852>.

Anderson, J., & Tully, D. (2020). Designing and evaluating an integrated STEM professional development program for secondary and primary school teachers in Australia. *In Integrated Approaches to STEM Education*, 403-425.

Aygen, M. B. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bütünleşik Öğretmenlik Bilgilerinin Desteklenmesine Yönelik STEM Uygulamaları. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Azar, A. (2010). Ortaöğretim fen bilimleri ve matematik öğretmeni adaylarının özyeterlik inançları. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 235-252.

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

- Biçer, B., Uzoğlu, M., & Bozdoğan, A. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM hakkındaki görüşlerinin belirlenmesine yönelik ölçek geliştirme çalışması. *Uluslararası Toplum Araştırma Dergisi*, 9(16), 551-574
<http://dx.doi.org//10.26466/opus.461791>.
- Bıkmaz, F. H. (2004). "sınıf öğretmenlerinin fen öğretiminde öz- yeterlik inancı ölçeği" nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, (161), 172-180.
- Bozkurt Altan, E., Yamak, H., & Buluş Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Buyruk, B., & Korkmaz, Ö. (2016). FETEMM farkındalık ölçeği (FFÖ) : Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 3-23.
- Bybee, R. (2010). What is STEM education? *Science*, (329) 996
<http://dx.doi.org//10.1126/science.1194998>.
- Çetin, B. (2009). Yeni ilköğretim programı (2005) uygulamalarının ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin öz-yeterliklerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(25), 130-141.
- Çınar, S., Pırasa, N., & Sadoğlu, G. P. (2016). Views of science and mathematics pre-service teachers regarding STEM. *Universal Journal of Educational Research* 4(6), 1479-1487.

- Çolakoğlu, M. H., & Günay Gökben, A. (2017). Türkiye'de eğitim fakültelerinde FETEMM (STEM) çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)*, 46-69.
- Çorlu, M. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10.
- DeCoito, I., & Myszkal, P. (2018). Connecting science instruction and teachers' self-efficacy and beliefs in STEM education'. *Journal of Science Teacher Education*, 29:6, 485-503
<https://dx.doi.org/10.1080/1046560X.2018.1473748>.
- Demirel, Ö. (2011). Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme. *Pegem A Yayıncılık*, 18. Baskı.
- Dolapçı, S., & Yıldız Demirtaş, V. (2016). Öğretmen adaylarının özyeterlik algıları ve kaynaştırma eğitimine bakış açıları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 141-160.
- Dong, Y., Xu, C., Song, X., Fu, Q., Chai, C., & Huang, Y. (2019). Exploring the effects of contextual factors on in-service teachers' engagement in STEM teaching'. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 28(1), 25-34.
- Erdem, E., & Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.
- Eroğlu, S., & 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.

- Gardner, K., Glassmeyer, D., & Worthy, R. (2019). Impacts of STEM professional development on teachers' knowledge, self-efficacy, and practice. *Frontiers in Education, 4*(26), 1-10.
- Geng, J., Jong, M. S.-Y., & Chai, C. S. (2019). Hong Kong teachers 'self-efficacy and concerns about STEM education'. *The Asia-Pacific Education Researcher, 28*(1), 35-45.
- Gökbayrak, S., & Karışan, D. (2017). STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 63-84*.
- Gülhan, F. (2016). Fen bilimleri dersine STEM entegrasyonu etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *Sakarya University Journal of Education, 8*(4), 40-59.
- Gürol, A., Altunbaş, S., & Karaaslan, N. (2010). Öğretmen adaylarının özyeterlik inançları ve epistemolojik inançları üzerine bir çalışma. *e-Journal of New World Sciences Academy, 1395-1404*.
- Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O., & Yılmaz, M. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi, 124-138*.
- Kavrayıcı, C., & Bayrak, C. (2016). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik algıları. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (23), 623 - 658*.

- Kelley, T., Knowles, J., Holland, J., & Han, J. (2020). Increasing high school teachers self-efficacy for integrated STEM instruction through a collaborative community of practice. *International Journal of STEM Education*,(7), 1-13.
- Kennedy, T., & Odell, M. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*,25(3), 246-258.
- Marulcu, İ., & Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik dizayna bakış açılarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*,(12), 13-23.
- McMilan, J., & Schumacher, S. (2010). Research in education evidence-based inquiry. *Pearson New International Edition*, 402.
- MEB. (2016). STEM eğitimi raporu. *Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK)*, 11-14.
- MEB. (2018). Fen Dersi Öğretim Programı (ilkokul ve ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar). *Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı*.
- Özbilen, A. (2018). STEM eğitimine yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Scientific Educational Studies*, 2(1), 1-21.
- Öztürk, F. Ö. (2019). STEM uygulamalarına ilişkin görüşlerle bu uygulamanın bilimsel tutum ve fen öğretimi özyeterlik inancı üzerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 01-38.

- Ring, E., Dare, E., Crotty, E., & Roehrig, G. (2017). The evolution of teacher conceptions of STEM education throughout an intensive professional development experience. *Journal of Science Teacher Education*, 28(5), 444-467.
- Saka, M. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına göre pedagojik alan bilgilerindeki değişimin incelenmesi. *Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Seferoğlu, S., & Akbıyık, C. (2005). İlköğretim öğretmenlerinin bilgisayara yönelik özyeterlik algılarına yönelik bir çalışma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 89-101.
- Stohlmann, M., Moore, T., & Roehrig, G. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 4.
- Şahin, A., Ayar, M., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 297 - 322.
- Tatar, M. K., & Özenoğlu, H. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası bilgisine ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 261-293.
- Tekkaya, C., Çakıroğlu, J., & Özkan, Ö. (2002). A case study on science teacher trainees. *Education and Science*, 15-21.

- Timur, B. (2018). Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM eğitimi hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 49-50.
- Tunca, S. A.-Ş.-Ş. (2016). Öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşımı uygulamaya yönelik öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 9(3), 331-332.
- Uğraş, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 39-54.
- Wang, H.-H. (2012). A New Era of Science Education: Science Teachers' Perceptions and Classroom Practices of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Integration. Unpublished doctoral dissertation. University of Minnesota.
- Webb, D. L. (2015). "Engineering professional development: Elementary teachers' self-efficacy and sources of self-efficacy (Unpublished doctoral dissertation). *Portland State University*, Portland Retrieved from PDXScholar (2337).
- White, D. (2014). What is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators*, 1-9.
- Yamak, H., Bulut, N., & Dündar, S. (2014). 5.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FETEMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.

- Yaman, C., Özdemir, A., & Vural, R. A. (2018). STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi: Bir geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 93-104.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 28-40.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 183-210.
- Yıldırım, P. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) entegrasyonuna ilişkin nitel bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 31-55.
- Yılmaz, M., Köseoğlu, P., Gerçek, C., & Soran, H. (2004). Yabancı dilde hazırlanan bir öğretmen öz yeterlik ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27), 260-267.

EKLER

Ek 1: Uygulama İzni

Ek 2: Etik Kurul Onayı

Ek 3: STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeğinden Bazı Maddeler

Ek 4: Hizmet içi Uygulamalı STEM Eğitiminin Öğretmenlerin Öz-yeterlik İnançlarına Etkisi

Hakkındaki Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Ek 1: Uygulama İzni



T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34659092-605.01-E.19423964
Konu : Araştırma İzin Talebi
(Gülcan KURTULAN)

09/10/2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Bursa Uludağ Üniversitesi Rektörlüğünün 23.09.2019 tarihli ve 33887 sayılı yazısı.

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Gülcan KURTULAN'ın "Hizmet İçi Uygulamalı STEM Eğitimi alan Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Özyeterli İnançlarına Etkisi" konulu anket uygulama isteği doğrultusunda, İlimizde hizmetiçi eğitimi kapsamında uygulamalı stem eğitimi gören fen bilimleri öğretmenlerine yönelik araştırma çalışma isteği, ilgi yazıda belirtilmektedir.

Bu kapsamda Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Gülcan KURTULAN'ın uygulama isteği, Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22.08.2017 tarihli ve 12607291 (2017/25) sayılı genelgesi kapsamında değerlendirilmiş olup; araştırmacının, araştırmasının bitiminden itibaren 15 gün içerisinde araştırma sonuçlarını 2 kopya halinde CD içerisinde Müdürlüğümüze bildirmesi şartıyla, İlimizde hizmetiçi eğitimi kapsamında uygulamalı stem eğitimi gören fen bilimleri öğretmenlerine uygulama isteği eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına göre uygulanması, Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosu bünyesinde oluşturulan komisyonun uygunluk raporu doğrultusunda uygun mütalaa edilmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde; Olurlarınıza arz ederim.

Cengiz METE
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
<..>

Rızzvan EROĞLU
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: Gaziantep Valiliği 5. kat İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Elektronik Ađ: www.gaziantep.meb.gov.tr
e-posta: gaziantepmem@meb.gov.tr

Bilgi için: Md.Yrd.M.A.TIRYAKIOĞLU
Mem.SAYYILDIZ.Dah.4450
Tel: 0 (342) 231 10 58
Faks: 0 (342) 232 24 10

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 445f-1c32-3a22-9b8c-0ccf kodu ile teyit edilebilir.

Ek 2: Etik Kurul Onayı



BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULLARI
 (Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)
TOPLANTI TUTANAĞI

OTURUM TARİHİ
6 Eylül 2019

OTURUM SAYISI
2019-07

KARAR NO 18: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünden alınan Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Gülcan KURTULAN'ın "Hizmet İçi Uygulamalı STEM Eğitimlerinin Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Özyeterlik İnançlarına Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak ölçek sorularının değerlendirilmesine geçildi.

Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Gülcan KURTULAN'ın "Hizmet İçi Uygulamalı STEM Eğitimlerinin Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Özyeterlik İnançlarına Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak ölçek sorularının, fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvurucuya ait olmak üzere uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Feriğün YILMAZ
Kurul Başkanı

Prof. Dr. Abamüslim AKDEMİR
Üye

Prof. Dr. Doğan ŞENYÜZ
Üye

Katılmadı
Prof. Dr. Ayşe OĞUZLAR
Üye

Katılmadı
Prof. Dr. Abdurrahman KURT
Üye

Prof. Gülşay GÖĞÜŞ
Üye

izinli
Prof. Dr. Alev SINAR UĞURLU
Üye

Ek 3: STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeğinden Bazı Maddeler

Madde		Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her zaman
3	STEM uygulamalarında kullanılmak üzere modeller ve materyaller geliştirebilirim.					
4	STEM ile ilgili iyi bir etkinlik tasarlayabilirim.					
8	STEM etkinliklerini günlük hayata uyarlayabilirim.					
9	Zeka alanını geliştirici STEM etkinlikleri tasarlayabilirim.					
12	STEM uygulamalarında kendimi yeterli hissediyorum.					
13	STEM uygulamalarında eleştirel düşünmeyi sağlayabilirim.					
14	STEM kavramlarına ve terimlerine hakim olduğumu düşünüyorum.					

**Ek:4 Hizmet İçi Uygulamalı STEM Eğitiminin Öğretmenlerin Öz-yeterliklerine Etkisi
Hakkındaki Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu**

Değerli öğretmenim;

Aşağıdaki soruları samimi ve doğru düşüncelerinizle cevaplamanızı rica ederim. Teşekkürler.

1)Katılmış olduğunuz uygulamalı STEM eğitimlerinin, ders içindeki STEM uygulamalarına katkıları hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

2.Katılmış olduğunuz uygulamalı STEM eğitimlerinin öğrenci özelliklerine ve çevreye uygunluğu hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

3.Uygulamalı STEM eğitime gönüllü olarak mı katıldınız? Katılma sebeplerinizi kısaca yazınız.

Öz Geçmiş

Doğum Yeri ve Yılı : Bursa-1992

Öğr. Gördüğü Kurumlar	Başlama Yılı	Bitirme Yılı	Kurum Adı
Lise	2006	2010	Sedat Karan Anadolu Lisesi
Lisans	2011	2015	Bursa Uludağ Üniversitesi
Yüksek Lisans	2017	2021	Bursa Uludağ Üniversitesi

Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi : İngilizce - Orta

Yayımlanan Çalışmalar :

01.02.2021
Gülcan KURTULAN