

**İLKOKULLAR İÇİN STEM PROGRAMINI UYGULAYAN OKULÖNCESİ
VE SINIF ÖĞRETMENLERİNİN STEM ÖĞRETİMİ
ÖZYETERLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Zeynep ERSOY

HAZİRAN 2018

**İLKOKULLAR İÇİN STEM PROGRAMINI UYGULAYAN OKULÖNCESİ
VE SINIF ÖĞRETMENLERİNİN STEM ÖĞRETİMİ
ÖZYETERLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

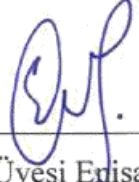
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ZEYNEP ERSOY


**OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ ALANINDA
YÜKSEK LİSANS DERECESESİ İÇİN GEREKLİ ÇALIŞMALAR YERİNE
GETİRİLMİŞTİR**

Haziran, 2018

Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün Onayı


Dr. Öğr. Üyesi Enisa MEDE
Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans derecesinde bir tez olarak gerekli çalışmaları yerine getirdiğini onaylıyorum.

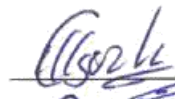
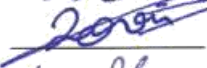


Dr. Öğr. Üyesi Seda SARAÇ
Koordinatör

Okuduğumuz bu tezin Yüksek Lisans derecesinde bir tez olarak onaylanması, düşünçemize göre, amaç ve kalite olarak tamamen uygundur.


Dr. Öğr. Üyesi Zerrin DOĞANÇA KÜÇÜK
Tez Danışmanı

Komite Üyeleri

Doç. Dr. Sencer ÇORLU (BAU, PDR)
Dr. Öğr. Üyesi Zerrin DOĞANÇA KÜÇÜK (BAU, OÖ)
Dr. Öğr. Üyesi Filiz SHINE (ÜÜ, ÇG)



Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.

Ad, Soyad : Zeynep ERSOY

İmza : *Z. ERSOY*

ÖZ

İLKOKULLAR İÇİN STEM PROGRAMINI UYGULAYAN OKULÖNCESİ VE SINIF ÖĞRETMENLERİNİN STEM ÖĞRETİMİ ÖZYETERLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Ersoy, Zeynep

Yüksek Lisans, Okul Öncesi Eğitim Yüksek Lisans Programı
Tez Yöneticisi: Dr. Öğr. Üyesi Zerrin DOĞANÇA KÜÇÜK

Haziran 2018, 67 sayfa

Bu araştırmada¹ ilkokullar için STEM Programı uygulayan öğretmenlerin STEM öğretimi özyeterlik inançlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bir öğretim yılı boyunca ilkokul ve okulöncesi öğretmenleri tarafından düzenli olarak uygulanan programda öğretmenlerin STEM öğretimi özyeterliği inançları incelenmiş ve yaş, mesleki deneyim, cinsiyet ve STEM öğretimi deneyimi değişkenleri üzerine çalışılmıştır. Araştırmanın modelinde, deneysel desenlerden olan “tek grup öntest sontest desen” tercih edilmiştir. Çalışmanın veri toplama araçları öğretmen tanıma formu ve “STEM Öğretimi Özyeterlik İnancı Ölçeği”nden oluşmaktadır. “Matematik Öğretimi Yeterlik İnancı Ölçeği”nde Matematik ifadesi yerine STEM ifadesi olarak uyarlanmıştır. Çalışmanın evrenini ilkokullar için STEM Programını uygulayan öğretmenler ve örneklemini ise STEM öğretimi özyeterlik inancı ölçeğini hem öğretim yılı başında öğretim yılı sonunda cevaplayan öğretmenler oluşturmaktadır. Çalışmanın öntest bulgularına göre, STEM öğretimi deneyimi olan öğretmenlerin STEM öğretimi özyeterlik inançlarında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılan öğretmenlerin STEM öğretimi özyeterlik inançları çok düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir. Daha önce STEM öğretimi deneyimi olmayan

¹ Bu araştırma verileri, Bütünleşik Öğretmenlik Projesi (ITK) kapsamında geliştirilen erkenSTEM müfredat programı dahilinde toplanmış ve çalışma BAUSTEM tarafından desteklenmiştir.

öğretmenler arasında, öğretmenlerin yaşına, mesleki tecrübesine, mezun olunan fakülteye ve cinsiyete göre anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmanın sonunda, öğretmenlerin özyeterlik inançlarını geliştirmenin ve öğretmenlerin STEM öğretimlerine yönelik mesleki eğitime katılmalarının önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: STEM Eğitimi, okulöncesi öğretmeni, sınıf öğretmeni, öğretme özyeterliği



ABSTRACT

INVESTIGATION OF STEM TEACHING EFFICACY OF PRESCHOOL AND CLASSROOM TEACHERS WHO IMPLEMENTED STEM PROGRAM FOR PRIMARY SCHOOLS

Ersoy, Zeynep

Master 's Thesis, Master's Program in Early Childhood Education

Supervisor: Asst. Prof. Zerrin DOĞANÇA KÜÇÜK

June 2018, 67 pages

This study¹ aims to investigate STEM teaching efficacy beliefs of teachers who implemented one-year long “STEM Program for Primary Schools”. STEM teaching efficacy beliefs of pre-school and primary school teachers was examined according to age, professional experience, gender, STEM teaching experience variables. The research design was designated as "single group pretest posttest experimental design". The data collection tools of the study consisted of the teacher demographic form and the "STEM Teaching Efficacy Belief Instrument". "Mathematics Teaching Efficacy Instrument" was adapted as replacing the word “mathematics” to STEM. The population of the study was teachers who implemented STEM Program for primary schools while the sample was composed of teachers who filled out STEM Teaching Efficacy Belief Instrument both at the beginning and at the end of the academic year. According to pretest findings, it was found that there was a statistical difference of STEM teaching self-efficacy beliefs scores between teachers who had STEM teaching experience and who did not have such experience. According to the findings of the study, STEM teaching self-efficacy beliefs levels of teachers was very low. It was found that there was no significant difference of STEM teaching self-efficacy beliefs scores according to STEM teaching experience, age, professional experience, graduated faculty and gender of teachers. Hence, it was

¹ The research data were collected within the EarlySTEM Curriculum Program developed under the Integrated Teacher Training Project (ITP) and the study was supported by BAUSTEM.

concluded that it is important to support teachers to improve their STEM teaching self-efficacy beliefs with teacher professional development programs.

Keywords: STEM Education, preschool teacher, primary school teacher, teaching self-efficacy



TEŞEKKÜR

Öncelikle bana her konuda sınırsız destek veren, bilgilendiren, zor zamanlarımda yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Dr.Öğr.Üyesi Zerrin DOĞANÇA KÜÇÜK hocama teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca, araştırmam için veri erişimini sağlayan ve beni her zaman destekleyen BAUSTEM Direktörü Doç.Dr. M. Sencer ÇORLU hocama, tezim için gerekli verilerin toplanmasında bana çok yardımcı olan Dr. Canan MESUTOĞLU hocama, tez konumu seçiminde verdiği fikirlerle bana yeni ufuklar açan Dr.Öğr.Üyesi Filiz SHINE hocama ve BAUSTEM’de bana katkısı olan ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen tüm arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ediyorum.

Ayrıca bana her zaman destek olan aileme ve kardeşim Tahsin ERSOY’a katkıları için çok teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

İNTİHAL	iv
ÖZ	v
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR.....	ix
TABLOLAR LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiv
Bölüm 1: Giriş.....	1
1.1. Genel Bakış	1
1.2. Araştırmanın Amacı	2
1.3. Araştırmanın Önemi.....	3
1.4. Problem Durumu	3
1.5. Araştırma Soruları.....	4
Bölüm 2: Alanyazın Taraması	5
2.1. STEM Eğitiminin Ortaya Çıkması.....	5
2.2. Türkiye’de STEM Eğitimi	7
2.3. STEM Eğitimi ve Öğretmenler	11
2.4. Öğretmenlerin Özyeterlik İnancı.....	13
Bölüm 3: Yöntem.....	16
3.1. Araştırmanın Modeli	16
3.2. Evren ve Katılımcılar	16
3.3. Verilerin Toplanması	17
3.3.1. Veri Toplama Araçları	17
3.3.1.1. Öğretmen tanıma formu	17
3.3.1.2. STEM öğretimi özyeterlik inancı ölçeği.....	17
3.3.2. Zaman Planı	20
3.3.3. Çalışmada Uygulanan Program.	20
3.4. Verilerin Analizi	24

3.5. Sınırlamalar	26
Bölüm 4: Bulgular.....	27
4.1. Demografik Bulgular	27
4.2. Betimsel Bulgular	33
4.3. Çıkarımsal Bulgular	34
Bölüm 5: Tartışma ve Sonuçlar	42
5.1. Araştırma Sorunlarının Bulgularının Tartışılması ve Sonuçlar	42
5.2. Öneriler	49
EKLER.....	64
Ek 1. Öğretmen Tanıma Formu	64
Ek 2. STEM Öğretimi Özyeterlik İnancı Ölçeği (STEM-TEBI)	65

TABLULAR LİSTESİ

TABLULAR

Tablo 1 4.Maddedeki Değişiklik.....	18
Tablo 2 5.Maddedeki Değişiklik.....	19
Tablo 3 11. Maddedeki Değişiklik.....	19
Tablo 4 Örnekleme Oluşturan Öğretmenlerin Uyguladıkları Sınıf Seviyesi Dağılım Tablosu.....	27
Tablo 5 Örnekleme Oluşturan Öğretmenlerin Mesleki Deneyimleri Dağılımı	28
Tablo 6 Örnekleme Oluşturan Öğretmenlerin Cinsiyet Dağılımı.....	29
Tablo 7 Örnekleme Oluşturan Öğretmenlerin Yaş Dağılımı.....	29
Tablo 8 Örnekleme Oluşturan Öğretmenlerin Eğitim Düzeyleri Dağılımı	30
Tablo 9 Ölçeğin Öntest ve Sontest Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	32
Tablo 10 STEM-TEBI (Öntest ve Sontest) ve Boyutlarının Betimsel İstatistik Sonuçları	33
Tablo 11 STEM Öğretim Seminerine Katılan ve Katılmayan Öğretmenlerin Öntest ve Sontest Sonuçları.....	34
Tablo 12 STEM Öğretimini Deneyiminin STEM Öğretimi Özyeterlik İnancına Etkisi	35
Tablo 13 Örnekleme Oluşturan Öğretmenlerin Yaş Dağılımının STEM Öğretimi Özyeterlik İnancına Etkisi.....	36
Tablo 14 Örnekleme Oluşturan Öğretmenlerin Eğitim Durumlarının STEM Öğretimi Özyeterlik İnancına Etkisi.....	37
Tablo 15 Örnekleme Oluşturan Öğretmenlerin Mesleki Deneyimlerinin STEM Öğretimi Özyeterlik İnancına Etkisi	39
Tablo 16 Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları.....	40

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 1 STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi.	22
Şekil 2 STEM Çemgisi	24



KISALTMALAR LİSTESİ

APA	American Psychological Association
CRB	California Research Bureau
erkenSTEM	İlkokullar İçin Uygulanan STEM Programı
FeTeMM	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
K-12	Okulöncesinden 12.Sınıfa Kadar Süren Eğitim
MAGİT	Matematiksel Güç ve İnovatif Tasarım Derneği
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MTEBI	Mathematics Teaching Efficacy Beliefs Instrument (Matematik Öğretimi Özyeterlik İnancı Ölçeği)
NAE	National Academy of Engineering (Ulusal Mühendislik Akademisi)
NAS	National Academy of Sciences (Ulusal Bilimler Akademisi)
NRC	National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)
ÖY	Özyeterlik İnancı
SB	Sonuç Beklentisi
SET	Science Engineering Technology
STEBI	Science Teaching Efficacy Beliefs Instrument (Fen Öğretimi Özyeterlik İnancı Ölçeği)
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik)
STEM-TEBI	STEM Teaching Efficacy Beliefs Instrument (STEM Öğretimi Özyeterlik İnancı Ölçeği)
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜSİAD	Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
YEGİTEK	Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü

Bölüm 1

Giriş

Bu bölümde araştırmaya genel bir bakış, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, problem durumu ve araştırma soruları yer almaktadır:

1.1. Genel Bakış

Büyüyen ve küreselleşen dünyada başarılı bir ekonomiye sahip olabilmek için, savunma sanayiinde ve teknolojide gelişmiş olmanın önemi gün geçtikçe artmaktadır. Ülkeler, teknoloji ve endüstrinin gelişmesiyle birlikte eğitimlerinde de reform çalışmaları yapmışlardır (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015). Günümüz dünyasında sadece okuma ve yazma becerileri yetmemektedir ve bu yüzden öğrencileri geleceğe hazırlarken onların teknolojiyi iyi kullanabilmeleri de çok önemlidir. Geleceğin dünyasına hazır olmaları için dört farklı disiplinden oluşan STEM'in çok büyük bir katkısı olacağı düşünülmektedir (Allen, 2016).

STEM yaklaşımı dört farklı disiplinden oluşmaktadır. Bunlar; Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik'tir (Mathematics) (Gonzalez & Kuenzi, 2012). Öğrenciler STEM yaklaşımını uygulayarak gerçek hayattaki problemlere cevap ararken diğer taraftan bu yaklaşım, onlara dünyanın problemlerini de keşfetmelerini sağlamaktadır (Soylu, 2016). Günümüz dünyasında STEM yaklaşımına yönelik uygulamalar ile birlikte katılım sağlayan ülkelerinde artmakta olduğunu görebilmekteyiz. Buna en güzel örneklerden biri Amerika Birleşik Devletleri'nde başlatılan "Denklemleri Değiştir" (Change the Equation) hareketidir. Obama yönetimi tarafından STEM eğitimi ülke çapında desteklenmiştir (Nadelson, Seifert, Moll ve Coats, 2012). STEM'e yönelik çalışmalar yürüten bir başka ülkede İngiltere'dir. İngiltere'de 2006 yılına kadar Fen, Mühendislik ve Teknoloji (Science, Engineering, Technology) (SET) ilgili çalışmalar yürütülmüştür ve ardından STEM'e yönelik çalışmalar başlamıştır (Blackley & Howell, 2015).

2006 yılında Eğitim Bölümü ve Becerilerde (Department of Education and Skills) yayınlanan makalede, İngiltere'nin STEM eğitimindeki temel hedeflerinin STEM alanındaki işgücü ve STEM okuryazarlığının artması olduğu ifade edilmektedir. İngiltere'de 2010 yılında kurulan Ulusal STEM Merkezinde (The National STEM Centre) öğretmenler ve öğrencileri desteklemek amacıyla STEM eğitimi uygulamaya yönelik müfredat ve yöntemlerle ilgili araştırmalar yapılmaktadır (Barlex, 2009). Türkiye'de ise STEM eğitimi yeni gelişen bir alandır (Aktürk ve Demircan, 2017).

Türkiye'deki yapılan çalışmalara bakıldığında STEM eğitiminin "Eğitimde yenilikçi bir yaklaşım" olarak geliştiğini ve gün geçtikçe bu konuyla ilgili daha fazla çalışmanın yapıldığı söylenebilir (Tezel ve Yaman, 2017). Ülkelerdeki STEM eğitiminin daha iyi yerde olabilmesi için bu alanda öğretmenlerin yetiştirilmesi ve bu öğretmenlerin gerekli yeterliğe sahip olmaları sağlanmalıdır (Wang, 2012). Yapılan alanyazın çalışmasında, öğretmenlerin STEM yaklaşımı hakkında görüşleriyle ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmasına (Siew, Amir ve Chong, 2015; Wang, Moore, Roehrig ve Park, 2011) rağmen, bu durumun tersine, fen öğretimi ile ilgili öğretmenlerin görüşlerinin alındığı daha fazla sayıda çalışmalar görülmektedir (Konur, Sezen ve Tekbıyık, 2008). Ayrıca öğretmenlerin STEM öğretimi özyeterlik inançlarını inceleyen yabancı çalışmalar da bulunmaktadır (Margot, 2017; Seals, Mehta, Berzina-Pitcher & Wolf, 2017) Ancak ülkemizde öğretmenlerin STEM öğretimi özyeterlik inançları ilgili çalışmalara henüz rastlanmamıştır. Bu yüzden yapılan bu çalışmanın ileride yapılabilecek diğer pek çok çalışmaya rehber olacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı İlkokullar için STEM programını uygulayan öğretmenlerin STEM öğretimi özyeterlik inanç seviyelerini belirlemek ve STEM öğretimi özyeterlik inançlarının mesleki deneyim, yaş, cinsiyet, STEM öğretimi deneyimi değişkenleri açısından fark olup olmadığını tespit etmektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Yapılan alanyazın çalışmasında, Brown'un (2012) STEM eğitimi ve öğretmenler ile ilgili çalışmaların olduğunu belirtirken, Rinke, Gladstone-Brown, Kinlaw ve Cappiello (2016) ise özellikle ilköğretim dönemi STEM Eğitimi konusunda yapılan çalışmaların arka planda kaldığını ifade etmektedir. Öğretilen seviyelerden bağımsız olarak, öğretmenlerin STEM uygulamaları için gerekli beceri, bilgi, deneyim ve inançları hakkındaki araştırmaların da sınırlı olduğu görülmektedir (Frykholm ve Glasson, 2005). Öğretmenin ve öğrencilerin performanslarının iyileştirilmek için mesleki gelişim veya öğretmen eğitiminde neler yapılması gerektiği ile ilgili çok fazla çalışma bulunmamaktadır (Spillane, 2015). STEM mesleki gelişim programı uygulanan çalışmalardan biri ve bu çalışmaya da ilham veren Nadelson, Callahan, Pyke, Hay, Dance ve Priester'in (2013) yaptıkları araştırma, kısa süreli mesleki gelişim eğitimlerin öğretmenlerin düşünce yapısını değiştirmek için yeterli olmasa da, öğretmenin özgüvenine ve özyeterliğe etkisi olabileceğini ortaya koymuştur. Bu çalışma süresince, Türkiye'de ilkököl ve okulöncesi öğretmenleriyle onların STEM öğretimi öz-yeterlikleri hakkında bir çalışmaya henüz rastlanmamıştır. Bu çalışmada, bir öğretim yılı boyunca düzenli STEM uygulamaları yapan ilkököl ve okulöncesi öğretmenlerinin öğretim yılının başındaki ve sonundaki STEM özyeterliği inancı incelenecek ve farklı değişkenler üzerinden karşılaştırmalar yapılmıştır.

1.4. Problem Durumu

Bu araştırmanın problem cümlesi "Öğretim yılı başında ve sonunda İlkokullar İçin STEM Programı'nı uygulayan okulöncesi ve sınıf öğretmenlerinin STEM öğretimleri hakkındaki özyeterlik inanç seviyeleri nedir ve özyeterlik inançlarını etkileyen faktörler nelerdir?" şeklinde sunulmuştur.

1.5. Araştırma Soruları

Bu bölümde araştırmanın soruları sunulmuştur:

Okulöncesi ve sınıf öğretmenlerinin özyeterlik inanç seviyesi;

- 1) Öğretim yılının başında ve sene sonunda farklılık gösteriyor mu?
- 2) Mesleki deneyimlerine göre farklılık gösteriyor mu?
- 3) Mezun oldukları fakülteye göre farklılık gösteriyor mu?
- 4) Yüksek lisans yapanlara ve yapmayanlara göre farklılık gösteriyor mu?
- 5) Öğretmenlerin STEM öğretimi deneyimleri olup olmamasına göre farklılık gösteriyor mu?
- 6) Programı uyguladığı sınıf seviyelerine göre farklılık gösteriyor mu?
- 7) STEM seminerine katılıp katılmamalarına göre farklılık gösteriyor mu?
- 8) Yaşa göre bir farklılık gösteriyor mu?
- 9) Cinsiyete göre farklılık gösteriyor mu?

Bölüm 2

Alanyazın Taraması

2.1. STEM Eğitiminin Ortaya Çıkması

STEM yaklaşımını ilk olarak 2001 yılında öne süren Dr. Ramaley (Chute, 2009; White, 2014), STEM'i öğrencilerin yaşamlarındaki problemleri çözebilmelerine imkan sağlayan bir öğretim yaklaşımı olarak tanımlar. Amerikan Ulusal Mühendislik Akademisi (2009) (National Academy of Engineering) ve Ulusal Bilimler Akademisi'ne (National Academy of Sciences) göre, STEM eğitimi, öğrencilerin fen ve matematik alanlarındaki bilgi ve becerilerini; dolayısıyla fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki tutumlarını ve kariyer tercihleri geliştirmeyi amaçlayan en son ve güncel eğitim reformu olarak tanımlanmaktadır. Beede vd. (2011) göre, STEM eğitimi, eşitliği vurguladığı için kişinin sosyo-ekonomik durumu veya cinsiyeti fark etmeksizin herkesin eşit olarak STEM eğitimi alması gerekmektedir. Bybee'a (2010) göre, STEM eğitimi öğrenci merkezli olduğundan dolayı, öğrenciler yaşamlarında karşılaşılan sorunlara çözüm bulmak için STEM konularıyla uğraşırken aynı zamanda işbirliğiyle çalışmayı, problem çözmeyi ve sorgulamayı öğrenirler. STEM'i uygulayan öğrenciler gerçek hayattaki problemlerle uğraşırken aynı zamanda dünyadaki problemleri de araştırırlar (Soylu, 2016).

Çorlu tarafından (2017) STEM yaklaşımının dünyada ve ülkemizde Politik, Popüler ve Pedagojik STEM olarak 3P diye adlandırılan üç farklı yorumu geliştirilmiştir. Karataş'a (2017) göre, ülkelerin ihtiyaçlarından yola çıkarak STEM'in 3P (Politik, Pedagoji ve Popüler) sınıflandırmasına rağmen STEM'in gelişmeye politik olarak başladığı bilinmektedir. Politik STEM'in gençleri STEM alanlarındaki mesleklere yönlendirme ve bu alanlara toplumun ilgi göstermesini sağlama gibi amaçları vardır (Çorlu ve Çallı, 2017). Politik açıdan bakıldığında, ekonomik ve teknolojik olarak gelişmek isteyen ülkelerin amaçlarından biri, STEM

alanlarında becerisi olan bir toplum oluşturmaktır ve STEM alanlarındaki bu bilgi birikimini sürdürmektir (Karataş, 2017). Pek çok ülke için büyük öneme sahip olan insan gücünden dolayı, STEM alanlarını içeren eğitimlere önem verilmiştir (Karataş, 2017). STEM eğitimi çalışmaları birçok devlet kurumu ve politikacılar tarafından maddi olarak desteklenmiştir. Obama yönetimi “Denklemleri Değiştir” (Change the Equation) hareketi kapsamında, STEM eğitimini ülke çapında desteklemiştir (National Research Council) (Ulusal Araştırma Konseyi, 2007). STEM eğitimine az yatırım yapılırsa Amerika Birleşik Devletlerin ekonomisini ve politik gücünü kötü etkileyebileceği Daugherty (2013) tarafından vurgulanmaktadır. Puffenberger (2010) ABD’nin diğer ülkelerle yarışabilmesi için çocukların STEM eğitimi ile 21.yüzyıl dünyasının iş becerilerine sahip olması gerektiğini savunmaktadır. Türkiye’de ise TÜSİAD (Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği) 2014’te yayınlanan STEM Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik ve Beklentiler Araştırması raporuna göre, Türkiye’nin yakın bir gelecekte STEM eğitimi almış ve dolayısıyla dört farklı disiplin alanlarını bütünleştirerek öğrenen insanlara gereksinim duyulacağı vurgulanmıştır.

Popüler STEM yaklaşımının bileşenlerini de “maker” hareketi (popüler mühendislik), bilim merkezleri ve robotik yarışmalar olarak sıralayabiliriz (Çorlu, 2017). Anderson (2012) “maker” hareketini “yeni bir sanayi devrimi” olarak gördüğünü söylerken diğer taraftan Halverson ve Sheridan (2014) ise “maker” hareketi ile günlük yaşamda yaratıcı ürünler ortaya koyan ve bu süreçlerini başka insanlarla fiziksel veya dijital platformlarda paylaşan insanların giderek arttığını belirtmiştir. Martin’e (2014) göre, “Maker” hareketinin kolay bir şekilde popüler olması gerçek anlamda, Obama yönetiminin “Eğitime İnovasyon Yap” (Educate to Innovate) kampanyası ile başlamıştır. Obama Kasım 2009 tarihli konuşmasında, STEM eğitimi sayesinde öğrencilerin gelecekte tüketici konumundan kendi ihtiyaçlarını karşılayan üreticiler, “maker” lar konumuna geçeceği vaadinde bulunmuştur.

Pedagojik STEM bakış açısıyla; Sanders (2009) STEM eğitimini bir ya da daha fazla STEM alanlarında ve diğer okuldaki konularla bütünleştirerek öğrenmeye yönelik bir yaklaşım olarak belirtir. STEM yorumlarında (politik, popüler ve peda-

gojik) olumlu gelişmeler olmasına rağmen çoğu zaman üstün körü ve popülist bir yaklaşımla yapılan popüler STEM'in, pedagojik STEM'in ilerlemesine yönelik zararı sürmektedir (Adıgüzel ve diğerleri, 2015). Oysaki 21.yy dünyasında eğitimli genç beyinlere duyulan gereksiniminden dolayı, politik STEM yaklaşımının ötesinde eğitimin gelişmesi içinde STEM'in pedagojik bir yaklaşım olarak öne çıkması kaçınılmazdır (Adıgüzel vd., 2015).

2.2. Türkiye’de STEM Eğitimi

Ülkemizin dijital dünyaya ayak uydurabilmesi ve bunu sürdürebilmesi amacıyla bilgiyi sorgulayan ve üreten eğitimli bir genç nüfusa gereksinim vardır. Küresel ekonomide yarışabilmek için STEM becerilerine sahip olan işgücüne gereksinim duyulmaktadır (TÜSİAD, 2017). Gelişmiş ülkelerde son yıllarda fen ve teknoloji okuryazarlığı dışında problem çözme, eleştirel düşünme, bilgi teknolojilerini iyi kullanma, işbirliği içinde çalışma ve sorumluluk almak gibi üst düzey düşünme becerilerine sahip olan bireyler öne çıkmaktadır (Çavaş, Özdoğru ve Kesercioğlu, 2012). Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan Fen Öğretim Programına (2017) göre, ülkemizin sosyo-ekonomik ve teknolojik olarak gelişimi, bilime yönelik araştırmaların artması, rekabetin çoğalması için fen ve mühendislik becerilerini kullanmak çok önemlidir.

Türkiye’de ise STEM eğitimi yeni gelişen bir alandır (Aktürk ve Demircan, 2017). Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (MEB YEGİTEK) tarafından hazırlanan STEM Eğitim Raporu’na (2016) göre, Türkiye 2015-2019 Stratejik Planıyla birlikte STEM eğitimini güçlendirilecek hedefler bulunmaktadır. TÜSİAD’ın raporuna (2017) göre, STEM alanlarının öneminin eğitim ve iş gücünde fark edilmesi çok çeşitli yararlar sağlamaktadır. STEM alanlarında daha bilgili ve deneyimli çalışanların yetişmesi, verimliliği ve inovasyonu (yenilikçiliği) arttırırken ekonomik büyümeye de katkı sağlayacağı aşıkardır.

Türkiye’de STEM’in farklı yorumlarından birisi de FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik)’dir. “FeTeMM eğitimi, öğrenci ve öğretmenlerin ilgi ve hayat deneyimleri sonucu şekillenmektedir ve merkezde bulunan disipline ait özel bilgi ve becerilerin en az bir diğer STEM disiplini ile bütünleştirilerek öğretilmesi” olarak tanımlanmaktadır (Çorlu vd., 2014). STEM yaklaşımı, FeTeMM olarak Türkçeleştirilmiş, ancak STEM kısaltması daha uygun olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada da, ilgili alan yazın ile tutarlı olmak amacıyla STEM kısaltması kullanılacaktır. Tezel ve Yaman’a (2017) göre, STEM eğitimi sınıfta başlayıp okul sonrasında da süren bir öğrenme süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu kültürün oluşması için, üniversite, eğitim kurumları ve ailelere gibi paydaşlara görev düşmektedir. Bu beklentiler ışığında, pek çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de STEM ve STEM öğretimine ilgi giderek artmaktadır (Çorlu, Capraro, ve Capraro, 2014).

Türkiye’de yapılan alanyazın çalışmalarına göre STEM Eğitiminin bir eğitim reformu olarak yükseldiği görülmektedir. Bu değişimlerin eğitim programlarına da yansımaları kaçınılmazdır. MEB YEGİTEK’in STEM eğitimi için hazırlanmış olduğu raporla STEM eğitiminin uygulanmasına yönelik bir model önerisi oluşturulmuştur (TÜSİAD, 2017). Çepni ve Ormancı’ya (2017) göre, 2017 yılında güncellenen öğretim programlarından önce önerilen uygulamalarda gerçekleşen sıkıntılar özellikle beceri gerektiren uygulamalardaki sorunlar nedeniyle, öğretim programları tekrar güncellenmiş ve fen bilimleri programlarında STEM ile ilgili içeriklere de yer verilmiştir. 2017 yılında MEB tarafından yayınlanan Fen Öğretim Programında bilimsel süreç, yaşam, mühendislik ve tasarım becerileri artık yer almaktadır. Mühendislik ve Tasarım becerileri, dört farklı disiplini bütünleştirmeyi ve bu dört disiplinle olaylara farklı açılardan bakabilmeyi amaçlar. Bu sayede öğrenciler inovasyon ve buluş yapabilme olanağı bulabilirler. Ayrıca öğrencilerin bilgi ve becerileriyle ürünler yapabilmeleri ve bu yapmış oldukları ürünler için daha fazla neler yapabilecekleri konusunda kendilerini geliştirebilirler. Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları ilkökul 4.sınıf ve ortaokul müfredatında uygulanmaktadır.

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarındaki yönergelere uygun olarak sene içerisinde öğrenciler uygulamalar yapacaktır. Sene sonunda öğrenciler yıl boyunca yaptıkları ürünleri sunmaları beklenmektedir. (<http://mufredat.meb.gov.tr/>)

Akaygun ve Aslan-Tutak'a (2016) göre, STEM eğitimi, Avrupa Komisyonu tarafından maddi olarak desteklenen projeler, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) ve işbirliği yaptığı kurumlarla birlikte hız kazanmıştır. Özel okullarda da STEM eğitimi uygulanmakta olup yüksek öğretimde STEM alanlarında destekleyici çalışmalar yapılmaktadır (TÜSİAD, 2017).

STEM eğitimi ile ilgili çalışmalar Türkiye'de üniversiteler ve diğer devlet ve özel kurumlarda uygulanmaktadır (Balat ve Günşen, 2017). Bu kurumlar sivil toplum kuruluşları (TÜSİAD, Matematiksel Güç ve İnovatif Tasarım Derneği) ve üniversiteler (Bahçeşehir Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, , Özyeğin Üniversitesi ve ODTÜ) STEM eğitimi ilgili uygulamaları (bilim okulları, bilim şenlikleri ve yaz okulları) vardır (Tezel & Yaman, 2017). Üniversitelerde öğretmen adaylarıyla STEM hakkında yapılan çalışmalardan biri Kızılay (2016) tarafından gerçekleştirilmiş ve fen bilgisi öğretmen adaylarından STEM alanları ve eğitimiyle ilgili görüşlerini belirtmelerini istemiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adayları STEM yaklaşımının yararlı bulduklarını belirtmiştir. Öğretmen adayları arasından üç kişi ise STEM alanlarının birbiriyle ilişkili olduğu söylemiştir. Diğer bir çalışma ise, STEM yaklaşımı doğrultusunda hazırlanmış olan İşbirlikli STEM Eğitimi sistemi açıklanıp, ardından kimya ve matematik öğretmen adaylarından STEM'in algıları (görüşleri) incelenmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarından STEM eğitimi tanımlamaları göre öntest ve sontest sonuçları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu farkın nedeni daha önce öğretmen adaylarının STEM'in dikkat çekmek amacıyla kullanıldığını tanımlayanların frekans oranları %8'den %4'e düşmüştür. Çalışma öncesinde STEM alanlarının bütünleşik olarak uygulanabileceğini tanımlayanların frekans oranı %25 iken çalışma sonrasında bu oran %50'ye çıkmıştır. Bu çalışmadan çıkan sonuç, öğretmen adaylarının bütünleşik öğretim konusundaki algılarının değişmesidir (Aslan-Tutak, Akaygün, ve Tezsezen, 2017).

Diğer bir çalışma ise, STEM'i daha çok fen sınıflarında uygulayabilmek amacıyla Tasarım Temelli Fen Eğitimi planlanmıştır. Bu uygulama hizmet öncesi fen öğretmenlerinde uygulanmıştır ve bu süreci öğretmen adaylarından değerlendirilmeleri istenmiştir. Çalışmadan çıkan sonuçlar öğretmen adayları süreç içinde çözümler geliştirirken zorlandıklarını ve süreç sonunda da çözüm geliştirmek dışında prototip geliştirmede de zorlandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının internette araştırma yapabilmeleri ve süreç boyunca bir ürün çıkartmış olmaları öğretmen adaylarını olumlu yönde etkilemiştir (Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016).

Başka bir çalışma da sınıf öğretmeni adayları için, Çevre Okuryazarlığı dersinde STEM Eğitimi yaklaşımı uygulanması geliştirilmiştir. Öğretmen adaylarının oluşturduğu zihin haritaları ve onlarla yapılan görüşmeler araştırmanın verilerini oluşturmuştur. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adayları bu dersi diğer derslerle karşılaştırdıklarında; STEM yaklaşımının onlara faydalı ve etkili olduğunu söylemişlerdir. Fen, teknoloji, matematik ve mühendisliğin günlük hayatlarının en önemli parçası olduğunu fark ettiklerini ve STEM alanlarının birbiriyle ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir (Sümen ve Çalışıcı, 2016). Diğer bir çalışmada, İşbirlikli Öğrenmeyle STEM Öğretimi (Collaboratively Learning to Teach) adında Akaygun ve Aslan-Tutak (2016) bir model geliştirmişler ve bu modeli matematik ve kimya öğretmen adaylarıyla grup çalışması yaparak uygulamışlardır. Yapılan çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının STEM anlayışlarının öncesinde düşük olduğu ve çalışma sonrasında yükseldiği tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucuyla bu uygulamanın fen bilimleri ve matematik öğretmenlerini teşvik edeceği düşünülmektedir.

Eğitim fakültelerinde öğretmen yetiştirme programlarında STEM Eğitimi ile ilgili zorunlu ders olarak yoktur. Bahsi geçen çalışmalar muhtemelen seçmeli derslerde uygulama olarak yapılmakta ve gelecekteki öğretmen yetiştirme programlarındaki güncellemeler için önem arz etmektedir. Daha önemli bir durum ise sahada çalışan çoğu öğretmenin STEM eğitimi hakkında bilgisi ve deneyiminin sınırlı olması ve çoğu zaman hiç olmamasıdır. Yapılan alan yazın araştırmasında, okulöncesi öğretmen adaylarıyla yapılan bir STEM yaklaşımı çalışmasına henüz rastlanmamıştır. Ülkemizdeki STEM alanı yeni bir alandır ve bu alanda pek çok gir-

işimler yapılmaktadır. Bu sebeple, STEM alanındaki gelişmelerin zaman alacağı görülmektedir (Gülgün, Yılmaz ve Çağlar, 2017).

2.3. STEM Eğitimi ve Öğretmenler

Yakın zamandaki alanyazında, STEM eğitiminde çoğunlukla öğrencilerin öğrenmesine odaklanılmıştır. Gülhan ve Şahin (2016) ve Genek (2018) çalışmalarında ilkokul öğrencileri hakkında araştırmalar yapmışlardır. Brown'a göre (2012) STEM eğitimi ve öğretmenler hakkında çalışmalar yapıldığı, fakat Rinke ve diğerlerine göre ise (2016) yapılan araştırmalar incelendiğinde ilköğretim döneminde STEM eğitiminin geri planda kaldığı tespit edilmiştir. Nadelson ve diğerlerine göre (2012) K-12 STEM eğitiminin kalitesi ve değerinin artırılması, K-12 öğretmenlerinin belli aralıklarla yapılan mesleki eğitimleriyle doğrudan bağlantılıdır. Yapılan alan yazın çalışmasında da STEM eğitimi üzerine görüşler bulunmaktadır. STEM öğretmen programı için hangi politikaların etkili ve uygun olacağı ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır (Wilson, 2011). Çorlu (2012) STEM öğretmen eğitiminin etkili olabilmesi için deneysel çalışmalar gerektiğini belirtmiştir. Bilim ve Teknoloji Danışmanları Konseyi (The President's Council of Advisors on Science and Technology) (2010) öğretmenlerin "STEM'e özgü güçlü pedagojik eğitime sahip olması" (s.6) gerektiği vurgusunu yapmıştır. STEM eğitimi, genç nesli yeni şeyler üretme potansiyellerini ortaya çıkaran önemli bir rol üstlenmiştir. Bu bağlamda, STEM eğitiminin bütünleştirerek daha etkili öğretilmesi için ve bu konuda daha da hazırlık olmak için hizmet içi ve hizmet öncesi öğretmen eğitimi programları hazırlanmalıdır (Wang, 2012). Öğretmenlerin K-12 seviyesinde STEM yaklaşımını sınıflarında ne şekilde uygulayabilmeleriyle ilgili daha çok çalışma yapılmalıdır (Dugger, 2011).

Alanyazınında STEM eğitimi ve öğretmenler konusunda çalışma yapıldığı görülmektedir. Eroğlu ve Bektaş (2016) STEM eğitimi alan fen bilimleri öğretmenleriyle STEM etkinlikleri hakkında görüşlerini almıştır. Bu çalışmanın amaçlarından biri STEM alanında öğretmenler yetiştirmek ve bu alandaki eksiklerin

azaltılmasıdır. Çalışmanın sonucunda STEM ile ilgili verilen eğitimin onlar için olumlu bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ancak öğretmenler STEM temelli eğitimi uygulayamadıklarını çünkü zaman ve malzeme yönünden sıkıntı yaşadıkları tespit edilmiştir. Öğretmenler bu durumu onları olumsuz olarak etkilemiştir.

Başka bir çalışmada okulöncesi ve sınıf öğretmenlerinden uyguladıkları STEM programı hakkında görüşlerinin belirtilmesi istenmiştir. Araştırmadan çıkan sonuçta, öğretmenlerin mesleki gelişime ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir (Doğança, Aşık ve Girgin, 2017). Uğraş'ın (2017) okulöncesi öğretmenlerle yapmış olduğu çalışmada ilk başta öğretmenlere 8 haftalık STEM eğitimi verilmiştir. Bu eğitimden sonra okulöncesi öğretmenlerden STEM yaklaşımı hakkındaki görüşleri alınmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenler STEM temalı bir eğitim almak istediklerini, STEM eğitimini sınıflarında uygulamak istediklerini belirtmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise, STEM eğitiminin sosyal bilimlerde uygulanmasına dair ilkökul, ortaokul ve lise öğretmenlerine düşünceleri sorulmuştur. Çalışmanın sonucunda sosyal bilimler, ilkökul ve ortaokul öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik mesleki gelişim alması gerektiği tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma, STEM eğitimini sosyal bilimlerde uygulamaları için K-12 öğretmenlerini cesaretlendirilebileceğine yönelik bir öneri ortaya koymuştur (Pryor, Pryor ve Kang, 2015).

STEM eğitiminin bütüncül ve disiplinler arası bir yaklaşım olması öğretmenlerin uygulamada bazı zorluklar yaşamasına sebep olmaktadır. Örneğin, fen bilimleri öğretmenlerinin kendi alanları dışında da STEM alanlarında (matematik, teknoloji ve mühendislik) belli bir yeterlikte olmaları gerekmektedir (Eroğlu ve Bektaş, 2016). Bazı çalışmalar öğretmenlerin STEM uygularken daha fazla desteğe gereksinimi olduklarını savunmaktadır. Öğretmenin destek alabileceği konular arasında müfredat, farklı disiplinlerdeki meslektaşlardan veya konunun uzmanlarından içerik desteği ve pedagojik destek yer almaktadır (Margot, 2017). Yapılan alanyazın çalışmasında öğretmenlerin STEM eğitimini uygularken bazı zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin yaşadığı zorlukları duyuşsal faktör olan STEM öğretim hazırlığı, bilişsel faktörler olan bilgisinin eksik olması ve dış faktör olarak kaynak erişimi sayabiliriz (Davis, 2003; Keys & Bryan, 2001; Morrison, Raab, & Ingram, 2008; Tsai, 2006). Yapılan bir çalışmada okulöncesi

öğretmenleri STEM programında mühendislik alanında uygulamalar yapmışlardır. Bu uygulama sonucunda, öğretmenlerin deneyimleri incelenmiştir. Çıkan sonuçta öğretmenler, STEM'e karşı olumlu bir tutum sergilemişlerdir. Ayrıca özellikle mühendisliğe karşı da bu olumlu tutumları vardır. STEM'i uygulamak için çok fazla zamanlarının olmadığını belirtmişlerdir (Bagiati & Evangelou, 2015).

Wang'in (2012) çalışmasında fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygularken zaman sıkıntısı yaşadıklarını vurgulamışlardır. Aynı çalışmada öğretmenlerin STEM programını uygularken onları destekleyecek teknoloji, malzeme ve boş alan gibi dış faktörlerin onları zorladığını söylemişlerdir. Diğer bir çalışmada ise, okulöncesi ve sınıf öğretmenleri STEM programını uygulamışlardır. Uygulayan öğretmenlerin program hakkında görüşleri alınmıştır. Öğretmenlerin en büyük zorluklarından biri zaman, malzeme ve STEM konusundaki bilgi eksilikleri olduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğretmenleri STEM öğretimi sırasında olumsuz olarak etkilemektedir (Doğança, Aşık ve Girgin, 2017). Bleicher (2006) ise STEM öğretimine hazır olmayan öğretmenlerin özyeterlik inançları ve özgüvenleri düşük olduğunu söylemektedir.

2.4. Öğretmenlerin Özyeterlik İnancı

Bir çok yönüyle güçlü bir yeterlik duygusu insanın hem başarısını hem refahını arttırmaktadır. Yüksek yeterliğe sahip insanlar kaçınılması gereken tehditlerden kaçınarak; zorlu görevlere girişmektedir (Bandura, 1994). Bandura'ya (1994) göre özyeterlik inancını şu şekilde tanımlanmaktadır: "Algılanan özyeterlik inancı, insanların yaşamlarını etkileyen olaylar üzerinde etkili olan performans düzeylerini üretme yetenekleri hakkındaki inançları olarak tanımlanır. Özyeterlik inançları, insanların kendilerini nasıl hissettiğini, düşündüğünü, kendilerini motive ettiğini ve nasıl davrandığını belirler." (s.1)

Özyeterlik inancı ve özgüven birbirinden farklıdır. Ulusal Araştırma Konseyi'ne (National Research Council, 1994) göre, özgüven sadece motivasyondan ibaret değildir; bir amacı gerçekleştirmek için gerekli olan yeterliliklere sahip olma hakkında yargıda bulunmayı da içerir. Bu bağlamda da motivasyonu, hedefi ve becerileri de içeren daha geniş bir bakış açısıyla ele alınmalıdır.

Öğretmen özyeterliği inancı Tschannen-Moran, Woolfolk Hoy ve Hoy (1998) tarafından “Öğretmenin, belirli bir bağlamda gerçekleştirdiği öğretimi başarılı bir şekilde yapması için gerekli olan davranışları düzenleyen yönetme kabiliyetine olan inancı” (s. 233) olarak ifade edilmiştir. Öğretmenin öğretim hakkındaki özyeterlik inancıyla, başka bir deyişle öğrencilerin öğrenmelerini ve ilgilerini geliştirmesiyle ilgili algularıyla hem öğrencinin öğrenmesinin hem de öğretmenin öğretmesinin olumlu bir ilişkisi olduğu tespit edilmiştir (Shaughnessy, 2004).

Öğretmen eğitiminde, öğretmen yeterliği çok önemlidir. Öğretmen eğitimcileri, öğretmenlerin yeterliklerini geliştirmek için çalışmalar yapmaya devam etmelidir. Bu çalışmalar, öğretmen yeterliğini nelerin etkilediğini keşfedilmesini sağlayacaktır. Öğretmen eğitimi programlarında, öğretmenin mesleki yeterlik duygusuna sahip olabilmesi için yüksek motivasyon ve performansının devam edebilmesi gerekmektedir. Öncelikle öğretmen yeterliğini geliştirmek için amaçlar belirlenebilir ve grup desteğiyle yeterliğin gelişmesine katkı sağlanabilir (Ashton, 1984). Öğretmenlerin özgüvenini geliştirmenin en iyi yöntemlerinden biri de hem öğrencilerden hem meslektaşlardan geri bildirim almasıdır (Eison, 1990).

Bir öğretmenin yüksek özyeterlik inancı varsa, öğrencileri de yüksek özyeterlik inancına sahip olması beklenmektedir (Kiremit, 2006). Ashton'a (1984) göre, öğretmenin yeterlik duygusu yüksekse öğrencileri için öğrenmeyi planlayabilir, öğrencileri ve kendisi için hedefler oluşturabilir ve bu hedeflere ulaşmak için strateji belirleyebilir. Aksine öğretim yeterliği düşük öğretmenin hedeflere yönelik öğretim stratejileri planlamakta zorlanır; hatta öğretim hedefleri belirsiz olabilir.

Öğretmen özyeterliği inancı hem içerik hem de durum bağlamında özeldir. Öğretmen bazen bir konu hakkında bir öğrenci ile çalışırken iyi hissedebilirken aksine farklı öğrencilerle de daha az yeterli hissedebilir (Tschannen-Moran & M. ve Hoy, 2001). İçerik özelinde örneğin, fen öğretimi hakkındaki araştırmalarda sınıftaki etkili öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğretmenin fen öğretimi özyeterlik inancı, tutum ve bilgi düzeyi büyük bir önem taşımaktadır. Eğer öğretmenlerin fen öğretiminde özyeterlik inançları yüksek olursa bu durumda öğrencilerin başarısı da artmaktadır. Ancak fen eğitiminde yapılan araştırmalarda fen alanında öğretmenlerinin bilgi eksikliğinin önemli bir sorun olduğunu göstermektedir.

Uğraş (2017) okulöncesi öğretmenleriyle STEM uygulamalarına yönelik yaptığı çalışmada öğretmenler, STEM konusundaki bilgi eksiklerini gidermek için STEM öğretmen eğitimine ihtiyaçlarının olduklarını söylemişlerdir. STEM konusunda öğretmenlerin gereken alan bilgisi ve pedagojik bilgiye sahip olmalarına yardımcı olunmalıdır (Erdoğan ve Çiftçi, 2017). Nadelson ve Seifert (2013) ve Nadelson vd. (2012) çalışmalarında, bilgi, öğretim ve STEM’de özyeterliğe odaklanan yaptıkları öğretmen yaz kampında öğretmenlerin bilgisinde ve özgüveninde artış olduğunu tespit etmiştir.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren, katılımcılar, verilerin analizi, verilerin toplanması ve sınırlımlar yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada deneysel desenlerden biri olan “*tek grup öntest sontest desen*” kullanılmıştır. Bu çalışmada aynı katılımcılara aynı ölçek öntest olarak ve sontest olarak sunulmuştur (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel 2016). Çalışmanın öntesti 2017-2018 Öğretim yılı başında, sontesti ise aynı öğretim yılının sonunda katılımcı öğretmenlere gönderilmiştir. Uygulanan “STEM Öğretimi Özyeterlik İnancı Ölçeği” Qualtrics (<https://www.qualtrics.com>) adlı web sitesi aracılığıyla, elektronik olarak öğretmenlere ulaştırılmıştır.

3.2. Evren ve Katılımcılar

Çalışmanın evrenini, İlkokullar için STEM Programı’nı uygulayan altı ilkokulda çalışan okulöncesi ve sınıf öğretmenleri oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklem ise STEM Öğretimi Özyeterlik İnancı Ölçeğinin hem öntest hem sontest cevaplayan 56 öğretmen (43 kadın ve 13 erkek) oluşturmaktadır. Ölçeği cevaplayan öğretmenlerin 46’sı sınıf öğretmeni ve 10’u okulöncesi öğretmenidir. Bu çalışmada, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden biri olan “ölçüt örnekleme” kullanılmış (Büyüköztürk vd., 2016) ve örnekleme oluştururken STEM Öğretimi Özyeterlik İnancı Ölçeğini (Ek 2) sene başında ve sonunda doldurması bir ölçüt olarak belirlenmiştir.

3.3. Verilerin Toplanması

3.3.1. Veri Toplama Araçları. Bu çalışmada, öğretmenlere öğretmen tanıma formu ve STEM Öğretimi Özyeterlik İnancı Ölçeği uygulanmıştır.

3.3.1.1. Öğretmen tanıma formu. Katılımcı öğretmenler hakkında bilgi edinmek ve örneklem hakkındaki demografik verileri sunmak amacıyla, öğretmenlere cinsiyeti, yaş, çalışılan okul, yıl cinsinden mesleki tecrübe, mezun olunan fakülte ve bölüm, yüksek lisans derecesi, STEM öğretim deneyimi, programın uygulandığı sınıf seviyesi, İlkokullar İçin Uygulanan STEM Programı seminerine katılımı, kurumdaki çalışma süresi hakkında sorular sorulmuştur (Ek 1).

3.3.1.2. STEM öğretimi özyeterlik inancı ölçeği. Öğretmenlerin STEM öğretimi hakkındaki kendi yeterliklerine ilişkin inançlarını ölçmek amacıyla uygulanan ölçeğin 21 maddesi vardır. Beşli likert tipi ölçekte “Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum ve Kesinlikle Katılmıyorum” seçenekleri mevcuttur (Ek 2).

Riggs ve Enochs (1990) tarafından geliştirilen “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretiminde Özyeterlik İnancı Ölçeği” farklı alanda çalışan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarını ölçmek için kullanılmıştır. Örneğin, Çoban ve Sanalan (2002) çalışmalarında özgün deney tasarımının fen öğretimindeki öz yeterlik algısını incelemek amacıyla kullanılmıştır. Enochs, Smith ve Huinke (2000), “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretiminde Özyeterlik İnancı İnancı Ölçeği”ni “Matematik Öğretiminde Özyeterlik İnancı Ölçeği” (MTEBI) olarak uyarlamışlardır. Uyarladıkları bu ölçek matematik öğretmeni adaylarına uygulanmıştır. Hacıömeroğlu ve Şahin-Taşkın (2010) tarafından “Matematik Öğretimi Özyeterlik İnancı Ölçeği” Türkçe’ye çevrilmiştir. Diğer başka bir çalışma ise sınıf öğretmenliği bölümü öğrencilerinin fen öğretimi özyeterlik inançlarını, tutumlarını ve aralarındaki ilişkiyi inceleyip tutum ve özyeterlik inançlarının birçok değişkene göre nasıl değiştirdiğini tespit etmektir (Duban ve Gökçakan, 2012).

Başka bir çalışma ise, Muğaloğlu, Doğança ve Güven'nin (2016) uyarladıkları ölçekte fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konuları öğretmedeki özyeterlik inançlarını incelenmiştir. Diğer bir çalışma ise sınıf öğretmenlerinin STEM öğretimi özyeterlik inançlarını ölçmek amaçlanmış olup Enochs ve Riggs'in (1990) uygulamış olduğu Sınıf Öğretmenleri Fen Öğretim Özyeterlik İnançları Ölçeği'ndeki 'Fen' ifadeleri 'STEM' olarak uyarlamışlardır (Nadelson vd, 2013).

Bu çalışmada, Şahinkaya'nın (2008) doktora tez çalışması için çevirdiği "Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği" kullanılmış ve "matematik" yerine "STEM" ifadesi kullanılarak uyarlama yapılmıştır. Uyarlama çalışması sırasında, bazı maddeler uygulanan "İlkokullar İçin Uygulanan STEM Programı" kapsamında değişiklikler yapılmıştır. Örneğin, MTEBI'nin dördüncü maddesindeki "matematik dersindeki notları" ifadesi, programın uygulandığı sınıf seviyelerinde ayırt edici bir notlandırma yapılmadığından STEM-TEBI ölçeğinde "STEM dersi başarısında" olarak değiştirilmiştir (Tablo 1). MTEBI'nin beşinci maddesinde "matematik" ifadesi yerine STEM-TEBI ölçeğinde "STEM dersi" ifadesi olarak değiştirilmiştir ve yapılan değişiklik Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1

4.Maddedeki Değişiklik

Şahinkaya (2008)

4. Öğrencilerin matematik dersindeki notlarında bir artış varsa bu genellikle öğretmenin daha etkili bir yöntem bulmasından kaynaklanmaktadır.

STEM-TEBI (2018)

4. Öğrencilerin STEM dersi başarısında bir artış varsa bu genellikle öğretmenin daha etkili bir yöntem bulmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 2

5.Maddedeki Değişiklik

Şahinkaya (2008)

5. Matematik kavramlarını etkili bir şekilde nasıl öğreteceğimi biliyorum.

STEM-TEBI (2018)

5. STEM dersi kavramlarını etkili bir şekilde nasıl öğreteceğimi biliyorum.

MTEBI'nin on birinci maddesinde “ilköğretim matematik” ifadesi, İlkokullar için Uygulanan STEM Programı olduğu için STEM-TEBI ölçeğinde “erkenSTEM” olarak değiştirilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3

11. Maddedeki Değişiklik

Şahinkaya (2008)

11. İlköğretim Matematik dersini etkili bir şekilde öğretmek için, Matematik kavramlarını yeterince iyi biliyorum.

STEM-TEBI (2018)

11. erkenSTEM dersini etkili bir şekilde öğretmek için STEM ile ilgili kavramları yeterince iyi biliyorum.

Ölçeğin alt boyutları yeterlik inancı ve sonuç beklentisidir. Enochs ve Riggs'e (1990) göre, "Bir davranış gerçekleştirildiğinde, insanlar sadece belli davranışların istenen sonuçları (sonuç beklentisini) üretmesini beklemez. Aynı zamanda, bu davranışları gerçekleştirebilecek becerilere sahip olduklarına da inanırlar. (özyeterlik inancı)" (s.626)

Söz konusu ölçekte özyeterlik inancı ile ilgili 11 madde ve sonuç beklentisi 10 maddeden oluşmaktadır. Örneğin; testteki özyeterlik inancı maddelerinden biri "Çok çalışsam bile, STEM dersini diğer dersleri öğretebileceğim kadar öğretemeyeceğim." ve sonuç beklentisi maddelerinden biri ise "STEM dersinde düşük başarıya sahip bir çocuk ilerleme gösterirse, bu genellikle öğretmen tarafından çocuğa ekstra ilgi gösterilmesinden kaynaklanmaktadır." şeklinde sunulmuştur.

Enochs ve Riggs (1990) ölçeği geliştirirken, güvenilirliği üzerine de çalışmışlar ve güvenilirlik katsayısı 0,92 olarak tespit etmişlerdir Pek çok çalışmada da STEBI farklı alanlara uyarlanmıştır. Çalışmada uyarlaması yapılması için seçilen Türkçe çevirinin, Şahinkaya (2008) tarafından doktora tezinde matematik alanına uyarlanan ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0,73 olarak hesaplanmıştır. STEM-TEBI ölçeğinin güvenilirlik katsayısı ölçülmüştür ve STEM-TEBI güvenilirlik katsayısı 0,84 olarak hesaplanmıştır. Özyeterlik inancı boyutunun güvenilirlik katsayısı 0,65 ve sonuç beklentisi boyutunun güvenilirlik katsayısı ise 0,81 olarak hesaplanmıştır.

3.3.2. Zaman Planı. Bu çalışmanın öntesti Kasım 2017'de uygulanmıştır. Öntest uygulandığı sırada İlkokullar İçin STEM Programının ilk teması uygulanmaya başlanmıştır. Öğretmenlerin ölçeği doldurması için yaklaşık bir ay boyunca çevrimiçi sistem açık tutulmuştur. Sontest Nisan 2018'de, İlkokullar İçin STEM Programının üçüncü teması bittikten sonra uygulanmıştır.

3.3.3. Çalışmada Uygulanan Program.

Çalışmanın evrenini oluşturan öğretmenler, İlkokullar için uygulanan STEM Programını 2017-2018 Öğretim yılı boyunca sınıflarında haftada bir ders saatlerini ayırarak uygulamışlardır. Bu programı uygulayan okul sayısı 26 ve öğretmen sayısı

187'dir. Programı farklı şehirlerde uygulayan çok sayıda okul olduğundan, her okulda programı uygulayan öğretmenlerden bir erkenSTEM sorumlusu seçilmiştir. Bu sorumlular, söz konusu eğitim kurumunun belirlediği bir erkenSTEM koordinatörüyle işbirliği içinde çalışmaktadır.

ErkenSTEM sorumluları düzenli aralıklarla koordinatör ile toplantılar yapmakta ve bu şekilde iletişim ağı sağlanmaktadır. Seçilen erkenSTEM sorumluları, öğretim yılı başında ve ortasında üniversitede STEM eğitimine yönelik giriş dersleri almışlardır. Üniversitede sınırlı sayıda öğretmene ulaşılabilirdiği için, sorumlular okullarına gittiklerinde okullarındaki öğretmenleri program konusunda bilgilendirmişlerdir. Böylelikle her okulda mesleki öğrenme topluluğu oluşmasına katkıda bulunmuşlardır (bkz. Şekil 1).

STEM Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi (Şekil 1), İlkokullar için STEM Programı'nın temelini oluşturan teorik bir çerçevedir. Bu çerçevenin içinde bilgi toplumunun okulla sınırlı kalmaması, mesleki öğrenme topluluğu ile okulda öğrenme kültürü, kuram ve uygulamayla işbirliği içinde çalışma, okullarda değişimlerin uygulanabilmesiyle esnek müfredat oluşturulmuştur. Çerçevenin en dış kısmında temel ilkeler bulunmaktadır. Bunlar; eşitlik-ilgililik ile öğrencilerin hayat ve deneyimlerine önem verilmesini oluştururken, disiplinler arası ve alanda derinlik ile öğrencilerin her bir disiplinindeki becerilerinin önemi vurgulanmaktadır (Çorlu ve Çallı, 2017). Bilişsel süreç yöntemlerinden olan matematik alanında yer alan matematiksel modelleme kullanımı, fen alanında bilimsel sorgulamanın gerçekleşmesi, teknoloji alanında hesaplamalı düşünmenin yapılabilmesi ve mühendislik alanında proje tabanlı öğrenmenin gerçekleşmesi STEM disiplinlerinin her birini kapsamaktadır. Öğretmenlerin ve öğrencilerin bu yöntemlerin aksine derslerdeki becerilere odaklanması büyük bir önem taşımaktadır. Bilişsel yöntem süreçlerinin uygulama bazlı olması, öğretmenlerin sınıfta daha kolay uygulamasına yardımcı olacaktır (Aşık, Doğança-Küçük, Helvacı ve Çorlu, 2017).

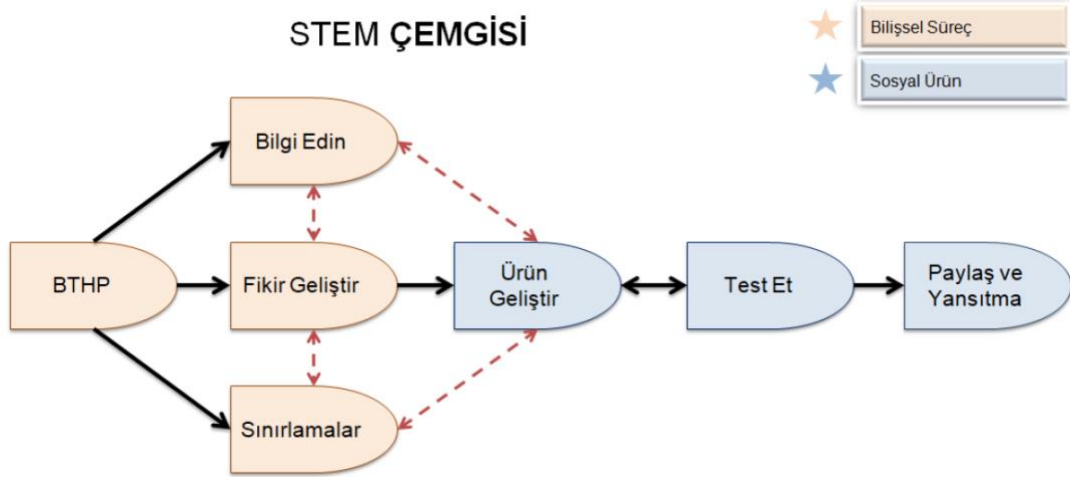


Şekil 1. STEM: Bütünleşik öğretmenlik çerçevesi.

İlkokullar için uygulanan STEM Programı öğretmenler tarafından sekiz hafta ve her hafta 40'ar dakikalık dersler olarak uygulanmaktadır. Öğretmenlere “STEM Bir İnşaat Aranıyor! Mars'ta Yaşam” adında bir öğretmen rehber kitabı verilmiştir (Doğança, 2017). Bu kitaba göre öğretmenler, 8 haftalık süreci takip ederek STEM öğretimi süreçlerini gerçekleştirmişlerdir. 8 haftalık ders planları planlanırken Şekil 2'de yer alan STEM Çemgisi (Çember+Çizgi) esas alınmıştır. STEM Çemgisi, Sosyal Ürün ve Bilişsel Süreç olarak ikiye ayrılmıştır. Teknoloji alanında algoritma kullanımı, mühendislik alanında prototip uygulamaların yapılması, fen alanında da deneysel bir tasarım uygulaması ve matematik alanında değişkenlerin dikkate alındığı bir model oluşturmak sosyal ürünlerin amaçlanan çıktıları arasında yer almaktadır. (Aşık vd., 2017).

STEM Çemgisi, BTHP ile başlar. 21. yüzyıl dünyasında sadece tek bir cevabın olmadığı, çok çeşitli çözümlere de sahip olan, açık-uçlu ve bilgiye dayalı probleme BTHP (Bilgi Temelli Hayat Problemi) denir.

Şekil 2'deki STEM Çemgisi'ni takip ederek, ilk hafta BTHP'nin ve sınırlamaların sunulması, açıklanması ve tartışılması için ayrıldığı görülmektedir. İkinci hafta bilgi edinmede, öğretmen öğrencilere BTHP'nin çözümüne destek olacak açık uçlu araştırma soruları sunar. Bu derste, öğrenciler araştırması yapmasını ve bulgularını tartışmasını destekleyecek bir ortam hazırlanması öğretmenin en önemli görevidir. Üçüncü haftada, öğrencilerin oluşturacakları ürün hakkında fikir geliştirmeleri için belli açık uçlu sorular sorulur (Doğança, 2017) ve bu dersin sonunda bir taslak oluşturmaları beklenmektedir. Dördüncü haftada, uygulama planına göre öğrencilerin ya da öğretmenlerin ürünler gruplara dağıtılır. Bir haftaki fikirler ve taslaklar gruplara hatırladıktan sonra, ürün geliştirme süreci başlar. Ürün geliştirme süreci için, üç hafta ayrılmıştır. Ürün geliştirmenin son haftasında veya ürün ortaya çıktıktan sonra, sınırlamalar doğrultusunda ürün test edilir. STEM çemgisindeki oklar ve yönlerinin önemi bu basamakta ortaya çıkar. Eğer, ürün başarısız ise süreç fikir geliştirmeye hatta yeni bilgi gerekiyorsa bilgi edinmeye kadar tekrarlanabilir. Ürün testi geçmiş ise, diğer gruplarla paylaşılması için bir sunum ortamı hazırlanır. Temanın son haftası ise, tüm sınıfın ürünleri tercihen sınıf dışındaki bir ortamda diğer öğrenci, öğretmen ve okul bileşenleri ile paylaşılır. Öğretmenin her tema sonunda, bir STEM Fuarı organize etmesi teşvik edilir (Doğança, 2017).



Şekil 2. STEM Çemgisi

3.4. Verilerin Analizi

Bu bölümde demografik ve çıkarımsal bulguların analizlerinin nasıl yapıldığı açıklanmıştır.

Demografik bulguların analizinde ilk olarak örnekleme oluşturan öğretmenlerin okuttukları sınıf seviyesi, mesleki deneyimleri, cinsiyetleri yaş ve eğitim durumları için bazı kodlamalar yapılmıştır. Sınıf seviyesi (Okulöncesi=0, 1.sınıf=1, 2.sınıf=2, 3.sınıf=3, 4.sınıf=4), mesleki deneyim (0-5 yıl =0, 6-11 yıl =1, 12-17 yıl =2, 18-23 yıl =3, 24-29 yıl =4, 30-50 yıl=5), cinsiyet (Kadın = 1, Erkek = 2), öğretmenlerin yaşları (23-31 = 1, 32-40 = 2, 41-49 =3, 50-65 = 4) ve eğitim durumları ise, Diğer (Açıköğretim ve Eğitim Enstitüleri) = 1, Önlisans = 2, Lisans (Eğitim Fakültesi) = 3, Lisans (Diğer Fakülteler) = 4 olarak kodlanmıştır. Yüzde değerleri ve frekans değerleri sunularak genel bir bakış açısı sunulmuştur.

Betimsel bulgularda ölçekte STEM öğretimi özyeterliği inancı ile ilgili sorulara öğretmenlerin 1=Kesinlikle Katılıyorum, 2= Katılıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılmıyorum 5=Kesinlikle Katılmıyorum ifade etmeleri istenmiştir.

Ölçekte verilen 3.,6.,8.,15.,18.,19. ve 20. maddeler olumsuz olarak verilmiş olup bu olumsuz maddeler (1=5, 2=4, 3=3, 4=2, 5=1) ters olarak kodlanmıştır. Öntest ve sontestin ortalamasının hesaplanması için bütün maddelerin puanları toplanmıştır. Özyeterlik inancı ve sonuç beklentisinin maddeleri ayrı ayrı toplanarak boyutların puanları hesaplanmıştır. Ölçeği anlamlı bir şekilde doldurmayan bir öğretmen örneklemden çıkarılmıştır.

Çıkarımsal bulgularda öğretmenlere STEM seminerine katılıp katılmadığı ve STEM öğretimi deneyimi olup olmadığı sorulmuştur ve cevapları analiz edilmiştir. STEM semineri ve STEM öğretimi deneyimi için Evet = 1 ve Hayır = 2 olarak kodlanmıştır. STEM öğretimi deneyimi ve STEM semineri için güven aralığı, df, t değerleri Bağımsız t-Testi ile analiz edilmiştir. Hem çıkarımsal hem betimsel bulgularda analiz edilmiştir.

Elde edilen bulgular SPSS 23.0 programı ile analiz edilmiştir. Çalışmada Bağımsız Örneklem t-testi (cinsiyet, STEM semineri, STEM deneyimi, uygulanan sınıf seviyesi, yüksek lisans), Tek Yönlü ANOVA (mesleki deneyim, eğitim düzeyleri, yaş) ve Bağımlı Örneklem t-testi (öntest, sontest ve boyutlar) belirtilen değişkenler için kullanılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlılık, yapılan çalışmalarda değişkenler arasındaki ilişkinin büyüklüğü hakkında yeterli bilgi vermeyebilir. Bu nedenle etki büyüklüğünün hesaplanması gerekebilir. Etki değerinin iki farklı tanımı bulunmaktadır. Biri; “bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki ilişkinin gücü” diğeri “bağımsız değişken açısından bağımsız değişkenin düzeyleri arasındaki farkın büyüklüğü” (Gliner, Morgan & Leech, 2015; s. 251). olarak ifade edilmektedir. Çıkarımsal bulgularda etki değeri de hesaplanmıştır (www.polyu.edu.hk). Etki değeri aralıkları 0-0,2 (Küçük), 0,2-0,8 (Orta), 0,8 ve üzeri ise (Büyük) olarak kabul edilmiştir (Cohen, 1988). Çalışmanın sonuçlarının daha iyi yorumlanabilmesi için, sonuç ve bulgularda etki büyüklüğünün hesaplanması büyük önem taşımaktadır (APA, 2013).

3.5. Sınırlamalar

Bu çalışmanın sınırlamalarından biri, örneklemin leği dolduran öğretmenlerle sınırlı olmasıdır. Başka bir deyişle, bu ölçek tüm öğretmenlere gönderilmiş ama çalışmaya katılmaya istekli öğretmenler bu leği doldurmuştur. Ayrıca, araştırmada sadece bir lme aleti kullanılarak ğretmen özyeterliği inancına karar vermek de yine sınırlama olarak karşımıza çıkmaktadır.



Bölüm 4

Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde örnekleme oluşturanlar öğretmenlerden elde edilen, demografik, betimsel ve çıkarımsal bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Demografik Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmenlerin ders verdiği sınıf seviyelerinin frekans dağılımı ve yüzdeleri Tablo 4’de gösterilmiştir. Araştırmanın örnekleme en çok sınıf öğretmenleri ve en az okulöncesi öğretmenlerinden oluşmaktadır. Sınıf öğretmenlerinde ise birinci sınıf ve ikinci sınıf öğretmenlerinin örnekleme en fazla ve dördüncü sınıf öğretmenlerinin en az yüzdeyi oluşturduğu gözle çarpılmaktadır.

Tablo 4

Örnekleme Oluşturan Öğretmenlerin Uyguladıkları Sınıf Seviyesi Dağılım Tablosu

Uygulanan Sınıf Seviyesi	N	%
Okulöncesi Öğretmeni	10	17,9
1.Sınıf	15	26,8
2.Sınıf	16	28,6
3.Sınıf	9	16,1
4.Sınıf	6	10,7
Toplam	56	100,0

Tablo 5’de öğretmenlerin mesleki deneyimleri hakkında yıl bazındaki veriler sunulmuştur. Örneklemede 0-5 yıl mesleki deneyime sahip genç öğretmenlerin sayısı da dikkat çekmektedir.

Genç öğretmenlerden sonra 30 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerin sayısı oldukça fazla gözükmektedir. Ayrıca emekli olduktan sonra özel kurumlarda çalışan öğretmenler de örnekleme bulunmaktadır.

Tablo 5

Örneklemedeki Öğretmenlerin Mesleki Deneyimleri Dağılımı

Yıl	N	%
0-5	25	44,6
6-11	7	12,5
12-17	2	3,6
18-23	2	3,6
24-29	3	5,4
30-50	17	30,4
Toplam	56	100,0

Tablo 6’da öğretmenlerin cinsiyet dağılımları sunulmuştur. Tablodan görüldüğü üzere, örneklemin cinsiyet dağılımında büyük bir çoğunluğu “Kadın” öğretmenler oluşturmaktadır ($n=43$, %76,8).

Tablo 6

Örnekleme Oluşturan Öğretmenlerin Cinsiyet Dağılımı

Cinsiyet	N	%
Kadın	43	76,8
Erkek	13	23,2
Toplam	56	100,0

Tablo 7’de İlkokullar için STEM Programını uygulayan öğretmenlerin yaşlarının dağılımları gösterilmiştir. Tablo 7’de görüldüğü gibi örneklemin büyük çoğunluğunu genç öğretmenler oluşturduğu dikkat çekmektedir. Örneklemin diğer bir çoğunluğu 50 yaş üzeri öğretmenler olarak görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin yaş ortalaması 38 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 7

Örnekleme Oluşturan Öğretmenlerin Yaş Dağılımı

Yaş	N	%
23-31	27	48,2
32-40	7	12,5
41-49	4	7,1
50-65	18	32,1
Toplam	56	100,0

Tablo 8’de öğretmenlerin eğitim durumlarının detaylı bir şekilde gösterilmiştir. Örneklemin büyük bir çoğunluğunu lisans (eğitim fakültesi) mezunları oluştururken, eğitim dışındaki fakültelerden mezun olan sadece bir kişi bulunmaktadır. Bir kişi eğitim durumunu belirtmediği için tabloda yer almamaktadır. Dört öğretmen ise, yüksek lisans yaptığını belirtmiştir.

Tablo 8

Örneklemi Oluşturan Öğretmenlerin Eğitim Durumlarının Dağılımı

Eğitim	N	%
Lisans (Eğitim Fakültesi)	35	62,5
Lisans (Diğer Fakülteler)	1	1,8
Diğer (Açıköğretim, Eğitim Enst.)	19	33,9
Toplam	55	100,0

Tablo 9’da uygulanan ölçekteki her maddenin öntest ve sontestteki cevaplarının frekans dağılımı ve yüzdelik değerleri sunulmuştur. En dikkat çeken durumlardan biri, sontestte hiçbir öğretmenin “kararsızım” cevabını vermemiş olmasıdır. Bu durumdan, öğretmenlerin özyeterlik inançları konusunda kendilerinden emin ve kararlı olduğu sonucunu çıkarabiliriz. Sontestte öğretmenlerin “kararsızım” seçeneğini seçmemesi aslında testin geçerliliğinin yüksek olduğuna bir işaret olarak kabul edilebilir. Ayrıca 20. maddede hem öntest hem sontestte öğretmenlerin sadece “katılıyorum” cevabını verdikleri görülmektedir. 2. maddede ise öğretmenlerin tamamı öntestte “katılıyorum” cevabını vermiştir. Sonteste baktığımızda ise dört

öğretmenin “katılmıyorum” cevabını verdikleri geri kalan öğretmenlerin “katılıyorum” cevabını verdikleri dikkat çekmektedir. Ölçekte yer alan ifadeler öğretmenlere sunulduğu şekilde Tablo 9’da yer almaktadır. Tablo 9’da yer alan maddeler arasında olumsuz maddelerde bulunmaktadır. Bu sebeple, öğretmenlerin normale göre puanlarının daha düşük olduğu görülmektedir. Uygulanan test özyeterlik inanç testi ve aslında yeni programı uygulayabilecekleri hakkındaki öngörülerini üzerine fikirleri olduğunu göstermektedir. Yüksek özyeterlik inancına sahip olanlarla öğretim arasında anlamlı bir ilişki vardır. Özgüveni yüksek birinin öğretiminde ölçütünü kişinin kendisini algılaması olarak gördüğünü söyleyebiliriz (Gibson ve Dembo, 1984).

Tablo 9

Ölçeğin Öntest ve Sontest Frekans ve Yüzde Dağılımı

İFADELER	Katılıyorum				Kararsızım				Katılmıyorum			
	Öntest		Sontest		Öntest		Sontest		Öntest		Sontest	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1) Bir öğrenci STEM dersinde olduğundan daha iyiye; bu genellikle öğretmenin daha fazla çaba harcamasından kaynaklanmıştır.	36	64,3	39	69,6	14	25	-	-	6	10,8	17	30,4
2) STEM dersini öğretmek için devamlı olarak daha iyi yollar bulacağım.	56	100	52	92,9	-	-	-	-	-	-	4	7,2
3) Çok çalışsam bile, STEM dersini diğer dersleri öğretebileceğim kadar öğretemeyeceğim.	1	1,8	5	8,9	15	26,8	-	-	40	72,5	51	91,1
4) Öğrencilerin STEM dersi başarısında bir artış varsa, bu genellikle öğretmenin daha etkili bir yöntem bulmasından kaynaklanmaktadır.	42	75	46	82	11	19,6	-	-	3	5,4	10	17,9
5) STEM dersi kavramlarını etkili bir şekilde nasıl öğreteceğimi biliyorum.	54	96,5	49	87,5	2	3,6	-	-	-	-	7	12,5
6) STEM dersindeki yöntem ve teknikleri kullanmada çok etkili olmayacağım.	1	1,8	3	5,4	17	30,4	-	-	36	64,3	53	94,6
7) Öğrencilerin STEM dersindeki başarısızlığı, büyük olasılıkla etkili olmayan STEM öğretiminden kaynaklanmaktadır.	15	26,8	23	41,1	24	42,9	-	-	17	30,4	33	58,9
8) STEM dersini genellikle etkili bir şekilde öğretemeyeceğim.	1	1,8	3	5,4	19	19,6	-	-	36	64,2	53	94,7
9) Bir öğrencinin STEM dersi ile ilgili ön bilgisindeki yetersizliği iyi bir öğretim ile giderilebilir.	55	98,2	54	96,5	1	1,8	-	-	-	-	2	3,6
10) STEM dersinde düşük başarıya sahip bir çocuk ilerleme gösterirse, bu genellikle öğretmen tarafında çocuğa ekstra ilgi gösterilmesinden kaynaklanmaktadır.	29	51,8	34	60,7	14	25	-	-	13	23,2	22	39,3
11) Erken STEM dersini etkili bir şekilde öğretmek için, STEM ile ilgili kavramları yeterince iyi biliyorum.	46	82,1	51	91	7	12,5	-	-	3	5,4	5	8,9
12) Öğretmen, öğrencilerin STEM dersindeki başarısından sorumludur.	47	84	50	89,3	4	7,1	-	-	5	8,9	6	10,7
13) Öğrencilerin STEM dersindeki başarıları, öğretmenlerinin STEM öğretimindeki etkililikleri ile doğrudan ilişkilidir.	51	91,1	48	83,9	4	7,1	-	-	1	1,8	8	14,3
14) Eğer aile çocuğun STEM dersine daha çok ilgi gösterdiğini söylerse; bu muhtemelen öğretmenin performansından kaynaklanmaktadır.	31	55,4	33	58,9	18	32,1	-	-	7	12,5	23	41,1
15) STEM dersinin işlevişini öğrencilere açıklamak için, materyal kullanmakta zorlanacağım.	4	7,1	7	12,5	20	35,7	-	-	32	57,1	49	87,5
16) Öğrencilerin STEM dersi ile ilgili kolaylıkla cevaplayabileceğim.	54	96,4	52	92,8	2	3,6	-	-	-	-	4	7,1
17) STEM dersini öğretebilmek için gerekli becerilere sahip olup olamayacağımı merak ediyorum.	30	53,6	17	30,4	12	21,4	-	-	14	25	49	69,7
18) Bir seçenek sunulursa, STEM öğretimimi değerlendirmesi için müdürü çağırmayacağım.	17	30,3	22	39,2	18	32,1	-	-	21	37,5	34	60,7
19) Bir öğrenci STEM ile ilgili herhangi bir kavramı anlamakta zorlanıyorsa, bu durumda öğrencinin daha iyi anlaması için nasıl yardım edeceğimi bilemeyeceğim.	1	1,8	1	1,8	16	28,6	-	-	39	69,6	45	98,2
20) STEM dersini öğretirken, öğrencilerden gelen soruları genellikle memnuniyetle karşılayacağım.	56	100	56	100	-	-	-	-	-	-	-	-
21) Öğrencilerin STEM dersine ilgi duymalarını sağlamak için, ne yapılması gerektiğini bilmiyorum.	10	17,8	9	16	16	28,6	-	-	30	53,6	47	83,9

4.2. Betimsel Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde, öntest ve sontest ile ilgili betimsel bulgular sunulmuştur. Uygulanan STEM Öğretimi Özyeterlik İnancı Ölçeği ve testteki Sonuç Beklentisi (SB) ve Özyeterlik inancı (ÖY) boyutları hakkında ortaya çıkan istatistiksel sonuçlar Tablo 10'da sunulmuştur. Öğretmenlerin öntest ve sontest puanları karşılaştırıldığında az da olsa ortalama puanlarda artış olduğunu söylenebilir. Öğretmenlerin STEM öğretimi özyeterlik inançları ve boyutlarının ortalama farklarının pozitif ama küçük değerlerde olduğu gözükmektedir.

Tablo 10

STEM-TEBI (Öntest ve Sontest) ve Boyutlarının Betimsel İstatistik Sonuçları

	N	Ortalama	Ortalama Farkı	SS
Öntest STEM_TEBI	56	43,43	,82	8,8
Sontest STEM_TEBI	56	44,25		9,3
Öntest_ÖY	56	25,45	,11	6,5
Sontest_ÖY	56	25,55		6,1
Öntest_SB	56	17,98	,71	4,3
Sontest_SB	56	18,70		4,9

4.3. Çıkarımsal Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde, öntest ve sontest ilgili yapılan istatistiksel testlere ve çıkarımsal bulgulara yer verilmiştir. Öğretmenlerin üniversitedeki seminere katılıp katılmadıkları ve daha önceden İlkokullar için uygulanan STEM programını uygulayıp uygulamadıkları iki farklı bağımsız değişken olarak belirlenmiştir.

Tablo 11’de STEM Öğretimi Semineri’ne katılan ve katılmayan öğretmenlerin öntest ve sontest sonuçları sunulmuştur. İstatistiksel veriler Bağımsız Örneklem t testi ile elde edilmiştir. Seminere katılan ve katılmayan öğretmenlerin öntest STEM öğretimi özyeterlik inançları puanlarında ($t(54)=0$, $p>0,05$ $p=1,000$; $d=0$) ve sontest STEM öğretimi özyeterlik inançları puanlarında ($t(54)=-0.828$, $p>0,05$ $p=0,411$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca sontest etki büyüklüğü için Cohen d değeri hesaplanmış ve bu değer orta seviyede ($d=0,44$) etki ettiği tespit edilmiştir. Öntest ve sontestte STEM öğretimi seminerine katılmayan öğretmenlerin katılanlara göre aldıkları puanlarının az da olsa artış göstermiştir.

Tablo 11

STEM Öğretim Seminerine Katılan ve Katılmayan Öğretmenlerin Öntest ve Sontest Sonuçları

	N	Ortalama	SS	t	df	p	d
<i>Öntest</i>							
Katılanlar	49	43,25	9	0	54	1,000	0
Katılmayanlar	7	43,43	8,3				
<i>Sontest</i>							
Katılanlar	49	43,86	9,4	-0,828	54	,41	0,44
Katılmayanlar	7	47	9				

Bu bölümde açıklanan diğer bir bağımsız değişken, öğretmenlerin STEM öğretim deneyimleridir. 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılı sonbahar döneminde “İlkokullar İçin Uygulanan STEM programını” uygulayan öğretmenler deneyimli kabul edilmiştir. 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılı döneminde bu programı yeni uygulayacak öğretmenler ise STEM öğretimi konusunda deneyimsiz oldukları kabul edilmiştir. Tablo 12’de STEM öğretimi deneyiminin STEM öğretim özyeterliği inancına etkisi istatistiksel olarak incelendiğinde, öntestte anlamlı bir fark olduğu anlaşılmıştır ($t(54)=2,107$, $p<0,05$ $p=0,040$). Öntestin etki büyüklüğü değeri hesaplandığında orta seviyede ($d=0,66$) etki ettiği tespit edilmiştir. Sontestte ise anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmıştır ($t(54)=0,227$, $p>0,05$ $p=0,821$; $d=0$). Öntest bulgularına göre, STEM öğretimi deneyimi olan öğretmenlerin özyeterlik inançlarının STEM öğretimi deneyimi olmayan öğretmenlere göre göreceli olarak arttığı göze çarpmaktadır. Sontestteki sonuçlarda ise STEM öğretimi deneyimi olmayan öğretmenlerin özyeterlik inançlarının az da olsa arttığı söylenebilir. Ancak öntest ile sontest karşılaştırıldığında STEM öğretimi deneyimi olan öğretmenlerin özyeterlik inançlarının kısmen azaldığı dikkat çekmektedir.

Tablo 12

STEM Öğretimini Deneyiminin STEM Öğretimi Özyeterlik İnancına Etkisi

	N	Ortalama	SS	t	df	p	d
<i>Öntest</i>							
Deneyimliler	18	46,94	7,9	2,107	54	,040*	0,66
Deneyimsizler	38	41,76	8,8				
<i>Sontest</i>							
Deneyimliler	18	44,67	9,8	0,227	54	,821	0
Deneyimsizler	38	44,05	9,2				

İlkokullar için STEM Programı'nı uygulayan öğretmenlerin yaş dağılımlarının özyeterliği inancına etkisi hakkında Tablo 13'de çıkarımsal bulgular sunulmuştur. Öntest bulgularına ($F(3,52)=0.727$ $p>0,05$ $p=0,541$) ve sontest bulgularına göre ($F(3,52)=0.711$ $p>0,05$ $p=0,550$) öğretmenlerin yaş dağılımıyla STEM öğretimi özyeterlik inancı puanları arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Öntest ve sontest bulgularına bakıldığında öğretmenlerin yaş dağılımlarına göre özyeterlik inançlarının göreceli olarak düşük olduğu dikkat çekmektedir. Etki değeri küçük ($d=0,11$) olarak bulunmuştur.

Tablo 13

Örneklemi Oluşturan Öğretmenlerin Yaş Dağılımının STEM Öğretimi Özyeterlik İnancına Etkisi

Yaş	N	Ortalama	SS	df	F	p	d
Öntest							
23-31	27	43,96	7,9	3	0,727	,541	
32-40	7	41	12,5				
41-49	4	38,50	9,4				
50-65	18	44,67	8,7				
Toplam	56	43,43	8,8				
							0,11
Sontest							
23-31	27	43,37	9,3	3	0,711	,550	
32-40	7	44,29	10,9				
41-49	4	50,75	5,1				
50-65	18	44,11	9,6				
Toplam	56	44,25	9,3				

Programı uygulayan öğretmenlerin eğitim durumlarının STEM öğretimi özyeterlik inançlarına etkisi olup olmadığına bakılmıştır. Tablo 14'te Öğretmenlerin eğitim durumlarına bakıldığında aldıkları puanlar göreceli olarak düşük olduğu tespit edilmiştir. Öntest ve sontest öğretmenlerin aldıkları puanlar arasında ufak bir yükselme olduğu söylenebilir. Öntestte ($F(2,52)=0.120$ $p>0,05$ $p=0,887$) ve sontestte ($F(2,52)=0,061$ $p>0,05$ $p=0,941$) öğretmenlerin eğitim durumlarıyla STEM öğretimi özyeterliği inancı arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Etki değeri küçük olarak ($d=0,11$) bulunmuştur.

Tablo 14

Örneklemi Oluşturan Öğretmen Eğitim Durumlarının STEM Öğretimi Özyeterlik İnancına Etkisi

	N	Ortalama	SS	df	F	p	d
<i>Öntest</i>							
Diğer (Açıköğrt, Eğitim Enst.)	19	43,05	8,5	2	0,120	,887	
Lisans (Eğitim)	35	43,83	9,3				
Lisans (Diğer)	1	40					
Toplam	55	43,49	8,9				
							0,11
<i>Sontest</i>							
Diğer (Açıköğrt, Eğitim Enst.)	19	44,95	9,4	2	0,061	,941	
Lisans (Eğitim)	35	44,11	9,5				
Lisans (Diğer)	1	46					
Toplam	55		9,3				

Programı uygulayan öğretmenlerin mesleki deneyimlerinin STEM öğretimi özyeterliği inancına etkisi hakkında çıkarımsal bulgular Tablo 15’te sunulmuştur. Öğretmenlerin öntest ve sontest puanları göreceli olarak düşük görülmektedir. 0-5 yıl aralığında mesleki deneyime sahip olan genç öğretmenlerin ve 30-50 yıl arasında mesleki deneyime sahip öğretmenlerin diğer mesleki deneyim aralığındaki öğretmenlere göre daha yüksek puan aldıkları dikkat çekmektedir. Sontestte ise 24-29 yıl aralığında mesleki deneyime sahip öğretmenlerin 0-5 yıl ve 30 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olan öğretmenlere göre göreceli olarak daha yüksek puan aldığı görülmektedir. Ancak dikkat çekici bir başka sonuç ise, 18-23 yıl arasında mesleki deneyime sahip öğretmenlerin hem öntest hem sontestte diğer yıl aralıklarına göre en düşük puan aldığı tespit edilmiştir. Öntest ($F(5,55)=0.679$ $p>0,05$ $p=0,641$) ve sontest ($F(5,55)=0.653$ $p>0,05$ $p=0,661$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Etki değeri küçük ($d=0,11$) olarak hesaplanmıştır. Öğretmenlerin mesleki deneyimlerinin STEM öğretimi özyeterlik inançlarına etkisine bakıldığında öğretmenlerin özyeterlik inançlarının göreceli olarak düşük olduğu söylenebilir.

Tablo 15

Örnekleme Oluşturan Öğretmenlerin Mesleki Deneyimlerinin STEM Öğretimi Özyeterliği İnancına Etkisi

Yıl	N	Ortalama	SS	df	F	p	d
Öntest							
0-5	25	44,44	8	5	0,679	,641	
6-11	7	40,71	9,9				
12-17	2	36,50	20,5				
18-23	2	38	2,8				
24-29	3	41	11,3				
30-50	17	44,82	8,7				
Toplam	56	43,43	8,8				
							0,11
Sontest							
0-5	25	43,84	9,4	5	0,653	,661	
6-11	7	43,71	10,2				
12-17	2	37,50	12				
18-23	2	43,50	3,5				
24-29	3	52,33	4,9				
30-50	17	44,53	9,7				
Toplam	56	44,25	9,3				

Tablo 16’da öntest, sontest ve boyutların ön ve son test puanlarının karşılaştırmaları sunulmuştur. Uygulanan ölçeğin öntest ve sontest puanları arasında ($t(55)=-0.756$, $p>0,05$ $p=0,453$; $d=0,11$) anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Öntest ve sontest özyeterlik inancı boyut puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(55)=-0.125$, $p>0,05$ $p=0,901$; $d=0$). Öntest ve sontest sonuç beklentisi puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. ($t(55)=-1.259$, $p>0,05$ $p=0,213$; $d=0,25$) Sonuç beklentisi boyutu öntest ve sontest puanları karşılaştırıldığında sontest sonuç beklentisi boyutu göreceli olarak arttığı görülmektedir. Aksine özyeterlik inancı boyutunda öntest ve sontest puanları arasında sonuç beklentisi kadar göreceli bir artış olmamıştır.

Tablo 16

Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

	N	Ortalama	SS	t	df	p	d
Öntest STEM_TEBI	56	43,43	8,8	-0,756	55	,453	0,11
Sontest STEM_TEBI	56	44,25	9,3				
Öntest_ÖY	56	25,45	6,5	-0,125	55	,901	0
Sontest_ÖY	56	25,55	6,1				
Öntest_SB	56	17,98	4,3	-1,259	55	,213	0,25
Sontest_SB	56	18,70	4,9				

Öğretmenlerin özyeterlik inançlarının cinsiyete etkisi hakkında çıkarımsal bulgular elde edilmiştir. Hem öntest hem sontest puanları cinsiyet açısından incelendiğinde, öntestte kadın öğretmenlerin aldıkları puan 43,33; erkeklerin öntest puanı ise 43,77 olarak hesaplanmıştır. Sontestte ise kadınların puan ortalaması 44,14 erkeklerde ise sontestte aldıkları puan 44,6 olarak hesaplanmıştır. Öntest ve sontest karşılaştırıldığında hem erkek hem kadın öğretmenlerin puanlarında göreceli bir yükselme olduğu görülmüştür. Öntest bulgularında ($t(54)=-0.157$, $p>0,05$ $p=0,876$; $d=0$) ve sontest bulgularında ($t(54)=-0.159$, $p>0,05$ $p=0,874$; $d=0$) öğretmenlerin cinsiyetlerinin STEM öğretimi özyeterlik inançlarıyla anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

İlkokullar için STEM Programı, okulöncesi ve ilkokul seviyelerinde (1., 2., 3. ve 4.sınıf) uygulanmaktadır. Öğretmenlerin uyguladıkları sınıf seviyelerine göre, STEM öğretimi özyeterliği inancı puanları incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, öntest ($t(54)=-0.285$, $p>0,05$ $p=0,777$) ve sontestte ($t(54)=-0.351$, $p>0,05$ $p=0,727$) STEM öğretimi özyeterliği inancı ile öğretmenlerin uyguladıkları sınıf seviyeleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Etki değeri küçük olarak ($d=0,12$) hesaplanmıştır.

İlkokullar için STEM programını uygulayan öğretmenlerin yüksek lisans yapıp yapmadığı sorulmuştur. Yüksek lisans yapan dört öğretmen bulunmaktadır. Yüksek lisans yapan öğretmenlerin öntestte 38,75 puan aldığı ve yüksek lisans yapmayan öğretmenlerin ise 43,67 puan aldığı görülmektedir. Yüksek lisans yapan öğretmenlerin yüksek lisans yapmayan öğretmenlere göre daha düşük puan aldıkları dikkat çekmektedir. Sontestte ise yüksek lisans yapan ve yapmayan iki grup arasında puan farkı oldukça azalmıştır. Sontestte yüksek lisans yapmayan öğretmenler 44,08 puan alırken yüksek lisans yapan öğretmenler 44 puan almıştır. Elde edilen bulgulara öntest ($t(53)=-1.066$, $p>0,05$ $p=0,291$; $d=0,51$) ve sontest ($t(53)=-0.16$, $p>0,05$ $p=0,987$ $d=0$) arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Bölüm 5

Tartışma ve Sonuçlar

Bu bölümde bulguların sonuçlarıyla ilgili tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Araştırma Sorunlarının Bulgularının Tartışılması ve Sonuçlar

Bu çalışmada, İlkokullar için STEM Programı'nı uygulayan okulöncesi ve sınıf öğretmenlerinin özyeterlik inançlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan alanyazında STEM yaklaşımını sınıflarında uygulayan okulöncesi ve sınıf öğretmenlerinin özyeterlik inançları hakkında yapılan bir çalışma henüz tespit edilmemiştir. Alanyazında, STEM eğitiminde çoğunlukla öğrencilerin öğrenmesine odaklanıldığı (Gülhan ve Şahin, 2016; Genek, 2018), STEM eğitimi ve öğretmenler hakkında yapılan araştırmalarda özellikle ilköğretim dönemi STEM eğitimi konusunda geri planda kaldığı ortaya çıkmıştır (Rinke vd., 2016). Son zamanlarda ülkemizde STEM üzerine yapılan çalışmalar daha çok öğretimin üst kademedeki öğrencileri için yapılmıştır (Yamak, Bulut ve Dünder, 2014; Baran, Canbazoglu Bilici, Mesutoglu ve Ocak, 2016). Ancak STEM eğitimi hakkında okul öncesi alanında yapılan çalışmaların ve uygulamaların sınırlı olduğu vurgulanmıştır (Balat ve Günşen, 2017).

Bu çalışmadan elde edilen bulgularda STEM öğretimi deneyiminin öğretmenlerin özyeterliği inancı ile ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bulgularda sene başında uygulanan öntestte daha önceden STEM öğretimi deneyimi olan öğretmenlerde anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (Tablo 12). Nadelson (2012) ve arkadaşlarının K-12 öğretmenlerine uyguladıkları STEM mesleki gelişim programıyla, özgüven, pedagojik bilgi ve sorgulayıcı uygulamanın STEM öğretimi hakkındaki özyeterlik inancı ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Fakat bu üç farklı değişkenin birbiriyle ilişkili olmadığı anlaşılmıştır. Sonuç olarak, öğretmen özyeterliği inancının başka değişkenlerle de araştırma yapılması önerilmektedir.

Öntest ve sontestte öğretmenlerin özyeterlik inançları her iki testte de düşük olduğu görülmüştür (Tablo 10). Bu yüzden bu çalışmaya da ilham veren Nadelson ve arkadaşlarının (2012) yaptıkları araştırma, kısa süreli mesleki gelişim eğitimlerin öğretmenlerin düşünce yapısını değiştirmek için yeterli olmasa da, öğretmenin öz özgüvenine ve öz-yeterliğe etkisi olabileceğini ortaya koymuştur. Bulgular bölümünde, STEM seminerinde öğretmenlere STEM eğitime dair veriler Tablo 11’de sunulmuştur. Bu seminerde, STEM eğitime yönelik bir giriş yapılmıştır. Öğretmenlerin bu seminerle kısa süreli olarak STEM eğitimi hakkında bilgi edinilmesi sağlanmıştır. Semineri alan öğretmenlerin özyeterliği inancı göreceli olarak artmıştır. Ancak bu semineri alan ve almayanlar İlkokullar için STEM Programı’nı uygulayan öğretmenlerde özyeterlik inancı açısından anlamlı bir fark çıkmamıştır (Tablo 11). Aksine Nadelson ve arkadaşları (2013) çalışmalarında 230 ortaokul öğretmenin mesleki gelişimini destekleyici STEM ile ilgili dört günlük bir yaz programı uygulamışlardır. Çalışmanın sonunda, programın özyeterliğe, özgüvenlerine ve mühendisliğe karşı olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür. Bulgular, öğretmenlerin STEM konusunda daha çok seminer ve eğitim almaları gereksinimini vurgulamıştır.

Bulgular bölümünde bahsedildiği gibi, sene başında STEM öğretimi deneyimi olan öğretmenlerin özyeterlik inançlarının daha yüksek olduğu ve sene sonunda ise özyeterlik inançlarında anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmıştır. (Tablo 12) Nadelson ve arkadaşlarının (2012) yaptıkları araştırma, kısa süreli mesleki gelişim eğitimlerin öğretmenlerin düşünce yapısını değiştirmek için yeterli olmasa da, öğretmenin öz özgüvenine ve özyeterliğe etkisi olabileceğini göstermiştir. Ong ve ark.’nın (2016) çalışmalarında da buna benzer bir sonuç elde edilmiştir. Araştırmada, okulöncesi öğretmenlerine STEM ile ilgili proje-tabanlı ile ilgili eğitim verilmiş ve üç günlük (30 saat) eğitimin sonunda okulöncesi öğretmenlerinin algılarının, pedagojik bilgi ve becerilerinin geliştiği tespit edilmiştir. Ayrıca önerilerinden biri, verilen eğitimin daha uzun süreli bir eğitime dönüşmesiyle öğretmenlerin sınıflarındaki uygulamalarına daha çok katkı sağlayacağı yönündedir (Ong vd., 2016).

Benzer bir çalışmada Supovitz, Mayer ve Kahle (2000) tarafından matematik ve fen öğretmenlerine 6 haftalık (160 saat) sorgulamaya dayalı öğretime yönelik bir mesleki gelişim eğitimi verilmiştir.

Bu çalışmada öğretmenlerin bu eğitimi almadan önceki davranışları, uygulamaları ve hazırlıkları ile eğitimden sonrakilerde anlamlı bir gelişme kaydedilmiştir. Uğraş'ın (2017) okulöncesi öğretmenlerle yapmış olduğu çalışmada ilk başta öğretmenlere 8 haftalık STEM eğitimi verilmiş ve eğitimden sonra okulöncesi öğretmenlerden STEM hakkındaki görüşleri alınmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenler STEM temalı bir eğitim almak istediklerini, STEM eğitimini sınıflarında uygulamak istediklerini söylemişlerdir. Bu araştırmaların sonuçları öğretmenlerin mesleki gelişime ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Alanyazında da ilköğretim öğretmenlerin STEM öğretimi özyeterlik inançlarının düşük olmasının sebeplerinden biri olarak Fulp (2002) ilköğretim fen öğretmenleriyle yapmış olduğu çalışmada, fen öğretmenlerinin mesleki gelişimlerine çok fazla zaman harcamadıklarını ve öğretmenlerin yardıma ihtiyaçlarının olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca aynı öğretmenlerin teknolojiyi kullanmada sıkıntı yaşadıkları da tespit edilmiştir. Öğretmenlerin STEM öğretime yeterince hazırlıklı olamadığı, özgüven ve özyeterlik inancı eksikliği olduğu vurgulanmıştır (Bleicher, 2006). Ortaokul öğretmenleriyle yapılan çalışmada daha önce mühendislik ile ilgili eğitim alan öğretmenlerin STEM programını uygulamak ve STEM hedeflerini karşılamak konusunda daha iyi oldukları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin daha önce STEM veya STEM disiplinlerinden birinde deneyimlerinin olması öğretmenler için STEM programını uygularken çok önemli olduğu sonucuna varılmıştır (Van Haneghan, Pruet, Neal- Waltman, & Harlan, 2015).

Çalışmanın bulgularında, öğretmenlerin özyeterlik inançlarının cinsiyete göre anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Gömleksiz ve Serhatlıoğlu (2013), okulöncesi öğretmenlerinin özyeterlik inançlarına ilişkin görüşlerini almış ve Kaçar ve Beycioğlu (2017) çalışmalarında ilköğretim okullarında çalışan sınıf ve branş öğretmenlerinin özyeterlik inançlarını incelemiştir. İki çalışmada da cinsiyet açısından anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca Gömleksiz ve Serhatlıoğlu (2013) çalışmalarındaki cinsiyet dağılımı ile uygulanan çalışmadaki cin-

siyet dağılımı ile uygulanan çalışmadaki cinsiyet dağılımı da benzerlik taşımaktadır. Genel olarak, öğretmenlerin cinsiyetlerinin STEM öğretimi özyeterlik inançlarına bir etkisi olmadığını söyleyebiliriz.

Elde edilen bulgularda öğretmenlerin yaş dağılımlarının STEM öğretimi özyeterliği inancı ile anlamlı bir ilişkisi olmadığı görülmüştür (Tablo 13). Yapılan bir çalışmada, ilköğretim öğretmenlerinin STEM öğretimi özyeterlik inançları incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, 10 yaş daha genç öğretmenlerin mühendisliğe ve STEM bilgisine tutumlarıyla yaşları arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. STEM in medyaya yönelik kariyer imkânları ve mühendislik ile ilgili bütünlük yaklaşımı genç öğretmenlerde değişim yaratmıştır. (Nadelson vd., 2013). Ancak Çavuşoğlu ve Özsoy'un (2018) sınıf öğretmenlerinin matematik konularına yönelik özyeterlik inançları pek çok değişkene göre incelenmiştir. Öğretmenlerin matematik konularındaki özyeterlik inançlarıyla öğretmenlerin yaşları karşılaştırıldığında anlamlı fark bir çıkmadığı tespit edilmiştir. Öğretmenler özyeterlik inançlarının yaşlarına bir etkisi olmadığını söyleyebiliriz.

Bu çalışmanın bulgularında da öğretmenlerin STEM öğretimi özyeterlik inançlarının İlkokullar için STEM Programının uygulandığı seviyelerde anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Kaçar ve Beycioğlu'nun (2017) ilköğretim okulundaki programı uygulayan öğretmenlerin özyeterlik inancı inançlarını incelediği çalışmasında, öğretmenlerde programın uygulandığı seviye açısından farklılık çıkmamasını öğretmenlerin kendilerini öğretim konusunda her öğretim seviyesinde eşit gördükleri sonucu ortaya çıkmıştır. Uygulanan çalışmada okulöncesi öğretmenlerinin üniversite eğitiminde sınıf öğretmenleri kadar STEM disiplinlerine aşina olmaması sebebiyle STEM öğretimine yaklaşımları farklı olabilir.

Programı uygulayan öğretmenlerin kullandığı İlkokullar için uygulanan STEM Programı Öğretmen Kitabı (Doğança, 2017), öğrenci etkinlik kitapları ve hikaye kitaplarıyla STEM öğretimi konusunda öğretmenlerin kolaylıkla uygulayabilmesi sağlanmıştır. İlkokullar için uygulanan STEM programı öğretmenlere programı uygulamaları için hazır bulunuşluk (duyuşsal faktör) ve bilgi edinmesi (bilişsel faktör) anlamında desteklenmiştir ve zaman, bütçe ve malzemeler (dış faktörler) okul

tarafından sağlanmıştır. Program idare tarafından desteklenmiştir ve uygulama sırasında karşılaşılabilecek sorunlar en aza indirgenmeye çalışılmıştır. Öğretmenlerin sınıflarında STEM uygulamalarını gerçekleştirirken, bir takım zorluklar yaşadığı yapılan alanyazınında ortaya çıkmıştır. Zorluklar arasında öğretmenlerin STEM konusunda, STEM öğretme hazırlığı (duyuşsal faktör), bilgi eksikliği (bilişsel faktör) ve uygun kaynaklara ulaşma (dış faktör) gibi çok fazla zorlayıcı kriter vardır (Davis, 2003; Keys & Bryan, 2001; Morrison, Raab, & Ingram, 2008; Tsai, 2006) Ayrıca Bagiati ve Evangelou'nun (2015) okulöncesi öğretmenlerinin STEM programında mühendislik disiplinini uygulayan öğretmenlerin deneyimlerini incelediği çalışmasında, öğretmenler STEM programını uygulamak için zamanın yeterli olmadığını vurgulamıştır. Wang ise (2012) fen öğretmenleriyle yaptığı çalışmada, öğretmenlerin STEM uygularken en büyük sorunlarından birinin zaman kısıtlaması olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca çalışmada Wang (2012) öğretmenlerin STEM programını uygularken malzeme, teknoloji, boş alan gibi öğretmene destek olacak dış faktörlerin de zorlayıcı özelliğinden bahsetmiştir. Doğança, Aşık ve Girgin'in (2017) okulöncesi ve sınıf öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada, STEM programını uygulayan öğretmenlerin STEM programı hakkındaki görüşleri alınmış ve öğretmenlerin karşılaştığı zorluklar arasında zaman yönetimi problemi, malzeme desteği gibi (dış faktörler) ve STEM disiplinleri ile ilgili bilgi eksikliği (bilişsel faktör) gibi etmenlerin STEM öğretimlerini olumsuz etkilediklerini ifade etmişlerdir.

Çalışmadaki bulgularda öğretmenlerin mesleki deneyimleriyle STEM öğretimi özyeterlikleri arasında anlamlı bir fark çıkmadığı anlaşılmıştır (Tablo 15). Yapılan bir çalışmada, fen bilgisi öğretmenlerinin özyeterliklerini çeşitli değişkenlere göre incelenmiştir. Öğretmenlerin aldıkları puanlara bakıldığında mesleki deneyim ile özyeterlik inancı arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada 1 ile 5 yıl arasında mesleki deneyime sahip öğretmenlerin 5 yıldan daha fazla mesleki deneyime sahip öğretmenlere göre özyeterlik inançlarının daha düşük olduğu görülmüştür (Yavuz ve Kırbaşlar, 2017).

Çalışmada öğretmenlerin özyeterlik inançlarının çok yüksek çıkmamasının sebeplerinden biri, öğretmenlerin sosyo-kültürel geçmişi olabilir. Bu düşünceye katılan Evans (2014) özyeterliği inancının müfredat hedefleri ve değişikliklerine bağlı olmadığını, özyeterliği inancının “kültürel çevreye bağlı” olduğunu söylemiştir (s.36). Evan’a (2014) göre, öğretmenler geri bildirim aldıkça, hem iyi performans göstereceğine hem de özyeterlik inançlarında artış olacağını düşünmektedir. Düzenli aralıklarla alınmayan geri bildirimler veya daha başarılı meslektaşlarından aldıkları geri bildirimler öğretmenlerin özyeterlik inançlarını düşürebilir. Alanyazında, fen öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel sorunlar hakkındaki özyeterlik inançları incelenmiştir. Çok çeşitli kültürlerde yapılan özyeterlik inancı çalışmaları önemli olsa da özyeterlik inançlarını değiştiren etkenleri belirlemede kültürel çevrenin çok büyük bir önemi olduğu ortaya çıkmıştır (Muğaloğlu vd., 2016).

Çalışmanın bulgularında bahsedildiği gibi, öğretmenlerin eğitim durumları ile STEM öğretimi özyeterliği arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır (Tablo 14). Yavuz ve Kırbaslar (2017) fen bilgisi öğretmenlerinin özyeterlik düzeylerini bazı değişkenler açısından incelemiştir. Çıkan sonuçta, fen bilgisi öğretmenlerinin mezun oldukları fakülte (lisans) ile öğretmen özyeterlikleri arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Başka bir çalışmada, ilköğretim ve ortaöğretimde kurumlarında çalışan öğretmenlerin özyeterliklerinin analizi yapılmıştır. Çıkan sonuçta, öğretmenlerin mezun olduğu fakülte ile öğretmenlerin özyeterliği arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır (Benzer, 2011). Genel olarak, öğretmenlerin mezun oldukları fakültenin öğretmenlerin özyeterliklerine bir etkisi olmadığı göze çarpmaktadır.

Çalışmadaki ölçeğin boyutlarından olan özyeterlik inancı ve sonuç beklentisi boyutlarında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 10). Sonteste sonuç beklentisinin göreceli olarak arttığı tespit edilmiştir. Cantrell, Young ve Moore’un (2003) öğretmen adaylarıyla fen öğretim yeterlikleri üzerine çalışma yapmışlardır. Öğretmen adaylarına fen öğretimi konusunda eğitimler (seminerler, yöntem ve öğrenci öğretimi) vermişlerdir. Çalışmanın sonucunda verilen üç eğitimde de sonuç beklentisinde özyeterlik inancı boyutu kadar yüksek bir fark olmamasına rağmen sonuç beklentisinin de de göreceli bir artış farkı görülmüştür. Sonuç beklentisi, üniver-

sitede aldıkları eğitim ve bilgiyle örtüşmektedir. Bu yüzden sonuç beklentisi düşük veya yüksek çıkabilmektedir. Muğaloğlu ve diğerlerine (2016) göre, öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel özyeterlik inançlarını inceledikleri çalışmalarında sonuç beklentisinin düşük çıkmasını öğretmen adaylarının öğrenmesini etkilediği ve hedefleri anlamayla da ilgili olduğunu söylemişlerdir. Çorlu'nun (2012) yaptığı çalışmada, Türkiye'deki matematik ve fen öğretmen adaylarının STEM öğretimi özyeterlik inançlarını incelemiştir. Çalışmanın matematik öz-değerlendirmesi (yeterlik) ve fen öz-değerlendirmesi (yeterlik) olarak iki farklı bağımsız değişkeni vardır. Bu bağımsız değişkenlerin özyeterlik inancıyla ilişkili olup olmadığına bakılmıştır. Öğretmen adaylarının matematik öz-değerlendirmesi (yeterliği) ile özyeterlik inancı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmıştır. Matematik öz-değerlendirmesi (yeterlik) özyeterlik inancı ile göreceli olarak fen öz-değerlendirmesine (yeterlik) ile karşılaştırıldığında artış olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının öz-değerlendirmesi, fen ve matematik alan bilgisini oluştururken ve öğretmen adaylarının özyeterliği inancının ise STEM eğitimini olanak sağlamak oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının fen ve matematik alan bilgilerinin öz-değerlendirmesi ile matematik ve fen içerik bilgisi arasında çok yüksek bir korelasyon çıkmıştır. Öğretmen adaylarının özdeğerlendirmelerinde kendi alanlarında yüksek puan almaları beklenir. Ayrıca fen ve matematik özdeğerlendirmelerinin yüksek olması onların fende matematiği kullanmalarındaki özyeterlik inançlarını arttırmaktadır. Çıkan sonuçta öğretmen adaylarının öğretim alanlarındaki içerik bilgisi öz-değerlendirmesinin, özyeterliği inancını etkileyebileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

Bulgular bölümünde Tablo 9'da uygulanan ölçeğin öntest ve sontest frekans ve yüzde dağılımı gösterilmiştir. Sontestte hiçbir öğretmen "kararsızım" seçeneğini seçmemiştir. Öğretmenlerinin STEM öğretimi özyeterliği inancı konusunda net kararlarının olduğu sonucunu çıkarabiliriz. Aksine bir başka çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının özyeterlik inancıyla matematiksel problem çözme açısından inançları hakkında çalışma yapılmıştır. Çıkan sonuçta, sınıf öğretmen adaylarının genel olarak matematiksel problem çözme ile ilgili inançlarında "kararsızım" ifadesi-

ni verdikleri tespit edilmiştir. Bunun sebebi sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel problem çözmeye gereken önemi vermemesi olabilir (Toptaş ve Gözel, 2017).

5.2. Öneriler

Bu bölümde çalışmadan çıkan sonuçlar ışığında önerilere yer verilmiştir.

STEM öğretimi konusunda öğretmenler mesleki gelişime ihtiyaç duymaktadırlar. Bu yüzden öğretmenlere belli aralıklarla (sürdürülebilir) STEM eğitimi konusunda seminerler verilmelidir. Üniversitelerin eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarına yönelik STEM Eğitimi ile ilgili seçmeli dersler açılmalı ve desteklenmelidir.

STEM Eğitimi konusunda ülkeler bilinçlenerek öğrenciye, öğretmene ve öğretmen adaylarına daha çok yatırım yapılmalıdır. Ülkeler, STEM alanlarında nitelikli iş gücünü arttırmaya yönelik okul öncesinden yükseköğretime kadar devam eden programlar açmalıdır.

Gelecekteki çalışmalar için daha büyük bir örneklem sayısı ile yeni araştırmalar yapılması önerilmektedir. Farklı ölçme yöntemleriyle, bu çalışmadan farklı bir sonuç elde edilebilir. Gelecekte çalışma yapacak araştırmacıların, öğretmenlerin STEM öğretimi özyeterlik inançları hakkında araştırma yaparken hem nicel hem nitel araştırma yöntemlerini kullanmaları alanyazınına fayda sağlayabilir. Ayrıca nicel ve nitelin birlikte olduğu karma çalışmalar yapılabilir. Bu durum çalışmaların genellenebilirliğini kuvvetlendirebilir.

Türkiye'deki alanyazında STEM Eğitimi üzerine az çalışma bulunmaktadır. Ayrıca ülkemizde öğretmenlerin STEM öğretimi özyeterliği inancı hakkında bir çalışmaya henüz rastlanmamıştır. Bu yüzden ilkökul ve sınıf öğretmenlerinin STEM özyeterlik inançları hakkında daha çok çalışma yapılabilir. Özyeterlik inançları düşük çıkan öğretmenlerin özyeterlik inançlarını arttırmak için öğretmenlerin duyuşsal diğer faktörlerle ilgili daha geniş çaplı çalışmalar gerçekleştirilmelidir. Ayrıca gelecekteki araştırmacılar, ülkemizdeki STEM Eğitimi üzerine daha farklı değişkenlerle yeni çalışmalar ortaya çıkarabilir.

KAYNAKÇA

Akaygun, S. & Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing stem conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56-71.

Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? [A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?][White Paper]*. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.

<https://www.researchgate.net/publication/281098450> STEM eğitimi Türkiye raporu Günün modası mı yoksa gereksinim mi A report on STEM Education in Turkey A provisional agenda or a necessityWhite Paper adresinden edinilmiştir.

Aktürk, A. A. & Demircan, H. Ö. (2017). A review of studies on STEM and STEAM education in early childhood. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 757-776.

Allen, A. (2016). Don't fear stem you already teach it!. *Exchange*, 231, 56-59.

Altan, E., Yamak H. ve 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.

American Psychological Association. (2013). *Publication manual of the American Psychological Association* (6th ed.). Washington, DC: Author.

Anderson, C. (2012). *Makers: The new industrial revolution*. New York: Crown.

- Ashton, P. (1984). Teacher efficacy: a motivational paradigm for effective teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 35(5), 28-32.
- Aslan-Tutak, F., Akaygün, S., ve Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) eğitimi uygulaması: kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 794-816.
- Aşık, G., Doğança-Küçük, Z., Helvacı, B. & Çorlu, M. S. (2017). Integrated Teaching Project: A sustainable approach to teacher education. *Turkish Journal of Education*, 6(4), 200-215.
- Bagiati, A. & Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: the teacher's experience. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(11), 112-128.
- Balat, G.ve Günşen, G. (2017). Okul Öncesi Dönemde STEM Yaklaşımı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(42), 337-348.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior*, 4, 71-81. New York: Academic Press.
- Baran, E., Canbazoglu Bilici, S., Mesutoglu, C. & Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19.

- Barlex, D. (2009, Ağustos). *The STEM programme in England—help or hindrance for design and technology education?*. PAT22 konferansında sunulan bildiri. Hollanda. <https://www.iteea.org/File.aspx?id=86937&v=a0b1a6e7> adresinden edinilmiştir.
- Beede, D. N., Julian, T. A., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B., & Doms, M. E. (2011). Women in STEM: A gender gap to innovation. *Economics and Statistics Administration Issue Brief*, 04-11.
- Benzer, F. (2011). *İlköğretim ve ortaöğretim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin özyeterlik algılarının analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Blackley, S. & Howell, J. (2015). A STEM narrative: 15 years in the making. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(7).
- Bleicher, R. (2006). Nurturing confidence in preservice elementary science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 40, 841-860.
- Brown, J. (2012). The current status of STEM education research. *Journal of STEM Education*, 13(5), 7–11.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (Ed.) (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Cantrell, P., Young S. & Moore, A. (2003). Factors affecting science teaching efficacy of preservice elementary teachers. *The Journal of Science Teacher Education*, 14(3), 177-192.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.

Çavaş, B., Özdoğru, E., Kesercioğlu, T. (2012, Haziran). *Robot kulübünün öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, bilimsel yaratıcılık beceri ve robot, insan toplum alguları üzerine etkileri*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri. Niğde Üniversitesi, Niğde.

Çavuşoğlu, G., ve Özsoy, N. (2018). Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: Artvin ve Aydın ili örnekleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 1-23.

Çepni, S. (Ed.). (2017). *Kuramdan uygulamaya STEM Eğitimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Çoban, A. ve Sanalan A. (2002). Fen bilgisi öğretimi dersinde özgün deney tasarım sürecinin öğretmen adayının öz yeterlilik algısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 1-10.

Çorlu, M. S. (2012). *A pathway to STEM education: investigating pre-service mathematics and science teachers at Turkish universities in terms of their understanding of mathematics used in science*. Unpublished PhD thesis. Texas A&M University. Texas.

Çorlu, M. S., Capraro, R. M. & Capraro M. M. (2014). Introducing stem education: implications for educating our teachers for the age of innovation. *Türk Eğitim Derneği*, 39(171).

Çorlu, S. ve Çallı, E. (Ed.). (2017). *STEM kuram ve uygulamalarıyla fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi öğretmenler için temel kılavuz*. İstanbul: Pusula Yayıncılık.

Daugherty, M. (2013). The prospect of an “a” in stem education. *The Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14(2), 10-15.

Department of Education and Skills. (2006). *The science, technology, engineering and mathematics (STEM) programme report*.

http://mei.org.uk/files/pdf/STEM_Programme_Report_2006.pdf adresinden edinilmiştir.

Doğança-Küçük, Z. (Ed.) (2017). *STEM: Bir İnşaat Aranyor/ Mars'ta Yaşam-Program Kitabı*. İstanbul: Pusula Yayıncılık.

Doğança-Küçük, Z., Aşık G. & Girgin, Ş. (Ağustos, 2017). *Teachers' views on the implementation of an early STEM education program*. Conference of the European Science Education Research Association (ESERA). Dublin, İrlanda.

Duban, N. ve Gökçakan, N. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları ve fen öğretimine yönelik tutumları. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 267-280.

Dugger, W. E. (2011). Evolution of STEM in the United States. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.476.5804> adresinden edinilmiştir.

Eison, J. (1990). Confidence in the classroom: ten maxims for new teachers. *College Teaching*, 38(1), 21-25.

Ellis, P.D. (2009). Effect size calculators.

<http://www.polyu.edu.hk/mm/effectsizafaqs/calculator/calculator.html>

adresinden 10 Haziran 2018 tarihinde edinilmiştir.

Enochs, L. G. & Riggs, I. M. (1990). Elementary Teacher's Science Teaching Efficacy Belief Instrument. *Science Education*, 74(6), 625-637.

Enochs, L. G., Smith, P. L. & Huinker, D. (2000). Establishing Factorial Validity of the Mathematics Teaching Efficacy Beliefs Instrument. *School Science and Mathematics*, 100(4), 194-200.

Erdoğan, İ. & Çiftçi, A. (2017). Investigating the views of pre-service science teachers on STEM education practices. *International Journal of Environmental & Science Education*, 12(5), 1055-1065.

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

Evans, R. (2014). Cultural effects on self-efficacy beliefs. Robert Evans, Julie Luft, Charlene Czerniak and Celestine Pea (Ed). *The role of Science Teachers' Beliefs in International Classrooms* (s.36). Hollanda: Sense Publishers.

Frykholm, J. & Glasson, G. (2005). Connecting science and mathematics instruction: pedagogical context knowledge for teachers. *School Science and Mathematics*, 105(3), 127-141.

Genek, S. E. (2018). *STEM programı uygulanan ilkökul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Gibson, S., & Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76(4), 569-582.

Gliner, J. A., Morgan, G. A. ve Leech, N. L. (2015). *Uygulamada Araştırma yöntemleri desen ve analizi bütünleştiren yaklaşım*. (S. Turan. Çev.) Ankara: Nobel.

Gonzalez, H. & Kuenzi, J. (2012). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A primer*. Congressional Research Service Report for Congress.

Gömleksiz, M.N. ve Serhatlıoğlu, B. (2013). Okulöncesi öğretmenlerinin öz-yeterlik inançlarına ilişkin görüşleri. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(7), 201-221.

Gülgün, C. Yılmaz A. ve Çağlar, A. (2017). Fen bilimleri dersinde uygulanan STEM etkinliklerinde bulunması gereken nitelikler hakkında öğretmen görüşleri. *Journal of Current Researchers on Social Sciences*, 7(1), 459-478.

Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5.sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*. 13(1), 602-620.

Hacıömeroğlu, G. ve Şahin-Taşkın, Ç. (2010). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimi Yeterlik İnançları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 539-555

Halverson, E. R. & Sheridan, K. (2014). The maker movement in education. *Harvard Educational Review*, 84(4).

- Kaçar, T. ve Beycioğlu, K. (2017). İlköğretim öğretmenlerinin öz yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Elementary Education Online*, 16(4), 1753-1767.
- Karataş, F. (2017) Eğitimde genel anlayışa yeni bir s(i)tem S. Çepni (Ed.). (2017). *Kuramdan uygulamaya STEM Eğitimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Keys, C.W., & Bryan, L. A. (2001). Co-constructing inquiry-based science with teachers: Essential research for lasting reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 631–645.
- Kızılay, G. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM alanları ve eğitimi hakkındaki görüşleri. *International Journal of Social Science*, 47, 403-417.
- Kiremit, H. (2006). *Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoloji ile ilgili öz-yeterlik inançlarının karşılaştırılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Konur, K., B., Sezen, G. ve Tekbıyık, A. (Mayıs, 2008). Fen ve teknoloji derslerinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı etkinliklerde öğretim teknolojilerinin kullanılabilirliğine yönelik öğretmen görüşleri. The 8th International Educational Technology Conference, Eskişehir.
- Margot, K. (2017). *Teacher self-efficacy for STEM talent development*. Unpublished PhD thesis, University of North Texas, Texas.
- Martin, P. (2014). Makeherspaces: stem, girls, and the maker movement, *California Research Bureau*, No: S14022 (ERIC Document Reproduction Service No. ED564891)

MEB YEGİTEK (2016). STEM Eğitim Raporu.

http://kavak.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_10/05085558_stem_egitimi_raporu_130_sayfalar.pdf adresinden edinilmiştir.

MEB (2017). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> adresinden edinilmiştir.

Morrison, J. A., Raab, F., & Ingram, D. (2008). Factors influencing elementary and secondary teachers' views on the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 384–403.

Muğaloğlu, E. Z., Doğança-Küçük, Z. & Güven D. (2016). Pre-service science teachers' self-efficacy beliefs to teach socio-scientific issues. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 95-110.

Mutluer, S. (2006). *Özgüven oluşturulmasında manevi değerlerin rolü* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Nadelson, L. S., Seifert, A., Moll, A. J. & Coats, B. (2012). i-STEM summer institute: an integrated approach to teacher professional development in STEM. *Journal of STEM Education*, 13(2), 69-83.

Nadelson, L. S., Callahan, J., Pyke, P., Hay, A., Dance M. ve Pfiester, J., (2013). Teacher STEM perception and preparation: inquiry-based STEM professional development for elementary teachers. *The Journal of Education Research*, 106(2), 157-168.

National Research Council. (1994). *Learning, Remembering, Believing: Enhancing Human Performance*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://www.nap.edu/catalog/2303/learning-remembering-believing-enhancing-human-performance> adresinden edinilmiştir.

National Research Council. (2007). *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8*. Committee on Science Learning, Kindergarten Through Eighth Grade. R. A. Duschl, H. A. Schweingruber, and A. W. Shouse, (Ed). Board on Science Education, Center for Education. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press. [https://www.nsf.gov/attachments/117803/public/2c--Taking Science to School.pdf](https://www.nsf.gov/attachments/117803/public/2c--Taking%20Science%20to%20School.pdf) adresinden edinilmiştir.

Ong, E. T., Ayob, A., Ibrahim, M. N., Adnan, M., Shariff J. & Ishak, N. (2016). The effectiveness of an in-service training of early childhood teachers on STEM integration through project-based inquiry learning (PIL). *Journal of Turkish Science Education*, 12(Özel Sayı), 44-58.

President's Council of Advisors on Science and Technology. (2010). *Prepare and inspire: K-12 education in science, technology, engineering, and math (STEM) for America's future*. Washington, DC.

Puffenberger, A. (Haziran, 2010). The STEAM movement: it's about more than hot air. <https://www.sausd.us/cms/lib5/CA01000471/Centricity/Domain/1474/Media%20Arts%20In%20STEAM.pdf> adresinden edinilmiştir.

- Pryor, B. W., Pryor, C. R. & Kang, R. (2015). Teachers' thoughts on integrating STEM into social studies instruction: Beliefs, attitudes, and behavioural decisions. *The Journal of Social Studies Research*, 40, 123-136.
- Rinke, C. R., Gladstone-Brown, W., Kinlaw, C. R. & Cappiello, J. (2016). Characterizing STEM Teacher Education: Affordances and Constraints of Explicit STEM Preparation for Elementary Teachers. *School Science and Mathematics*, 116(6), 300-309.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*.
<https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51616/STEMmania.pdf?sequence=1> adresinden edinilmiştir.
- Seals, C., Mehta, S, Berzina-Pitcher, I., & Wolf, L. (2017). Enhancing teacher efficacy for Urban STEM teachers facing challenges to their teaching. *Journal of Urban Learning, Teaching, & Research*, 13, 135-146.
- Shaughnessy, M. F. (2004). An interview with Anita Woolfolk: the educational psychology of teacher efficacy. *Educational Psychology Review*, 16(2), 153-176.
- Siew, N. M., Amir, N., & Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *Springer Plus*, 4(8), 1-20.
- Soylu, Ş. (2016). STEM education in early childhood in Turkey. *Journal of Educational and Instructional Studies*, 6(1), 38-47.

Spillane, N. K. (2015). *Teacher characteristics and school-based professional development in inclusive STEM-focused high schools: A cross-case analysis*. Unpublished PhD thesis. George Washington Üniversitesi. ABD.

STEBI-STEM ölçeğinin uygulandığı site. <https://www.qualtrics.com>

Sümen, Ö. Ö. & Çalışıcı, H. (2016). Pre-service teachers' mind maps and opinions on STEM education implemented in an environmental literacy course. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16(2), 459-476.

Şahinkaya, N. (2008). *Türkiye-Finlandiya sınıf öğretmenliği matematik Öğretimi programları sınıf öğretmeni adayları ile öğretmenlerin öz-yetkinlik ve öğrenme öğretme süreçleri açısından karşılaştırılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

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

Toptaş, V. ve Gözel, E. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının özyeterlik ile matematiksel problem çözmeye yönelik inançları. *Kırıkkale Journal of Social Sciences*, 7(2), 439-460.

Tsai, C. C. (2006). Reinterpreting and reconstructing science: Teachers' view changes toward the nature of science by courses of science education. *Teaching and Teacher Education*, 22, 363-375.

Tschannen-Moran M., Woolfolk-Hoy, A. & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: its meaning and measure. *Review of Educational Research*, 68(2), 202-248.

Tschannen-Moran, M. & Hoy, A. W. (2001). Teacher efficacy: Capturing and elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17(7), 783-805.

TÜSİAD (2014). STEM Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik Talep ve Beklentiler Araştırması. <http://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/8054-stem-alaninda-egitim-almis-ismucune-yonelik-talep-ve-beklentiler-arastirmasi> adresinden edinilmiştir.

TÜSİAD (2017). PwC tarafından TUSIAD (Turkish Industry and Business Association) işbirliğiyle hazırlanan Rapor: 2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi. <http://www.tusiadstem.org/images/raporlar/2017/STEM-Raporu-V7.pdf> adresinden edinilmiştir.

Uğraş, M. (2017). Okulöncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri. *The Journal of New Trends in Educational Science*, 1(1), 39-54.

Van Haneghan, J., Pruet A. S., Neal-Waltman, R., & Harlan, M. J. (2015). Teacher beliefs about motivating and Teaching students to carry out Engineering design challenges: some initial data. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 5(2), 1-9.

Wang, Hui-Hui; Moore, Tamara J.; Roehrig, Gillian H.; and Park, Mi Sun (2011) "STEM integration: teacher perceptions and practice," *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), Article 2.

Wang, H-H. (2012). A new era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration (Yayınlanmamış doktora tezi). University of Minnesota, Minnesota.

White, D. (2014). What is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9.

Wilson, S. M. (2011). Effective STEM teacher preparation induction and professional development.

https://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse_072640.pdf adresinden edinilmiştir.

Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.

Yavuz, D. ve Kırbaşlar, F. G. (2017). Fen bilgisi öğretmenlerinin öğretmenlik öz-yeterlik düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(27), 369-387.

EKLER

Ek 1. Öğretmen Tanıma Formu

Ad Soyadınız:	
Cinsiyetiniz	
Okulunuz (Kampüsünüz)	
Yaşınız:	
Mezun olduğunuz fakülte ve bölüm:	
Öğretmenlik Deneyiminiz (Yıl):	
ErkenSTEM programını öğrettiğiniz sınıf seviyesi:	
Şuan çalıştığınız kurumda kaç yıldır çalışıyorsunuz?	

Yüksek lisans yaptınız mı?	Hayır ()	Hala Öğrenciyim ()	Mezun oldum ()
----------------------------	-----------	---------------------	-----------------

Geçtiğimiz yıl erkenSTEM dersi uyguladınız mı?	Evet ()	Hayır ()
6 Eylül 2017 tarihinde kendi kampüsünüzde, erkenSTEM zümre başkanlarının sunumlarını içeren erkenSTEM paylaşım toplantısına katıldınız mı?	Katıldım ()	Katılmadım ()

Ek 2. STEM Öğretimi Özyeterlik İnancı Ölçeği (STEM-TEBI)

İFADELER	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1)Bir öğrenci STEM dersinde olduğundan daha iyiye; bu genellikle öğretmenin daha fazla çaba harcamasından kaynaklanmıştır.	5	4	3	2	1
2)STEM dersini öğretmek için devamlı olarak daha iyi yollar bulacağım.	5	4	3	2	1
3)Çok çalışsam bile, STEM dersini diğer dersleri öğretebileceğim kadar öğretemeyeceğim.	5	4	3	2	1
4)Öğrencilerin STEM dersi başarısında bir artış varsa, bu genellikle öğretmenin daha etkili bir yöntem bulmasından kaynaklanmaktadır.	5	4	3	2	1
5)STEM dersi kavramlarını etkili bir şekilde nasıl öğreteceğimi biliyorum.	5	4	3	2	1
6)STEM dersindeki yöntem ve teknikleri kullanmada çok etkili olmayacağım.	5	4	3	2	1
7)Öğrencilerin STEM dersindeki başarısızlığı, büyük olasılıkla etkili olmayan STEM öğretiminden kaynaklanmaktadır.	5	4	3	2	1
8)STEM dersini genellikle etkili bir şekilde öğretemeyeceğim.	5	4	3	2	1
9)Bir öğrencinin STEM dersi ile ilgili ön bilgisindeki yetersizliği iyi bir öğretim ile giderilebilir.	5	4	3	2	1
10)STEM dersinde düşük başarıya sahip bir çocuk ilerleme gösterirse, bu genellikle öğretmen tarafında çocuğa ekstra ilgi gösterilmesinden kaynaklanmaktadır.					

İFADELER	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
11)erkenSTEM dersini etkili bir şekilde öğretmek için, STEM ile ilgili kavramları yeterince iyi biliyorum.	5	4	3	2	1
12)Öğretmen, öğrencilerin STEM dersindeki başarısından sorumludur.	5	4	3	2	1
13)Öğrencilerin STEM dersindeki başarıları, öğretmenlerinin STEM öğretimindeki etkililikleri ile doğrudan ilişkilidir.	5	4	3	2	1
14)Eğer aile çocuğun STEM dersine daha çok ilgi gösterdiğini söylerse; bu muhtemelen öğretmenin performansından kaynaklanmaktadır.	5	4	3	2	1
15)STEM dersinin işleyişini öğrencilere açıklamak için, materyal kullanmakta zorlanacağım.	5	4	3	2	1
16)Öğrencilerin STEM dersi ile ilgili kolaylıkla cevaplayabileceğim.	5	4	3	2	1
17)STEM dersini öğretebilmek için gerekli becerilere sahip olup olamayacağımı merak ediyorum.	5	4	3	2	1
18)Bir seçenek sunulursa, STEM öğretimimi değerlendirmesi için müdürü çağırmayacağım.	5	4	3	2	1
19)Bir öğrenci STEM ile ilgili herhangi bir kavramı anlamakta zorlanıyorsa, bu durumda öğrencinin daha iyi anlaması için nasıl yardım edeceğimi bilemeyeceğim.	5	4	3	2	1
20)STEM dersini öğretirken, öğrencilerden gelen soruları genellikle memnuniyetle karşılayacağım.	5	4	3	2	1
21)Öğrencilerin STEM dersine ilgi duymalarını sağlamak için, ne yapılması gerektiğini bilmiyorum.	5	4	3	2	1

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Soyad, Ad: Ersoy, Zeynep

Uyruk: Türk (T.C.)

Doğum Tarihi: 15 Ocak 1992, İstanbul

Email: zeynepersoy92@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Lisans	Gaziantep Üniversitesi	2016

DENEYİM

BAUSTEM Genç Araştırmacıları ve Uygulayıcıları Programı (2016-şuan)

YABANCI DİL

İngilizce (Yüksek Orta Seviye)

SERTİFİKALAR

Çocuk Edebiyatı, Fatih Sultan Mehmet Üniversitesi

ATEE Avrupa Öğretmen Eğitimi Kış Konferansı Hollanda

İngilizce, ILAC Kanada Toronto Dil Okulu

AKADEMİK ÇALIŞMA

Doğança, Z. Ersoy Z., ve Çorlu S. (2018, Şubat). *STEM Teaching Efficacy Beliefs of Preschool and Classroom Teachers in an Early STEM Program*. ATEE Avrupa Öğretmen Eğitimi Kış Konferansında sunulan bildiri. Utrecht, Hollanda.

İLGİ ALANLARI

Erken Çocukluk Eğitimi, STEM Eğitimi, Çocuk Edebiyatı, Üstün Yeteneklilerin Eğitimi, Eğitim Teknolojisi, Öğretmen Eğitimi.