



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FEN, TEKNOLOJİ,
MÜHENDİSLİK VE MATEMATİK (FeTeMM)
MESLEKLERİNE YÖNELİK İLGİ DÜZEYLERİ**

FERHAT KARAKAYA

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2017

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FEN, TEKNOLOJİ,
MÜHENDİSLİK VE MATEMATİK (FeTeMM)
MESLEKLERİNE YÖNELİK İLGİ DÜZEYLERİ**

FERHAT KARAKAYA

Bu tez,
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2017

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Ferhat KARAKAYA tarafından hazırlanan “ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FEN, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK VE MATEMATİK (FETEMM) MESLEKLERİNE YÖNELİK İLGİ DÜZEYLERİ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 07.08.2017 tarihinde oy birliği ile Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Sakine Serap AVGIN (DANIŞMAN)

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç. Dr. Hüseyin ÖZTÜRK (ÜYE)

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme

Ahi Evran Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Tuğba ARIKAN (ÜYE)

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Ferhat KARAKAYA



Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FEN, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK VE MATEMATİK (FeTeMM) MESLEKLERİNE YÖNELİK İLGI DÜZEYLERİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

FERHAT KARAKAYA

ÖZET

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin belirlenmesi farklı değişkenler açısından belirlenmesi ve FeTeMM (STEM)'i oluşturan Fen-Matematik-Teknoloji-Mühendislik arasındaki ilişki düzeyini tespit edilmesi amaçlanmıştır. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı araştırma, 2016/2017 eğitim-öğretim yılında Kahramanmaraş ili Onikişubat İlçesi Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı 4 (dört) farklı devlet ortaokulunda öğrenim gören 611 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Kier, Blanchard, Osborne, ve Albert (2013) tarafından geliştirilen, Koyunlu Unlu, Dokme ve Unlu (2016) tarafından Türkçeye uyarlanarak geçerlik, güvenilirlik analizleri yapılan ‘‘Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ)’’ kullanılmıştır. 4 faktörlü 40 sorudan oluşan ölçeğin Cronbach's alpha güvenilirlik katsayısı .94 olarak belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik en yüksek ilgilerinin teknolojiye, en düşük ilgilerinin ise mühendisliğe olduğu belirlenmiştir. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgilerinin (FeTeMM) ise ortalama düzeyin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın amaçları kapsamında bağımsız değişkenler ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri olan etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda cinsiyet, sınıf seviyesi, en son kazanılan akademik başarı belgesi, teknoloji kullanım sıklığına göre ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik düzeylerinde istatistiksel anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Ancak öğrencilerin uzun süre yaşadığı yere göre ise farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

Ayrıca araştırmada, FeTeMM'i (STEM) oluşturan Fen-Teknoloji-Mühendislik ve Matematik boyutları arasındaki ilişki düzeyi incelenmiştir. Araştırma sonuçları, FeTeMM'i oluşturan Fen-Matematik pozitif yönde orta dereceli korelasyon, Fen-Teknoloji pozitif yönde orta dereceli korelasyon, Fen-Mühendislik pozitif yönde orta dereceli korelasyon ve Fen-FeTeMM pozitif yönde yüksek dereceli korelasyon olduğu belirlenmiştir. Matematik-Teknoloji pozitif yönde orta dereceli korelasyon, matematik-mühendislik pozitif yönde zayıf dereceli korelasyon, Matematik-FeTeMM pozitif yönde yüksek dereceli korelasyon olduğu belirlenmiştir. Teknoloji-Mühendislik pozitif yönde orta dereceli korelasyon, Teknoloji-FeTeMM pozitif yönde yüksek dereceli korelasyon olduğu belirlenmiştir. Mühendislik- FeTeMM arasında ise pozitif yönde yüksek dereceli korelasyon olduğu belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda, araştırmacılar, öğretmenler ve program hazırlayıcılar için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: STEM, FeTeMM (STEM) Eğitimi, İlgi, Ortaokul öğrencileri,

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Ağustos / 2017

Danişman: Doç. Dr. Sakine Serap AVGIN

Sayfa sayısı: 87

**INTEREST LEVELS TOWARDS SCIENCE, TECHNOLOGY,
ENGINEERING AND MATHEMATICS (STEM) CAREER OF MIDDLE SCHOOL
STUDENTS**

(MASTER'S THESIS)

FERHAT KARAKAYA

ABSTRACT

In the current study, it was aimed that both consuming the level of the interest of students in middle school on Science, Technology, Engineering and Mathematics by using different variaties, and the level of the relationships between STEM that composed of Science, Mathematics, Technology and Engineering. The study was done by using relational scanning model and 611 students that were educated at 2016/2017 semester in four different govermental school of Onikişubat state at Kahramanmaraş city.

STEM-CIS (Scale of Interest at Science, Technology, Mathematics and Engineering) which was developed by Kier, Blanchard, Osborne & Albert (2013) and adapted to Türkish by Koyunlu Unlu, Dokme & Unlu (2016) was applied. The scale composed of 4 factors and 40 questions and reliability coefficiency of Cronbach's alpha was decided at 94.

As a result, it was found that the interest of students of middle school in the current study was mostly on Technology and the leastly on Engineering. Moreover, the interests of Science, Technology, Mathematics and Engineering as a job was over the average.

Under the shed light on one of the other the purpose of the study, the interest of middle school students on STEM as a career with independent variables. As a consequence, it was decided that according to gender, level of class, the last academic degree, the usage of technology, the differences of the degree of interest was changed at statistically significant level. However, the time of general living area of students didn't affect.

Additionally, in the current study, the relationships between STEM was studied. The results were showed that between Science and Math, Science and Technology, Science

and Engineering there were always positive correlation at intermediate level, and furthermore there were positive correlations with advance correlations between Science and STEM. Between Math and Technology there were again positive intermediate correlations, however between Maths and Engineering there were positive but weak correlations, and between Maths and STEM there were positive advance correlations. Moreover, between Technology and engineering it was found that there were positive intermediate correlation, on the other hand between engineering and STEM there were positive advance correlation.

As a conclusion, based on the results suggestions were given to researchers, teachers and program designers.

Keywords: : STEM, FeTeMM (STEM) Education, interest, elementary school students.

Kahramanmaraş Sütçüimam University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Science Education, August / 2017

Advisor: Assoc. Prof. Sakine Serap AVGIN

Page Numbers: 87

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması süresince engin bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım her konuda yardımlarını esirgemeyen ve çalışmamın her aşamasında sağladığı bilimsel katkılardan dolayı danışmanım Doç. Dr. Sakine Serap AVGIN'a teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Araştırmama getirdikleri katkı ve önerilerinden dolayı değerli hocalarım Doç. Dr. Hüseyin ÖZTÜRK ve Yrd. Doç. Dr. Tuğba ARIKAN'a teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

| | |
|---|-----|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | iii |
| TEŞEKKÜR | v |
| İÇİNDEKİLER | vi |
| ÇİZELGELER | ix |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | x |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ | xi |
| BÖLÜM 1 | 1 |
| GİRİŞ | 1 |
| 1.1. Problemin Durumu | 1 |
| 1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi | 2 |
| 1.3. Problem Cümlesi | 4 |
| 1.3.1. Amaç cümlesi | 4 |
| 1.3.2. Alt problemler | 5 |
| 1.4. Varsayımlar | 5 |
| 1.5. Sınırlılıklar | 5 |
| 1.6. Tanımlar | 6 |
| BÖLÜM 2 | 7 |
| KAVRAMSAL ÇERÇEVE | 7 |
| 2.1. Araştırmanın Kuramsal Temeli | 7 |
| 2.1.1. FeTeMM (STEM) | 7 |
| 2.1.2. FeTeMM (STEM) eğitimi ve önemi | 8 |
| 2.1.3. STEM eğitim alanları | 12 |

| | |
|--|----|
| 2.1.4. Ülkelere göre FeTeMM eğitiminin genel durumu..... | 12 |
| 2.2. İlgili Araştırmalar | 19 |
| 2.2.1. FeTeMM (STEM) alanlarına yönelik ölçme araçları ile ilgili çalışmalar | 19 |
| 2.2.2. FeTeMM (STEM) ile ilgili tutum ve algı çalışmalar..... | 22 |
| 2.2.3. FeTeMM (STEM) etkinliklerinin akademik başarı düzeyine etkisiyle ilgili çalışmalar | 24 |
| 2.2.4. Mühendislik ve tasarım odaklı FeTeMM (STEM) ile ilgili çalışmalar . | 25 |
| BÖLÜM 3 | 31 |
| YÖNTEM | 31 |
| 3.1. Araştırmanın Modeli..... | 31 |
| 3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi..... | 31 |
| 3.3. Veri Toplama Araçları | 32 |
| 3.3.1. Kişisel Bilgi Formu..... | 32 |
| 3.3.2. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi ölçüğü (FeTeMM-MYİÖ) | 32 |
| 3.4. Veri Toplama Araçlarının Uygulanışı | 33 |
| 3.5. Verilerin İşlenmesi ve Çözümlemesi..... | 33 |
| BÖLÜM 4..... | 35 |
| BULGULAR..... | 35 |
| 4.1. Kişisel Bilgi Formundan Elde Edilen Bulgular | 35 |
| 4.2. Alt Problemlere Ait Bulgular..... | 38 |
| 4.2.1. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeylerine İlişkin Bulgular | 38 |
| 4.2.2. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeylerinin Cinsiyete Göre Değişim Bulguları | 38 |
| 4.2.3. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeylerinin Sınıf Seviyesine Göre Değişim Bulguları ... | 39 |

| | |
|--|----|
| 4.2.4. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeylerinin En son Kazanılan Akademik Başarı Belgesine Göre Değişim Bulguları | 42 |
| 4.2.5. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeylerinin Uzun Süre Yaşanılan Yere Göre Değişim Bulguları | 44 |
| 4.2.6. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeylerinin Teknoloji Kullanım Sıklığına Göre Değişim Bulguları | 45 |
| 4.2.7. FeTeMM'i (STEM) oluşturan Fen-Matematik-Teknoloji-Mühendislik Boyutları Arasındaki İlişki Düzeyi Bulguları..... | 48 |
| BÖLÜM 5 | 49 |
| SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER..... | 49 |
| KAYNAKLAR | 60 |
| EKLER | 74 |
| EK 1: Kişisel Bilgi Formu | 75 |
| EK 2: FeTeMM-MYİÖ..... | 76 |
| EK 3: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Araştırmaları Etik Kurul Belgesi..... | 78 |
| EK 4: Kahramanmaraş İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzin Yazıları | 79 |
| ÖZGEÇMİŞ | 81 |

ÇİZELGELER

Sayfa No

| | |
|--|----|
| Çizelge 3. 1. Örneklem büyüklüğünün hesaplanma formülleri (Büyüköztürk ve ark., 2015:95)..... | 32 |
| Çizelge 3. 2. FeTeMM-MYİÖ ve Boyutlarının Güvenirlik Değerleri | 33 |
| Çizelge 3. 3. Normal dağılım analiz sonuçları | 34 |
| Çizelge 4.1. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgilerine ilişkin ortalamaları | 38 |
| Çizelge 4. 2. Cinsiyete göre yapılan t-testi analiz sonuçları..... | 39 |
| Çizelge 4. 3. Sınıf seviyesine göre frekans, ortalama ve standart sapma değerleri..... | 40 |
| Çizelge 4. 4. Sınıf seviyesine göre tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonuçları..... | 41 |
| Çizelge 4. 5. Akademik başarı belgesine göre frekans, ortalama ve standart sapma değerleri | 42 |
| Çizelge 4. 6. Akademik başarı belgesine göre tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonuçları | 43 |
| Çizelge 4. 7. Uzun süre yaşanılan yere göre frekans, ortalama ve standart sapma değerleri | 44 |
| Çizelge 4. 8. Uzun süre yaşanılan yere göre yapılan tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonuçları..... | 45 |
| Çizelge 4. 9. Teknoloji kullanım sıklığına göre frekans, ortalama ve standart sapma değerleri | 46 |
| Çizelge 4. 10. Teknoloji kullanım sıklığına göre yapılan Kruskal-Wallis testi sonuçları... .. | 47 |
| Çizelge 4. 11. FeTeMM ve boyutlarının birbiriyle olan korelasyon analiz sonuçları..... | 48 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

| | |
|---|----|
| Şekil 1. 1. FeTeMM (STEM) Eğitiminin Kuramsal Çerçevesi (Honey ve ark., 2014)..... | 11 |
| Şekil 4. 1. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin cinsiyete göre dağılımı..... | 35 |
| Şekil 4. 2. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin sınıf seviyesine göre dağılımı | 36 |
| Şekil 4. 3. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin akademik başarı belgesine göre dağılımı | 36 |
| Şekil 4. 4. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin uzun süre yaşadığı yere göre dağılımı | 37 |
| Şekil 4. 5. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin teknoloji kullanım sıklığına göre dağılım | 37 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

d: Sapma değeri

N: Frekans

n_o: Örneklem büyüklüğü

p*: .05 düzeyinde istatistiki anlamlılık

p:** .01 düzeyinde istatistiki anlamlılık

ss: Standart sapma

X: Ortalama puan

Kısaltmalar

FeTeMM (STEM): Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

AAAS: American Association for the Advancement of Science

NSF: National Science Foundations

NRC: National Research Council

OECD: The Organisation for Economic Co-operation and Development

TÜSİAD: Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1. Problemin Durumu

Bilimin ve teknolojinin hızla gelişmesi ile farklı alanlarda nitelikli yetişmiş insan gücünün önemi ülkeler için giderek artmıştır (Karakaya ve Avgın 2016). Çünkü ülkelerin ayakta kalması, bilimsel ve teknolojik alanlarda yaşanan gelişmeleri takip etmesi ve ülke yapısına katmasıyla bağlantılıdır. Bu durum aynı zamanda üreten, sorgulayan bireylerin yetiştirilmesini önemli noktaya getirmiştir. Yaşanılan gelişmeler ülkelerin düşünce yapısında değişimlere neden olmuştur. Artık ülkeler bireysellik düşüncesini bırakmış ve dünya vatandaşlığı kavramına yönelmiş, öğrencilerin dünya vatandaşı olma yolunda çağın gereklilikleri yerine getirmek için nitelikli bireylerin yetiştirilmesi temel hedef haline getirmiştir (Kaya, 2015). Etkili bir eğitim süreci, bu hedeflere ulaşmak için oldukça önemlidir (Yıldırım, 2016). Çünkü toplumlarda nitelikli insan gücüne olan ihtiyaçlar artmakta ve toplumun ihtiyacı olan bu insan gücü de yalnızca nitelikli bir eğitim süreciyle sağlanabilecektir (Küçükahmet, 1995). Etkili bir eğitim sürecinde, öğrencilere hem öğrendikleri bilgilerin sorumluluklarını almaları hem de bilgiye ulaşmaları için gerekli yeteneklerin kazandırılması gerekmektedir (Yıldırım, 2016). Etkin bir eğitim süreci aynı zamanda bireylere problem çözme ve bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasını da sağlayacaktır. Öğrenci bilgileri ezberlemeden öğrenecek ve öğrendiği bilgileri günlük hayatta karşılaştığı problemlerin çözümünde kullanabilecektir. Öğrencilere problem çözme ve bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında fen bilimleri dersi önemli bir noktada bulunmaktadır (Yıldırım, 2016). Okullarda öğrencilerin aldığı fen eğitiminin niteliği ve kalitesi daha fazla önem kazanmıştır. Eğitimde kaliteyi artırmak ve çağın gereklerini yerine getirebilecek nitelikli insan gücüne ulaşmak için ülkeler eğitim sistemlerinde değişimler gerçekleştirmektedir. Amerika Birleşik Devletleri ve pek çok Avrupa ülkesinde fen eğitiminin programları, öğrencilere daha fazla bilimsel bilgi aktarmak yerine, her öğrenciyi bilimsel düşünme becerilerine sahip “bilim/fen okur-yazarı” bireyler olarak yetiştirmeyi hedefleyecek şekilde düzenlenmiştir (Çakıcı, 2009). Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2005, 2013 ve 2017 yıllarında Fen Bilimleri dersi öğretim programlarında düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. 2005 yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın

amacı, “bireysel farklılıkları ne olursa olsun tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi” olarak belirlenmiş (MEB, 2005) ve bu amaç 2013 yılında yeniden düzenlenen fen dersi öğretim programında aynen yer almıştır (Karatay, Timur ve Timur, 2013).

Fen ve teknoloji okuryazarı olan bireyler, karşılaştıkları problemleri bilimsel süreç basamakları temelinde çözebilir. Fen ve teknoloji okuryazarı olan bireyler verilen bilgiler üzerinde eleştiride bulunabilir, bilimle teknolojiyi birleştirip ürün oluşturabilir, ürünlerinden biri olan bilimsel çalışmalara değer verebilir ve fen konu alanını daha etkili bir şekilde öğrenebilirler (Hurd, 1998; MEB, 2005; Özdemir, 2010; Yıldırım, 2016). Fen bilimlerini kavramış olan bir öğrenci, bilimsel bilginin temel varsayımlarını anlar, bilimsel bilgiye nasıl ulaşacağını, nerde ve nasıl kullanacağını öngörebilir (Yıldırım, 2016). Aynı zamanda fen okuryazar bireyler (MEB, 2013) bütün değişimlerin fen ve doğal çevreyle olan ilişkisini kavrar, fen bilimleri ile ilişkili meslek sahiplerinin, toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rolü olduğunu bilir (Karatay ve ark., 2013). Fen okuryazar bireylerin yetiştirilmesinin gerekliliği ve önemi giderek artarken eğitimcilerde öğrenme ve öğretme sürecinde farklı yaklaşımlar ve eğitim programları uygulamaya koymaktadır. Bunun en son örneklerinden birisi FeTeMM (STEM) eğitimidir. STEM, Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin baş harflerinin kısaltmasından oluşur (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). Türkiye’de ise STEM eğitimi, Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik [FeTeMM] eğitimi olarak önerilmiştir (Çorlu, Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel 2012).

Gelişen teknoloji, hızlı sanayileşme ve rekâbet ortamının artması fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında çalışan nitelikli bireylerin yetiştirilmesi için birçok alanda yatırım ihtiyacını artırmıştır. Ancak bir taraflar ülkelerin FeTeMM (STEM) disiplinlerine yaptığı yatırımlar artarken diğer taraftan bu alanlara olan ilginin azaldığı görülmektedir. Bu noktada öğrencilerin STEM disiplinlerine yönelik farkındalık, tutum ve ilgilerini etkileyen faktörlerin belirlenmesinin önemi ortaya çıkmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına yönelik pozitif yaklaşımları FeTeMM (STEM) alanlarına ilgi olarak ifade edilmektedir (Şahin ve ark., 2014). Ancak ortaokul öğrencilerinin bilime yönelik ilgileri hakkında alanyazın incelendiğinde, 21.yüzyılın ilk yarısında öğrencilerin bilime olan ilgilerinin azaldığı ve

ortaokulda fen dersi almalarının topluma katkı sağlama noktasında yeterli görülmediği belirlenmiştir (McCoy, 2006). Öğrencilerin ortaokulda fen ve matematiğe karşı olan tutum ve ilgileri gelecekte meslek seçimlerini de etkileyecektir. George (2006), öğrencilerin bilim hakkındaki tutumları ve bilimin yararlılığını arasında ilişki olduğunu belirtmektedir. Birçok araştırma da ise (Choi ve Chang, 2009; Hammouri, 2004; Liu, 2008) öğrencilerin STEM alanlarına yönelik tutumları ve akademik başarı performanslarıyla arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirlenmiştir. Öğrencilerin bir disipline karşı olan ilgi ve güvenleri o alanda başarılı olmalarını sağlamaktadır. Akademik başarı beraberinde o alanda kariyer tercihlerini getirecektir. Bu nedenle öğrenciler FeTeMM (STEM) alanlarına ilgilerinin yüksek olması, onların bu alanlarda meslek seçimleri için teşvik edici bir durumdur (Buxton, 2001).

Türkiye’de 2000-2014 yılları arasında sayısal alanlardan aldıkları puanlarla ilk 1000 yer alan öğrencilerin mesleki tercihleri incelendiğinde (Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi [ÖSYM], 2015), FeTeMM (STEM) disiplinlerine olan ilginin azaldığı görülmektedir (Pekbay, 2017). Bu durum Türkiye’de öğrencilerin FeTeMM (STEM) disiplinlerine olan ilgilerinin artırılması gerektiğini göstermektedir (Akgündüz ve ark., 2015). Öğrencilerin meslek seçimlerinde ortaokul dönemleri önemli bir etkiye sahiptir. Çünkü öğrenciler ortaokulda eğitim ve öğretim görürken STEM mesleklerinde kariyer hedefleri ve isteklerine yönelik kararlar almaktadır (Wyss ve ark., 2012). Nitekim araştırmalar öğretmenlerin ortaokul düzeyinden başlayarak öğrencilerini FeTeMM (STEM) mesleklerine yönlendirmeleri gerektiğini göstermektedir (Drew, 2011; Scott ve Martin, 2012). Ortaokul öğrencilerine STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) kariyeri hakkında doğru bilgi vermek, çalışma ve kariyer yolları hakkında daha bilgili seçimler yapmalarını sağlayacaktır (Wyss ve ark., 2012). Hazırlanan bazı raporlar Amerika Birleşik Devletlerinin STEM disiplinlerinden mezun olan nitelikli insan sayısı olarak uluslararası rakiplerinin gerisinde kaldığını göstermiştir (Fang, 2013). Bu durumun oluşmasında öğrencilerin fen bilimleri ve matematiğe karşı olan ilgilerinin azalması etkilidir (Thomasian, 2011). Christensen ve Knezek (2017)’e göre ise, öğrencilerin STEM alanlarında kariyer yapma imkânları ile ilgili erken yaşta bilgilendirilmemeleri bu alanlara yönelik mesleklere yönelik ilgilerinin azalmasında etkili bir faktördür. Palmer (1997) ise, öğrencilerin bilimi kişisel olarak kendileriyle alakalı görmemeleri ve STEM disiplinlerinde kariyer olanaklarının farkında olmamalı ilgilerin azalmasına neden olduğu düşüncesindedir. Bu nedenle, ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarında yönelik algılarının

ve kariyer hedeflerinin belirlenmesi, STEM iş gücünün geleceğini hazırlamak için oldukça önemlidir (Cristisen ve Knezek, 2017).

STEM disiplinlerinde kariyer yapmak isteyen öğrenci sayısının artırılması ülke ekonomisinin güçlenmesi noktasında oldukça önemlidir. Erken dönemlerden başlayarak öğrencilerin STEM disiplinlerine yönelik farkındalık ve ilgi düzeylerinin artırılması gerekmektedir. Çünkü bireylerin sahip olduğu merak ve ilgiler onların bilimsel etkinliklere katılmaya ve keşfetmeye meyil vermelerine neden olacaktır (Hidi ve Renninger, 2006). Bu bilinçle öğrenim hayatına devam eden öğrenciler, meslek seçimlerinde STEM disiplinlerini daha fazla tercih edeceklerdir.

FeTeMM (STEM) eğitiminin amaçlarından biri bireylerin FeTeMM (STEM) mesleklerine yönelmelerini ve bu mesleklere olan ilgilerinin artmasını sağlamaktır (Pekbay, 2017). Öğrencilerin erken yaşta FeTeMM (STEM) eğitimi ile tanışmaları bu alanlara yönelik ilgilerinin yükselmesini sağlayacaktır (Maltese ve Tai, 2010; Dabney ve ark., 2012).

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri araştırılmıştır. Ayrıca araştırmada, bazı bağımsız değişkenlerin ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerine etkisi belirlenmiştir. Araştırmanın alanyazına önemli katkı sağlayacağı düşünülen bir diğer amacı ise, FeTeMM (STEM)'i oluşturan disiplinler arasında ilişkinin belirlenmesidir.

1.3. Problem Cümlesi

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda “Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinde farklılık var mıdır?” problemi üzerinde durulmuştur.

1.3.1. Amaç cümlesi

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre nasıl değiştiğini ortaya çıkarmak ve FeTeMM'i (STEM) oluşturan Fen, Teknoloji, Mühendislik ve

Matematik boyutlar aralarındaki ilişkiyi belirlemektir. Bu doğrultuda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

1.3.2. Alt problemler

Araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgileri ne düzeydedir?
2. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
3. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri sınıf seviyesine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
4. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri akademik başarı belgesine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
5. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri uzun süre yaşanan yere göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
6. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri teknoloji kullanım sıklığına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
7. FeTeMM'i (STEM) oluşturan Fen-Matematik-Teknoloji-Mühendislik boyutları arasındaki ilişki düzeyi nedir?

1.4. Varsayımlar

1. Araştırmada kullanılan ölçekler araştırma bulguları için yeterli düzeydedir.
2. Katılımcılar ölçme araçlarına içtenlikle cevap vermişlerdir.
3. Araştırmada, katılımcıların soruları cevaplamaları için yeterli süre verilmiştir.

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma 2016 - 2017 eğitim öğretim yılı bahar dönemiyle sınırlıdır.
2. Araştırma Kahramanmaraş İli Onikişubat İlçesine bağlı okullarda öğrenim gören 611 ortaokul (6., 7. ve 8.sınıf) öğrencisiyle sınırlıdır.
3. Değişkenler, ölçme araçlarının ölçtükleri özelliklerle sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

STEM: STEM, Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin baş harflerinin kısaltmasından oluşur (Gonzalez ve Kuenzi, 2012).

FeTeMM Eğitimi: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarına ait bilgi ve becerilerin mühendislik tasarımı üzerine odaklanmasıyla öğrencilere disiplinler arası işbirliğini, iletişime açık olmayı, etik değerlere sahip olmayı, araştırma, üretme ve yaratıcılıklarını kullanarak problem çözme becerilerini kazandırmayı hedefleyen eğitim yaklaşımıdır (Buyruk ve Korkmaz, 2016; Bybee, 2010b; Dugger, 2010; Rogers ve Porstmore, 2004).

FeTeMM (STEM) alanlarına yönelik ilgi düzeyleri: FeTeMM (STEM) alanlarına yönelik ilgi, FeTeMM alanlarını sevmeye, başarılı olma ve bu alanlarda kariyer yapmayı hedefleme olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada, Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi ölçeğinden (FeTeMM-MYİÖ) aldıkları puanlar, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM (STEM) alanlarına yönelik ilgi düzeylerini göstermektedir.

BÖLÜM 2

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Araştırmanın Kuramsal Temeli

2.1.1. FeTeMM (STEM)

STEM, 1990 yılında Ulusal Bilim Vakfı tarafından Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik olarak öne sürülen (Sanders, 2009) ve ilk defa Dr. Judith Rahmaley tarafından 2001 yılında kavram olarak ortaya konulmuştur (Christenson, 2011; Chute, 2009; Dugger, 2010; Koonce, Zhou, Anderson, Hening ve Conley, 2011; Maes, 2010; White, 2014). STEM, Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin baş harflerinin kısaltmasından oluşur (Gonzalez ve J.Kuenzi, 2012). STEM, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kelimelerinin İngilizce baş harflerinin kısaltmaları olarak tanımlansa da bilim insanları farklı tanımlar öne sürmektedir. Bazı bilim insanları, STEM içerisinde farklı alanlarında ihtiva ettiğini düşünmektedir (Yıldırım, 2016). Bu nedenle bilim dünyasında STEM'in standart bir tanımı bulunmamaktadır (Langdon, McKitrick, Beede, Khan ve Dom, 2011). STEM'in fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin dışında sosyal bilimler, psikoloji ve diğer bilimleri de içerisinde barındırdığı düşüncesinin olduğu görülmektedir (American Psychology Association [APA], 2009; Green, 2007; Lowell ve Regets, 2006).

Breckler (2007), Bilim içerisinde tüm disiplinleri kapsayan bir anlamının olmasından dolayı STEM'in sadece fen, teknoloji, mühendislik ve matematikle sınırlı kalamayacağını aynı zamanda sosyal bilimleri de içerdiğini belirtmiştir. Hatta Psikoloji disiplininin STEM içerisinde yer aldığını belirtilmektedir (Price, 2011; APA, 2009).

Yıldırım (2013a, 2013b)'e göre ise STEM, öğrencileri doğrudan öğrenmeleri için cesaretlendiren, kurulan hayallere ulaştıran ve öğrendiklerini problem çözümlerine aktarmalarını sağlayan yaklaşımdır.

Türkiye de ise STEM kavramı Çorlu ve ark. (2012) tarafından Fen, Teknoloji Mühendislik ve Matematik kelimelerinin baş harflerinden oluşan FeTeMM kavramı olarak eğitim sistemine katılmıştır. FeTeMM, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına

ait bilgi ve becerilerin mühendislik tasarımı üzerine odaklanmasıyla öğrencilere disiplinler arası işbirliğini, iletişime açık olmayı, etik değerlere sahip olmayı, araştırma, üretme ve yaratıcılıklarını kullanarak problem çözme becerilerini kazandırmayı hedefleyen eğitim yaklaşımıdır (Buyruk ve Kormaz, 2016; Bybee, 2010b; Dugger, 2010; Rogers ve Porstmöre, 2004).

2.1.2. FeTeMM (STEM) eğitimi ve önemi

Bilgi ve teknolojinin birbiriyle uyum içerisinde gelişmesi beraberinde dünya üzerindeki insan nüfusunda artışa ve yeni ihtiyaçların oluşmasına neden olmuştur. Ülkeler için ortaya çıkan bu tür durumlarda etkin çözümler üretebilmeleri ve yaşanan diğer bilgi-teknolojik gelişmelere ayak uydurması ancak inovasyonla mümkün olabilir (Buyruk, ark., 2016). Bu nedenle ülkeler eğitim programlarında reformlar gerçekleştirmekte ve çağın ihtiyaçlarını karşılamaya çalışmaktadır. Bu konuda FeTeMM eğitimi ve uygulamaları bunun en yeni örneğidir (Karakaya ve Avgın, 2016). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimi kavramının kökeni 1990'li yıllara dayanmaktadır (Bybee, 2010). 2013 yılında Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde yayınlanan "Gelecek Nesil Fen Standartları'nda (Next Generation Science Standarts)" STEM'e dikkat çekilmesiyle uluslararası alanyazında bu konu odaklı yapılan çalışmalar hız kazanmıştır (Baran, Canbazoglu-Bilici ve Mesutoğlu, 2015).

FeTeMM (STEM) eğitimi, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasında bağ kurularak bu disiplinlerin birbiriyle entegrasyonunun sağlandığı öğretim sistemidir (Akgündüz, Ertepinar, Ger, Kaplan Sayı ve Türk, 2015b; Bybee, 2010). FeTeMM eğitiminde disiplinlerarası ilişki kurularak öğrenmenin bütüncül bir yaklaşım içerisinde ele alınmasını amaçlamaktadır (Smith ve Karr-Kidwell, 2000). Bir başka ifadeyle FeTeMM eğitimi, yaşanan problem ve içerik arasında ilişki kurularak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin entegrasyonu sağlanmaya çalışılır (Yamak, Bulut ve Dünder, 2014).

FeTeMM (STEM) eğitiminde entegrasyon, bu dört disiplinin içerik olarak birbiriyle uyumlu hale getirilmesi şeklinde olabileceği gibi, bir disiplini merkeze alıp diğerlerinin merkeze alınan disiplinin belirlemiş olduğu içeriğin öğretilmesinde bağlam olarak kullanımı düşünülebilir (Yamak ve ark., 2014; Moore, Stohlmann, Wang, Tank, ve Roehrig, 2013). FeTeMM eğitimi içerisinde barındırdığı farklı disiplinlerin tek tek düşünülmesi yerine, öğrencilere kazandırılması hedeflenen araştırma, tasarlama, problem

çözme, iş birliği ve etkili iletişim kurma becerilerinin oluşmasında bu disiplinlerin birlikte ele alınarak gerçekleşmesine odaklanmaktadır (Buyruk ve ark., 2016). Bu eğitim, öğrencilerin problemlere tek bir pencereden değil farklı bakış açılarıyla disiplinlerarası bakma becerilerini kazandırmayı hedefler. Öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine karşı olan ilgi ve yönelimlerini artıracak olan 21.yüzyıl becerileri de FeTeMM eğitiminde yer almaktadır (Baran, Canbazoğlu Bilici, Mesutoğlu, 2015). Bir ülkenin bilimsel alanda önder olmak ve ekonomik olarak büyümesi için eğitim sistemi içerisine FeTeMM eğitime yer vermesi önemli unsurlardan birini oluşturmaktadır (Lacey ve Wright, 2009). Ülkelerin uluslararası alanda rekabet edebilmeleri için FeTeMM eğitiminin stratejik önemi çok büyüktür (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014).

FeTeMM (STEM)'in ülkeler için bu kadar önemli bir noktaya gelmesi ve ekonomi için lokomotif güç olmasının temelinde, günümüz dünyasının olmazsa olmazı olan beceri ve donanımları bünyesinde barındırmasıdır (Sahin ve Top, 2015). 21. yüzyılın gerektirdiği beceri ve donanımla yetişmiş nitelikli bireyler fen, mühendislik ve matematik alanlarında çok önemlidir. Bu alanlarda yaşanan gelişmeler birleştiğinde ise teknolojik gelişmeleri ortaya çıkarmaktadır (Yıldırım, 2016). Elde edilen ürünler ise ülke ekonomisine katkı sağlar (Bybee, 2013) ve bu durum ülkelerin geleceğini olumlu yönde etkilemektedir.

FeTeMM (STEM) eğitim yaklaşımı, bir öğrencide bulunması beklenen sorumluluk, yaratıcılık, eleştirel düşünme, kişilerarası işbirliği, problemleri tanıma, analiz etme, çözme becerileri gibi 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine fırsat sunmaktadır (Partnership for 21st Century Skills, 2009). Ancak öğrencilerde olması gereken bu beceriler geleneksel sınıf uygulamaları ve etkinlikleriyle geliştirmek mümkün olmayabilir (Roberts, 2012).

FeTeMM (STEM) eğitimi fen-teknoloji-mühendislik ve matematik disiplinlerinin entegrasyonu ile gerçekleşmesi nedeniyle okulların bugünkü öğretim programına uygun değildir (Bybee, 2010; NRC, 2012). Nitekim MEB (2016) tarafından yayınlanan "STEM Eğitimi Raporu" adlı belgede yer alan;

Ülkemizde STEM eğitime geçiş için öncelikle ilköğretim ve ortaöğretim Fen ve Matematik eğitimi öğretim programlarında yer alan ders içerikleri STEM ders etkinliklerine zaman kalacak biçimde azaltılmalı ve sınav sistemi buna göre şekillendirilmeli, öğrencilerin sorgulama, araştırma yapma, ürün geliştirme ve buluş yapma gibi üst düzey becerileri ön plana çıkarılmalıdır. Okullardaki Fen laboratuvarları

STEM eğitimine uygun biçimde yeniden düzenlenmeli ve okullara STEM eğitimi öğretim programlarına uygun ders materyalleri sağlanmalıdır (MEB, 2016, s.42).

açıklaması, FeTeMM (STEM) eğitiminin okullarda uygulanması için mevcut öğretim programların düzenlenmesi gerektiğini göstermiştir (Pekbay, 2017). Öğretim programlarında düzenlemeye yönelik adımlar atan MEB (2016), FeTeMM (STEM) eğitime yönelik kazanımların, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) tarafından belirlenen Çevre Eğitimi, Medya Okuryazarlığı, Yaratıcı Düşünme, Bilim Uygulamaları, Matematik Uygulamaları, Grafik Tasarım gibi seçmeli derslere ait kazanımlar arasından seçilebileceği belirtilmiştir (Bütünleşik Öğretmenlik Projesi, 2016).

Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından FeTeMM (STEM) eğitime yönelik adımlar atılırken ulusal boyutta FeTeMM (STEM) eğitimi ile ilgili çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin meslek tercihlerinde FeTeMM (STEM) alanlarına olan ilgilerinin azalması dikkat çekici bir durumdur. Bu alanlara ilginin artması için uluslararası boyutta önlemler alınmaya başlanmıştır (Şenol ve Büyük, 2013).

Ekonomik ve teknolojik alanlarda söz sahibi olmak isteyen ülkeler fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine gereken önemi vermek zorundadır. Bir ülkenin FeTeMM (STEM) eğitimi neden önem verilmesi gerektiğinin ana sebepleri:

1. Teknoloji ve ekonomi de dünya lideri olmak.
2. Fen ve matematikte başarılı öğrenciler yetiştirmek.
3. Kaliteli bireyler yetiştirmek.
4. Sürdürülebilir bir ekonomiye sahip olmak.
5. Bireylerin bilimsel süreç becerileri gelişmiş, sorgulayan, eleştiren birey olmalarını sağlamak.
6. Bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözebilmelerini ve üretici bireyler olarak yetişmelerini sağlamak.
7. 21. yüzyılın iş dünyasında gerekli olan donanımlı birey sayısını arttırmak, şeklinde özetlenebilir (Yıldırım, 2016).

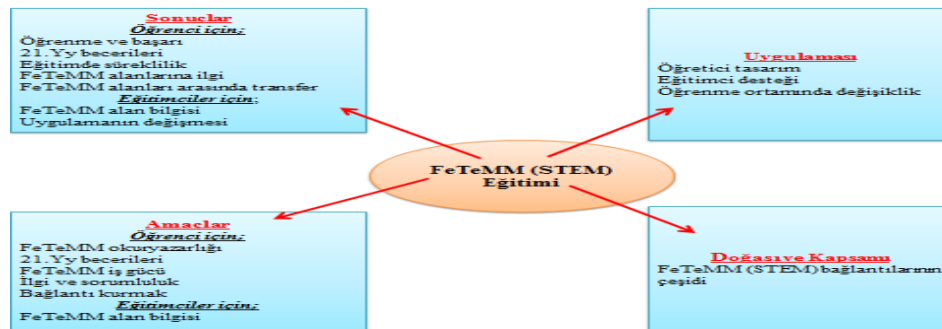
Bu maddelere ek olarak STEM eğitiminde öğrenciler milli kültür değerleri doğrultusunda yetiştirilmelidir.

21. Yüzyılda yaşanan teknolojik gelişmeler beraberinde FeTeMM (STEM) alanlarında donanımlı ve becerikli insan gücüne olan ihtiyacı artırmıştır. 21.yüzyılın

gerektirdiği nitelikli insanların yetiştirilmesi ancak FeTeMM (STEM) eğitimiyle gerçekleştirilebilmektedir. Bu noktada FeTeMM (STEM) eğitiminin faydaları aşağıda verilmiştir. Bunlar:

1. FeTeMM (STEM) eğitimi, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir (Childress, 1996; Elliott, Oty, McArthur ve Clark, 2001; Kim ve Choi, 2012).
2. FeTeMM (STEM) eğitimi, bireylerin eleştirel düşüncelerini ve karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilmelerini sağlar (Choi ve Hong, 2013; Morrison, 2006).
3. FeTeMM (STEM) eğitimi, disiplinlerarası bir çalışmalar içerdiğinden öğrencilerin akademik başarısını yükseltir (Riskowski, Todd, Wee, Dark ve Harbor, 2009; Yıldırım ve Altun, 2015).
4. FeTeMM (STEM) eğitimi, öğrencilerin STEM disiplinlerine karşı tutumlarında pozitif etki oluşturur (Furner ve Kumar, 2007; Olivarez, 2012).
5. FeTeMM (STEM) eğitimi, öğrencilerde bilimsel alanlarda kariyer yapma isteği oluşturur (Cullum, Hailey, Householder, Merrill ve Dorward, 2008; Schiavelli, 2008).
6. FeTeMM (STEM) eğitimi, bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini sağlar (Cotabish, Dailey, Robinson ve Hunghes, 2013).

Bu anlamda, FeTeMM (STEM) eğitimi ile ülkelerin ihtiyacı olan nitelikli bireylerde bulunması gereken 21.yüzyıl yetenekleri kazandırılmaktadır. FeTeMM (STEM) eğitimi sayesinde öğrencilik hayatından başlayarak bireyler bu yeteneklere sahip olabileceklerdir.



Şekil 1. 1. FeTeMM (STEM) Eğitiminin Kuramsal Çerçevesi (Honey ve ark., 2014)

FeTeMM (STEM) eğitimi sayesinde öğrencilerin uyum yeteneği, etkili iletişim, sosyal becerilere, dayalı problem çözme becerileri gibi 21.yüzyılın öngördüğü becerileri geliştirilebilir (NRC, 2010). FeTeMM eğitiminde önemli bir amaçta öğrencilerin FeTeMM (STEM) okuryazar bireylerin yetiştirilmesidir (Pekbay, 2017). FeTeMM (STEM)'i oluşturan disiplinlerin her birinde okuryazarlık kavramı tanımlansa da, FeTeMM (STEM) okuryazarlığı literatürde ve pratikte çok iyi tanımlanamamıştır (The American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1990; International Technology and Engineering Educators Association [ITEEA], 1996). Bybee (2010b)'e göre FeTeMM okuryazarlığı, FeTeMM ile ilişkili kişisel, sosyal ve küresel konularda bireylerin kavramsal anlamasını, yöntemsel becerilerini ve yetenekleri kapsar. Honey, Pearson ve Schweingruber (2014)'e göre FeTeMM (STEM) okuryazar bireyler bazı bileşenleri yapısında bulundurması gerekmektedir. Bu bileşenler:

- 1) Modern toplumda fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin rolünün farkında olur,
- 2) FeTeMM (STEM) ile ilgili temel kavramlara aşinadır,
- 3) Temel düzeyde de olsa uygulama bilgisine sahiptir (Honey ve ark. 2014).

2.1.3. STEM eğitim alanları

STEM tanımlanırken fen-teknoloji-mühendislik ve matematik disiplinlerinden oluştuğu belirtilse de yapısında çok sayıda disiplini kapsamaktadır. Nitekim NSF (1980)'in yapmış olduğu tanımına göre STEM, hem sayısal disiplinler olarak bilinen matematik, doğa bilimleri, mühendislik, bilgisayar ve bilgi bilimini içermekte hem de sosyal/davranışsal bilimlerin içinde yer aldığı sosyoloji, psikoloji ve ekonomi gibi birçok alanı da içermektedir (Green, 2007; Yıldırım, 2016). Ancak bazı araştırmacılar (Kuenzi, Matthews ve Mangan, 2006; National Governors Association [NGA], 2007) STEM'in temelde matematik, doğa bilimleri, teknoloji ve mühendislikten oluştuğunu belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra STEM'in teknoloji ve mühendislik, fen ve matematik uygulama alanlarından da oluştuğu belirtilmektedir (Yamak ve ark., 2014).

2.1.4. Ülkelere göre FeTeMM eğitiminin genel durumu

Birçok ülke eğitim sisteminde gerçekleştirdikleri reformlar ile FeTeMM (STEM) eğitimini uygulayarak öğrencilerin FeTeMM disiplinlerine olan ilgilerini arttırmak için

çalışmalara hız vermişlerdir. Bu ülkelerin FeTeMM (STEM) eğitimi ile ilgili eğitim politikaları ve yapmış oldukları çalışmalar alt başlıklar şeklinde aşağıda belirtilmiştir.

2.1.4.1. Amerika Birleşik Devletlerinde FeTeMM (STEM) eğitimi

Son yıllarda Amerika Birleşik Devletlerindeki eğitim sisteminde FeTeMM eğitimi zorunluluk haline gelse de (Pekbay, 2017), 1980'li yıllardan beri fen ve matematik eğitiminin önemini vurgulayan çalışmalar bulunmaktadır (NSF, 1980). AAAS (1990) tarafından Proje 2061 raporu yayınlanmış ve bu raporda Amerika Birleşik Devletleri vatandaşlarının fen, matematik ve teknoloji okuryazarı olabilmelerinin gerekleri anlatılmıştır. Yeni güncellenen Gelecek Nesil Fen Standartlarında (NGSS, 2013) mühendisliğin fen ile entegrasyonu anlatılmaktadır. Amerika Birleşik Devletlerindeki eğitim sistemi bilimsel, teknolojik ve ekonomik liderliğin devamlılığı için FeTeMM eğitiminin olmazsa olmaz bir zorunluluk olduğunun farkındadır. 2010 yılında Obama konuşmasında, Amerika Birleşik Devletlerinin STEM eğitime daha fazla önem vermesi gerektiğini ve fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinde nitelikli insan gücünün artırılmasını belirtmiştir (Norris, 2012).

Bugün STEM eğitimi Amerika Birleşik Devletlerinde ülke politikası haline getirilmiştir (Department of Education, 2012). Amerika Birleşik Devletlerinde bilimsel, ekonomik ve teknolojik gelişme için FeTeMM (STEM) eğitimi önemli görüldüğü için, ülke genelinde FeTeMM (STEM) merkezleri kurulmuştur (MEB, 2016). Amerika Birleşik Devletlerinde FeTeMM (STEM) çalışmaları sadece açılan bu merkezle sınırlı kalmayıp okullarda da gerçekleşmektedir (Pekbay, 2017). Matematik, fen gibi derslere mühendislik entegrasyonunun yapılması ve FeTeMM (STEM) okullarının açılması Amerika Birleşik Devletlerinin eğitim sisteminde FeTeMM (STEM) eğitiminin uygulanması açısından oldukça önemli hale gelmiştir.

Amerika Birleşik Devletlerinde FeTeMM (STEM) eğitiminin gelişimi için yatırımlar yapılmasına rağmen araştırmalar aynı zamanda FeTeMM eğitiminin durumu hakkında kötü giden bir şeylerin de olduğunu göstermektedir. Yapılan araştırmalar, öğrencilerin büyük çoğunluğunun bugün ve geleceğin dünyasının onlardan beklediği sorumlulukları getiremeyeceğini göstermektedir (Ceylan, 2014).

Ulusal değerlendirmelere göre, Amerika Birleşik Devletlerinde sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin üçte birinden daha azının matematik ve fenden yeterlilik

gösterdiklerini (Ceylan, 2014) ve bu durumun uluslararası değerlendirmelerde yüksek performans gösteren ülkelerin geride kalmasına neden olduğunu göstermiştir. Bu durum beraberinde Amerikalı öğrencilerin uluslararası sınav başarılarının düşmesine ve gün geçtikçe FeTeMM (STEM) alanlarındaki mesleki ilgilerine de yansımaktadır (NRC, 2011; PCAST, 2010). Amerika Birleşik Devletleri üniversitelerinde mezunlarının üçte biri FeTeMM (STEM) ile ilgili alanlarından mezun olurken Çin’de bu oran %53, Japonya’da ise % 63 tür (PCAST, 2010). Bu durum Amerika Birleşik Devletlerinin 24 yaşında FeTeMM ile ilgili alanlardan mezun olan kişi sayısı bakımından dünyada 20. sırada olduğunu göstermektedir (Kuenzi, 2008). Ulusal Bilim Kurulu (National Science Board [NSB]), Amerika Birleşik Devletlerdeki üniversitelerde öğrenim gören öğrencilerin %16’sının fen ve mühendislik disiplinlerini tercih etmiş olduklarını, bu oranın Avrupa ülkelerinde %25, Güney Kore’de %38, Çin’de % 47 olduğunu belirtmiştir (Raju ve Clayson, 2010).

Amerika Birleşik Devletlerinde öğrencilerin FeTeMM (STEM) disiplinlerine olan ilgi ve tercihlerinde yaşanan düşüşün yakın gelecekte nitelikli iş gücünü, bilim insanı ve mühendis sayısında sıkıntı yaşanacağı düşüncesini oluşturmaktadır (Berrett, 2007). Nitekim, İşgücü İstatistikleri Bürosu (2005, 2010) tarafından hazırlanana rapor fen, teknoloji, mühendislik ve matematik ile ilişkili meslekleri yaşanılacak nitelikli birey eksikliğine ve gelecekte yaşanılacak sorunlara dikkat çekmektedir (Ceylan, 2014).

Dünyada birçok çalışmada olduğu gibi FeTeMM (STEM) yatırımlarının ve eğitiminin lokomotifliğini yapan Amerika Birleşik Devletinde öğrenim gören öğrencilerin geçen yıllar içerisinde bu kadar hızlı bir şekilde gerilerde kalması, doğrusu oldukça şaşırtıcıdır (Raju ve Clayson, 2010). Bu durum Amerikan eğitim sisteminde, liseden mezun olan bütün öğrencilerin FeTeMM okuryazarlığının artırılması, öğrencilerin FeTeMM disiplinlerinde çalışacak nitelikli iş gücü olarak hazırlanması FeTeMM eğitiminin vizyonu olarak belirlenmesinde etkili olmuştur (NRC, 2009).

2.1.4.2. Çin’de FeTeMM (STEM) eğitimi

Çin, eğitim sisteminde fen eğitimine her zaman öncelik tanımıştır (Science Specialty Committee of China Higher Education Society, 2009). 1949 yılında kurulan hükümet fen ve teknoloji eğitimini öncelikli hükümet hedefleri arasına almıştır (Pekbay, 2017). Günümüz dünyasında Çin ekonomisinin odak noktası teknolojik gelişmelerin ve ürünlerinden oluşmaktadır. Bu nedenle Çin hükümeti FeTeMM disiplinlerine oldukça

önem vermektedir. Ülkenin eğitim düzeyi incelendiğinde, FeTeMM disiplinlerinden mezun olan kişi sayısının diğer ülkelerden fazla olduğu görülmektedir. OECD (2011) verilerine göre, 2030 yılında Çin’de yükseköğretim mezunlarının %37’si STEM alanlarından mezun olacaktır (Pekbay, 2017).

2.1.4.3. Güney Kore’de FeTeMM (STEM) eğitimi

PISA sınav sonuçları, Güney Kore’de öğrenim gören öğrencilerin fen öğrenmelerine yönelik motivasyon, ilgi ve öz yeterliliklerinin OECD ülkeleri arasında düşük seviyede kaldığını göstermiştir (OECD, 2007). Bu durum öğrencilerin bilim ve mühendisliğe karşı yanlış düşüncelere sahip olmalarından kaynaklanmaktadır (Lee ve Park, 2010). Ülkenin geleneksel eğitim sisteminde öğrenciler fen ve matematikle ilgili kavramları ezberleyerek öğrenmeye çalışması, dersler ve konular arasında bağlantı kurmalarını engellemektedir (Suh, 2011). 2009 PISA sınav sonuçları, Güney Kore öğrencilerinin fene karşı ilgileri bakımından 57 ülke arasından 55. sırada olduğunu göstermiştir. (OECD, 2010). Bu nedenle Güney Kore hükümeti, öğrencilerin fen, matematik ve teknolojiye karşı olan ilgilerinin artırmak için eğitim sisteminde düzenlemeye gitmiştir (Park, Kim ve Kim, 2012). Ülke eğitim sisteminde yenilikleri gerçekleştirirken küresel ekonomiye karşı ayakta kalabilmek öğrencilerde bulunması gereken 4C: (Critical Thinking, Communication, Collaboration ve Creativity) yetenekleri üzerinde durmuştur (Partnership for 21st Century Skills, 2009). Öğrencilerin yenilikçi bireyler olarak yetişmesi için eğitim sisteminde STEM eğitime geçiş gerçekleşmiştir. Güney Kore Bilim ve Teknoloji Bakanlığı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinde oluşan STEM’e sanatı ekleyerek STEAM modelini oluşturmuştur. STEAM; fen, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanatta dâhil olmak üzere tüm alanların bilgi ve becerilerini kapsamaktadır (Meyrick, 2011). Güney Kore, okullarının eğitim sistemi açısından yeniden yapılandırılması ve STEAM disiplinlerine gereken önemin verilmesi gerektiğini belirtmiştir (KOFAC, 2011). KOFAC (2011)’e göre, okullarda STEAM eğitiminin uygulanması fen, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik eğitiminin kaliteli hale gelmesini sağlayacaktır (Yıldırım, 2016). Güney Kore Bilim ve Teknoloji Bakanlığı tarafından STEAM eğitim politikalarını teşvik etmek için Bilim ve Yaratıcılık Gelişimi Kore Vakfı (Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity [KOFAC]) tarafından bir eğitim departmanı kurulmuştur. Bu departman STEAM eğitimiyle ilgili araştırmaları yürütmektedir.

2.1.4.4. Avrupa’da FeTeMM (STEM) eğitimi

1990’lı yıllardan bu güne kadar Avrupa ülkeleri FeTeMM (STEM) eğitimiyle ilgili çalışmalar yapmaktadır (Pekbay, 2017). Son yıllarda ise bu çalışmalar giderek hızlanmış ve birçok proje hayata geçirilmiştir. Rocard ve ark. (2007) tarafından yayınlanan “Fen Eğitimi Şimdi: Avrupa’nın Geleceği için Yenilenen Pedagoji” adlı raporda, genç bireylerin FeTeMM (STEM) disiplinlerine olan ilgilerinin azaldığı ve bu durumu değiştirecek önlemler alınması gerektiğini vurgulamıştır. Bu noktada Avrupa Birliği, 2007-2013 yıllarını kapsayan 7.Çerçeve Programında FeTeMM (STEM) eğitimiyle ilgili projelere yer vermiştir. Daha sonra ise 2014-2020 yıllarını kapsayacak şekilde Horizon 2020 programı başlatılmıştır (Pekbay, 2017). 1997 yılından bu yana eğitimde inovasyon hedefiyle 30 Avrupa ülkesinin bir araya geldiği Avrupa Okul Ağı (European Schoolnet), “eSkills For Jobs 2016, European Schoolnet Academy, I-LINC Project, ICT for Information Accessibility in Learning (ICT4IAL), Scientix, STEM Alliance” gibi farklı FeTeMM (STEM) ile ilgili proje hayata geçirilmiştir (Pekbay, 2017).

Almanya tarafından 2006 yılında Yüksek-Teknoloji stratejisi başlatılmış ve ülke genelinde inovasyon hizmetlerinin teşvik edilmesi amaçlanmıştır (Inovations for Germany, 2014). Gerçekleşen yenilikçi hizmetler sayesinde 2010-2020 yılları arasında eğitim kalitesinin yükseltilmesi hedeflenmektedir.

İrlanda Hükümeti, 2003 yılı itibariyle “Bilim ve Mühendisliği Keşfet” programını başlatmış ve program kapsamında toplumun FeTeMM (STEM) disiplinlerine olan ilginin artırılmasına yönelik çalışmalar yürütmüştür (European Commission/EACEA/Eurydice, 2011).

Birleşik Krallık’ta 2004 yılında “Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Programı” başlatılmış ve program kapsamı 10 yıl olarak hedeflenmiştir (Ceylan, 2014). Program, bireylerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik becerilerinin geliştirilmesi, küresel rekâbet gücünü artırmak ve ülkeyi bilimsel araştırmalarda dünya lideri yapmayı amaçlamıştır.

Norveç 2010-2014 yılları arasında fen, matematik ve teknoloji alanlarında kızların ilgilerini artırmaya yönelik stratejiler geliştirmiştir.

2.1.4.5. Türkiye’de FeTeMM (STEM) eğitimi

TIMSS ve PISA gibi uluslararası sınavlar, öğrenci başarılarını referans olarak ülkelerin eğitim performanslarını karşılaştırmaktadır. Bu sınavlarda elde edilen veriler, mevcut eğitim sisteminin zayıf ve güçlü yönleri, öğretmen yeterlilikleri, öğretim programları, öğretim yöntem ve teknikleri gibi konularda yol gösterici bilgiler sunmaktadır. Ülkelerin ortaya koyduğu stratejik planlara göre öğrenci yetiştirilmesi bakımından bu tür sınav sonuçlarının değerlendirilmesi oldukça önemlidir (Bakioğlu, 2013; Çelen ve ark., 2011). PISA 2015 sınav sonuçları, Türkiye’nin 70 ülke arasında fen alanında 52’inci, matematik alanında da 49’uncu olduğunu göstermiştir. 50 ülkenin katıldığı TIMSS 2015 sınav sonuçlarına göre ise ülkemiz fen bilimlerinde 21.sırada yer almıştır. Bu sonuçlar Türkiye için oldukça kötüdür. PISA sınavında her alan için 6 farklı yeterlilik düzeyi tanımlanmış ve 5. yeterlilik düzeyi ve üstünde yer alan öğrenciler üst seviye grubu öğrenci olarak adlandırılmaktadır. 2006 yılından bu güne kadar yapılan PISA sınav sonuçlarına göre, Türkiye’den fen alanında 6.yeterlilik düzeyinde öğrenci yer alamamıştır (TÜSİAD, 2014).

Uluslararası sınavlarda elde edilen başarısızlıklar Türkiye’de FeTeMM eğitiminin ne kadar gerekli olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacılar yaptıkları çalışmalar ve açıklamalarda bu duruma dikkat çekmektedirler. Örneğin Şirin (2014), ülkenin eğitim sisteminde FeTeMM odaklı reformların yapılması gerektiğini, ülkemizin geleceği açısından FeTeMM (STEM) eğitimin milli bir davaya dönüşmesi gerektiğini belirtmiştir. Berkan (2014) ise, yükseköğretim kurumlarında temel bilimlere öğrenci gelmemesinin asıl nedeninin öğrencilerde matematik ve fen bilimleri eğitim eksikliğinden kaynaklandığını belirtmiştir. Aydagül ve Terzioğlu (2014) ise ülkemizin Vizyon 2023 projesindeki hedeflere ulaşmasında FeTeMM’in öneminden aşağıdaki sözleriyle bahsetmiştir:

STEM eğitimi ve becerileri Türkiye’de sürdürülebilir gelişme için çok önemli. Kamu, özel sektör ve akademi üst düzey yöneticilerin sık sık öne sürdükleri gibi, ülkenin orta gelir düzeyinden üst gelir düzeyine çıkması ve cari açığın azalması için katma değeri yüksek ürün ve hizmetler üretmesi gerekiyor... Türkiye, Vizyon 2023 ya da Kalkınma Programlarındaki ulusal hedeflere ulaşmak için özelde STEM eğitimine, genelde eğitimin tümüne uzun vadeli ve bütüncül bir stratejiyle yatırım yapmak zorunda (s. 17).

Yıldırım ve Altun (2014) ise FeTeMM eğitiminin gerekliliği ile ilgili olarak aşağıdaki ifadeleri kullanmışlardır:

Türkiye’de ise STEM isim olarak yeni fark edilmeye başlamış; ancak Fen dersinin isminin Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmesiyle ilk adımları atılmıştır. Ardından bilim uygulamaları ve matematik uygulamaları gibi dersler eklenerek ismi kullanılmasa da STEM alanında dikkate değer gelişmeler yaşanmıştır. Türkiye gittikçe gelişen bir ülkedir ve önümüzdeki yıllarda ülkelerarası rekabette belirli bir konuma gelebilmek için STEM alanlarında ciddi yatırımlar yapılacak ve nitelikli iş gücü ihtiyacı kendini daha da belli edecektir. Göktürk II uydusunun bizim için ne kadar önemli olduğu yadsınamaz. Düzinelerce farklı amaca hizmet eden uyduya ihtiyacımız olduğu da açıktır. STEM bu kadar önemliyken ve gelişmiş ülkeler de buna çok önem verirken Türkiye’nin de bu konuyu irdelemesi gerekmektedir. Bu nedenle STEM alanında özel olarak çalışmalar yapılmalıdır (Yıldırım ve Altun, 2014).

Araştırmacıların da belirttiği gibi Türkiye’de FeTeMM (STEM) eğitiminin gerekliliği görülmektedir. Türkiye’nin ekonomik alanlarda gelişmesi için FeTeMM eğitimiyle ilgili reformlar gerçekleştirilmelidir (Çorlu ve ark., 2014). Nitekim Türkiye Vizyon 2013 ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2014 stratejik planında FeTeMM eğitimi ve önemine yer verilmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2015-2019 Stratejik Planında FeTeMM’in güçlendirilmesi gerektiğini belirtmiş ve Haziran 2016’da yayımladığı STEM Eğitimi Raporunda FeTeMM ile ilgili eylem raporunu sunmuştur (Pekbay, 2017). Bu raporda, FeTeMM eğitimlerinin gerçekleştirileceği merkezlerin kurulması, öğretmen, öğrenci yetiştirilmesinde kullanılan öğretim programların güncellenmesi ve ders materyallerinin hazırlanması ifade edilmiştir (MEB, 2016).

Türkiye’de FeTeMM eğitime yönelik çalışmalar Bilkent Üniversitesi bünyesinde başlamıştır (Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel, 2012). Daha sonra ise, Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından pilot okullar bünyesinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. 2013-2014 güz döneminde Muş Alparslan Üniversitesinde STEM laboratuvarı açılmıştır. Bu laboratuvarda fen bilgisi öğretmen adaylarına FeTeMM (STEM) eğitimi verilmeye başlanmıştır. Türkiye’de FeTeMM ile ilgili çalışmaların yürütüldüğü Hacettepe Üniversitesi (Hacettepe STEM ve Maker Lab), İstanbul Aydın Üniversitesi (İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Lab) ve Bahçeşehir Üniversitesi (BAUSTEM) merkezleri de bulunmaktadır.

2.2. İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde, alanyazındaki ilgili araştırmalar yer almaktadır. Söz konusu araştırmalar, “Uluslararası alanyazındaki çalışmalar” ve “Ulusal alanyazındaki çalışmalar” şeklinde belli bir düzen içinde gruplandırılmış ve değişkenleri de dikkate alınarak bir sıra içerisinde özetlenerek verilmiştir. İlk olarak FeTeMM (STEM) alanlarına yönelik ölçme araçları ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir. Daha sonra ise alanyazında yer alan ve farklı değişkenler dikkate alınarak yapılan FeTeMM (STEM) alanlarına yönelik çalışmalar verilmiştir.

2.2.1. FeTeMM (STEM) alanlarına yönelik ölçme araçları ile ilgili çalışmalar

İlk olarak Uluslararası ve ulusal alanyazında FeTeMM (STEM) eğitime yönelik geliştirilen ve geçerlik-güvenirlik analizleri yapılan ölçek çalışmalar hakkında bilgilere yer verilmiştir.

Tyler-Wood, Knezek ve Christensen (2010) “Instruments for Assessing Interest in STEM Content and Careers” başlıklı makale çalışmasında, Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Math) disiplinlerine ve mesleklerine olan algıların belirlenmesinde kullanılmak üzere ölçek geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırma, “Native Hawaiian Studies Project” kapsamında 174 kişi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda STEM algılarını belirlemede kullanılacak 5’li Likert tipinde geçerli-güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir.

Faber ve ark. (2013) “Student attitudes toward STEM survey-upper elementary school students” başlıklı çalışmada, ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM’e karşı tutumlarını belirlemeye yönelik ölçek geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırma, geleneksel sınıf tabanlı, seçmeli veya gayri resmi STEM eğitim programlarına katılan Kuzey Carolina'daki 12.000 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, Ortaokul ve Lise öğrencilerinin STEM’e karşı tutumlarını belirlemede kullanılmak üzere 5’li Likert tipinde geçerli-güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir.

Joo-Oh, Jia, Sibuma, Lorentson ve LaBanca (2013) “Development of the STEM College-Going Expectancy Scale for High School Students” başlıklı çalışmada, öğrencilerin STEM Koleji beklentilerinin belirlenmesine yönelik ölçek geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya, 2010-2011 yıllarında Amerika Birleşik Devletlerinin 31 farklı şehrinde öğrenim gören 658 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonunda, özellikle bilim,

teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında kolejlerde öğrenim gören öğrencilerin STEM Koleji beklentileri belirlemede kullanılacak geçerli-güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir.

Kier, Blanchard, Osborne ve Albert (2014) “The Development of the STEM Career Interest Survey (STEM-CIS)” başlıklı makale çalışmasında, ortaokul öğrencilerinin STEM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri belirlemede kullanılabilecek ölçek geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya Amerika Birleşik Devletinin güneydoğudaki kırsal bölgeyi kapsayacak şekilde 1000’in üzerinde ortaokul öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonunca 44 sorudan oluşan 5’li Likert tipinde bir ölçek geliştirilmiştir.

Lin ve Williams (2015) “Taiwanese Preservice Teachers’ Science, Technology, Engineering, and Mathematics Teaching Intention” başlıklı yapmış oldukları makale çalışmasında, öğretmen adaylarının Entegre STEM öğretimine yönelim ölçeğini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar çalışmalarını Tayvan’da öğrenim gören 139 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonunda öğretmen adaylarının entegre STEM eğitime yönelimlerinin belirlenmesinde kullanılabilecek 7’li Likert tipinde ölçek geliştirilmiştir.

Yıldırım ve Selvi (2015) “Adaptation Of Stem Attitude Scale To Turkish” başlıklı makale çalışmasında, Faber ve arkadaşları (2013) tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçeye uyarlamasını sağlamışlardır. Araştırma Ankara ve Muş illerinde öğrenim göre 1300 ortaokul öğrencisiyle gerçekleşmiştir. Araştırma sonunda, ölçeğin Türkçe formu oluşturularak Ortaokul öğrencilerinin STEM’e karşı tutumlarını belirlemede kullanılacak 5’li Likert tipinde geçerli-güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir.

Gülhan ve Şahin (2016) “Fen-teknoloji-mühendislik matematik entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi” başlıklı çalışmasında, Friday Institute for Educational Innovation (2012) tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçeye uyarlamasını gerçekleştirmişlerdir. Araştırma 5. Sınıfta öğrenim göre 130 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Araştırma sonucunda, ölçeğin Türkçe formu oluşturularak 5.sınıf öğrencilerinin STEM’e karşı tutumlarını belirlemede kullanılacak 5’li Likert tipinde geçerli-güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir.

Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) “Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği Türkçe Formunun Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması” başlıklı makale çalışmasında, Lin ve

Williams (2015) tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçeye uyarlamasını gerçekleştirmişlerdir. Araştırma, 253 sınıf öğretmeni adayı ile gerçekleştirilmiş ve Açımlayıcı ve Doğrulamalı faktör analizi yapılmıştır. Araştırma sonunda, geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan uyarlanan ölçeğin Türkçe formu oluşturulmuş ve sınıf öğretmeni adaylarında kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Koyunlu Unlu, Dokme ve Unlu (2016) ‘‘Adaptation of the Science, Technology, Engineering, and Mathematics Career Interest Survey (STEM-CIS) into Turkish’’ başlıklı makale çalışmasında, Kier, Blanchard, Osborne ve Albert (2014) tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçeye uyarlamasını gerçekleştirmişlerdir. Araştırma, 5.sınıf, 6.sınıf, 7. sınıf ve 8. sınıfta öğrenim gören 1033 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda, geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan uyarlanan ölçeğin Türkçe formu oluşturulmuş ve ortaokul öğrencilerinin STEM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri belirlemede kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Buyruk ve Korkmaz (2014) ‘‘FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması’’ başlıklı makale çalışmasında, FeTeMM yönelik farkındalık durumlarının ölçülmesi için bir ölçek geliştirmiştir. Araştırma, 254 üniversite öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda, FeTeMM Farkındalık Ölçeği’nin FeTeMM’e yönelik farkındalık durumlarını belirlemede kullanılabilir 5’li Likert tipinde geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pekbay (2017) ‘‘Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri’’ başlıklı doktora çalışmasında kullanılmak üzere Kier, Blanchard, Osborne ve Albert (2014) tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçeye uyarlamasını yapmıştır. Araştırma, 2014-2015 Eğitim-Öğretim yılında ortaokulda öğrenim gören 5., 6., 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören 634 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda, geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan ölçeğin Türkçe formu oluşturulmuş ve ortaokul öğrencilerinin STEM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerini belirlemede kullanılabilir 5’li Likert tipinde bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yukarıdaki verilen araştırmalarda, öğrencilerin FeTeMM (STEM) eğitimi ile ilgili tutum, algı, farkındalık gibi konularda geliştirilen ve geçerlik-güvenilirlik analizleri yapılan ölçek çalışmaları özetlenmeye çalışılmıştır. Özetlenen araştırma geliştirilen ölçeklerin FeTeMM (STEM) yönelik farklı değişkenleri belirlemek için geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir

2.2.2. FeTeMM (STEM) ile ilgili tutum ve algı çalışmaları

Elliott, Oty, McArthur ve Clark (2001) tarafından yapılan araştırmada, yeni tasarlanmış disiplinlerarası fen kursunun (STEM eğitiminin), öğrencilerin problem çözme becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine ve matematiğe karşı tutumlarına olan etkisi incelenmiştir. Araştırma, Güneydoğu Oklahoma Devlet Üniversitesinde öğretilen 'Cebir Bilimleri' dersindeki 8 konu iki ders dönemini (ilkbahar ve sonbahar) kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrenciler rastgele seçilmiştir. Geleneksel yöntemlerin kullanıldığı grup, kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırma sonunda, geleneksel yöntem ve disiplinlerarası yöntemlerin kullanıldığı gruplar arasında farklılık $p < .05$ anlamlılık düzeyine göre incelenmiş, problem çözme becerilerinde istatistiki bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Ancak disiplinlerarası yöntemlerin kullanıldığı grubun eleştirel düşünme ve matematiğe karşı tutumlarında istatistiki olarak anlamlı düzeyde farklılaşma olduğu tespit edilmiştir.

Erdoğan, Öner, Cavlazoğlu, Capraro ve Capraro (2013) tarafından yapılan araştırmada, 7. sınıf ile 12. sınıfta öğrenim gören 58 öğrenci ile 2 hafta süren bir STEM yaz kampı düzenlenmiştir. Öğrencilerin seçilmesinde Preliminary Scholastic Assessment Test (PSAT) 2012 skorları dikkate alınmıştır. STEM yaz kampı başlangıcında ve bitişince araştırmacılar tarafından öğrencilere “TOSRA Tutum Ölçeği” uygulanmış ve aralarındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma sonunda, öğrencilerin STEM yaz kampı başlangıç-bitiş arasında istatistiki anlamlı farkın olmadığı belirlenmiştir.

Knezek ve ark. (2013) tarafından yapılan araştırmada, otantik projelerin ortaokul öğrencilerinin STEM içerik bilgisi ve algılamalarına yönelik etkisini incelenmiştir. Araştırma, 246 ortaokul öğrencisiyle hazırlanan projelerle gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler öncesi ve sonrası ön-test ve son-test uygulanarak sonuçlar arasındaki farklılıklar belirlenmiştir. Araştırma sonunda, STEM projelerine katılımlardan sonra öğrencilerin STEM içerik bilgisi, algılarında ve yaratıcı eğilimlerinde artışa neden olduğu tespit edilmiştir.

Yamak, Bulut ve Dünder (2014) tarafından yapılan araştırmada, Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve Fen'e karşı tutumlarına Fen-Teknoloji-Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) etkinliklerinin etkisi araştırılmıştır. Araştırma, 2014 yılında 20 öğrenciyle yaz döneminde gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında “Bilim ve Fen Hakkında Gerçekten Ne Düşünüyorum? Ölçeği” ve “Bilimsel Süreç Becerileri

Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonunda, FeTeMM (STEM) eğitiminin ortaöğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri geliştirdiği ve istatistiki olarak anlamlılık oluşturduğu tespit edilmiştir.

Hammack ve ark., (2015) yaptıkları araştırmada, bir haftalık mühendislik yaz kampına katılan ortaokul öğrencilerin mühendislik konusundaki tutumlarını ve bu kampın öğrencilerin mühendislik-teknoloji kavramlarına karşı olan bakış açılarına etkisini incelemiştir. Araştırmaya 19 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonunda, yaz kampının öğrencilerin mühendisliğe karşı tutumlarında olumlu etki oluşturduğu tespit edilmiştir.

Gülhan ve Şahin (2016) tarafından yapılan araştırmada, Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik entegrasyonunun (STEM) ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi incelenmiştir. Ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırma, kontrol grubu 27, deney grubu ise 28 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak “STEM Algı Testi” ve “STEM Tutum Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonunda, STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM alanlarıyla ilgili tutum ve algılarında pozitif etki oluşturduğu belirlenmiştir. STEM etkinliklerinin öğrencilerin özellikle mühendislik, teknoloji ve kariyer konusunda algılarında artışa neden olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada, STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen, mühendislik-teknoloji alanlarına yönelik tutumlarında gelişmeye neden olduğu tespit edilmiştir.

Karakaya ve Avgın (2016) tarafından yapılan araştırmada, 6., 7. ve 8.sınıf öğrencilerinin FeTeMM (STEM)’e karşı tutumları farklı değişkenlere göre incelenmiştir. Araştırma, 581 ortaokul öğrencisiyle gerçekleşmiş ve verilerin toplanmasında “Ortaokul Öğrencilerinin Stem'e (S-Stem) Karşı Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonunda, öğrencilerin FeTeMM’e (STEM) karşı tutumlarında anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyinin etkisinin olduğu ancak cinsiyet ve sınıf düzeyinin etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca ölçeği oluşturan fen, matematik, mühendislik, 21.yüzyıl yetenekleri boyutlarında da öğrencilerin cinsiyet, anne, baba eğitim düzeyi ve sınıf düzeyinin etkileri ortaya konmuştur.

Yukarıda verilen araştırmalarda, FeTeMM (STEM) eğitiminin öğrencilerin tutum ve algıları üzerindeki etkileri incelenmiş ve araştırma kapsamında özetlenmeye

çalışılmıştır. Özetlenen araştırma sonuçları STEM eğitiminin tutum ve algılarını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.

2.2.3. FeTeMM (STEM) etkinliklerinin akademik başarı düzeyine etkisiyle ilgili çalışmalar

Hill (2002) tarafından yapılan çalışmada, entegre matematik ve fen programlarının 6. öğrencilerinin matematik dersine yönelik başarı ve tutumlarına olan etkisi incelenmiştir. Araştırma 2001-2002 yılları arasında Güney Texas'ta öğrenim gören 349 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin akademik başarı düzeyi ile ilgili veriler "Texas Assessment of Academic Skills (TAAS), Texas Learning Index (TLI) ve Grade Point Average (GPA)" testlerinden elde edilmiştir. Matematiğe karşı tutumlarını ölçmek için ise "The Integrated Mathematics Attitudinal Survey (IMAS)" ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonunda, öğrencilerin matematiğe karşı olan tutum ve akademik başarı düzeyleri entegre matematik ve fen programlarının lehine anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Ancak matematik kaygı puanlarında ise istatistiki anlamlılığın olmadığı belirlenmiştir.

Olivarez (2012) tarafından yapılan çalışmada, STEM eğitim programının ortaokul öğrencilerinin akademik başarı düzeyine olan etkisi incelenmiştir. Nedensel karşılaştırmalı araştırma tasarımının kullanıldığı çalışma, 73'ü deney grubunu 103'ü ise kontrol grubunu oluşturan toplam 176 kişiden oluşan 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda, Öğretmenlerin Proje Tabanlı Öğrenme (PBL) ve işbirliğine dayalı öğrenme stratejilerini kullandıkları bir STEM akademik programında deney grubu ve kontrol grubu arasında deney grubunun lehine istatistiki anlamlılığın olduğu belirlenmiştir.

Judson (2014) tarafından yapılan çalışmada, STEM odaklı okullar ile diğer okulların öğrencilerin akademik başarısına olan etkisi araştırılmıştır. Araştırma, 9 tane STEM Odaklı Charter Okulundan 70 öğrenci ve 2 tane STEM Odaklı Magnet Okulundan 77 öğrenci olmak üzere toplamda 147 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, STEM odaklı ilköğretim okullarına geçen öğrencilerin akademik başarı düzeyleri 3 yıl boyunca gözlemlenmiştir. Araştırma sonunda, STEM odaklı Magnet okullarına geçen öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde eski okullarına göre anlamlı fark oluşmaz iken, STEM Odaklı Charter Okuluna geçen öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde istatistiki anlamlılığın olduğu belirlenmiştir.

Becker ve Park (2011) tarafından yapılan araştırmada, alanyazında yer alan STEM konularındaki bütünlęstirici yaklaşımların öğrenmeye olan etkileri üzerine yapılmış mevcut çalışmalar incelenmiştir. Araştırmacılar meta analiz yöntemini kullanarak 1989-2009 yılları arasında yapılmış 99 (doksan dokuz) çalışma arasında belirlenen 28 çalışmayı incelemişlerdir. Araştırma sonunda, STEM konuları arasında entegre edilmiş yaklaşımın öğrencilerin başarılarını arttırdığı ve öğrenmelerini olumlu yönde etkilediğı belirlenmiştir.

Öner ve ark. (2014) tarafından yapılan araştırmada, Teksas-FeTeMM (T-FeTeMM) akademilerinde eğitim gören öğrencilerin akademik başarıları buldukları bölgedeki Eğitim Servis Merkezlerine göre incelenmiştir. Araştırmacılar Teksas-FeTeMM (T-FeTeMM) akademilerinde eğitim gören öğrencilerin 3 yıllık akademik performanslarını incelemişlerdir. Araştırma sonunda, öğrencilerin demografik özelliklerine göre matematik performanslarında istatistiki anlamlılık olmadığı belirlenmiştir. Ancak Afrika kökenli öğrencilerin matematik performanslarının Beyaz Amerikalı öğrencilerinkinden düşük olduğı tespit edilmiştir. Erkek öğrencilerin matematik gelişim oranı ise kızlarınkinden daha yüksek bulunmuştur.

Yıldırım ve Altun (2015) tarafından yapılan araştırmada, STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına olan etkisini incelenmiştir. Araştırma, 2013-2014 akademik yılında 3. sınıfta öğrenim gören 83 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekteşmiştir. Öğretmen adaylarının bazıları deney grubu ve bazıları ise kontrol gurubunda yer almıştır. Araştırma sonunda, STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının gerçekteştirildiğı deney grubunun, kontrol grubuna göre daha başarılı olduğı belirlenmiştir.

Yukarıdaki verilen araştırmalarda, FeTeMM (STEM) eğitiminin akademik başarı üzerindeki etkileri incelenmiş ve araştırma kapsamında özetlenmeye çalışılmıştır. Özetlenen araştırma sonuçları STEM eğitiminin akademik başarıyı arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.

2.2.4. Mühendislik ve tasarım odaklı FeTeMM (STEM) ile ilgili çalışmalar

Fortus ve ark. (2004) tarafından yapılan araştırmada, tasarım temelli öğrenmenin akademik başarı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma, 10. ve 11. sınıfta öğrenim gören 92 öğrenci ile gerçekteştirilmiştir. Deneysel desenin kullanıldığı kontrol grupsuz ön-

test ve son-testin uygulandığı araştırma sonunda, tasarım temelli öğrenmenin, öğrencilerin öğrenme düzeylerini geliştirdiği belirlenmiştir.

Riskowski ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada, su kaynakları konusunda geleneksel yöntem ve mühendislik tasarımı odaklı yöntemin 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına olan etkileri incelenmiştir. Çalışmada, deney grubuna mühendislik tasarımı odaklı program uygulanırken, kontrol grubuna geleneksel yöntem uygulanmıştır. Öğrencilerin ön-test ve son-test puanları karşılaştırılmıştır. Çalışma sonunda, mühendislik tasarımı odaklı programın uygulandığı öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir.

Schnittka ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada, mühendislik tasarımı sınıf etkinliklerinin, ısı dönüşümü ve termal enerji kavramlarına etkisi incelenmiştir. Çalışmaya, bir fizik öğretmeni gözetiminde 3 farklı sınıfta öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri katılmıştır. Öğretmen kontrol grubu olan sınıfta mevcut müfredata göre ders işlemiştir. İkinci sınıfta ısı dönüşümü ve termal enerji ile ilgili alternatif kavramların öğretildiği mühendislik tasarımı odaklı programa göre konu işlenmiştir. Üçüncü sınıfta ise mühendislik tasarımı odaklı müfredata göre konu işlenmiş ancak hedeflenen gösterimler yerine tipik gösterimler olmuştur. Çalışma sonunda, hedef gösterimlerle birlikte mühendislik tasarımı odaklı müfredatın işlendiği sınıftaki öğrencilerin kavramsal anlamalarının diğer sınıflara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Şenol (2012) tarafından yapılan çalışmada, robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonları incelenmiştir. Çalışma, 2011-2012 eğitim ve öğretim yılında 7. sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda, kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve fen dersine yönelik motivasyonları arasında istatistiksel anlamlılığın olduğu belirlenmiştir.

Cotabish ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmada, bir yıl süreyle STEM eğitim programlarına katılan ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, kavram bilgileri ve içerik bilgilerindeki değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonunda, deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinde, fen alan bilgilerinde ve fen kavram bilgileri puanlarında kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel anlamlılığın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca STEM programlarına öğretmenlerin katılımı, öğrencilerin puanlarında farklılığa neden olduğu görülmüştür.

Wendell ve ark. (2013) tarafından yapılan araştırmada, mühendislik tasarımına dayalı müfredatın ilköğretim öğrencilerinin fen tutumları ve fen bilimleri içerik bilgilerine olan etkisi incelenmiştir. Araştırma, 12 fen bilgisi öğretmeni ile 2 yıl süreyle gerçekleşmiştir. Öğretmenler ilk yıl normal fen müfredatıyla konuları anlatmıştır. İkinci yıl ise aynı konular mühendislik tasarım odaklı öğretim programı hazırlanarak anlatılmıştır. Araştırma sonunda, mühendislik tasarım odaklı program uygulanan öğrencilerin fen içerik bilgilerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak fen tutumlarında ise farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Marulcu ve Höbek (2014) tarafından yapılan araştırmada, mühendislik dizaynına örnek teşkil etmesi için alternatif enerji kaynakları ile ilgili etkinlik oluşturulması amaçlanmıştır. Araştırma, deney grubunda 44 ve kontrol grubunda 52 öğrenci olmak üzere toplamda 96 öğrenciyle 2013 yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda, mühendislik dizayn yöntemi ile de etkin biçimde fen öğretimi yapılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Bozkurt (2014) tarafından yapılan araştırmada, mühendislik temelli verilen fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algıları üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma, 2013-2014 akademik yılında 36 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleşmiştir. Araştırma sonunda, mühendislik temelli verilen fen eğitiminin öğretmen adaylarının karar verme ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini sağladığı belirlenmiştir.

Ercan (2014) tarafından yapılan araştırmada, tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik akademik başarıları, karar verme becerileri, mühendislik disiplinine yönelik görüş ve yeterliklerine olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, 8 öğrencinin katılımıyla pilot uygulama ve 30 öğrencinin katılımıyla asıl uygulama şeklinde gerçekleşmiştir. Araştırma sonunda, tasarım temelli eğitimin 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesine yönelik akademik başarı, karar verme becerileri ve mühendisliğe bilgi düzeylerinde artışa neden olduğu belirlenmiştir.

Gencer (2015) tarafından yapılan araştırmada, hazırlanana fııldak etkinliği ile bilim ve mühendislik uygulamaları arasında temel farkların ortaya koyulması amaçlanmıştır. Fııldak etkinliği, öğrencilerin bilimsel bir soruyla çalışmalara başlamayabilmeleri, bilimsel süreç becerilerini takip etmeleri ve elde ettikleri verileri sorgulayarak bilgi ve beceriler arasında bağlam kurabilmelerini hedefleyerek

oluşturulmuştur. Araştırma sonunda, bilim ve mühendislik deneyimlerini doğrudan yaşayan öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değerleri kazanacakları ön görüşünde bulunulmuştur. Ayrıca etkinliğin, öğrencilerin fen bilimleri alanlarında kariyer bilincinin de gelişmesinde katkı sağlayacağı belirlenmiştir.

Ceylan ve Özdilek (2015) tarafında yapılan araştırmada, Türk Fen Bilimleri Eğitim Sistemi için, fen-teknoloji-mühendislik- matematik (STEM) eğitimine dayanan asit ve bazlar üzerine örnek ders planının oluşturulması hedeflenmiştir. Eğitim materyallerinin öğrenme çıktılarının belirlenmesi için pilot uygulaması yapılmıştır. Araştırma 8.sınıfta öğrenim gören 12 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda, öğrencilerin asit-baz konusunda ön-test, son-test puanları arasında farklılığın olduğu belirlenmiştir. STEM eğitime göre hazırlanan örnek ders planının öğrencilerin kazanım seviyeleri üzerinde oldukça etkili olduğu görülmüştür.

Guzey ve ark. (2016) tarafından yapılan araştırmada, fen müfredatının mühendislik tasarım odaklı uygulanmasının öğrencilerin tutum ve öğrenmeleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. 7. Sınıfta öğrenim gören 275 öğrenciyle gerçekleştirilen araştırmada, mühendislik tasarımlı fen programı kapsamında öğrencilerin ön-test ve son-test puanları belirlenmiştir. Araştırma sonunda, mühendislik tasarım odaklı fen programının uygulanması öğrencilerin tutum ve öğrenme üzerinde olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Yukarıdaki verilen araştırmalarda, mühendislik tasarım odaklı FeTeMM (STEM) eğitiminin akademik başarı düzeyi, tutum, algı gibi değişkenler üzerindeki etkileri incelenmiş ve araştırma kapsamında özetlenmeye çalışılmıştır. Özetlenen araştırma sonuçları mühendislik tasarım odaklı STEM eğitimi ve programları öğrencilerin akademik başarı düzeyi, tutum, algı gibi değişkenler üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

2.1.4. Öğrencilerin FeTeMM (STEM)'e yönelik kariyer ve ilgi çalışmaları

Weber (2011) yapılan araştırmada, özellikle STEM alanlarında azınlıkta bulunan kız öğrencilerin FeTeMM (STEM) alanlarına yönelik ilgilerini artırmak için rol modellerin ve gayri resmi öğrenme faaliyetlerinin etkisi incelenmiştir.

Dabney ve ark. (2012) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin okul dışı katıldıkları fen etkinlikleri ile üniversitelerdeki FeTeMM (STEM) mesleklerine olan ilgi düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca araştırmada öğrencilerin bazı demografik

özellikler ile FeTeMM (STEM) mesleklerine olan ilgi düzeyleri arasındaki ilişki de incelenmiştir. Araştırma, 6882 üniversite öğrencisi ile gerçekleşmiştir. Araştırma sonunda, okul dışı etkinlikler, cinsiyet ve sosyoekonomik düzeyin öğrencilerin FeTeMM (STEM) mesleklerine olan ilgi düzeylerine istatistiki olarak anlamlı etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Dieker ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada, hazırlanan sanal ve simülasyona dayanan FeTeMM (STEM) eğitiminin sosyoekonomik gelir düzeyi düşük olan öğrencilerin FeTeMM (STEM) alanlarına olan ilgisi incelenmiştir. Araştırma sonunda, yüksek özgüvene sahip olan öğrencilerin öğrenme düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Sosyoekonomik gelir düzeyi düşük ama öğrenme düzeyi yüksek olan öğrencilerin STEM alanlarında kariyer yaparak lider kişi olma isteklerinin olduğu tespit edilmiştir.

Dubetz ve Wilson (2013) tarafından yapılan çalışmada, Mühendislik, Matematik ve Fende Kızlar (Girls in Engineering, Mathematics and Science) hazırladıkları proje kapsamında GEMS projesinde uygulanan etkinliklerin, ortaokul kız öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik ilgilerine etkisini incelenmiştir. Proje kapsamında öğretmenler, üniversitede öğrenim gören lisans ve yüksek lisans kadın bireyler görev almıştır. Araştırma sonunda, kız öğrencilerin FeTeMM (STEM) etkinliklerine katılmaları, STEM alanlarında görev yapan kadınlarla yakından temasa geçmeleri onların FeTeMM (STEM) alanlarına yönelik ilgilerinin artmasına neden olduğu belirlenmiştir.

Fang (2013) tarafından yapılan çalışmada, lise öğrencilerinin fizik öğrenmelerine yönelik ilgi düzeylerini artırmak ve lise sonrası FeTeMM (STEM) alanlarında yer alan meslekleri seçmelerini sağlayacak bir yaklaşımın olan “yo-yo oyunu ile beyin fırtınası” etkinliğinin tanıtılması amaçlanmıştır. Araştırma, 91 kişi erkek, 31 kişi kız olmak üzere 122 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Araştırma sonunda, 50'den fazla fizik kavramı tanımlanmıştır. Ayrıca, fizik konularını öğrenmenin daha da etkin hale gelmesi amacıyla öğretmenlerin beyin fırtınası yanı sıra zihin haritalarını da etkin kullanması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Biçer ve ark. (2015) tarafından yapılan çalışmada, proje tabanlı öğrenme metodlarının kullanıldığı yaz kampı etkinliklerinin 8. Sınıf öğrencilerinin FeTeMM'e (STEM) yönelik ilgi ve bilgilerine olan etkisi incelenmiştir. Araştırma, 18 kız ve 35 erkek öğrenci olmak üzere toplam 53 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Araştırma sonunda, problem çözme tabanlı etkinliklerin öğrencilerin matematik ve fen alanlarındaki kelime bilgilerinde istatistiki anlamlı bir artış sağladığı belirlenmiştir.

Ayar ve Saka (2014) tarafından yapılan araştırmada, lise öğrencilerinin mühendislik alanlarına olan ilgilerinin gelişmesini sağlayan etmenleri belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında, robotic etkinliklerin yer aldığı bir yaz kampı düzenlenmiştir. Araştırma sonunda, hazırlanan robotic etkinliklerin yer aldığı yaz kampının öğrencilerin mühendislik alanlarına olan ilgilerin artmasına neden olduğu belirlenmiştir.

Kong, Dabney ve Tai (2014) tarafından yapılan araştırmada, 2 yıl boyunca düzenlenen fen yaz kampının, kampa katılan ortaokul öğrencilerin fen ve mühendislik alanlarına yönelik meslek seçimlerine olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, 1580 ortaokul öğrenci ile gerçekleşmiştir. Araştırma sonunda, yaz kampına katılan öğrencilerin fen ve mühendislik alanlarında yer alan mesleklere karşı ilgilerinin arttığı ve bu meslekleri seçme olasılıklarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Christensen ve Knezek (2017) tarafından yapılan araştırmada, STEM ortaokul öğrencilerinin STEM hareketi konusundaki algılarını ve STEM kariyer hedeflerini belirleme konusundaki tutumlarını anlamayı amaçlamıştır. Araştırma, 800'den fazla ortaokul öğrencisiyle gerçekleşmiştir. Araştırma sonunda, erkek ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarında kariyer yapma ilgilerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak kız öğrencilerinde STEM disiplinlerine olan ilginin arttığı belirlenmiştir.

Yukarıdaki verilen araştırmalarda, öğrencilerin FeTeMM (STEM) alanlarına olan ilgi düzeyleri incelenmiş ve araştırma kapsamında özetlenmeye çalışılmıştır. Özetlenen araştırma sonuçları STEM alanlarına olan ilginin giderek artmakta olduğunu göstermektedir.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve çözümlenmesi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin belirlenmesi farklı değişkenler açısından belirlenmesi ve FeTeMM (STEM)'i oluşturan Fen-Matematik-Teknoloji-Mühendislik arasındaki ilişki düzeyini tespit etmeyi amaçlayan bu çalışmada betimsel tarama modellerinden olan ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır.

Karasar (2006), betimsel tarama modellerini genel tarama modeli ve örnek olay tarama modeli olarak iki bölüme ayırmıştır. Bu çalışmada kullanılan ilişkisel tarama modeli genel tarama modeli başlığı altında incelenmektedir. Tarama çalışması, araştırma evreninin eğilim, tutum ya da olaylar hakkındaki düşüncelerini belirlemek için seçilmiş örneklem üzerinde çalışılarak nicel (sayısal) verilerin oluşturulmasına imkân sağlar (Bütün, 2014:13). Tarama modellerinde geçmişte ya da halen var olan bir durumu betimlemeyi amaçlamış araştırmalar için uygun yöntemdir (Karasar, 2006: 81).

İlişkisel tarama modeli iki ya da daha fazla değişkenden oluşan, değişkenlerin ilişkisini ve birbirine olan etkisini inceleyen tarama modelidir (Karakaya ve Yazıcı, 2017).

İki ya da daha fazla değişkenden oluşan araştırmalarda, değişkenler arasındaki birlikte değişim varlığını ve derecesini belirlemek için ilişkisel tarama modeli uygun bir modeldir (Ekici ve Hevedanlı, 2010).

3.2. Araştırmanın Evren ve Örnekleme

Evren, bir araştırmanın amaçlarına uygun olarak toplanacak verilerin analizi ile elde edilecek sonuçların geçerli olacağı, yorumlanacağı grup olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk ve ark., 2015:80). Bu araştırmanın evreni 2016/2017 eğitim-öğretim yılında Kahramanmaraş ili Onikişubat İlçesi Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı 4 (dört) farklı devlet ortaokuldan oluşmaktadır.

Örneklem, evrenden seçilmiş ve evrenin özelliklerini temsil eden parçadır (Büyüköztürk ve ark., 2015:81). Karasar (1982)' göre örneklem, evrenden belli kurallara göre seçilen ve evreni özellik bakımından temsil eden kümedir (Karakaya, 2011). Bu araştırmanın örnekleme, uygun örnekleme metodu kullanılarak belirlenmiş ve 611 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Sürekli değişkenlerin bulunduğu araştırmalarda evreni temsil edecek örneklemin hesaplanmasında Çizelge 3. 1'de belirtilen formüller kullanılmıştır.

Çizelge 3. 1 Örneklem büyüklüğünün hesaplanma formülleri (Büyüköztürk ve ark., 2015:95).

$$n_0 = \frac{(t \cdot S)^2}{d^2} \quad n = \frac{n_0}{1 + (n_0/N)}$$

$t=1.96 \quad S=0.5 \quad d=0.05 \quad N=34647$ (Evren büyüklüğü)

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanmasında kişisel bilgi formu ve Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi ölçeği (FeTeMM-MYİÖ) kullanılmıştır.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin, cinsiyet, sınıf seviyesi, akademik başarı belgesi, uzun süre yaşanan yer ve teknoloji kullanım sıklığı sorularının yer aldığı demografik özellikleriyle ilgili bilgi edinmek amacıyla araştırmacı tarafından bir kişisel bilgi formu (EK-1) hazırlanmış ve katılımcılara uygulanmıştır.

3.3.2. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi ölçeği (FeTeMM-MYİÖ)

Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerini belirlemek için Kier, Blanchard, Osborne, ve Albert (2013) tarafından geliştirilen, Koyunlu Unlu, Dokme ve Unlu (2016) tarafından Türkçeye uyarlanarak geçerlik, güvenilirlik analizleri yapılan “Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ)” kullanılmıştır (EK-2). Ölçek, 4 faktörlü 40 sorudan oluşan 5’li Likert tipindedir. Ölçekte yer alan her faktörde 10 adet soru bulunmaktadır. Sorular, 1= Kesinlikle katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3=

Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle katılıyorum şeklinde numaralandırılarak değerlendirilmiştir.

Koyunlu Unlu ve ark., (2016) yapmış oldukları çalışmada Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi ölçeğine (FeTeMM-MYİÖ) ve alt boyutlarına ait güvenilirlik değerlerini hesaplamıştır. Araştırmada, FeTeMM-MYİÖ ait güvenilirlik değerleri hesaplanmış ve sonuçları Çizelge 3. 2’de verilmiştir.

Çizelge 3. 2. FeTeMM-MYİÖ ve Boyutlarının Güvenirlik Değerleri

| Ölçek Boyutları | Cronbach's alpha | |
|--------------------|------------------------------|-----------------|
| | Koyunlu Unlu ve ark., (2016) | Karakaya (2017) |
| Fen | .86 | .88 |
| Matematik | .85 | .87 |
| Teknoloji | .88 | .88 |
| Mühendislik | .94 | .90 |
| FeTeMM-MYİÖ | .93 | .94 |

Çizelge 3. 2’deki sonuçlar incelendiğinde FeTeMM-MYİÖ ($\alpha=.94$) ve ölçeği oluşturan Fen ($\alpha=.88$), Matematik ($\alpha=.87$), Teknoloji ($\alpha=.88$) ve Mühendislik ($\alpha=.90$) boyutlarında elde edilen verilerin yüksek güvenilir değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

3.4. Veri Toplama Araçlarının Uygulanışı

Araştırma verilerinin toplanmasında kullanılan Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi ölçeğindeki sorular uygunluğu açısından Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Etik Kurulundan gerekli izinler alınmıştır (EK-3). Araştırma evrenini temsil edecek örneklem içerisinde yer alan okullardan verilerinin toplanması için Kahramanmaraş İl Milli Eğitim Müdürlüğünden yasal izinler alınmıştır (EK-4). Araştırmanın amacına uygun sağlıklı verilerin toplanması için ölçekte yer alan sorular karıştırılmış ve öğrencilerin objektif cevaplaması sağlanmıştır. Ayrıca veri toplama sürecinde katılımcılardan kimliklerini belli edecek bilgiler kesinlikle istenmemiş olup her katılımcıya yeterli süre verilmiştir.

3.5. Verilerin İşlenmesi ve Çözümlemesi

Araştırmayla ilgili veri toplama araçları uygulandıktan sonra, her bir veri seti araştırmacı tarafından tek tek kontrol edilerek, eksik veriler araştırma örnekleminde çıkarılmıştır. Daha sonra veriler kod yönergesine göre kodlandıktan sonra bilgisayar

ortamına aktarılmıştır. Bilgisayar ortamına aktarılan verilere IBM SPSS 21.0 paket programı kullanılarak istatistikî işlemler uygulanmıştır. İstatistikî işlemlerin uygulanmasında anlamlılık düzeyi olarak .05 kabul edilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakılmıştır. Ölçek ve alt boyutlarından elde edilen normal dağılım analiz sonuçları Çizelge 3. 3’de verilmiştir.

Çizelge 3. 3. Normal dağılım analiz sonuçları

| Ölçek Boyutları | Çarpıklık (Skewness) | | Basıklık (Kurtosis) | |
|------------------------|-----------------------------|------|----------------------------|------|
| Fen | -.931 | .099 | .799 | .197 |
| Matematik | -.564 | .099 | .033 | .197 |
| Teknoloji | -.1042 | .099 | 1.160 | .197 |
| Mühendislik | -.385 | .099 | -.243 | .197 |
| FeTeMM-MYİÖ | -.934 | .099 | 1.349 | .197 |

Çizelge 3. 3’de gösterilen analiz sonuçları incelendiğinde, araştırmada elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Eğer çarpıklık ve basıklık değerleri +1.5, -1.5 ise elde edilen veriler normal dağılım göstermektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Çarpıklık ve basıklık değerleri +2.0, -2.0 ise elde edilen veriler normal dağılım göstermektedir (George ve Mallery, 2010). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi ölçeğini ve ölçeği oluşturan alt boyutların değerlerinin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Verilerin istatistikî anlamlılıklarının belirlenmesi bağımsız t testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Kruskal-Wallis analizi ve Tukey anlamlılık testleriyle yapılmıştır. Ayrıca frekans, ortalama değer ve standart sapma değerleri de belirlenmiştir.

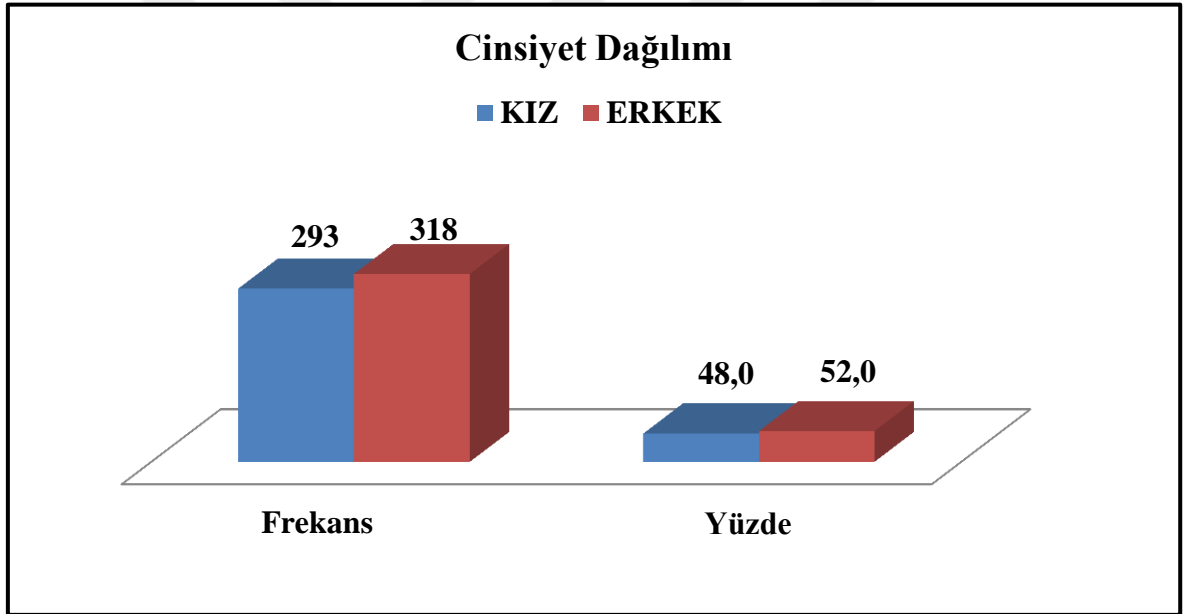
BÖLÜM 4

BULGULAR

Bu bölümde, araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin kişisel özelliklerine ilişkin bulgulara ve alt problemlere ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Çalışma sonucundan elde edilen bu bulgular araştırmanın alt amaçlarına göre sunulmuştur.

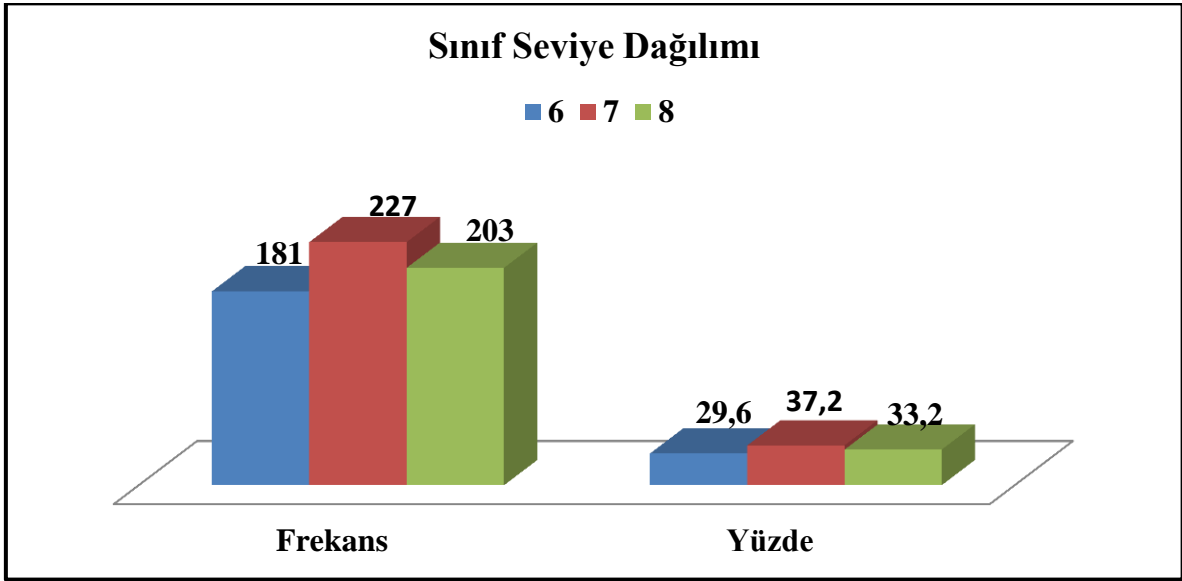
4.1. Kişisel Bilgi Formundan Elde Edilen Bulgular

Kişisel bilgi formunda elde edilen verilere göre araştırma %48.0 (n=293) kız öğrenci, %52.0 (n=318) erkek öğrenci olmak üzere 611 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı Şekil 4. 1’de verilmiştir.



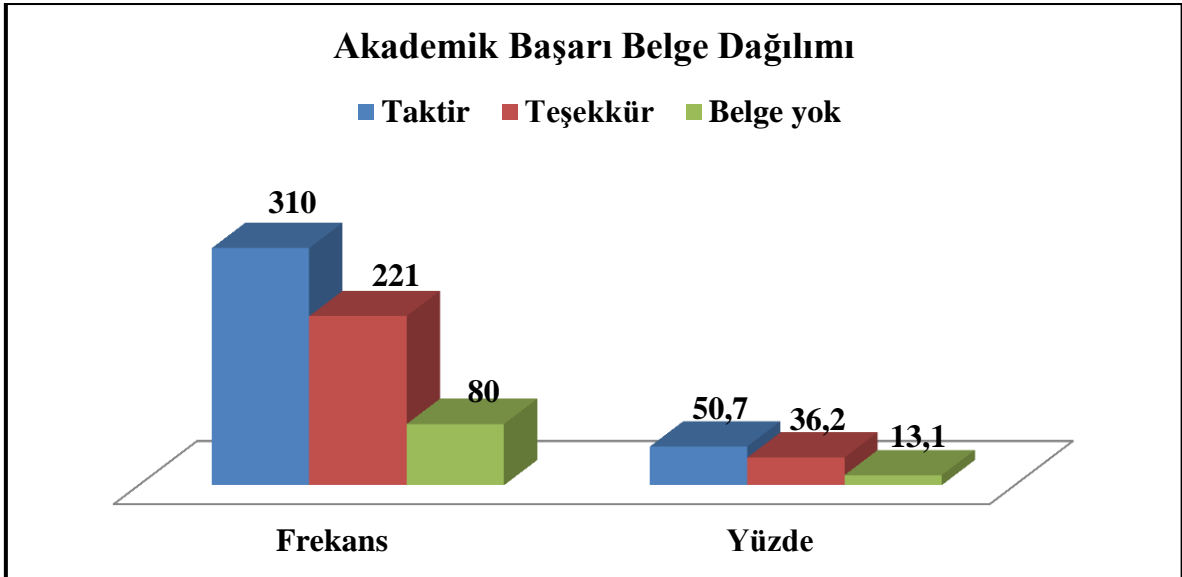
Şekil 4. 1. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin cinsiyete göre dağılımı

Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin %29.6 (n=181) 6.sınıf, %37.2 (n=227) 7.sınıf ve %33.2 (n=203) 8.sınıf seviyesinde öğrenim görmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf seviyesine göre dağılımı Şekil 4. 2’de verilmiştir.



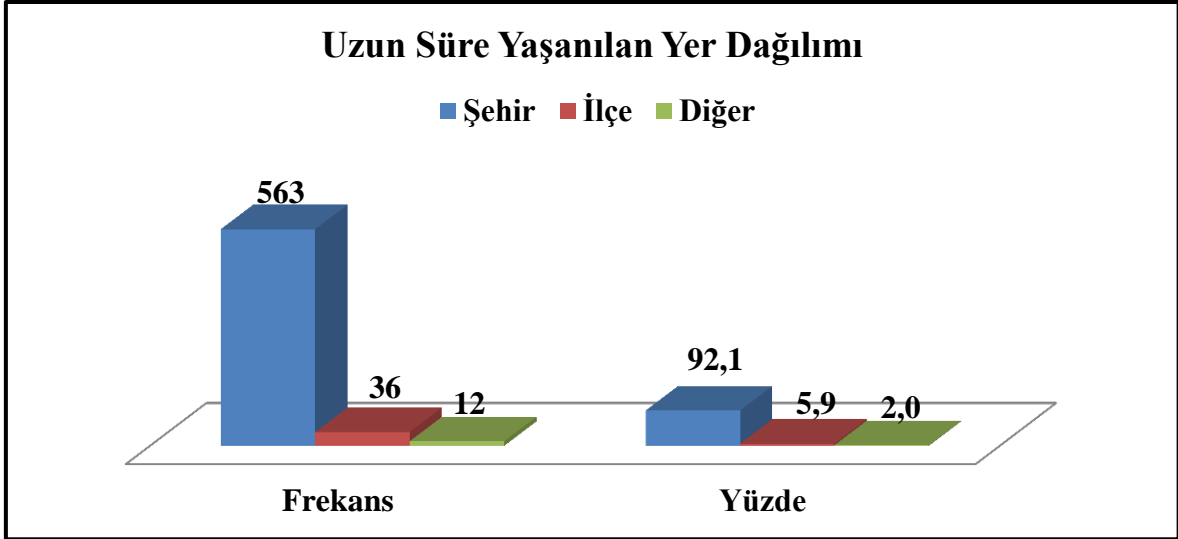
Şekil 4. 2. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin sınıf seviyesine göre dağılımı

Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin %50,7 (n=310) takdir belgesi, %36,2 (n=221) teşekkür belgesi almış ve %13,1 (n=80) öğrenci ise herhangi akademik başarı belgesi almamıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin akademik başarı belgesine göre dağılımı Şekil 4. 3’de verilmiştir.



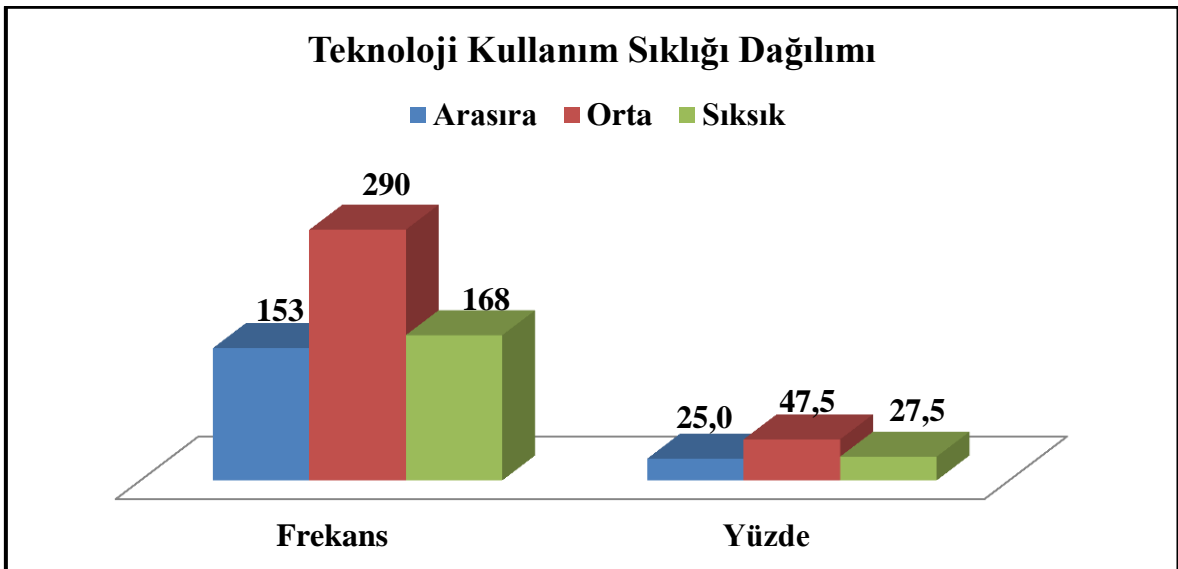
Şekil 4. 3. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin akademik başarı belgesine göre dağılımı

Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin %92.1 (n=563) şehir merkezinde, %5.9 (n=36) ilçe merkezinde ve %2.0 (n=12) diğer yerleşim bölgelerinde uzun süre yaşamıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin uzun süre yaşadığı yere göre dağılımı Şekil 4. 4’de verilmiştir.



Şekil 4. 4. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin uzun süre yaşadığı yere göre dağılımı

Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin teknoloji kullanım sıklığı incelendiğinde, %25.0 (n=153) teknolojiyi ara sıra, %47.5 (n=290) orta sıklıkta ve %27.5 (n=168) sık sık kullandığı belirlenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin teknoloji kullanım sıklığına göre dağılımı Şekil 4. 5’de verilmiştir.



Şekil 4. 5. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin teknoloji kullanım sıklığına göre dağılım

4.2. Alt Problemlere Ait Bulgular

4.2.1. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgü Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgileri ne düzeydedir?” sorusuna cevap aranmış ve sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgilerine ilişkin ortalamaları

| Ölçek Boyutları | N | Minimum | Maksimum | \bar{X} | ss |
|-----------------|-----|---------|----------|-----------|-----|
| Fen | 611 | 1.00 | 5.00 | 3.85 | .81 |
| Matematik | 611 | 1.20 | 5.00 | 3.79 | .79 |
| Teknoloji | 611 | 1.00 | 5.00 | 3.88 | .79 |
| Mühendislik | 611 | 1.00 | 5.00 | 3.46 | .91 |
| FeTeMM-MYİÖ | 611 | 1.25 | 5.00 | 3.75 | .64 |

Çizelge 4.1’deki sonuçlar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM-MYİÖ ($\bar{X}=3.75$) ve ölçeği oluşturan Fen ($\bar{X}=3.85$), Matematik ($\bar{X}=3.79$), Teknoloji ($\bar{X}=3.88$) ve Mühendislik ($\bar{X}=3.46$) boyutlarında ortalamalara sahip olduğu belirlenmiştir. Ortalamalara göre, araştırmaya katılan öğrencilerin teknolojiye olan ilgilerinin en yüksek olduğu belirlenmiştir. En düşük ilgilerinin ise mühendisliğe olduğu tespit edilmiştir. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgilerinin (FeTeMM) ise ortalama düzeyin üzerinde olduğu belirlenmiştir.

4.2.2. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgü Düzeylerinin Cinsiyete Göre Değişim Bulguları

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna cevap aranmıştır ve elde edilen bağımsız t-testi sonuçları Çizelge 4. 2’de verilmiştir.

Çizelge 4. 2. Cinsiyete göre yapılan t-testi analiz sonuçları

| Ölçek Boyutları | Cinsiyet | N | \bar{X} | sd | t | p |
|--------------------|----------|-----|-----------|-----|--------|--------------|
| Fen | Kız | 293 | 4.04 | 609 | 5.68 | .000* |
| | Erkek | 318 | 3.68 | | | |
| Matematik | Kız | 293 | 3.91 | 609 | 3.15 | .000* |
| | Erkek | 318 | 3.69 | | | |
| Teknoloji | Kız | 293 | 3.91 | 609 | .641 | .522 |
| | Erkek | 318 | 3.86 | | | |
| Mühendislik | Kız | 293 | 3.41 | 609 | -1.315 | .189 |
| | Erkek | 318 | 3.51 | | | |
| FeTeMM-MYİÖ | Kız | 293 | 3.82 | 609 | 2.576 | .010* |
| | Erkek | 318 | 3.68 | | | |

* $p < .05$

Çizelge 4. 2’de verilen sonuçlar incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin FeTeMM-MYİÖ ölçeğinden aldıkları puanlarda ($t(609) = 2.576; p < .05$) ve ölçeği oluşturan Fen ($t(609) = 5.68; p < .05$), Matematik ($t(609) = 3.15; p < .05$) boyutlarında cinsiyete göre anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Ancak ölçeğin Teknoloji ($t(609) = .641; p > .05$) ve Mühendislik ($t(609) = -1.315; p > .05$) boyutlarında cinsiyete göre anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik ve FeTeMM (STEM) mesleklerine yönelik ilgi düzeylerine cinsiyetin etkili olduğu söylenebilir.

4.2.3. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgü Düzeylerinin Sınıf Seviyesine Göre Değişim Bulguları

Araştırmada, ‘‘Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri sınıf seviyesine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?’’ sorusuna cevap aranmıştır ve elde edilen tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 4. 3 ve Çizelge 4. 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. 3. Sınıf seviyesine göre frekans, ortalama ve standart sapma değerleri

| Ölçek Boyutları | Sınıf Düzeyi | N | \bar{X} | ss |
|------------------------|--------------|-----|-----------|-----|
| Fen | 6.sınıf | 181 | 4.01 | .85 |
| | 7.sınıf | 227 | 3.69 | .81 |
| | 8.sınıf | 203 | 3.89 | .75 |
| Matematik | 6.sınıf | 181 | 3.98 | .82 |
| | 7.sınıf | 227 | 3.76 | .79 |
| | 8.sınıf | 203 | 3.66 | .74 |
| Teknoloji | 6.sınıf | 181 | 3.92 | .79 |
| | 7.sınıf | 227 | 3.84 | .79 |
| | 8.sınıf | 203 | 3.89 | .80 |
| Mühendislik | 6.sınıf | 181 | 3.52 | .90 |
| | 7.sınıf | 227 | 3.42 | .94 |
| | 8.sınıf | 203 | 3.45 | .88 |
| FeTeMM-MYİÖ | 6.sınıf | 181 | 3.86 | .70 |
| | 7.sınıf | 227 | 3.68 | .64 |
| | 8.sınıf | 203 | 3.72 | .58 |

Çizelge 4. 4. Sınıf seviyesine göre tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonuçları

| Ölçek Boyutları | | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F | p | Tukey |
|-------------------------|--------------|--------------------|-----|-----------------------|-------|--------------|--------------------------------|
| Fen | Gruplararası | 10.547 | 2 | 5.273 | 8.070 | .000 | 6>7 8>7 |
| | Grup içi | 396.874 | 608 | .653 | | | |
| | Toplam | 407.421 | 610 | | | | |
| Matematik | Gruplararası | 9.722 | 2 | 4.861 | 7.824 | .000 | 6>7 6>8 |
| | Grup içi | 377.756 | 608 | .621 | | | |
| | Toplam | 387.478 | 610 | | | | |
| Teknoloji | Gruplararası | .632 | 2 | .316 | .496 | .609 | - |
| | Grup içi | 387.485 | 608 | .637 | | | |
| | Toplam | 388.117 | 610 | | | | |
| Mühendislik | Gruplararası | 1.157 | 2 | .578 | .695 | .500 | - |
| | Grup içi | 506.414 | 608 | .833 | | | |
| | Toplam | 507.571 | 610 | | | | |
| FeTeMM- MYİÖ | Gruplararası | 3.382 | 2 | 1.691 | 4.106 | .017* | 6>7 |
| | Grup içi | 250.389 | 608 | .412 | | | |
| | Toplam | 253.770 | 610 | | | | |

* $p < .05$

Çizelge 4. 3 ve Çizelge 4. 4'deki sonuçlar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM-MYİÖ ölçeğinden aldıkları puanlarda $[F(2,608)=4.106; p < .05]$ ve ölçeği oluşturan Fen $[F(2,608)=8.070; p < .05]$, Matematik $[F(2,608)=7.824; p < .05]$ boyutlarında sınıf seviyesine göre anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Ancak ölçeğin Teknoloji $[F(2,608)=.496; p > .05]$ ve Mühendislik $[F(2,608)=.695; p > .05]$ boyutlarında sınıf seviyesine göre anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik ve FeTeMM (STEM) mesleklerine yönelik ilgilerinde sınıf seviyesinin etkili olduğu söylenebilir. Farkın hangi sınıf seviyelerinde olduğunu belirlemek için Tukey testi uygulanmıştır. Tukey testi sonucuna göre, ölçeği oluşturan fen boyutunda 6.sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin ilgi düzeyleri 7.sınıf öğrencilerinin ilgi düzeylerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Matematik boyutunda 6.sınıf öğrencilerinin ilgi düzeyleri 7.ve 8.sınıf öğrencilerinin ilgi düzeylerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Ölçek genelinde

ise ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin 7. sınıf öğrencilerine göre FeTeMM (STEM) mesleklerine olan ilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

4.2.4. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeylerinin En son Kazanılan Akademik Başarı Belgesine Göre Değişim Bulguları

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri en son kazanılan akademik başarı belgesine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna cevap aranmıştır ve elde edilen tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 4. 5ve Çizelge 4. 6’da verilmiştir.

Çizelge 4. 5. Akademik başarı belgesine göre frekans, ortalama ve standart sapma değerleri

| Ölçek Boyutları | Belge | N | \bar{X} | ss |
|--------------------|--------------|-----|-----------|-----|
| Fen | Takdir (1) | 310 | 4.04 | .79 |
| | Teşekkür (2) | 221 | 3.70 | .84 |
| | Hiçbiri (3) | 80 | 3.54 | .73 |
| Matematik | Takdir (1) | 310 | 4.00 | .76 |
| | Teşekkür (2) | 221 | 3.63 | .80 |
| | Hiçbiri (3) | 80 | 3.45 | .68 |
| Teknoloji | Takdir (1) | 310 | 3.94 | .74 |
| | Teşekkür (2) | 221 | 3.88 | .85 |
| | Hiçbiri (3) | 80 | 3.69 | .81 |
| Mühendislik | Takdir (1) | 310 | 3.50 | .90 |
| | Teşekkür (2) | 221 | 3.51 | .93 |
| | Hiçbiri (3) | 80 | 3.16 | .81 |
| FeTeMM-MYİÖ | Takdir (1) | 310 | 3.87 | .69 |
| | Teşekkür (2) | 221 | 3.68 | .57 |
| | Hiçbiri (3) | 80 | 3.46 | .64 |

Çizelge 4. 6. Akademik başarı belgesine göre tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonuçları

| Ölçek Boyutları | Kareler | | | F | p | Tukey | |
|-------------------------|--------------|---------|------------|--------|-------|--------------|---|
| | Toplamı | sd | Ortalaması | | | | |
| Fen | Gruplararası | 23.598 | 2 | 11.799 | 18.69 | .000 | 1>2 1>3 |
| | Grup içi | 383.823 | 608 | .631 | | | |
| | Toplam | 407.421 | 610 | | | | |
| Matematik | Gruplararası | 28.502 | 2 | 14.251 | 24.13 | .000 | 1>2 1>3 |
| | Grup içi | 358.976 | 608 | .590 | | | |
| | Toplam | 387.478 | 610 | | | | |
| Teknoloji | Gruplararası | 3.999 | 2 | 1.999 | 3.16 | .043* | 1>3 |
| | Grup içi | 384.118 | 608 | .632 | | | |
| | Toplam | 388.117 | 610 | | | | |
| Mühendislik | Gruplararası | 8.382 | 2 | 4.191 | 5.10 | .006* | 1>3 2>3 |
| | Grup içi | 499.188 | 608 | .821 | | | |
| | Toplam | 507.571 | 610 | | | | |
| FeTeMM- MYİÖ | Gruplararası | 12.231 | 2 | 6.115 | 15.39 | .000* | 1>2 1>3 2>3 |
| | Grup içi | 241.539 | 608 | .397 | | | |
| | Toplam | 253.770 | 610 | | | | |

* $p < .05$

Çizelge 4. 5 ve Çizelge 4. 6'daki sonuçlar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM-MYİÖ ölçeğinden aldıkları puanlarda $[F(2,608)=15.39; p < .05]$ ve ölçeği oluşturan Fen $[F(2,608)=18.69; p < .05]$, Matematik $[F(2,608)=24.13; p < .05]$, Teknoloji $[F(2,608)=3.16; p < .05]$, Mühendislik $[F(2,608)=5.10; p < .05]$ boyutlarında akademik başarı belgesine göre anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik, teknoloji, mühendislik ve FeTeMM (STEM) mesleklerine yönelik ilgilerinde akademik başarı düzeyinin etkili olduğu söylenebilir. Farkın hangi akademik başarı belgesinde olduğunu belirlemek için Tukey testi uygulanmıştır. Tukey testi sonucuna göre ölçeği oluşturan Fen ve Matematik boyutunda, takdir belgesi alan ortaokul öğrencilerinin teşekkür belgesi alan ve akademik başarı belgesi almayan öğrencilere göre FeTeMM (STEM) mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri yüksek olduğu belirlenmiştir. Teknoloji boyutunda, takdir belgesi alan ortaokul öğrencilerinin akademik başarı belgesi almayan ortaokul öğrencilerinden FeTeMM (STEM) mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Mühendislik boyutunda, takdir belgesi ve

teşekkür belgesi alan ortaokul öğrencilerinin akademik başarı belgesi almayan öğrencilere göre FeTeMM (STEM) mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri yüksek olduğu belirlenmiştir. Ölçek genelinde ise takdir belgesi alan ortaokul öğrencilerinin teşekkür belgesi alan ve akademik başarı belgesi alamayan ortaokul öğrencilerinden FeTeMM (STEM) mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca teşekkür belgesi alan ortaokul öğrencilerinin akademik başarı belgesi alamayan ortaokul öğrencilerinden FeTeMM (STEM) mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

4.2.5. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeylerinin Uzun Süre Yaşanılan Yere Göre Değişim Bulguları

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri uzun süre yaşanılan yere göre anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna cevap aranmıştır ve elde edilen tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 4. 7 ve Çizelge 4. 8’de verilmiştir.

Çizelge 4. 7. Uzun süre yaşanılan yere göre frekans, ortalama ve standart sapma değerleri

| Ölçek Boyutları | Yer | N | \bar{X} | ss |
|--------------------|-------|-----|-----------|-----|
| Fen | Şehir | 563 | 3.85 | .82 |
| | İlçe | 36 | 3.84 | .73 |
| | Diğer | 12 | 4.13 | .54 |
| Matematik | Şehir | 563 | 3.79 | .80 |
| | İlçe | 36 | 3.83 | .79 |
| | Diğer | 12 | 3.62 | .60 |
| Teknoloji | Şehir | 563 | 3.88 | .80 |
| | İlçe | 36 | 3.98 | .62 |
| | Diğer | 12 | 3.91 | .76 |
| Mühendislik | Şehir | 563 | 3.46 | .92 |
| | İlçe | 36 | 3.50 | .73 |
| | Diğer | 12 | 3.16 | .67 |
| FeTeMM-MYİÖ | Şehir | 563 | 3.75 | .65 |
| | İlçe | 36 | 3.79 | .54 |
| | Diğer | 12 | 3.71 | .48 |

Çizelge 4. 8. Uzun süre yaşananlara göre yapılan tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonuçları

| Ölçek Boyutları | | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F | p |
|-------------------------|--------------|--------------------|-----|-----------------------|------|------|
| Fen | Gruplararası | .938 | 2 | .469 | .701 | .496 |
| | Grup içi | 406.483 | 608 | .669 | | |
| | Toplam | 407.421 | 610 | | | |
| Matematik | Gruplararası | .406 | 2 | .203 | .319 | .727 |
| | Grup içi | 387.072 | 608 | .637 | | |
| | Toplam | 387.478 | 610 | | | |
| Teknoloji | Gruplararası | .374 | 2 | .187 | .294 | .746 |
| | Grup içi | 387.742 | 608 | .638 | | |
| | Toplam | 388.117 | 610 | | | |
| Mühendislik | Gruplararası | 1.138 | 2 | .569 | .683 | .505 |
| | Grup içi | 506.433 | 608 | .833 | | |
| | Toplam | 507.571 | 610 | | | |
| FeTeMM- MYİÖ | Gruplararası | .085 | 2 | .043 | .102 | .903 |
| | Grup içi | 253.685 | 608 | .417 | | |
| | Toplam | 253.770 | 610 | | | |

* $p < .05$

Çizelge 4. 7 ve Çizelge 4. 8'deki sonuçlar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM-MYİÖ ölçeğinden aldıkları puanlarda [$F(2,608)=.102$; $p > .05$] ve ölçeği oluşturan Fen [$F(2,608)=.701$; $p > .05$], Matematik [$F(2,608)=.319$; $p > .05$], Teknoloji [$F(2,608)=.294$; $p > .05$], Mühendislik [$F(2,608)=.683$; $p > .05$] boyutlarında uzun süre yaşananlara göre anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik, teknoloji, mühendislik ve FeTeMM (STEM) mesleklerine yönelik ilgilerinde uzun süre yaşananların etkili olmadığı söylenebilir.

4.2.6. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgü Düzeylerinin Teknoloji Kullanım Sıklığına Göre Değişim Bulguları

Araştırmada, ‘‘Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri teknoloji kullanım sıklığına göre anlamlı farklılık

göstermekte midir?’’ sorusuna cevap aranmıştır. Elde edilen verilerde homojen dağılım sağlanmadığı için nonparametrik test olan Kruskal-wallis testi yapılmış sonuçları Çizelge 4. 9 ve Çizelge 4. 10’da verilmiştir.

Çizelge 4. 9. Teknoloji kullanım sıklığına göre frekans, ortalama ve standart sapma değerleri

| Ölçek Boyutları | Teknoloji kullanım sıklığı | N | \bar{X} | ss |
|------------------------|-----------------------------------|----------|-----------------------------|-----------|
| Fen | Ara sıra | 153 | 3.94 | .83 |
| | Orta sıklıkta | 290 | 3.87 | .79 |
| | Sık sık | 168 | 3.74 | .83 |
| Matematik | Ara sıra | 153 | 3.82 | .79 |
| | Orta sıklıkta | 290 | 3.84 | .74 |
| | Sık sık | 168 | 3.70 | .87 |
| Teknoloji | Ara sıra | 153 | 3.75 | .81 |
| | Orta sıklıkta | 290 | 3.90 | .77 |
| | Sık sık | 168 | 3.98 | .80 |
| Mühendislik | Ara sıra | 153 | 3.55 | .94 |
| | Orta sıklıkta | 290 | 3.48 | .84 |
| | Sık sık | 168 | 3.34 | .97 |
| FeTeMM-MYİÖ | Ara sıra | 153 | 3.76 | .68 |
| | Orta sıklıkta | 290 | 3.77 | .60 |
| | Sık sık | 168 | 3.69 | .66 |

Çizelge 4. 10. Teknoloji kullanım sıklığına göre yapılan Kruskal-Wallis testi sonuçları

| Ölçek | Teknoloji Kullanım Sıklığı | N | Sıra Ort. | Sd | X ² | p |
|-------------------------|----------------------------|-----|-----------|----|----------------|--------------|
| Fen | Ara sıra | 153 | 330.86 | 2 | 6.633 | .036* |
| | Orta sıklıkta | 290 | 307.77 | | | |
| | Sık sık | 168 | 280.31 | | | |
| Matematik | Ara sıra | 153 | 311.23 | 2 | 2.435 | .296 |
| | Orta sıklıkta | 290 | 313.67 | | | |
| | Sık sık | 168 | 287.99 | | | |
| Teknoloji | Ara sıra | 153 | 273.36 | 2 | 8.814 | .012* |
| | Orta sıklıkta | 290 | 308.44 | | | |
| | Sık sık | 168 | 331.51 | | | |
| Mühendislik | Ara sıra | 153 | 325.89 | 2 | 3.898 | .142 |
| | Orta sıklıkta | 290 | 306.52 | | | |
| | Sık sık | 168 | 286.99 | | | |
| FeTeMM- MYİÖ | Ara sıra | 153 | 315.57 | 2 | 2.018 | .365 |
| | Orta sıklıkta | 290 | 310.28 | | | |
| | Sık sık | 168 | 288.90 | | | |

* $p < .05$

Çizelge 4. 9 ve Çizelge 4. 10'daki sonuçlar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM-MYİÖ ölçeğinden aldıkları puanlarda ($X^2=2.018$; $p > .05$) ve ölçeği oluşturan, Matematik ($X^2=2.435$; $p > .05$), Mühendislik ($X^2=3.898$; $p > .05$) boyutlarında teknoloji kullanım sıklığına göre anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Ancak ölçeğin Fen ($X^2=6.633$; $p < .05$) ve Teknoloji ($X^2=8.814$; $p < .05$) boyutları için teknoloji kullanım sıklığına göre, ortaokul öğrencilerinin aldıkları puanlarda anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik, teknoloji, mühendislik ve FeTeMM (STEM) mesleklerine yönelik ilgilerinde teknoloji kullanım sıklığının etkili olmadığı söylenebilir. Ama ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji mesleklerine yönelik ilgilerinde teknoloji kullanım sıklığının etkili olduğu söylenebilir.

4.2.7. FeTeMM'i (STEM) oluşturan Fen-Matematik-Teknoloji-Mühendislik Boyutları Arasındaki İlişki Düzeyi Bulguları

Araştırmada, ‘‘FeTeMM'i (STEM) oluşturan Fen-Matematik-Teknoloji-Mühendislik boyutları arasındaki ilişki düzeyi nedir?’’ sorusuna cevap aranmıştır. Elde edilen korelasyon analiz sonuçları Çizelge 4. 11’de verilmiştir.

Çizelge 4. 11. FeTeMM ve boyutlarının birbiriyle olan korelasyon analiz sonuçları

| Ölçek boyutları | | Fen | Matematik | Teknoloji | Mühendislik | FeTeMM |
|-----------------|---|--------|-----------|-----------|-------------|--------|
| Fen | r | 1.000 | .545** | .492** | .435** | .791** |
| | p | | .000 | .000 | .000 | .000 |
| Matematik | r | .545** | 1.000 | .402** | .394** | .745** |
| | p | .000 | | .000 | .000 | .000 |
| Teknoloji | r | .492** | .402** | 1.000 | .549** | .784** |
| | p | .000 | .000 | | .000 | .000 |
| Mühendislik | r | .435** | .394** | .549** | 1.000 | .783** |
| | p | .000 | .000 | .000 | | .000 |
| FeTeMM | r | .791** | .745** | .784** | .783** | 1.000 |
| | p | .000 | .000 | .000 | .000 | |

* $p < .05$ ** $p < .01$

Çizelge 4. 11’deki sonuçlar incelendiğinde, FeTeMM’i oluşturan fen-matematik ($r=.545$; $p<.01$) pozitif yönde orta dereceli korelasyon, fen-teknoloji ($r=.492$; $p<.01$) pozitif yönde orta dereceli korelasyon, fen-mühendislik ($r=.435$; $p<.01$) pozitif yönde orta dereceli korelasyon ve fen-FeTeMM ($r=.791$; $p<.01$) pozitif yönde yüksek dereceli korelasyon olduğu belirlenmiştir. Matematik-teknoloji ($r=.402$; $p<.01$) pozitif yönde orta dereceli korelasyon, matematik-mühendislik ($r=.394$; $p<.01$) pozitif yönde zayıf dereceli korelasyon, matematik-FeTeMM ($r=.745$; $p<.01$) pozitif yönde yüksek dereceli korelasyon olduğu belirlenmiştir. Teknoloji-mühendislik ($r=.549$; $p<.01$) pozitif yönde orta dereceli korelasyon, teknoloji-FeTeMM ($r=.784$; $p<.01$) pozitif yönde yüksek dereceli korelasyon olduğu belirlenmiştir. Mühendislik-FeTeMM ($r=.783$; $p<.01$) arasında ise pozitif yönde yüksek dereceli korelasyon olduğu belirlenmiştir.

BÖLÜM 5

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma verilerinin toplanması kişisel bilgi formu ve Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi ölçeği (FeTeMM-MYİÖ) kullanılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri cinsiyet, sınıf düzeyi, akademik başarı belgesi en uzun süre yaşanan yerleşim yeri, teknoloji kullanım sıklığı bağımsız değişkenlerine göre incelenmiştir. Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen bulgulardan ulaşılan sonuçlara, sonuçların ilgili literatürle tartışılmasına ve sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Araştırma kapsamında elde edilen veri sonuçları, araştırmanın asıl amacı doğrultusunda sunulmuş ve ilgili alanyazın kapsamında tartışılmıştır. Tartışma, araştırma sorularına uygun olarak ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri şeklinde olmuştur.

5.1.1. Ortaokul Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeylerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri incelenmiştir. Araştırma sonuçları, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM-MYİÖ ($\bar{X}=3.75$) ve ölçeği oluşturan Fen ($\bar{X}=3.85$), Matematik ($\bar{X}=3.79$), Teknoloji ($\bar{X}=3.88$) ve Mühendislik ($\bar{X}=3.46$) boyutlarında ortalamalara sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin en yüksek ilgilerinin teknolojiye, en düşük ilgilerinin ise mühendisliğe olduğu belirlenmiştir. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgilerinin (FeTeMM) ise ortalama düzeyin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Christensen ve Knezek (2017) ortaokul öğrencilerinin kariyer ve STEM ilişkisini incelediği araştırmada, öğrencilerin %64'ünün STEM (FeTeMM) alanlarına yönelik olumlu ilgilerinin olduğunu belirlemişlerdir. ACC (2015) tarafından hazırlanan

“2015’te STEM’in Durumu” başlıklı raporda ülke genelindeki öğrencilerin %34 STEM alanlarında kariyer yapmaya karşı olumlu düşüncede olduğu belirtilmiştir. Shahali ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışmada, STEM mühendislik tasarımı ile öğrenmenin orta öğretim öğrencilerinin STEM’e olan ilgisi üzerine etkileri araştırılmış ve STEM mühendislik tasarımı ile öğrenmenin STEM mesleklerine yönelik ilginin artmasına neden olduğu belirlenmiştir. Dabney ve ark. (2012) yaptıkları çalışma sonucunda, üniversitede FeTeMM (STEM) mesleklerinde kariyer yapan öğrencilerin ortaokulda bu mesleklere yönelik ilgi düzeylerinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Wyss, Heulskamp ve Siebert (2012) ortaokul öğrencilerinin FeTeMM (STEM) ilgilerini araştırmışlardır. Wyss ve ark. (2012) FeTeMM alanlarında profesyonel olarak çalışan kişilerle yapılan video görüşmelerinin öğrencilerin FeTeMM (STEM) alanlarına olan ilgilerin artmasına neden olduğunu belirlemişlerdir. Şahin (2013) yapmış olduğu çalışma sonunda, FeTeMM etkinliklerine katılan öğrencilerin FeTeMM mesleklerine olan ilgilerinin arttığını belirlemiştir. Pekbay (2017) doktora tez çalışmasında, ön görüşmelerde FeTeMM alanlarına yeterli düzeyde ilgili olmayan öğrencilerin, gerçekleşen çalışma sonunda bu alanlara yönelik ilgilerinin arttığını belirlemiştir.

Bu çalışmalar araştırmanın sonuçlarını desteklemektedir. Öğrencilerin her geçen gün Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin yükseldiği görülmektedir. Bu durum ülkelerin bu mesleklere yönelik alt yapı çalışmalarını artırması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

5.1.2. Cinsiyete Göre Ortaokul Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeylerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin cinsiyete göre değişimi incelenmiştir. Araştırma sonuçları, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik ve FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinde anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir. Ortalamalara bakıldığında (Çizelge 4.2) fen ($\bar{X}=4.04$), matematik ($\bar{X}=3.91$) ve FeTeMM-MYİ ($\bar{X}=3.82$) kız öğrencilerinin ilgi düzeylerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre cinsiyet değişkeni, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik ve FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerini etkileyen bir faktör olduğu söylenebilir.

Ağırlıklı alanın fen okuryazarlığı olduğu 2006 ve 2015 yıllarında kız ve erkek öğrencilerin ortalamaları incelendiğinde, OECD ülkelerinde erkek öğrenciler lehine, Türkiye’de ise kız öğrenciler lehine sonuçlar oluştuğu belirlenmiştir. PISA 2006 uygulamasında OECD ülkelerindeki fen okuryazarlığı ortalama puan farkı erkek öğrenciler lehine 2 puan iken, Türkiye’de kız öğrenciler lehine 12 puandır. PISA 2015 uygulamasında OECD ülkelerindeki ortalama puan farkı yine erkek öğrenciler lehine 4 puan iken Türkiye’de kız öğrenciler lehine 6 puandır. PISA 2006 ve 2015 sonuçları, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre fen okuryazarlıklarının yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durum araştırmanın bulgularını desteklemektedir. Ayrıca araştırmada, Teknoloji ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinde cinsiyete göre anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Alanyazın incelendiğinde, STEM alanlarına ilgi ve başarıya cinsiyet faktörünün etkileri birçok araştırmacı tarafından tartışılmaktadır (Choi ve Chang, 2009). Liu (2008) araştırmasında, kız öğrencilerin sınıf ortamında daha iyi matematik bilgisine sahip olduğunu ancak erkek öğrencilerin standart sınavlarda daha yüksek puan aldıklarını belirtmiştir. Bu durumun nedeni ise, sınıf ortamında sosyal bir yapının olması ve kızların matematik ilgilerinin fazla olmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir (Knezek ve ark., 2013). Quinn ve Lyons (2011), lise öğrencilerinin fen tutumlarını incelediği araştırmada, öğrencilerin bilimden nasıl hoşlandıklarına ilişkin cinsiyete göre istatistiki fark olmamasına rağmen, çocuklar diğer içerik alanlarına kıyasla bilimden daha fazla keyif aldığı sonucuna ulaşmışlardır. Knezek ve ark. (2011) yaptıkları araştırmada, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarında kazanımlarının daha yüksek olduğunu, erkek öğrencilerin ise STEM alanlarında kariyer yapma ilgilerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Karakaya ve Avgın (2016) yaptıkları araştırmada, kızların STEM’e olan tutumlarının erkeklerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bu sonuçlar, araştırmanın bulgularını desteklemektedir. Ancak alanyazında farklı sonuçların olduğu çalışmalarda yer almaktadır. Christensen ve Knezek (2017) tarafından ortaokul öğrencileriyle yapılan araştırmada, erkek öğrencilerin STEM disiplinlerinde kariyer yapma ilgilerinin kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak araştırmada kapsamında yapılan ön-test ve son-test puanları karşılaştırıldığında, kız öğrencilerinin STEM alanlarında kariyere yönelik ilgilerinin son-test puanlarında artış olduğu belirlenmiştir. Kong ve ark. (2014) yaptıkları araştırmada, STEM kampı öncesinde

öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik kariyer ilgilerini incelemiş ve erkeklerin kızlara göre daha yüksek ilgi düzeyine sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Dyne ve Fjermestad (2012) yaptıkları çalışma sonucunda, kız öğrencilerin bilgisayar ve teknoloji hakkında kariyer farkındalıklarının olmadıklarını belirlemişlerdir.

Dabney ve ark. (2012) yaptıkları araştırma sonuçlarında, üniversite öğrenim gören erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre STEM alanlarına yönelik ilgilerinin daha yüksek olduğunu ve istatistiki anlamlı fark olduğunu belirtmişlerdir. Benzer sonuçlar (Maltese ve Tai, 2010; Nazier, 2010; Desy, Peterson, Brockman, 2011; Kjaernsli ve Lie, 2011) yapmış oldukları çalışmalarda da elde edilmiştir.

Amerika Birleşik Devletlerindeki mühendislerin %10'dan azı kadındır (Hirsch, Carpinelli, Kimmel, Rockland, ve Bloom, 2007). Birçok kadın geçmişe göre nispeten STEM alanlarında çalışmaya başlamıştır. STEM alanları hakkında bilgi sahibi değildir ve birçoğunun, topluma hizmet olarak algılanan kariyer alanlarına daha fazla ilgi çektiği düşünülmektedir (Hirsch ve ark., 2007).

Alanyazın incelendiğinde cinsiyetin öğrencilerin STEM alanlarında kariyer ilgilerini ve tutumlarını etkilemediğini gösteren çalışmalarında (Brown ve ark. 2016; Britner ve Pajares 2006; Catsambis, 1994; Chen ve Zimmerman, 2007; Fouad ve Smith 1996; Pajares, Britner, ve Valiante, 2000) olduğu belirlenmiştir.

5.1.3. Sınıf Seviyesine Göre Ortaokul Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeylerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin sınıf düzeyine göre değişimi incelenmiştir. Araştırma sonuçları, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik ve FeTeMM (STEM) mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinde anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir. Farkın hangi sınıf düzeylerinde olduğunu belirlemek için Tukey analizi yapılmıştır. FeTeMM-MYİÖ oluşturan fen boyutunda, 6. ve 8. sınıf öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin 7. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Ancak Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin Teknoloji ve Mühendislik boyutlarında sınıf düzeyi istatistiki anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Ortalamalara bakıldığında (Çizelge 4.3) sınıf seviyesi ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin tüm boyutlarında etkili olduğu söylenebilir.

Sınıf düzeyi artıka derslerdeki konu yoğunluğunda artış olmaktadır. Bu durum öğrencilerin STEM alanlarındaki derslere olan tutum ve ilgilerin azalmasına neden olmaktadır. Alanyazında bu durumla ilgili çalışmalar yer almaktadır. Knezek ve ark., (2013) yaptıkları çalışma sonucunda, 6. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin daha çok STEM alanlarındaki meslekleri tercih ettiklerini belirlemişlerdir. Karakaya ve Avgın (2016), yaptıkları araştırmada, sınıf düzeyinin artışı ortaokul öğrencilerinin STEM'e olan tutumlarında negatif etki oluşturduğunu belirlemişlerdir. Benzer sonuç, Unfried ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmada da bulunmuştur. Bu durum, FeTeMM (STEM) mesleklerine yönelik ilginin yüksek olması için öğrencileri erken dönemde bu mesleklerle tanıştırmamanın önemi ortaya çıkmaktadır. Erken yaşlarda FeTeMM (STEM) konuları ile ilgili olumlu deneyimleri olan öğrencilerin gelecekte kariyer olarak FeTeMM (STEM) ile ilgili alanları seçtiğini göstermiştir (Şahin, ark., 2014; Maltese ve Tai, 2010; Tindall ve Hamil, 2004). Çünkü öğrencilerin sınıf ortamında yaşadıkları deneyimler gelecekte seçecekleri meslek seçimlerinde ve fen-matematik derslerine olan algılarını, öğrenmelerini etkilemektedir (Haitham, 2002; Rukavina, Zuvic-Butorac, Ledic, Milotic ve Jurdana-Sepic, 2012).

Genç öğrencilere göre, bilim eğlenceli ve ilginç görünse de, bu ilgi STEM alanlarını incelemek ve ardından STEM'de kariyer yapmak isteyen motivasyonla sonuçlanmayabilir (Archer ve ark., 2010). Bu nedenle, aktif öğrenme projeleri ile fen ve matematiğin gerçek dünyada uygulanması bilim ve matematik mesleklerine olan ilgisini arttırdığını söyleyebilir (Rukavina ve ark., 2012). Bireylerin erken yaşta mühendislik alan bilgisi ve becerileri ile buluşması; fen-matematik öğretim programlarının mühendislik içerik ve becerileri ile entegre edilmesi; bireylerin ilgi ve kariyer tercihlerini destekleme açısından önemlidir (Ayar ve Saka, 2014). Güzey, Harwell ve Moore (2014) yaptıkları çalışmada, STEM odaklı okullarda öğrenim gören öğrencilerin, normal okullardakilere göre STEM alanlarına karşı tutumlarının yüksek olduğunu belirlemiştir. Tseng, Chang, Lou ve Chen (2013) ise çalışmalarında, STEM'e entegre edilmiş proje tabanlı öğrenme etkinliklerinin özellikle mühendisliğe karşı tutumlarının önemli ölçüde değiştirdiğini

bulmuşlardır. Öğrencilerin ön-test ve son-test puanları karşılaştırıldığında mühendislik alanlarına yönelik puanlarının en yüksek olduğunu belirlemiştir. Bu sonuçlar araştırma bulgularını desteklemektedir.

Araştırma bulguları ve yapılan alanyazın taraması, ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin yükselmesi için erken dönemde bu mesleklerle tanıştırılması ve fen-matematik derslerine STEM entegrasyonunun yapılması gerektiğini ortaya koymuştur.

5.1.4. En son Kazanılan Akademik Başarı Belgesine Göre Ortaokul Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeylerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin akademik başarı belgesine göre değişimi incelenmiştir. Araştırma sonuçları, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik, teknoloji, mühendislik ve FeTeMM (STEM) mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinde anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir. Farkın hangi akademik başarı belge düzeylerinde olduğunu belirtmek için Tukey analizi yapılmıştır.

Araştırma bulgularında, FeTeMM-MYİÖ oluşturan Fen ve matematik boyutunda takdir belgesi alan öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin teşekkür belgesi alan ve herhangi belge alamayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

FeTeMM-MYİÖ oluşturan teknoloji boyutunda takdir belgesi alan öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin herhangi bir belge alamayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

FeTeMM-MYİÖ oluşturan mühendislik boyutunda takdir belgesi ve teşekkür belgesi alan öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin herhangi bir belge alamayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

FeTeMM-MYİÖ genelinde ise, takdir belgesi alan öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin teşekkür belgesi alan ve herhangi belge alamayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca

teşekkür belgesi alan öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin herhangi belge alamayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin akademik başarı durumu Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerine etkileyen bir faktör olduğu söylenebilir.

Ortaokul döneminde oluşan tutumlar öğrencilerin akademik performansı üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Liu, Horton, Olmanson ve Toprac, 2011). Yapılan çalışmalar fen ve matematik derslerindeki öğrenci başarıları ve bu derslere yönelik öğrenci tutumları arasında olumlu ve yüksek bir ilişkinin olduğunu göstermiştir (Turhan, Aydoğdu, Şensoy ve Yıldırım, 2008).

Bu durum öğrencilerin kariyer hedeflerini etkiler (Choi ve Chang, 2011). Alanyazında incelendiğinde, Olivarez (2012) yaptığı doktora çalışmasında, öğrencilerin fen, matematik ve okuma akademik başarı düzeyleri ile STEM programları arasında etkin bağlantının olduğu sonucuna ulaşmıştır. Dabney ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada sonucunda, fen ve matematik notları yüksek olan öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerinde kariyer yapma ilgilerinin daha yüksek olduğu belirtmişlerdir.

1990 ile 2000 yılları arasında yayınlanan 74 araştırmanın bir meta-analizinde, öğrencilerin STEM mesleklerinde kariyer planlarıyla akademik başarı arasındaki orta-güçlü ilişkiyi bulmuştur (2005).

5.1.5. Uzun Süre Yaşanılan Yere Göre Ortaokul Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeylerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri, öğrencilerin uzun süre yaşadığı yere göre değişimi incelenmiştir. Araştırma sonuçları, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik, teknoloji, mühendislik ve FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinde anlamlı farklılık olmadığını göstermiştir. Bu sonuçlara göre, uzun süre yaşanılan yerin ortaokul öğrencilerinin fen, matematik, teknoloji, mühendislik ve FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerini etkileyen bir faktör olmadığı söylenebilir. Ancak ortalamalarına bakıldığında (Çizelge 4.7), uzun süre il ve ilçede yaşamış öğrencilerin FeTeMM (STEM) mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Stone ve Glascott (1997) göre, kendine güvenen öğrenciler öğrenme ve okuldaki akademik başarı konusunda daha az endişe duymaktadır. Yoksulluk ise öğrencilerin kendine olan güvenlerini doğrudan etkilemektedir (Duncan ve ark., 1998). Alanyazına bakıldığında, öğrencilerin kendine olan güvenleriyle STEM mesleklerine olan kariyer tercihleri arasında ilişkinin olduğu görülmektedir (Adler ve Stewart, 2004). Ayrıca öğrencilerin ailelerinde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik meslekleri ile ilgili herhangi bir görevde çalışan aile üyesi kararları üzerinde etkili olabilir (Knezek ve ark., 2013). Uzun süre şehir merkezinde ya da ilçede yaşayan öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgilerinin yüksek olması bu nedenlerden dolayı olduğu düşünülebilir. Nitekim son yıllarda yapılan araştırmalar (George ve Kaplan, 1998) aileden gelen ebeveyn desteği öğrencilerin ilgilerinde değişiklik yaptığını göstermiştir. Bu sonuçlar araştırmanın bulgularını desteklemektedir.

5.1.6. Teknoloji Kullanım Sıklığına Göre Ortaokul Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgili Düzeylerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin teknoloji kullanım sıklığına göre değişimi incelenmiştir. Araştırma sonuçları, ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinde anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir. Ancak teknoloji, kullanım sıklığına göre, ortaokul öğrencilerinin matematik, mühendislik ve FeTeMM (STEM) genelinde istatistiksel anlamlı farkın olmadığı belirlenmiştir.

FeTeMM-MYİÖ oluşturan fen boyutunda ara sıra teknoloji kullanan öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin sık sık teknoloji kullanan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

FeTeMM-MYİÖ oluşturan teknoloji boyutunda ise sık sık teknoloji kullanan öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin ara sıra teknoloji kullanan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Alanyazın incelendiğinde öğrencilerin kulüplere katılma sosyal alanlarda etkin olma ve teknolojik gelişmeleri takip etme, onların öz yeterliliklerini etkilediği ve STEM mesleklerinde kariyer seçimleriyle güçlü ilişkilerinin olduğunu gösteren çalışmalar yer almaktadır (Brown, Lent ve Larkin, 1989; Fouad ve Smith 1996; Hackett, Betz, Cases, ve

Rocha-Singh, 1992; Lent, Brown ve Larkin, 1984, 1986). Benzer sonuç Dabney ve ark. (2012) yaptıkları çalışma ortaya çıkmış, öğrencilerin STEM mesleklerinde kariyer ilgilerinin kulüplere katılmayla istatistiki anlamlı ilişkisinin olduğu belirlenmiştir. Dieker, Grillo ve Ramlakhan (2012) teknoloji odaklı gerçekleştirdikleri STEM yaz kampı sonucunda, teknoloji kullanımının öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik kariyerlerinde önemli etkiler sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca hızla ilerleyen teknolojik gelişmeler öğrencilerin STEM alanlarındaki kariyer beklentilerinin de artmasına neden olmaktadır (Roehrig, Moore, Wang, ve Park, 2012). Sosyal medyada oluşan imajlar öğrencilerin bilime karşı olan inanç ve tutumları üzerinde etkili olmaktadır (Rubie-Davies, 2006). Bu sonuçlar, araştırmanın bulgularını desteklemektedir.

5.1.7. FeTeMM'i (STEM) Oluşturan Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Boyutları Arasındaki İlişki Düzeyi İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmada, FeTeMM'i (STEM) oluşturan Fen-Teknoloji-Mühendislik ve Matematik boyutları arasındaki ilişki düzeyi incelenmiştir.

Araştırma sonuçları, FeTeMM'i oluşturan fen-matematik ($r=.545$; $p<.01$) pozitif yönde orta dereceli korelasyon, fen-teknoloji ($r=.492$; $p<.01$) pozitif yönde orta dereceli korelasyon, fen-mühendislik ($r=.435$; $p<.01$) pozitif yönde orta dereceli korelasyon ve fen-FeTeMM ($r=.791$; $p<.01$) pozitif yönde yüksek dereceli korelasyon olduğu belirlenmiştir.

Matematik-teknoloji ($r=.402$; $p<.01$) pozitif yönde orta dereceli korelasyon, matematik-mühendislik ($r=.394$; $p<.01$) pozitif yönde zayıf dereceli korelasyon, matematik-FeTeMM ($r=.745$; $p<.01$) pozitif yönde yüksek dereceli korelasyon olduğu belirlenmiştir.

Teknoloji-mühendislik ($r=.549$; $p<.01$) pozitif yönde orta dereceli korelasyon, teknoloji-FeTeMM ($r=.784$; $p<.01$) pozitif yönde yüksek dereceli korelasyon olduğu belirlenmiştir.

Mühendislik-FeTeMM ($r=.783$; $p<.01$) arasında ise pozitif yönde yüksek dereceli korelasyon olduğu belirlenmiştir.

Konu ile ilgili alanyazın incelendiğinde birçok çalışmada, STEM eğitimi ve uygulamalarının disiplinlerarası ilişki kurduğu görülmüştür. Hammack ve ark., (2015) yaptıkları araştırmada, bir haftalık mühendislik yaz kampına katılan öğrencilerin

mühendislik konusundaki tutumlarını ve mühendislik-teknoloji kavramlarına karşı olan bakış açılarını nasıl etkilediğini incelemiştir. Araştırma sonunda, yaz kampına katılan öğrencilerin mühendislik mesleğine ilişkin tutumlarında pozitif etkinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın önemli diğer bulgusu ise mühendislik ve teknolojinin iş birliği içinde olduğudur.

Yıldırım (2017) yaptığı doktora çalışmasında, STEM uygulamalarının öğrencilerin disiplinlerarası ilişki kurmalarını sağladığını belirlemiştir. Ayrıca araştırmada, mühendisliğin temelinde fen-matematik olduğu gibi fenin temelini mühendislik ve tasarımın oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda güncellenen Gelecek Nesil Fen Standartlarında (Next Generations Science Standards [NGSS], 2013), gerek uygulamada gerekse kapsamda mühendislik-fen entegrasyonuna geniş yer verilmiştir. Ancak mühendisliğin temsil edildiği tasarım boyutunun fen bilimleri eğitim programlarında yeterince yer verilmemesi öğrencilerin fen-matematik-teknoloji boyutlarındaki gibi öğrenme alanı olarak değerlendirilmelerinin zor olduğu düşünülmektedir (Pekbay, 2017). Akaygun ve Tutak (2016) yaptığı araştırmada, öğrencilerin fen ve matematik arasında ilişkilendirmeyi tam olarak gerçekleştiremediği konusunda fen bilimleri öğretmenlerinin şikâyetçi olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar araştırmanın bulgularını desteklemektedir.

5.2. Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmiştir. Araştırmada kullanılan yöntemlerin bu alanda çalışan araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5.2.1. Araştırmacılar için öneriler

Öğrencilerin FeTeMM (STEM) disiplinlerine olan ilgi ve farkındalıklarının artırılması için daha geniş kapsamlı araştırmalar yapılabilir. Araştırmalar özellikle ortaokul düzeyinden başlamak üzere farklı eğitim düzeylerinde gerçekleştirilebilir.

Yapılacak araştırmalarda, öğrencilerin FeTeMM kariyer bilincinin oluşması ve ilgilerinin artması için FeTeMM (STEM) meslek alanlarında çalışanların çalışma ortamları ve çalışma süreçlerinin bu araştırmalara dâhil edilmesi düşünülebilir.

FeTeMM (STEM)'e yönelik ilgi ile ilgili yapılan araştırmalar, sosyo-ekonomik olarak alt gelir seviyesinde bulunan öğrencilere yönelik uygulamaların yapılması gerektiğini göstermiştir. Bu nedenler eğitim sistemi içerisinde gerek akademik gerekse sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı olan öğrencilere yönelik farkındalık çalışmalarının yapılması FeTeMM alanları ile ilgili kariyer bilinci ve ilgilerinin artmasına katkı sağlanabileceği düşünülebilir.

5.2.2. Öğretmenler için öneriler

Alanyazın incelendiğinde, FeTeMM (STEM) etkinliklerinin öğrencilerin FeTeMM (STEM) alanlarında kariyer bilincinin oluşmasına ve ilgilerinin artmasına neden olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle öğretmenler tarafından derslerinde FeTeMM (STEM) etkinliklerine yer vermelerinin uygun olacağı düşünülebilir.

MEB (2013, s:1)'e göre “Fen bilimleri alanında kariyer bilincine sahip olan bireyler, bu alanda görev almak istemeseler bile fen bilimleri ile ilişkili mesleklerin, toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rolü olduğunu farkındadır” ifadeleri bu alanlarda kariyer bilincinin önemini vurgulamaktadır. Bu nedenle öğretmenler, öğrencilerin FeTeMM (STEM) alanlarına yönelik ilgilerinin artırılması için derslerinde FeTeMM uygulamalarını ön planda tutabilirler.

5.2.3. Program yapıcılar için öneriler

FeTeMM (STEM) alanlarına yönelik ilgilerinin artırılması için, hazırlanacak öğretim programlarında FeTeMM (STEM) disiplinlerinin entegrasyonuna geniş yer verilmelidir.

Yapılan araştırmalarda (Pekbay,2017; Yıldırım, 2016) 7.sınıf Bilim Uygulamaları seçmeli dersi kapsamında yer alan etkinliklerin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerini geliştirmedeği ve FeTeMM (STEM) entegrasyonunu kapsamadığı belirlenmiştir. Bu nedenle öğretim programları hazırlanırken bu durum dikkate alınabilir ve etkinliklerinin güncellenmesi yapılabilir.

KAYNAKLAR

- AAAS (American Association for the Advancement of Science) (1990). *Project 2061- Science for All Americans*. [Çevrimiçi: <http://www.project2061.org/publications/sfaa/default.htm?nav>. (Erişim tarihi: 17 Mayıs 2017).
- Adler, N. and Stewart, J. (2004). Self-esteem. John D. and Catherine T. MacArthur Research Network on Socioeconomic Status and Health.
- Akgündüz, D., Ertepinar H., Ger, M. A., Kaplan-Sayı, A., & Türk, Z. (2015b). Stem education workshop report, a comprehensive evaluation on Turkey STEM education. Istanbul Aydın University STEM Center and Education Faculty.
- American College Testing Service (ACT) (2015). The Condition of STEM 2015. <http://www.act.org/content/dam/act/unsecured/documents/National-STEM-Report-2015.pdf>. adresinden 10 Mayıs 2017 tarihinde alınmıştır.
- American Psychological Association. (2009). *Psychology as a core science, technology, engineering, and mathematics (STEM) discipline*. <http://www.apa.org/pubs/info/reports/stem-discipline.aspx> sayfasından erişilmiştir.
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B.(2010). “Doing” science versus “being” a scientist: Examining 10/11- year-old school children’s constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, 94(4), 617-639. doi: 10.1002/sce.20399.
- Ayar, M. C. ve Saka, Y. (2014). *Robotics etkinlikleri: İlgi gelişim aşamaları ve kariyer tercihleri*. 11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Adana, 11-14 Eylül 2014. [Çevrim-içi: <https://www.researchgate.net/.../541819af0cf203f155ad971e.pdf>, Erişim tarihi: 6 Nisan 2017.]
- Aydağül, B. ve Terzioğlu, T. (2014). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin önemi. *TÜSİAD Görüş Dergisi*, 85, 13-19.
- B.G. Tabachnick, L.S. (2013). *Fidell Using Multivariate Statistics (sixth ed.)* Pearson, Boston.
- Bakioğlu, A. (2013). *Karşılaştırmalı Eğitim Yönetimi / PISA’da Başarılı Ülkelerin Eğitim Sistemleri*. (2). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S., & Mesutoglu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Becker, K. & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students’ learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12(5&6), 23-37.

- Berkan, İ. (2014). Temel bilimlere ilgi azalınca!. *TÜSİAD Görüş Dergisi*, 85, 28-31.
- Berrett, J. (2007). *Pedagogy first: Engineering and technology in the classroom what can professional development do to really help?* National symposium on professional development for engineering and technology education, Dallas, Texas.
- Bicer, A., Beodeker, P., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2015). The effects of STEM PBL on students' mathematical and scientific vocabulary knowledge. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 2(2), 69-75.
- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Breckler, S.J. (2007). "S" is for science. <http://www.apa.org/monitor/sep07/sd.aspx> sayfasından erişilmiştir.
- Britner, S.L., & Pajares, F. (2001). Self-efficacy beliefs, motivation, race, and gender in middle school science. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 7(4).
- Brown, P. L., Concannon, J. P., Marx, D., Donaldson, C. W., & Black, A. (2016). An Examination of Middle School Students' STEM Self-Efficacy with Relation to Interest and Perceptions of STEM. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 17(3), 27.
- Brown, S.D., Lent, R.W., & Larkin, K.C. (1989). Self-efficacy as a moderator of scholastic aptitude academic performance relationships. *Journal of Vocational Behavior*, 35(1), 64-75.
- Buxton, C. A. (2001). Modeling science teaching on science practice? Painting a more accurate picture through an ethnographic lab study. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(4), 387-407.
- Buyruk, B., & Korkmaz, Ö. (2014). FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 3-23.
- Buyruk, B., & Korkmaz, Ö. (2016). FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76. doi: 10.12973/tused.10179a
- Bütünleşik Öğretmenlik Projesi (2016). *STEM-FeTeMM öğretmen bülteni*. [Çevrim-içi: <https://www.joomag.com/magazine/b%C3%BCt%C3%BCnle%C5%9Fik%C3%96%C4%9Fre-menlik-projesi-%C3%96%C4%9Fretmen-b%C3%BClteni-171ocak-2016-say%C4%B11/0412155001451953395?page=11> Erişim tarihi, 10 Nisan 2017.]
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2015). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (19.Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996-996.

- Bybee, R. W. (2010b). What is STEM education? *Science*, 329, 996. Doi: 10.1126/science.1194998
- Catsambis, S. (1994). The path to math: Gender and racial-ethnic differences in mathematics participation from middle school to high school. *Sociology of Education*, 67, 199-215.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Ceylan, S. ve Özdilek, Z. (2015). Improving a sample lesson plan for secondary science courses within the STEM Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 177, 223-228.
- Chen, P. & Zimmerman, B. (2007). A cross-national comparison study on the accuracy of self-efficacy beliefs of middle-school mathematics students. *The Journal of Experimental Education*, 75(3), 221-224.
- Childress, V. W. (1996). Does integration technology, science, and mathematics improve technological problem solving: A quasi-experiment. *Journal of Technology Education*, 8(1), 16–26.
- Choi, N., & Chang, M. (2009). Performance of middle school students. comparing U.S and Japanese inquiry-based science practices in middle schools. *Middle Grades Research Journal*, 6 (1), 15.
- Choi, N., & Chang, M. (2011). Interplay among school climate, gender, attitude toward mathematics, and mathematics performance of middle school students. *Middle Grades Research Journal*, 6, 14.
- Choi, Y. & Hong, S.H. (2013). The Development and application effects of steam program about 'world of small organisms' unit in elementary science. *Elementary Science Education*, 32(3), 361-377.
- Christensen, R. & Knezek, G. (2017). Relationship of middle school student STEM interest to career intent. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 3(1), 1-13.
- Christenson, J. (2011, November 13). Ramaley coined STEM term now used nationwide. *Minona DailyNews*.
http://www.winonadailynews.com/search/?l=50&sd=desc&s=start_time&f=html&byline=By%20Jerome%20Christenson%0D%0A%0Ajchristenson%40winonadailynews.com sayfasından ulaşılmıştır.
- Chute, E. (2009). STEM education is branching out: Focus shifts from making science, math accessible to more than just brightest. *Pittsburgh Post Gazette*.
<http://www.postgazette.com/news/education/2009/02/10/STEM-education-is-branching-out/stories/200902100165> sayfasından erişilmiştir.

- Cotabish, A., Dailey, D. Robinson, A. & Hughes, G. (2013). The Effects of a STEM intervention on elementary students' science knowledge and skills. *School Science and Mathematics, 113*(5), 215-226.
- Cullum, J., Hailey, C., Householder, D., Merrill, C. & Dorward, J. (2008). *Formative evaluation of a professional development program for high school teachers infusing engineering design into the classroom*. The Meeting of the American Society for Engineering Education*nde sunulmuş bildiri, Pittsburgh, PA.
- Çakıcı, Y. (2009). Fen Eğitiminde Bir Önkoşul: İlimin Doğasını Anlama. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, (29)*,57-74
- Çelen, F.K., Çelik, A. ve Seferoğlu, S.S. (2-4 Şubat 2011). *Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları*. Akademik Bilişim 2011 Konferansında sunuldu, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S. ve Özel, S. (2012, Haziran). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: Disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Niğde. 2012.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science, 39*(171), 74-85.
- Dabney, K. P., Tai, R. H., Almarode, J. T., Miller-Friedmann, J. L., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Hazari, Z. (2012). Out-of-school time science activities and their association with career interest in STEM. *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement, 2*(1), 63-79.
- Dabney, K. P., Tai, R. H., Almarode, J. T., Miller-Friedmann, J. L., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Hazari, Z. (2012). Out-of-school time science activities and their association with career interest in STEM. *International Journal of Science Education, Part B, 2*(1), 63-79.
- Department of Education (2012). *U.S. department of education strategic plan for fiscal years 2011-2014*. US Department of Education.
- Desy, E. A., Peterson, S. A., & Brockman, V. (2011). Gender differences in science-related attitudes and interests among middle school and high school students. *Science Educator, 20*(2), 23-30.
- Dieker, L., Grillo, K., & Ramlakhan, N. (2012). The use of virtual and stimulated teaching and learning environments: Inviting gifted students into science, technology, engineering, and mathematics careers (STEM) through summer partnerships. *Gifted Education International, 28*(1), 96-106.
- Drew, C. (2011). *Why science majors change their minds (It's just so darn hard)*. [Çevrim-içi: <http://www.nytimes.com/2011/11/06/education/edlife/why-science-majors-change-their-mindits-just-so-darn-hard.html?pagewanted=all>. Erişim tarihi: 12 Nisan 2017.]

- Dubetz, T., & Wilson, J. A. (2013). Girls in Engineering, Mathematics and Science, GEMS: A science outreach program for middle-school female students. *Journal of STEM Education*, 14(3), 41-47.
- Dugger, W. E. (2010, December). *Evolution of STEM in the united states*. the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research'nda sunulmuş bildiri, Gold Coast, Queensland, Australia.
- Dyne, V. M., & Fjermestad, J. (2012). Robotics in education: a tool for recruiting, engaging, retaining and educating students. Proceeding of the 11th WSEAS international conference on Instrumentation, Measurement, Circuits and Systems, and Proceedings of the 12th WSEAS international conference on Robotics, Control and Manufacturing Technology, and Proceedings of the 12th WSEAS international conference on Multimedia Systems & Signal Processing, 196-201.
- Ekici, G. ve Hevedanlı, M., (2010). Lise Öğrencilerinin Biyoloji Dersine Yönelik Tutumlarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(4), 97-109.
- Elliott, B., Oty, K., McArthur, J. & Clark, B. (2001). The effect of an interdisciplinary algebra/science course on students' problem solving skills, critical thinking skills and attitudes towards mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(6), 811-816.
- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erdoğan, N., Öner, A.T., Cavlazoğlu, B., Capraro, M.M. & Capraro, R.M. (2013, Eylül). The effect of STEM activities on students attitudes toward science. Creativity and Innovation in Education Research (ECER)'nda sunulmuş bildiri, İstanbul.
- Eurydice. (2011). *Avrupa'da Fen Eğitimi: Ulusal Politikalar, Uygulamalar ve Araştırma*. Web: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/133TR.pdf . , Erişim tarihi: 20 Nisan 2017].
- Faber, M., Unfried, A., Wiebe, E. N., Corn, J. Townsend, L.W. & Collins, T. L. (2013). Student attitudes toward STEM: the development of upper elementary school and middle/high school student surveys. 120th ASSE Annual Conference & Exposition. Atalanta.
- Fang, N. (2013). Increasing high school students' interest in STEM education through collaborative brainstorming with yo-yos. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14(4), 1-8.
- Fortus, D., Dersheimer, R. C., Krajcik, J. S., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2004). Designbased science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110.

- Fouad, N.A., & Smith, L.P. (1996). A test of a social cognitive model for middle school students: *Math and science. Journal of Counseling Psychology*, 43(3), 338–346. doi:10.1037/00220167.43.3.338
- Furner, J. & Kumar, D. (2007). The Mathematics and science integration argument: a stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology*, 3(3), 185-189.
- Gencer, A. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(1), 1-19.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*, 17.0 update (10a ed.) Boston: Pearson
- Gonzalez, H. B. & Kuenzi, J. J. (2012). *science, technology, engineering and mathematics (STEM) education: A Primer*. Congressional Research Service. <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Green, M. (2007). *Science and engineering degrees: 1966-2004 (NSF 07-307)*. Arlington, VA: National Science Foundation.
- Guzey, S. S., Moore, T. J., Harwell, M., & Moreno, M. (2016). STEM Integration in middle school life science: Student learning and attitudes. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 550-560.
- Gülhan, F., Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 602-620. doi:10.14687/ijhs.v13i1.3447
- Hackett, G., Betz, N.E., Cases, J.M., & Rocha-Singh, I.A. (1992). Gender, ethnicity, and social cognitive factors predicting the academic achievement of students in engineering. *Journal of Counseling Psychology*, 39, 527–538.
- Haitham, M. A. (2002). Attitudes of undergraduate majors in elementary education toward mathematics through a hands-on manipulative approach. *Perceptual and Motor Skills*, 94(1), 55-58.
- Hammack, R., Ivey, T.A., Utey, J. & High, K.A. (2015). Effect of an engineering camp on students ‘‘ perceptions of engineering and technology. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 5(2), 10-21. <http://dx.doi.org/10.7771/2157-9288.1102>.
- Hammouri, H. (2004). Attitudinal and motivational variables related to mathematics achievement in Jordan: Findings from the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS). *Educational Research*, 46(3), 241-257. doi: 10.1080/0013188042000277313.
- Hidi, S., & Renninger, K.A. (2006). The four phase model of interest development. *Educational Psychologists*, 41(2), 111–127.

- Hill, M.D. (2002). *The effects of integrated mathematics/science curriculum and instruction on mathematics achievement and student attitudes in grade six*. (Doctoral Dissertation). <https://www.proquest.com> sayfasından erişilmiştir.
- Hirsch, L. S., Carpinelli, J. D., Kimmel, H., Rockland, R., & Bloom, J. (2007, October). The differential effects of pre-engineering curricula on middle school students' attitudes to and knowledge of engineering careers. In *Frontiers In Education Conference-Global Engineering: Knowledge Without Borders, Opportunities Without Passports, 2007. FIE'07. 37th Annual* (pp. S2B-17). IEEE.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.) (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington D.C.: The National Academies Press.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: new minds for a changing world. *Issues and Trends*, 82(3), 407-416. *Inspire: K-12 Education In Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) For America's Future*. Report To The President. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669–685.
- ITEEA (International Technology and Engineering Educators Association) (1996). *Technology for all Americans: A Rationale and structure for the study of Technology*. Reston, VA: Author.
- Judson, E. (2014). Effects of transferring to STEM-focused charter and magnet schools on student achievement. *The Journal of Educational Research*, 107(4), 255-266.
- Karakaya, F., & Yazıcı, M. (2017). Examination of technological pedagogical content knowledge (TPACK) self-efficacy for pre-service science teachers on material development. *European Journal of Education Studies*, 2(9), 252-270.
- Karakaya, F., & Avgın, S. S. (2016). Effect of demographic features to middle school students' attitude towards FeTeMM (STEM). *Journal of Human Sciences*, 13(3), 4188-4198.
- Karakaya, F. (2011). *Ortaöğretim öğrencilerinin hayvanların deneylerde kullanımı ile ilgili sahip oldukları etik değerlerin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. (Yüksek lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karasar, N.(2006). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel yayın Dağıtım.
- Kier, M. W., Blanchard, M. R., Osborne, J. W., & Albert, J. L. (2014). The development of the STEM career interest survey (STEM-CIS). *Research in Science Education*, 44(3), 461-481.
- Kim, G.S. & Choi, S.Y. (2012). The Effect of creative problem solving ability and scientific attitude through the science based steam program in the elementary gifted students. *Elementary Science Education*, 31(2), 216-226.
- Kjaernsli, M., & Lie, S. (2011). Students' preference for science careers: International comparisons based on PISA 2006. *International Journal of Science Education*, 33(1), 121–144.

- Knezek, G., Christensen, R., & Tyler-Wood, T. (2011). Contrasting perceptions of STEM content and careers. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 11(1), 92-117.
- Knezek, G., Christensen, R., Tyler-Wood, T., & Periathiruvadi, S. (2013). Impact of Environmental Power Monitoring Activities on Middle School Student Perceptions of STEM. *Science Education International*, 24(1), 98-123.
- Kong, X., Dabney, K. P., & Tai, R. H. (2014). The association between science summer camps and career interest in science and Engineering. *International Journal of Science Education*, 4(1), 54-65.
- Koonce, D.A., Zhou, J., Anderson, C.D., Hening, D.A. & Conley, V.M. (2011, June). *What is STEM?*. 8TH ASEE Annual Conference & Exposition, Ancouver, Canada.
- Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity (KOFAC) (2011). *STEAM Education*. Seoul: Korea.
- Koyunlu Unlu, Z., Dokme, I., & Unlu, V. (2016). Adaptation of the science, technology, engineering, and mathematics career interest survey (STEM-CIS) into Turkish. *Eurasian Journal of Educational Research*, 63, 21-36, <http://dx.doi.org/10.14689/ejer.2016.63.2>
- Kuenzi, J. J. (2008). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: Background, federal policy, and legislative action* [Report for Congress]. Web: <https://fas.org/sgp/crs/misc/RL33434.pdf> adresinden 17 Mayıs 2017'de alınmıştır.
- Kuenzi, J., Matthews, C. & Mangan, B. (2006). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education issues and legislative options*. Congressional Research Report. Washington, DC: Congressional Research Service.
- Küçükahmet, L. (1995). Eğitim Programları ve Öğretimi "Öğretim İlke ve Yöntemleri". Ankara: Gazi Kitabevi
- Langdon, D., McKittrick, G., Beede, D., Khan, B., & Dom, M. (2011). STEM: Good jobs now and for the future. *U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration*, 3(11), 2.
- Lee, H. & Park, K. (2010). Elementary school students' images of scientists and engineers. *Journal of Korean Practical Arts Education*, 16(4), 61-82.
- Lent, R.W., Brown, S.D., & Larkin, K.C. (1984). Relation of self-efficacy expectations to academic achievement and persistence. *Journal of Counseling Psychology*, 31(3), 356-362.
- Lent, R.W., Brown, S.D., & Larkin, K.C. (1986). Self-efficacy in the prediction of academic performance and perceived career options. *Journal of Counseling Psychology*, 33(3), 265-269.

- Lin, K. Y., & Williams, P. J. (2015). Taiwanese Preservice Teachers' Science, Technology, Engineering, and Mathematics Teaching Intention. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-16.
- Liu, F. (2008). Impact of online discussion on elementary teacher candidates' anxiety towards teaching mathematics. *Education*, 128(4), 614-629.
- Liu, M., Horton, L., Olmanson, J., & Toprac, P. (2011). A study of learning and motivation in a new media enriched environment for middle school science. *Educational Technology Research and Development*, 59(2), 249-265.
- Lowell, B. L. & Regets, M. (2006). *A Half-century snapshot of the STEM workforce, 1950-2000*. Washington, DC: Commission on Professionals in Science and Technology.
- Maes, B. (2010). *Stop talking about "STEM" education! "TEAMS" is way cooler!*. <https://bertmaes.wordpress.com/2010/10/21/teams/sayfasından-erişilmiştir>.
- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2010). Eyeballs in the fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669-685.
- Maltese, A.V., & Tai, R.H. (2010). Eyeballs in the fridge: Sources of early interest in science.
- Marulcu, İ. & Hbek, K.M. (2014). 8. sınıflara alternatif enerji kaynaklarının mühendislik dizayn metodu ile ğretimi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 9, 41-58.
- McCoy, J. (2006). Improving middle school students' attitudes towards science. *Journal of Teacher Initiated Research*, 3(10), 129-134. Retrieved from <http://www.otterbein.edu/Education/JTIR/VolumeIII/mccoy.pdf>.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2016). *STEM eğitimi raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK).
- MEB. (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) ğretim Programı, Ankara: MEB Yayınevi.
- MEB. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) ğretim Programı. Ankara: MEB Yayınevi.
- Meyrick, K.M. (2011). How STEM Education Improves Student Learning. *Meridian K12 School Computer Technologies Journal*, 14 (1), 1-6.
- Morrison, J. (2006). *TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education*. Baltimore, MD: TIES.
- National Governors Association. (2007). *Building a science, technology, engineering and math agenda*. <http://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/0702INNOVATIONSTEM.PDF> sayfasından erişilmiştir.

- National Research Council (NRC) (2011). *Successful K-12 STEM education. Identify effective approaches in science, technology, engineering and mathematics.* Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council (NRC). (2010). *Exploring the intersection of science education and 21st century skills: A workshop summary.* Washington, DC: National Academies Press.
- Nazier, G.L. (2010). Science and engineering professors: Why did they choose science as a career? *School Science and Mathematics*, 93(6), 321–327. doi:10.1111/j.1949-8594.1993.tb12253.x
- Next Generation Science Standards (NGSS), (2013). *Science and engineering practices in the NGSS.* http://nsta.org/pdfs/ngss/20130509/appendixfscienceandengineeringpracticesinthengss_0.pdf sayfasından erişilmiştir.
- NGSS (Next Generations Science Standards) (2013). The next generation science standards-executive summary. [Çevrim-içi: http://www.nextgenscience.org/sites/ngss/files/Final%20Release%20NGSS%20Front%20Matter%20-%206.17.13%20Update_0.pdf (Erişim tarihi: 15 Mayıs 2016).
- Norris, T. (2012). *Obama says STEM education critical for competing with asia.*, <http://leadenergy.org/2010/01/obama-stem-education> sayfasından erişilmiştir.
- NSF (National Science Foundations) (1980). *How basic research reaps unexpected rewards.* Washington, DC: NSF, 1980
- OECD (The Organisation for Economic Co-operation and Development) (2011). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard.* Paris: OECD Publishing
- OECD. (2007). *PISA 2006 science competencies for tomorrow's world.* Volume 1: Analysis. Paris: OECD.
- OECD. (2010). *PISA 2009 results: Executive summary.* <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46619703.pdf> [Erişim tarihi: 12 Mayıs 2016].
- Oh, Y. J., Jia, Y., Sibuma, B., Lorentson, M., & LaBanca, F. (2013). Development of the STEM College-Going Expectancy Scale for High School Students. *International Journal of Higher Education*, 2(2), 93-105.
- Olivarez, N. (2012). *The Impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a south texas middle school.* (Doctoral Thesis). <https://www.proquest.com> sayfasından erişilmiştir.
- Öner, A. T., Navruz, B., Biçer, A., Peterson, C. A., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). T-STEM academies' academic performance examination by education service centers: A longitudinal study. *Turkish Journal of Education (TURJE)*, 3(4),40-51.

- Özdemir, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 42-56.
- Pajares, F., Britner, S.L., & Valiante, G. (2000). Relation between achievement goals and self-beliefs of middle school students in writing and science. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 406-422.
- Palmer, D. H. (1997). Investigating students' private perceptions of scientists and their work. *Research in Science & Technological Education*, 15(2), 173-184.
- Park, Y., Kim, J. & Kim, Y. (2012, June). *Developing a teacher training program for elementary schools' steam education initiative*. T. Amiel & B. Wilson (Eds.), Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology, Denver, Colorado.
- Partnership for 21st Century Skills (2009). *P21 framework definitions*. [Çevrim-içi: http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf. Erişim tarihi: 13 Nisan Temmuz 2017.]
- Pekbay, C. (2017). *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi <http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11655/3285/canay%20pekby.pdf?sequence=1> (03.04.2017 tarihinde alınmıştır).
- President's Council of Advisors on Science and Technology (2010). *Prepare and Price, M.* (2011). *Promoting psychology as a STEM discipline*. <http://www.apa.org/monitor/2013/09/sd.aspx> sayfasından erişilmiştir.
- Raju, P.K. ve Clayson, A.(2010). The Future of STEM Education: An Analysis of Two National Reports. *Journal of STEM Education*, 11 (5&6), 25-28.
- Riskowski, J. L., Todd, C. D., Wee, B., Dark, M., & Harbor, J. (2009). Exploring the effectiveness of an interdisciplinary water resources engineering module in an eighth grade science course. *International Journal of Engineering Education*, 25(1), 181-195.
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, 71(8), 1-4.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Henriksson, H. W., & Hemmo, V. (2007). *Science education now: A new pedagogy for the future of Europe*. European Commission Directorate General for Research Information and Communication Unit. [Çevrim-içi: http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf, Erişim tarihi: 15 Mayıs 2017.]
- Roehrig, G. H., Moore, T. J., Wang, H. H., & Park, M. S. (2012). Is adding the E enough? Investigating the impact of k-12 engineering standards on the implementation of stem integration. *School Science and Mathematics*, 112(1), 31-44.

- Rogers, C., & Portsmore, M. (2004). Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM Education*, 5(3), 17-28.
- Rubie-Davies, C. M. (2006). Teacher expectations and student self-perceptions: Exploring relationships. *Psychology in the Schools*, 43(5), 537 - 552.
- Rukavina, S., Zuvic-Butorac, M., Ledic, J., Milotic, B., & Jurdana-Sepic, R. (2012). Developing positive attitude towards science and mathematics through motivational classroom experiences, *Science Education International*, 23(1), 6-19.
- Sahin, A. & Top, N. (2015). STEM students on the stage (sos): promoting student voice and choice in stem education through an interdisciplinary, standards-focused, project based learning approach. *Journal of STEM Education*, 16(3), 24-33.
- Sanders, M. (2009) STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Schiavelli, M. (2008). *STEM education: "for the benefit of all"*. http://www.solutionsforourfuture.org/guest_MelSchiavelli3.htm sayfasından erişilmiştir.
- Schnittka, C., & Bell, R. (2011). Engineering design and conceptual change in science: Addressing thermal energy and heat transfer in eighth grade. *International Journal of Science Education*, 33(13), 1861-1887.
- Science Specialty Committee of China Higher Education Society, S. (2009). Guidelines for reforms and development of higher education of science. *Higher Education of Science*, 1, 4-7.
- Scott, A., & Martin, A. (2012). Dissecting the data 2012: Examining STEM opportunities and outcomes for underrepresented students in California. [Çevrim-içi: <http://toped.svefoundation.org/wp-content/uploads/2012/04/Achieve-LPFStudy032812.pdf>. Erişim tarihi: 26 Mayıs 2017.]
- Shahali, E. H. M., Halim, L., Rasul, M. S., Osman, K., & Zulkifeli, M. A. (2017). STEM Learning through Engineering Design: Impact on Middle Secondary Students' Interest towards STEM. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 13(5), 1189-1211.
- Smith, J. ve Karr-Kidwell, P. (2000). The interdisciplinary curriculum: a literary review and a manual for administrators and teachers. Retrieved from ERIC database. (ED443172).
- Suh, Y. (2011). Promotion and challenges of STEAM education. <http://eng.kedi.re.kr/khome/eng/archives/edufocus/viewEdufocus.do> (Erişim tarihi: 15 Mayıs 2016).
- Şahin, A. (2013). STEM clubs and science fair competitions: Effects on post-secondary matriculation. *Journal of STEM Education: Innovations & Research*, 14(1), 5-11.

- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 297-322.
- Şenol, A. K. & Büyük, U. (2013). Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: Robolab. *Turkish Studies*, 10(3), 213-236.
- Şirin, S. (2014). STEM ne işe yarar? STEM becerilerinde biz Dünya’da neredeyiz?. *TÜSİAD Görüş Dergisi*, 85, 20-23.
- Thomasian, J. (2011). *Building a science, technology, engineering, and math education agenda: An update of state actions*. Washington, DC: National Governors Association Center for Best Practices.
- Timur, S., Karatay, R., & Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 yılı fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(15), 233-264.
- Tindall, T., & Hamil, B. (2004). Gender disparity in science education: The causes consequences and solutions. *Education*, 125(2), 282-295
- Turhan, F., Aydoğdu, M., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2008). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilişsel gelişim düzeyleri, fen bilgisi başarıları, fen bilgisine karşı tutumları ve cinsiyet değişkenleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 439-450.
- TÜSİAD (Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği) (2014). *Sorumluluk Bildirimi Raporu 2014-2015*. [Çevrim-içi: <http://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/8658-tusiad-2014-2015-sorumluluk-bildirimi-raporunu-yayimladi>, Erişim tarihi: 22 Mart 2017.]
- Tyler-Wood, T., Knezek, G. & Christensen, R. (2010). Instruments for assessing interest in STEM content and careers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 18(2), 341-363.
- Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı. (2016) T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme Ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü PISA 2015 Ulusal Raporu. http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2016/12/PISA2015_Ulusal_Rapor1.pdf adresinden 05.05.2017 tarihinde alınmıştır.
- Unfried, A., Faber, M., & Wiebe, E. (2014). Gender and student attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics. The Friday Institute for Educational Innovation at North Carolina State University.
- Weber, K. (2011). Role models and informal STEM-related activities positively impact female interest in STEM. *Technology and Engineering Teacher*, 71(3), 18-22.
- Wendell, K. B., & Rogers, C. (2013). Engineering design-based science, science content performance, and science attitudes in elementary school. *Journal of Engineering Education*, 102(4), 513-540.

- White, D.W. (2014). What Is STEM education and why is it important?. *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9.
- Wyss, V. L., Heulskamp, D., & Siebert, C. J. (2012). Increasing middle school student interest in STEM careers with videos of scientists. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 501-522.
- Xiaoqing Kong, Katherine P. Dabney & Robert H. Tai (2014) The Association Between Science Summer Camps and Career Interest in Science and Engineering, *International Journal of Science Education, Part B*, 4:1, 54-65, DOI: 10.1080/21548455.2012.760856
- Xiaoqing Kong, Katherine P. Dabney & Robert H. Tai (2014) The Association Between Science Summer Camps and Career Interest in Science and Engineering, *International Journal of Science Education, Part B*, 4:1, 54-65, DOI: 10.1080/21548455.2012.760856
- Yamak, H., Bulut, N. & Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yıldırım, B. & Altun, Y. (2015). Investigating the effect of STEM education and engineering applications on science laboratory lectures. *El-Cezerî Journal of Science and Engineering*, 2(2); 28-40.
- Yıldırım, B. & Altun, Y., (2015). Investigating the Effect of STEM Education and Engineering Applications on Science Laboratory Lectures. *El-Cezerî Journal of Science and Engineering*, 2(2); 28-40.
- Yıldırım, B. (2013a, Kasım). *STEM eğitimi ve Türkiye*. IV. Ulusal İlköğretim Bölümleri Öğrenci Kongresinde sunulmuş bildiri, Nevşehir Hacı Bektaşî Veli Üniversitesi, Nevşehir.
- Yıldırım, B. (2013b, Eylül). *Amerika, AB ülkeleri ve Türkiye’de STEM eğitimi*. 22. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayında sunulmuş bildiri, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Yıldırım, B. (2016). *7. sınıf Fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, B., Selvi, M., Adaptation Of Stem Attitude Scale To Turkish, *Turkish Studies - International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(3) 1107-1120, doi: 10.7827/TurkishS

EKLER



EK 1: Kişisel Bilgi Formu

Sevgili öğrenciler,

Bu ölçek sizin STEM disiplinlerine olan ilginizi belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz. Vereceğiniz bu yanıtlar bilimsel bir çalışma için kullanılacak ve başka kişiler ile paylaşılmayacaktır. Bu çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Demografik Bilgiler

- **Cinsiyetiniz:** Kız () Erkek ()
- **Sınıf:** 6 () 7 () 8 ()
- **En son aldığınız başarı belgesi:** Takdir () Teşekkür () Belge almadım ()
- **En uzun süre yaşanan yerleşim birimi:** Şehir merkezi () İlçe () Kasaba-köy ()
- **Teknoloji kullanım sıklığı:** Ara sıra () Orta () Sık sık ()

EK 2: FeTeMM-MYİÖ

| FEN, TEKNOLOJİ, MATEMATİK VE MÜHENDİSLİK MESLEKLERİNE YÖNELİK İLĞİ ÖLÇEĞİ (STEM İLĞİ ÖLÇEĞİ) | Kesinlikle Katılmıyorum | Katılmıyorum | Kararsızım | Katılıyorum | Kesinlikle Katılıyorum |
|---|------------------------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------------|
| 1-Fen dersinden iyi not alabilirim. | | | | | |
| 2- Fen ödevlerimi tamamlayabilirim. | | | | | |
| 3- Gelecekte fenle ilgili bir mesleğe sahip olmak isterim. | | | | | |
| 4- Fen dersine diğer derslere göre daha çok çalışırım. | | | | | |
| 5. Fen derslerindeki başarımın, gelecek meslek hayatımda bana fayda sağlayacağına inanıyorum | | | | | |
| 6.Matematik dersinden iyi not alabilirim. | | | | | |
| 7- Matematik ödevlerimi tamamlayabilirim. | | | | | |
| 8- Gelecekte matematikle ilgili bir mesleğe sahip olmak isterim | | | | | |
| 9- Matematik dersine diğer derslere göre çok çalışırım | | | | | |
| 10- Matematik derslerindeki başarımın gelecek meslek hayatımda bana fayda sağlayacağına inanıyorum | | | | | |
| 11. Teknoloji kullanımı gerektiren etkinliklerde başarılıyım. | | | | | |
| 12- Teknolojideki yenilikleri kolaylıkla öğrenebilirim | | | | | |
| 13- Meslek hayatımda yeni teknolojileri yakından takip etmeyi düşünüyorum | | | | | |
| 14- Derslerimde bana faydası olacağına inandığım yeni teknolojileri öğrenmek isterim | | | | | |
| 15-Teknolojiyle ilgili çok şey öğrenirsem pek çok iş imkanıyla karşılaşabilirim | | | | | |
| 16- Mühendislik becerisi gerektiren etkinliklerde başarılıyım. | | | | | |
| 17- Mühendislik becerisi gerektiren etkinlikleri tamamlayabilirim | | | | | |
| 18- Meslek hayatımda mühendislik becerilerini kullanmayı düşünüyorum | | | | | |
| 19- Derslerimde mühendislik becerisi gerektiren etkinliklere katılma konusunda çok istekliyimdir | | | | | |
| 20- Mühendislikle ilgili çok şey öğrenirsem pek çok iş imkanıyla karşılaşabilirim | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| 21-Fen alanında bir meslek seçmemi ailem de ister. | | | | | |
| 22- Fen alanındaki mesleklere ilgi duyuyorum | | | | | |
| 23- Fen dersini severim | | | | | |
| 24- Fen alanında çalışan birini mesleki açıdan örnek alırım | | | | | |
| 25- Fen alanında çalışan insanlarla sohbet etmeyi seviyorum | | | | | |
| 26-Matematik alanında bir meslek seçmemi ailem de ister. | | | | | |
| 27- Matematik alanındaki mesleklere ilgi duyuyorum | | | | | |
| 28- Matematik dersini severim | | | | | |
| 29- Matematik alanında çalışan birini mesleki açıdan örnek alırım | | | | | |
| 30- Matematik alanında çalışan insanlarla sohbet etmeyi seviyorum | | | | | |
| 31-Teknoloji alanında bir meslek seçmemi ailem de ister. | | | | | |
| 32- Sınıf içi çalışmalarımızda teknoloji kullanmayı seviyorum | | | | | |
| 33- Teknoloji alanındaki mesleklere ilgi duyuyorum | | | | | |
| 34- Teknoloji alanında çalışan biri/birilerini mesleki açıdan örnek alırım | | | | | |
| 35- Teknoloji alanında çalışan insanlarla sohbet etmeyi seviyorum | | | | | |
| 36- Mühendislik alanında bir meslek seçmemi ailem de ister. | | | | | |
| 37- Mühendislik alanındaki mesleklere ilgi duyuyorum | | | | | |
| 38- Mühendislik becerisi gerektiren etkinlikleri seviyorum | | | | | |
| 39- Mühendisleri mesleki açıdan örnek alırım | | | | | |
| 40- Mühendislerle sohbet etmeyi seviyorum | | | | | |

EK 3: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Araştırmaları Etik Kurul Belgesi

İvraq Tarih ve Sayısı: 24/03/2017-E.12138

Sayı : 92405296-4
Konu : Etik Kurul Onay Belgesi

22/03/2017

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ARAŞTIRMALARI ETİK KURUL BELGESİ

KSÜ Eğitim Fakültesi Öğretim Üyelerinden Doç.Dr.Sakine Serap AVGIN'ın danışmanlığında Yüksek Lisans Öğrencisi Ferhat KARAKAYA'nın "Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM (STEM) Disiplinlerine olan İlgisi Düzeylerini" konulu yüksek lisans tez çalışması kapsamında kullanacağı "STEM İlgisi Ölçeği" incelenerek 22.03.2017 tarih ve 2017/04 sayılı toplantısında alınan karar uyarınca Etik Kurul Onay Belgesinin verilmesi uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Fatih MENGELOĞLU

KSÜ Fen Bilimleri Araştırmaları Etik Kurul Başkanı

EK : 2

Belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır

EK 4: Kahramanmaraş İl Millî Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzin Yazıları



T.C.
KAHRAMANMARAŞ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 35776031-605.01-E.7428462
Konu : Anket Uygulaması

23.05.2017

Sayın Ferhat KARAKAYA
Şehit Abdullah Çavuş Mah. 66008. Sokak
Gökçe Sitesi A Blok 8/4
Onikişubat/ KAHRAMANMARAŞ

İlgi: a) 23/05/2017 tarihli dilekçeniz.

b) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0-3616 sayılı Araştırma Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri hakkındaki 2012/13 nolu Genelge.

Müdürlüğümüze, ilgi (a) dilekçenizde **“Ortaokul Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik (FeTeMM) Mesleklerine Yönelik İlgî Düzeyleri”** konulu çalışmayı, İlimiz Onikişubat Ayser Çalık Ortaokulu, Nuri Pakdil Ortaokulu, Türk Telekom Ortaokulu ve Zeki Karakız Ortaokulu'nda öğrenim gören öğrencilere 2016-2017 Eğitim Öğretim Yılı sonuna kadar uygulanması, Müdürlüğümüz Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından uygun görülmüştür.

Söz konusu anket çalışması sonucunun, Müdürlüğümüze CD ortamında gönderilmesini rica ederim.

Ahmet AKKÜNCÜ
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

EKLER:

- 1- Araştırma Değerlendirme Formu (1 adet)
- 2-Taahhütname Tutanağı (2 adet)


Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır. 25.05.2017
Sunay ÖZKAN
V.H.K.İ

Yenişehir Mahallesi Cahit Zarifoğlu Caddesi
46100/ KAHRAMANMARAŞ
e-posta: arge46@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Ramazan KÖSE (Teknisyen)
Tel: 0 344 216 46 91 Faks: 0 344 216 47 09
Web Adresi: www.kmarasarge.meb.gov.tr

evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://cvraksorgu.meb.gov.tr> adresinden cd28-088d-3168-981e-6224 kodu ile teyit edilebilir.

FORM: 2

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

| ARAŞTIRMA SAHİBİNİN | |
|---|--|
| Adı Soyadı | Ferhat KARAKAYA |
| Kurumu / Üniversitesi | Sütçü İmam Üniversitesi |
| Araştırma yapılacak iller | Kahramanmaraş |
| Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi | Kahramanmaraş İli Onikişubat İlçesinde Bulunan Ayser Çalık Ortaokulu, Nuri Pakdil Ortaokulu, Türk Telekom Ortaokulu ve Zeki Karakız Ortaokulunda Öğrenim Gören Öğrencilere Uygulanacaktır. |
| Araştırmanın Konusu | “Ortaokul Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik (FeTeMM) Mesleklerine Yönelik İlgî Düzeyleri” |
| Üniversite / Kurum onayı | Var |
| Araştırma/proje/ödev/tez önerisi | Araştırma |
| Veri toplama araçları | Araştırmada Anket formları kullanılacaktır. |
| Görüş istenilecek Birim/Birimler | |
| Komisyon Görüşü | |
| Araştırma Kapsamında; Kahramanmaraş İli Onikişubat İlçesinde Bulunan Ayser Çalık Ortaokulu, Nuri Pakdil Ortaokulu, Türk Telekom Ortaokulu ve Zeki Karakız Ortaokulunda Öğrenim Gören Öğrencilere 2016-2017 Eğitim Öğretim Döneminde Anket Uygulama Çalışmalarının Yapılması Komisyonumuzca Uygun Görülmüştür. | |
| Komisyon kararı | Oybirliği ile alınmıştır. |

KOMİSYON

23./05/2017

Ahmet AKKUNCU
Komisyon Başkanı

Muhammed ASTEKİN
Üye

Ramazan ŞİŞMAN
Üye

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Ferhat Karakaya

Uyruğu : T.C.

Doğum tarihi ve yeri : 03.02.1987, Afyon

Medeni hali : Evli

Telefon :

Faks :

e-posta : ferhatk26@gmail.com

Eğitim

| Derece | Eğitim Birimi | Mezuniyet tarihi |
|-----------------------|--|-------------------------|
| Lise: | Eskişehir Salih Zeki Lisesi | 2004 |
| Lisans: | Gazi Üniversitesi/Fen Bilgisi Öğretmenliği | 2009 |
| Yüksek lisans: | Gazi Üniversitesi/Biyoloji Eğitimi | 2012 |

İş Denevimi

| Yıl | Yer | Görev |
|------------|-------------------------------|-----------------------|
| 2015-2017 | KSÜ | Araştırma Görevlisi |
| 2014-2015 | Ankara Amerikan Kültür Koleji | Fen Bilgisi Öğretmeni |

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

| | ULUSLARARASI HAKEMLİ (İNDEXLİ) DERGİLERDE YAYINLANAN MAKALELER |
|-------------|--|
| A1. | Karakaya, F., Avgın, S.S., Gömlek, E., & Balık, M. (2017). Nature relatedness of pre-service teachers. <i>Turkish Journal of Education</i> , 6(2), 78-87. |
| A2. | Karakaya, F., & Yılmaz, M. (2017). Environmental ethics awareness of teachers. <i>International Electronic Journal Of Environmental Education</i> , 7(2), 105-115. |
| A3. | Karakaya, F., Avgın, S.S., & Yılmaz, M. (2017). Environmental Literacy Dimensions of Pre-Service Teachers. <i>Üniversitepark Bülten</i> , 6(1), 95-108. |
| A4. | Karakaya, F., Avgın, S.S., Gömlek, E., & Balık, M. (2017). Examination of pre-service teachers' anxiety levels about teaching profession. <i>International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)</i> , 4(2). 162-172. |
| A5. | Karakaya, F., & Avgın, S.S. (2017). Teacher candidates ethical approaches related to animal experiment. <i>European Journal of Education Studies</i> 3 (2), 80-100. |
| A6. | Karakaya, F., & Yazıcı, M. (2017). Examination of technological pedagogical content knowledge (tpack) self-efficacy for pre-service science teachers on material development. <i>European Journal of Education Studies</i> 3(3), 252-270. |
| A7. | Yılmaz, M., Gündüz, E., Çimen, O. & Karakaya, F, (2017). Examining of biology subjects in the science textbook for grade 7 regarding scientific content, <i>Turkish Journal of Education</i> . 6(3), 128-142. DOI: 10.19128/turje.318064 |
| A8. | Karakaya, F., & Arslan, O. (2016). Students' ethical approaches related to animal experiment: 9th grade example. <i>Turkish Journal of Education</i> , 5(4), 208-223. Doi:10.19128/turje.267916 |
| A9. | Avgın, S. S. & Karakaya, F. (2016). Determining the teachers' level of obeying the ethical rules according to student perception. <i>European Journal of Education Studies</i> ,2(12),1-11. |
| A10. | Karakaya, F., Avgın, S.S., & Kümperli, E. (2016). Analysis of primary School student's science learning anxiety According to some variables. <i>Journal of Education and Practice</i> , 7(33), 24-31. |
| A11. | Karakaya, F., & Avgın, S.S. (2016). Investigation of teacher science discipline self-confidence about their technological pedagogical content knowledge (tpack). <i>European Journal of Education Studies</i> ,2(9),1-20 |

| | |
|-------------|--|
| A12. | Karakaya, F., & Avgın, S. S. (2016). Effect of demographic features to middle school students' attitude towards FeTeMM (STEM). <i>Journal of Human Sciences</i> , 13(3), 4188-4198. |
| A13. | Tekerek, M., Karakaya, F. & Tekerek, B. (2016). Ethical Reasoning in STEM Disciplines. <i>Journal of Education and Practice</i> , 7(32), 182-188. |

ULUSAL HAKEMLİ DERGİLERDE YAYINLANAN MAKALELER

| |
|-----|
| B1. |
| B2. |

ULUSLARARASI KONGRELERDE SUNULAN VE SÖZLÜ BİLDİRİLER

| | |
|-------------|---|
| C.1. | Karakaya, F., & Avgın, S.S. "Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre etiğine yönelik tutumları" VII. International Congress on Research in Education (ICRE/ULEAD),27-29 Nisan 2017, Çanakkale. |
| C.2. | Karakaya, F., & Avgın, S.S. "Ortaokul öğrencilerinin Fen öğrenmeye yönelik motivasyonları" VII. International Congress on Research in Education (ICRE/ULEAD), 27-29 Nisan 2017, Çanakkale. |
| C.3. | Avgın, S.S & Karakaya, F. , Gömlek E., & Karabulut, Y. "Orman Fakültesi öğrencilerinin çevreye yönelik tutum ve davranışlarının incelenmesi" VII. International Congress on Research in Education (ICRE/ULEAD), 27-29 Nisan 2017, Çanakkale. |
| C.4. | Avgın, S.S & Karakaya, F. , Gömlek E., & Karabulut, Y. "Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisine yönelik öz-yeterlilik düzeylerinin incelenmesi" VII. International Congress on Research in Education (ICRE/ULEAD), 27-29 Nisan 2017, Çanakkale. |
| C.5. | Karakaya, F., & Avgın, S.S. "Ortaokul Öğrencilerinin Stem'e (S-STEM) Karşı Tutumlarının Belirlenmesi", III nd International Eurasian Educational Research Congress, 31 Mayıs- 3 Haziran 2016, Muğla. |
| C.6. | Karakaya, F., & Avgın, S.S. "Hayvanların Deneylerde Kullanılmasına Yönelik Öğretmen Adaylarının Sahip Olduğu Etik Değerler", III nd International Eurasian Educational Research Congress, 31 Mayıs- 3 Haziran 2016, Muğla. |

| | |
|-------|---|
| C.7. | Karakaya, F., & Avgın, S.S. "Öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güvenlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi" VI. International Congress on Research in Education (ICRE),13-15 Ekim 2016, Rize. |
| C.8. | Karakaya, F., Avgın, S.S., & Yıldırım, B. "İlköğretim öğrenci görüşlerine göre öğretmenlerin mesleki etik ilkelerine uyma düzeylerinin belirlenmesi" VI. International Congress on Research in Education (ICRE),13-15 Ekim 2016, Rize. |
| C.9. | Gömlek, E., Balık M., Karakaya, F., & Avgın, S.S. "Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik kaygı düzeylerinin belirlenmesi" VI. International Congress on Research in Education (ICRE),13-15 Ekim 2016, Rize. |
| C.10. | Seyran, D., Karakaya, F., & Avgın, S.S. "Fen-teknoloji-toplum-çevre öğrenme alanının çevre bilinci kazandırılmasına ilişkin fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri" VI. International Congress on Research in Education (ICRE),13-15 Ekim 2016, Rize. |

| ULUSAL KONGRELERDE SUNULAN SÖZLÜ BİLDİRİLER | |
|--|---|
| D1. | Karakaya, F., & Avgın, S.S. "Öğretmen Adayların Çevre Okuryazarlığı Hakkında Tutum, Davranış ve Algı Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi", 1.Ulusal Biyoloji Eğitimi Kongresi (UBEK), 27-28 Mayıs 2016, Ankara. |
| D2. | Balık, M., Gömlek, E. Karakaya, F., & Avgın, S.S. "Öğretmen Adaylarının Doğayla İlişkinin Çeşitli Değişkenlere Göre Belirlenmesi", 3.Ulusal Çevre Kongresi, 24- 28 Eylül 2016, Marmaris. |
| D3. | Karakaya, F., Arslan, O., & Keskin Samancı, N. "Ortaöğretim Öğrencilerinin Hayvanların Deneylerde Kullanımı ile ilgili Sahip Oldukları Etik Değerlerin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi", Multidisipliner Etik Kongresi, 28-30 Mayıs 2012, Niğde. |
| D4. | Karakaya, F. "Probiyotik Bakterilerde Antimikrobiyal Aktivite, Otoagregasyon ve Eps Üretimine Yönelik Çalışmalar", 17.Ulusal Biyoloji Öğrenci Kongresi, 14-17 Temmuz 2010, Ankara. |

| ULUSALARARASI VE ULUSAL KONGRELERDE POSTER BİLDİRİLERİ | |
|---|--|
| E1. | Karakaya. F., "İnsanların Teknoloji Olmadan Yapamadıklarını Canlılar Yüzyıllardan Beri Zaten Yapmaktadır", 6.Ulusal Çevre ve Ekoloji Öğrenci Kongresi, 25-26 Nisan 2015,Ankara. |
| E2. | Karakaya. F. & İncekara A., "Hayvan Deneyleri ve Biyoetik", 17.Ulusal Biyoloji Öğrenci Kongresi, 14-17 Temmuz 2010, Ankara. |

| BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ | | |
|---|---|------|
| FeTEMM Disiplinlerinde Etik Farkındalığı (Proje Yöneticisi-2016/3-67 M) | Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (Tamamlandı) | 2016 |
| Öğretmen Adaylarının Kişilik Boyutlarının onların Öğretmenliğe karşı Tutumlarına Etkisi (Proje araştırmacı-2016/3-64 M) | Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (Tamamlandı) | 2016 |
| Öğretmenlik Mesleği Etik Değer Envanterinin Geliştirilmesi (Proje Yöneticisi/ 2016/6-56 M) | Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (Tamamlandı) | 2017 |

| KAZANILAN BURS VE AKADEMİK DERECELER |
|--|
| 1. 14.07.2009 tarihinde Milli Eğitim Bakanlığı Dış İlişkiler Daire Başkanlığının açtığı yabancı ülkeler bursu sınavını kazanarak 15 Temmuz-15 Ağustos 2009 tarihleri arasında Litvanya da dil eğitimi. |
| 2. Yüksek lisans tezi 28-30 Mayıs 2012 Tarihinde Niğde’de yapılan “Ulusal Multidisipliner Etik Kongresi”de “Deneylerde hayvan kullanımına yönelik ortaöğretim öğrencilerinin sahip oldukları etik değerler ve etik eğitimi” adlı bildirim 26 sözlü bildiri arasından ikinciliğe layık görüldü. |

DİĞER AKADEMİK ÇALIŞMALAR

1. 24.10.2008 tarihinde Yeditepe Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü'nde yapılan "Kök Hücre" çalışmaları yerinde incelenmiş konu hakkında bilgi alınmıştır.
2. Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Biyoteknoloji Laboratuvarı'nda yapılan mikrobiyal biyoteknoloji çalışmalarında gönüllü araştırmacı olarak görev alınmıştır.
3. 2010-2011 tarihleri arasında Avrupa Birliği 7. Çerçeve Projelerinin Hazırlanmasında ve Uygulanmasında aktif olarak görev alınmıştır.
4. TÜBA Bilimler Akademisinin 11-15 Eylül tarihlerinde düzenlediği "VI. Uygulamalı Bilim Eğitimi Kursu" kapsamında "Biyoloji Eğitiminde STEM Uygulamaları" başlıklı çalışmasıyla TÜBA Bilimler Akademisi Eğitmeni olarak görev alınmıştır.

AKADEMİK ETKİNLİK VE SERTİFİKALAR

| Adı | Tarihi | Yeri |
|---|-----------------------|-----------|
| Elektroforez Teknikleri ve Uygulamaları Çalıştayı | 9-13 Şubat 2009 | Afyon |
| VI. Deney Hayvanları Uygulama ve Etik Kursu | 23 Mart-1 Nisan 2009 | Ankara |
| V. Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Sergisi | 11-13 Mayıs 2009 | Ankara |
| 5. Ulusal Nanobilim ve Nanoteknoloji Konferansı | 8-12 Haziran 2009 | Eskişehir |
| 11. Dinamicler Uluslararası Proje Yönetimi Kong. | 2-3 Nisan 2010 | İstanbul |
| VI. Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Sergisi | 5-7 Mayıs 2010 | Ankara |
| 17. Ulusal Biyoloji Öğrenci Kongresi | 14-17 Temmuz 2010 | Ankara |
| Multidisipliner Etik Kongresi | 28-30 Mayıs 2012 | Niğde |
| 6.Çevre ve Ekoloji Kongresi | 25-26 Nisan 2015 | Ankara |
| Bilim İçin El Ele Kursu | 01-03 Ekim 2015 | Ankara |
| Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografi (HPLC) | 30 Nisan- 1Mayıs 2016 | İzmir |
| Gaz Kromatografisi (GC) Eğitimi | 30 Nisan- 1Mayıs 2016 | İzmir |
| DNA Dizi Sekans Analizi Eğitimi | 24-25 Mayıs 2016 | K.Maraş |
| Innovatic Yenilikçi Düşünce ve Yöneticiliği | 01-28 Ağustos 2016 | Bursa |
| Bireysel Koçluk Eğitimi | 01-28 Ağustos 2016 | Bursa |
| ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi | 01-28 Ağustos 2016 | Bursa |
| ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi | 01-28 Ağustos 2016 | Bursa |
| OHLAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği | 01-28 Ağustos 2016 | Bursa |
| ISO 9001:2008 Kalite Yönetim Sistemi | 01-28 Ağustos 2016 | Bursa |
| ISO 9001:2008 İç Tetkikçi | 01-28 Ağustos 2016 | Bursa |

| | | |
|---|-----------------|----------|
| ELİZA READER | 2 Ocak 2017 | İstanbul |
| F-TIR (Fourier transform infrared spectroscopy) | 4 Ocak 2017 | İstanbul |
| RT-PCR Cihazı | 12 Ocak 2017 | İstanbul |
| GS-MS-MS | 17 Ocak 2017 | İstanbul |
| X-RAY (X-radiation (composed of X-rays)) | 19 Ocak 2017 | İstanbul |
| NMR(Nuclear magnetic resonance) | 19 Ocak 2017 | İstanbul |
| AKİM SİTOMETRİ (Flow cytometry) | 24 Ocak 2017 | İstanbul |
| PCR (Polymerase Chain Reaction) | 26 Ocak 2017 | İstanbul |
| AB LİBRARY BÜİLDER SYSTEM | 20-21 Mart 2017 | İstanbul |
| 7500 REAL-TİME PCR SYSTEM | 20-21 Mart 2017 | İstanbul |
| 3500 SRİES GENETİC ANALYZERS | 20-21 Mart 2017 | İstanbul |

Hobiler: Futbol, Basketbol, Doğa yürüyüşleri,