



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN STEM
ALANLARINA YÖNELİK MESLEK İLGİLERİ İLE
ÖĞRETMENLERİN STEM TUTUMLARI VE
ÖZYETERLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ**

KAAN DEMİRKOL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR / 2022



T.C.
KIRSEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN STEM
ALANLARINA YÖNELİK MESLEK İLGİLERİ İLE
ÖĞRETMENLERİN STEM TUTUMLARI VE
ÖZYETERLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ**

KAAN DEMİRKOL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

I. DANIŞMAN

Doç. Dr. Adem TAŞDEMİR

II. DANIŞMAN

Dr. Büşra KARTAL

Mart / 2022

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Kaan DEMİRKOL

20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi’nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.



ÖNSÖZ

Yıllar önce; kariyerimde beni bir üst çıtaya taşıyacağını, bana yeni kapılar açacağını düşündüğüm yüksek lisans eğitimi almaya karar vermiştim. Ancak bazı nedenlerle bir türlü yüksek lisans eğitimine başlama fırsatını yakalayamamıştım. İnsan hayatında bazı şeylerin gerçekleşmesi için kaderin tecelli etmesi gerektiği felsefesine dayanarak sabırla beklemiş ama çabalamaktan vazgeçmemiştim. Tam ümitlerimin tükenmeye başladığı bir zamanda ilahi kudret karşıma çok değerli hocam Doç. Dr. Tezcan Kartal'ı çıkardı. Bu karşılaşma daha sonraki süreçte yoluma ışık olacak değerli tez danışmanlarım Doç. Dr. Adem Taşdemir ve Dr. Büşra Kartal hocalarım ile tanışmama vesile oldu. İyi ki onları tanıdım ve iyi ki onlarla beraber çalışmanın ufuk açıcı sürecini yaşadım. Ekip olarak çalışmanın verdiği gücü iliklerime kadar hissettiğim bu sürecin meyvesi olarak da yüksek lisans tezimi literatüre kazandırmanın sevincini yaşamaktayım.

Bu çalışmamın ana amacı; öğrencilerin STEM alanlarındaki kariyer seçimi üzerinde, fen ve matematik öğretmenlerinin STEM eğitime dair tutumlarının ve özyeterliklerinin etkili olup olmadığının araştırılmasıdır. Literatüre katkı sağlayacağını ve yeni araştırmalara yol açacağını umarım.

Tezimin şekillenmesine ve nihai hale gelmesinde katkılarını esirgemeyen değerli jüri üyeleri Prof. Dr. Uğur SARI, Prof. Dr. Abdullah AYDIN ve Doç. Dr. Uğur BAŞARMAK hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca zamanlarını ayırarak, görüşlerini içtenlikle paylaşmaktan çekinmeyen ismini sayamayacağım kahramanlarım olan meslektaşlarıma ve öğrencilerime de şükranlarımı sunarım.

Yoğun çalışmalar sonucu hazırlamış olduğum yüksek lisans tezimi kızıma ithaf ederim.

Mart, 2022

Kaan DEMİRKOL

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİL LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ	ix
SİMGE VE KISALTMALAR	xii
ÖZET	xiii
SUMMARY	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırma Konusu ve Problemi	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi	4
1.2.1. Problem Cümlesi	5
1.2.2. Alt Problemler	5
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.4. Varsayımlar	7
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	8
2.1. KAVRAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ LİTERATÜR	8
2.1.1. STEM Eğitiminin Tarihçesi ve Gelişimi.....	8
2.1.2. STEM Eğitiminin Önemi	9
2.1.3. STEM İstihdam İhtiyacının Dünyadaki Durumu	10
2.1.4. Ülkemizdeki STEM Algısı ve STEM Çalışmaları	11
2.1.5. Kariyer Planlaması ve Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgileri.....	13
2.1.6. Öğretmenlerin STEM Özyeterliği	18
2.1.7. Öğretmenlerin STEM'e Yönelik Tutumu	22
2.2. KONU İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	23
2.2.1. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgileri ile İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar.....	23
2.2.2. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgileri ile İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	27

2.2.3. Öğretmenlerin STEM Tutumları ve Özyeterlikleri ile İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar.....	29
2.2.4. Öğretmenlerin STEM Tutumları ve Özyeterlikleri ile İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	33
2.2.5. Öğretmen Niteliklerinin Öğrenciler Üzerindeki Etkileri.....	33
3. YÖNTEM.....	35
3.1. Araştırma Deseni.....	35
3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi	35
3.3. Veri Toplama Araçları	38
3.3.1. Öğrenciler İçin Kullanılan Kişisel Bilgi Formu	38
3.3.2. Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ).....	38
3.3.3. Öğretmenler İçin Kullanılan Kişisel Bilgi Formu.....	39
3.3.4. STEM Tutum Ölçeği	40
3.3.5. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeği.....	40
3.4. Veri Toplama Süreci	41
3.5. Verilerin Analizi.....	42
4. BULGULAR	45
4.1. Ortaokul Öğrencilerinin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyi ile İlgili Bulgular	45
4.1.1. Betimsel Bulgular.....	45
4.1.2. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgilerinin Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi	50
4.2. Öğretmenlerin STEM Tutum Düzeyleri ile İlgili Bulgular.....	66
4.2.1. Betimsel Bulgular.....	66
4.2.2. Öğretmenlerin STEM Tutumlarının Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi	68
4.3. Öğretmenlerin STEM Uygulamaları Özyeterlik Düzeyleri ile İlgili Bulgular ...	72
4.3.1. Betimsel Bulgular.....	72
4.3.2. Öğretmenlerin STEM Uygulamaya Yönelik Özyeterliklerinin Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi	73
4.4. Öğretmenlerin STEM Uygulamaya Yönelik Özyeterliklerinin STEM Tutumları Tarafından Yordanması ile İlgili Bulgular	76
4.5. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgilerinin, Öğretmenlerin STEM Uygulamaları Özyeterlik ve Tutumları Bakımından Yordanması ile İlgili Bulgular	78
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	81
5.1. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyi ile İlgili Sonuçlar 81	

5.2. Öğretmenlerin STEM Uygulamaları Özyeterlik Düzeyi ile İlgili Sonuçlar	87
5.3. Öğretmenlerin STEM'e Yönelik Tutum Düzeyi ile İlgili Sonuçlar.....	89
5.4. Öğretmenlerin STEM Uygulamaya Yönelik Özyeterliklerinin STEM Tutumları Tarafından Yordanması ile İlgili Sonuçlar	90
5.5. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgilerinin, Öğretmenlerin STEM Uygulamaları Özyeterlikleri ve STEM Tutumları Bakımından Yordanması ile İlgili Sonuçlar	90
5.6. Öneriler	92
KAYNAKÇA	94
EKLER	119
EK-1: Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgil Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ): (Öğrenciler İçin)	120
EK-2: STEM'e Yönelik Tutum ve Öz Yeterlilik Ölçeği (Öğretmenler için)	123
EK-3: STEM Tutum Ölçeği	124
EK-4: STEM Uygulamaları Öğretmen Öz yeterlik Ölçeği.....	125
EK-5: Ölçeklerin Kullanım İzinleri	126
EK-6: Makam Onayı.....	129
ÖZGEÇMİŞ.....	130

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1.1. Öğretmenlerin İnanç Ve Uygulamaları Arasındaki Etkileşim Modeli (Buehl ve Beck, 2015; akt. Dönmez, 2018).....	21



TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 3.1. Ortaokul Öğrencilerinin Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular	37
Tablo 3.2. Fen Bilimleri ve Matematik Öğretmenlerinin Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular	38
Tablo 3.3. Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeğine Ait Güvenirlik Düzeyleri	39
Tablo 3.4. Öğretmenlere Yönelik STEM Tutum Ölçeğine Ait Güvenirlik Düzeyleri	40
Tablo 3.5. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeğinin Güvenirlik Düzeyleri	41
Tablo 3.6. Normallik Dağılımı ile İlgili Bulgular	42
Tablo 4.1. Ortalamalar İçin Ranj Aralıkları ve Düzeyleri.....	45
Tablo 4.2. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri ile İlgili Betimsel Bulgular	45
Tablo 4.3. Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri ile İlgili Mesleklere Yönelik İlgi Düzeyleri	46
Tablo 4.4. Ortaokul Öğrencilerinin Matematik ile İlgili Mesleklere Yönelik İlgi Düzeyleri	47
Tablo 4.5. Ortaokul Öğrencilerinin Teknoloji ile İlgili Mesleklere Yönelik İlgi Düzeyleri	48
Tablo 4.6. Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik ile İlgili Mesleklere Yönelik İlgi Düzeyleri	49
Tablo 4.7. Öğrencilerin STEM Mesleklerine Yönelik İlgilerine İlişkin Gözlenen ve Beklenen Değerler ile İlgili Tek Örneklem t-Testi Bulguları	49
Tablo 4.8. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeylerini Cinsiyete Göre İnceleyen Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.....	51
Tablo 4.9. Öğrencilerin Sınıf Düzeylerine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri ile İlgili Bulgular.....	52
Tablo 4.10. Öğrencilerin Sınıf Düzeylerine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri Arasındaki Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	53
Tablo 4.11. Öğrencilerin Okul Öncesi Eğitim Alma Durumlarına Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	54
Tablo 4.12. Matematik Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.....	55
Tablo 4.13. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.....	55
Tablo 4.14. Öğrencilerin Anne Eğitim Düzeyine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyi ile İlgili Bulgular	56
Tablo 4.15. Öğrencilerin Anne Eğitim Düzeyine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri Arasındaki Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.....	57
Tablo 4.16. Öğrencilerin Baba Eğitim Düzeyine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri ile İlgili Bulgular	58

Tablo 4.17. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Ortalamaları ve Baba Eğitim Düzeyi Arasındaki Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	59
Tablo 4.18. Öğrencilerin Yaşadıkları Yerleşim Yerine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri ile İlgili Bulgular	60
Tablo 4.19. Öğrencilerin Yaşadıkları Yerleşim Yerine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri Arasındaki Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.....	61
Tablo 4.20. Öğrencilerin Ailelerinin Aylık Gelir Düzeyine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyi ile İlgili Bulgular.....	62
Tablo 4.21. Öğrencilerin Ailelerinin Aylık Gelir Düzeyi ile STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri Arasındaki Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.....	63
Tablo 4.22. Öğrencilerin Kendilerine Ait Odalarının Olması Durumlarına Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeylerini İnceleyen Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.....	64
Tablo 4.23. Öğrencilerin Evlerinde Bilgisayar/Tablet Olması Durumlarına Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeylerini İnceleyen Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.....	65
Tablo 4.24. Öğrencilerin Evlerinde İnternet Bağlantısının Olması Durumuna Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeylerini İnceleyen Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.....	65
Tablo 4.25. Matematik ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Tutum Düzeyleri ile İlgili Betimsel Bulgular	66
Tablo 4.26. Matematik ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Tutum Ölçeği Maddelerinden Elde Ettikleri Ortalama Değer ve Standart Sapma Değerleri ile Katılım Dereceleri.....	67
Tablo 4.27. Öğretmenlerin STEM Tutum Ölçeğindeki Gözlenen ortalamaları ile beklenen ortalamalar arasındaki farkı inceleyen Tek Örneklem t-Testi Sonuçları	68
Tablo 4.28. Öğretmenlerinin Cinsiyet Özelliklerine Göre STEM'e Yönelik Tutum Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	69
Tablo 4.29. Öğretmenlerin Branş Özelliklerine Göre STEM'e Yönelik Tutum Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	69
Tablo 4.30. Öğretmenlerin Mesleki Deneyim Sürelerine Göre STEM'e Yönelik Tutum Düzeyleri ile İlişkili Bulgular	70
Tablo 4.31. Öğretmenlerin Mesleki Deneyim Sürelerine Göre STEM Tutum Düzeyleri ile İlgili Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.....	71
Tablo 4.32. Öğretmenlerin STEM Eğitimine Katılma Durumlarına Göre STEM Tutum Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	71
Tablo 4.33. Matematik ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Özyeterlik Düzeyleri ile İlgili Bulgular	72
Tablo 4.34. Öğretmenlerin STEM Uygulamaya Yönelik Özyeterlik Düzeylerine İlişkin Gözlenen Ortalamaları ile Beklenen Ortalamaları Kıyaslayan Tek Örneklem t-Testi Sonuçları	73
Tablo 4.35. Öğretmenlerinin Cinsiyet Özelliklerine Göre STEM Uygulamaları Özyeterlik Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.....	74
Tablo 4.36. Öğretmenlerin Branş Özelliklerine Göre STEM Uygulamaları Özyeterlik Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	74
Tablo 4.37. Öğretmenlerinin Mesleki Deneyim Sürelerine Göre STEM Uygulamaları Özyeterlik Düzeyleri ile İlişkili Bulgular	74
Tablo 4.38. Öğretmenlerin Mesleki Deneyim Sürelerine Göre STEM Uygulamaları Özyeterlik Düzeyleri ile İlgili Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	75

Tablo 4.39. Öğretmenlerin STEM Eğitimine Katılma Durumlarına Göre STEM Uygulamaları Özyeterlik Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.....	75
Tablo 4.40. Öğretmenlerin STEM Uygulamaya Yönelik Özyeterlikleri ile STEM Tutumları Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular.....	76
Tablo 4.41. Model Özeti	77
Tablo 4.42. Varyans Analizi Tablosu.....	77
Tablo 4.43. STEM Uygulamalarına Yönelik Özyeterliklerin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları	77
Tablo 4.44. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgileri ile Öğretmenlerin STEM Uygulamaları Özyeterlik ve Tutumları Arasındaki İlişki ile İlgili Bulgular	78
Tablo 4.45. Model Özeti	79
Tablo 4.46. Varyans Analizi Tablosu.....	79
Tablo 4.47. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgilerinin, Öğretmenlerin STEM Uygulamaları Özyeterlik ve Tutumları Bakımından Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi.....	80

SİMGE VE KISALTMALAR

Simgeler Açıklama

f	Frekans
\bar{x}	Aritmetik ortalama
Ss	Standart sapma
η^2	Eta-kare

Kısaltmalar Açıklama

ANOVA	Analysis Of Variance (Varyans Analizi)
FeTeMM	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
HLM	Hiyerarşik Lineer Model
MEB	Türkiye Cumhuriyeti Millî Eğitim Bakanlığı
NASA	National Aeronautics and Space Administration (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi – ABD)
PISA	Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
PwC	Price waterhouse Coopers International Limited
SCIENTIX	Avrupa Fen Eğitimi Topluluğu
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi)
STEAM	Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik)
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematic (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
t-test	Independent Samples t Test (İlişkisiz (bağımsız) örneklemeler için t-testi analizi)

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN STEM ALANLARINA YÖNELİK MESLEK İLGİLERİ İLE ÖĞRETMENLERİN STEM TUTUMLARI VE ÖZYETERLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

KAAN DEMİRKOL

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi

1. Danışman: Doç. Dr. Adem TAŞDEMİR

2. Danışman: Dr. Büşra KARTAL

Teknoloji ve endüstrinin büyük bir hızla değiştiği ve geliştiği günümüzde eğitim ile ilgili en önemli sorunlardan ikisi gelecek nesillerin nasıl yetiştirileceği ve kariyer tercihlerinin ne olacağıdır. Bu nedenle ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik meslek ilgilerini etkileyen faktörlerin incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu noktadan hareketle bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik meslek ilgileri üzerinde öğretmen kaynaklı faktörlerin (tutum, özyeterlik) etkisi incelenmiştir. Nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli, tarama modeli çeşitlerinden de ilişkisel tarama deseni kullanılan bu çalışmada ortaokul öğrencilerin STEM kariyer ilgileri, matematik ve fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik tutumları ve STEM uygulamaları öz yeterlikleri üzerinde etken olabilecek değişkenler ayrı ayrı incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Kırşehir ilindeki ortaokullarda; öğrenim

görmekte olan 421 ortaokul öğrencisi ve görev yapmakta olan 160 matematik ve fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplama sürecinde öğrenciler için Koyunlu Ünlü, Dökme ve Ünlü (2016) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış olan Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgil Ölçeği, öğretmenler için ise İnam (2020) tarafından geliştirilmiş olan, STEM Tutum Ölçeği ve Yaman, Özdemir ve Akar Vural (2018) tarafından geliştirilmiş olan STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizinde hem betimsel analizler hem de tek yönlü varyans analizi ANOVA ve bağımsız gruplar için t-testi kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin, öğretmenlerin STEM tutumu ve STEM uygulamaları öz yeterliği tarafından yordanması ile ilgili doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeylerinin olumlu yönde olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin, cinsiyet, sınıf düzeyi, okul öncesi eğitim alma durumu, baba eğitim düzeyi ve ailenin aylık gelir durumuna göre anlamlı olarak farklılaştığı belirlenmiştir. Öğretmenlerin ise genel olarak STEM tutumlarının ve STEM uygulamaları öz yeterliklerinin olumlu olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin STEM kariyer alanlarına ilgileri ile öğretmenlerin STEM tutumları arasında pozitif yönlü düşük düzeyli ve STEM uygulamaları özyeterlilikleri arasında orta düzeyli anlamlı ilişkiler oluşmuştur. Öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinin artırılması için ilgili paydaşlara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Mart, 2022, 148 Sayfa

Anahtar Kelimeler: STEM, STEM kariyerlerine ilgi, STEM tutum, STEM özyeterlilik, ortaokul öğrencileri, fen bilimleri öğretmenleri, matematik öğretmenleri.

SUMMARY

M.Sc. THESIS

THE RELATIONSHIP BETWEEN SECONDARY STUDENTS' STEM CAREER INTERESTS AND TEACHERS' STEM ATTITUDES AND SELF-EFFICACY BELIEFS

KAAN DEMİRKOL

Kirsehir Ahi Evran University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Science and Mathematics Education / Science Education

1. Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Adem TAŞDEMİR

2. Supervisor: Dr. Büşra KARTAL

Two of the most important problems of the century we live in the history of humanity, in which we witness the rapid changes in technology and industry, are how to raise future generations and what their career choices will be. For this reason, it is of great importance to examine the factors that affect secondary school students' career interests in STEM fields. From this point of view, in this study, the effect of teacher-based factors (attitude, self-efficacy) on secondary school students' professional interests in STEM fields was examined. In this study, in which the survey model, which is one of the quantitative research methods, and the relational survey design, which is one of the survey model types, are used, the variables that may affect the STEM career interests of secondary school students, the attitudes of mathematics and science teachers towards STEM education, and STEM practices self-efficacy were examined separately. The sample of the research is in secondary schools in Kırşehir province in the 2021-2022 academic year; It consists of 421 secondary school students studying and 160 mathematics and science teachers working. In the data

collection process, the Interest Scale for Science, Technology, Mathematics and Engineering Professions adapted to Turkish by Koyunlu Ünlü, Dökme and Ünlü (2016) for students, and the STEM Attitude Scale developed by İnam (2020) for teachers and Yaman, Özdemir and Akar Vural (2018) STEM Applications Teacher Self-Efficacy Scale was used. In the analysis of the data, both descriptive analyzes and one-way analysis of variance ANOVA and t-test for independent groups were used. In addition, a linear regression analysis was conducted on the prediction of students' STEM career interests by teachers' STEM attitude and STEM practices self-efficacy. The results show that the level of interest of students towards STEM professions is positive. It was determined that students' STEM career interests differed significantly according to gender, grade level, pre-school education status, father's education level and monthly income of the family. It was determined that teachers' STEM attitudes and STEM practices self-efficacy were generally positive. There was a positive low-level relationship between students' interest in STEM career fields and teachers' STEM attitudes, and a moderately significant relationship between STEM practices self-efficacy. Suggestions were made to the relevant stakeholders in order to increase the students' interest in STEM professions.

March, 2022, 148 Pages

Keywords: STEM, STEM career interest, STEM attitude, STEM self-efficacy, secondary school students, science teachers, mathematics teachers.

1. GİRİŞ

1.1. Araştırma Konusu ve Problemi

Baş döndüren bir hızla değişen dünyamızda, gelecek nesillerin nitelikli yetiştirilmesi önemli bir gereklilik olmuştur. Acaba gelecek nesiller nasıl donatılmalıdır? Pek çok otorite, kurum ve kuruluş bu soruya cevap bulmak için araştırmalar yapmaktadır (Kotluk ve Kocakaya, 2015). Yapılan araştırmalar, yaşadığımız 21. Yüzyılda eğitim sisteminden beklentiler ve küresel yönelimler hakkında pek çok öngörü sunmaktadır. American Association of School Librarians (AASL)'nin belirlediği 21. Yüzyıl yaşam boyu öğrenme standartları olarak da kabul gören standartlar dört başlıkta 81 standardı içermektedir (Gelen, 2017). 21. yüzyıl becerileri bilgiye ulaşma, yorumlama ve performansı içerir. Başka bir deyişle, 21. yüzyıl becerileri, birleştirilmiş ve sentezlenmiş bilgi ve becerilerden oluşmaktadır (Dede, 2010). Bireylerin eğitim ve iş yaşamlarında başarıyı yakalamaları için problem çözme, girişimci ve kararlı olma, bilgi üretme, etkili iletişim becerilerine sahip olma, yaratıcı ve eleştirel düşünme gibi 21. yy. becerilerini kazanmaları gerekmektedir. (Eryılmaz ve Uluyol, 2015). Bu nedenle gelecek nesillerin; probleme dayalı, proje tabanlı, yapılandırmacı öğretim yaklaşımlarıyla desteklenmesi akılcı olacaktır. Bahsedilen tüm bu öğretim yöntemlerine ve 21. yüzyıl becerilerine dayanan bir bütünleşik eğitim modeli, ihtiyacımız olan yetişmiş insan gücüne ulaşmamızı sağlayabilecektir.

Tüm bu becerilerin geliştirilmesinin amaçlandığı bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin İngilizce isimlerinin baş harflerinin (Science, Technology, Engineering, Mathematics) bir araya gelmesiyle oluşturulan disiplinler arası eğitim modelinin adı STEM'dir. STEM etkinlikleri sürecinde öğrenciler somut materyaller kullandıkları için birden çok duyuları sürece dahil olmakta ve sonuçta ortaya bir ürün çıkardıkları için öğrendikleri bilgilerin hayatta karşılığının olduğunu görmeleri öğrenmelerinin daha kalıcı olmasını sağlamaktadır (Yamak, Bulut ve Dündar, 2014).

STEM eğitimi günümüzde en önemli eğitim yaklaşımlardan birisidir. Bu yaklaşım, fen ve matematik bilgilerini mühendislik tasarım basamakları ile üretime dönüştürerek teknoloji üretiminin önünü açmaktadır (Akgündüz, 2019). Bir ülkenin bilim dünyasında lider olması

ve ekonomik alanda gelişmesi için eğitim sisteminde STEM eğitime yer vermesi gerekmektedir (Lacey ve Wright, 2009).

STEM'in kapsadığı meslekler bir toplumun ilerlemesini, ekonomik olarak gelişmesini, gelişen teknolojiye ayak uydurmasını, insanların refah seviyesinin artırılmasını ve diğer toplumlarla dünya çapında rekabet edebilmesini sağlaması bakımından önemlidir (Yolagiden ve Bektaş, 2018). Günümüz ekonomisinin rekabetçi doğasına uyum sağlamak amacıyla STEM alanları ile ilgili mesleklerde yeterli sayıda yetişmiş elemanın bulunması gerekmektedir. Türkiye'de halen STEM alanları ile ilgili mesleklerde yetişmiş eleman eksikliği yaşanmaktadır (TÜSİAD, 2017). Bu eksiklik göz önüne alındığında küçük yaşlardan itibaren öğrencilerin bu mesleklere yönlendirilmesi önemli bir hal almıştır. Öğrencilerin STEM alanları ile ilgili mesleklerde yönelik ilgilerinin artırılmasında öğretmenlerin şüphesiz çok önemli katkıları bulunmaktadır.

Öğretmenlerin STEM eğitiminin doğasına hâkim başarılı birer rehber olmaları için STEM eğitimini önemsemeleri, STEM alanları ile ilgili bilgi ve becerilere sahip olmaları ve STEM'e yönelik olumlu tutum geliştirmeleri önem arz etmektedir (İnam, 2020). Öğretmenlerin motivasyon düzeyi eğitim politikalarının geleceği ve öğrencinin öğrenme sürecindeki motivasyonu üzerinde önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır (Jesus ve Lens, 2005). Ayrıca öğrencilerin inançlarını geliştirmek için, öğretmenlerin ilgili alandaki akademik bilgiye sahip olmaları da gereklidir (Dönmez, 2018). Bu nedenle günümüzün yeni öğretim yaklaşımlardan biri olan STEM eğitiminin amaçlarına ulaşmak ve öğrencileri STEM meslek alanlarını seçmeleri konusunda cesaretlendirmek için STEM eğitimi almış öğretmenlere ihtiyaç vardır (Doğan ve Saraçoğlu, 2019).

Meslek seçimi oldukça karmaşık ve zor bir süreçtir (Kuzgun 2006). Erken yaşta verilen STEM eğitimi, öğrencilerin STEM disiplinlerine karşı tutumlarını, algılarını ve STEM alanlarındaki kariyer tercihlerini olumlu şekilde etkilemektedir (Dejarnette, 2012; Bishop, 2015). Yine öğrencilere erken dönemde mesleki rehberlik yapılması, onların STEM alanlarındaki mesleklere olan ilgilerini arttırabilmektedir (Blotnick, Franz-Odendal, French ve Joy, 2018; Knight ve Cunningham, 2004; Wyss, Heulskamp ve Siebert, 2012). Çünkü öğrencilerin STEM alanlarındaki meslekleri tercih etmemelerinin nedeni bu mesleklere yönelik bilgi eksikliğine bağlı olarak düşük seviyede ilgi göstermeleridir (Christensen ve Knezek, 2015b; Christensen ve Knezek, 2017).

Ortaokul dönemi, öğrencilerin gelecekte seçecekleri mesleklerle ilgili kariyer planlamalarının olduğu önemli bir eğitim basamağıdır (Auger, Blackhurst ve Herting 2005; Gülhan ve Şahin, 2018). Öğrenciler ortaokul yıllarında kendi özelliklerini tanımaya ve kariyer tercihlerini şekillendirmeye başlarlar, bu nedenle de ortaokul dönemi öğrencilerin kariyer ilgileri açısından büyük önem taşımaktadır. Öğrenciler ortaokul yıllarında kendi özelliklerini tanımaya ve kariyer tercihlerini şekillendirmeye başlarlar, bu nedenle de ortaokul dönemi öğrencilerin kariyer ilgileri açısından büyük önem taşımaktadır (Fouad ve Smith, 1996; Hirsch, Capinelli, Kimmel, Rockland ve Bloom, 2007; Kier, Blanchard, Osborne ve Albert, 2014; Turner ve Lapan, 2005). Bu dönemdeki öğrencileri gelecekte STEM işgücüne dâhil edebilmek için onları teşvik etmek, hazırlamak ve geliştirmek hayati bir öneme sahiptir (Knezek, Christensen, Tyler-Wood ve Periathiruvadi, 2013). Yine 14 yaş civarlarındaki çocukların kendi ilgi, tutum ve başarılarına göre meslek seçimlerini yapabilecekleri Gottfried (1990) ve Altun (2000) tarafından belirtilmektedir. Tüm bu verileri destekleyen bir araştırmada da üniversite tercihlerinde STEM meslek alanlarını seçen öğrencilerin ortaokulda bu mesleklere yönelik ilgi düzeylerinin yüksek olduğunu belirtilmiştir (Dabney, Almarode, Tai, Sadler, Sonnert, Miller ve Hazari, 2012). Öğrencilerin ilgileri, tutumları, özyeterlikleri gibi psikolojik özellikleri dış kaynaklardan etkilenmektedir. Ailenin gelir durumu, ebeveyn mesleği, sınıf düzeyi, öğretmen cinsiyeti, okul öncesi eğitim alma gibi değişkenler bu süreçte etkili olabilmektedir. Dahası öğrenciler öğrenim hayatı süresince öğretmenlerinin tutumlarından etkilenmektedirler (Aydın, 2016). Fen ve matematik öğretmenlerinin STEM eğitimindeki etkililiği öğrencilerin STEM kariyerlerine ilgileri üzerinde de etkili olabilir. Bu değişkenlerin öğrencilerin STEM kariyer ilgileri üzerindeki etki düzeyleri araştırılarak öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin artırılması için çalışmalar yapılmalıdır (Ergün, 2019). Literatürde öğrencilerin demografik özelliklerinin STEM kariyer ilgileri üzerindeki etkisini inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Chachasvili-Bolotin, Milner-Bolotin ve Lissitsa, 2016; Cheng, Antonenko, Ritzhaupt ve MacFadden, 2021; Kier, ve diğ., 2014; Koyunlu-Ünlü ve Dökme, 2020). Ayrıca, pek çok çalışmada öğrenciler STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerini etkileyen faktörler arasında öğretmenlerinin olduğu ifade etmişlerdir (Bahar ve Adıgüzel, 2016; Christensen, Knezek ve Tyler-Wood, 2015a; Knowles, Kelley ve Holland, 2018). Ancak öğretmenlerin özyeterlik inançları ve tutumları gibi duyuşsal özelliklerinin öğrencilerinin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri üzerindeki etkilerinin yeterince incelenmediği söylenebilir.

Bu çalışma, Kırşehir ilindeki fen bilimleri ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik tutumlarını ve özyeterlik inançlarını, Kırşehir ilindeki ortaokul öğrencilerinin STEM kariyerlerine yönelik ilgilerini incelemeyi ve öğretmenlerin tutumları ve özyeterlikleri ile öğrencilerin kariyer ilgileri arasındaki olası ilişkileri açıklamayı amaçlamaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Ülkemizde 2010 yılından itibaren STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde en çok araştırılan bağımlı değişkenler sırasıyla şu şekildedir: Beceri, tutum, başarı, mesleki ilgi/kariyer tercih, farkındalık, STEM öğretimine yönelim, algı, motivasyon, özyeterlik, kalıcılık, kavramsal anlama ve otantik öğrenmedir (Tezel ve Yaman, 2017). Yine bahsi geçen çalışmaya göre STEM eğitimi ile ilgili en çok fen dersi ve fen bilimleri öğretmenleri ile ilgili araştırmalar yapıldığı belirtilmiştir. Akgündüz (2016) Türkiye’de 2000-2014 yılları arasında üniversite sınavında sayısal puanda ilk bine giren öğrencilerin yerleştirme sonuçlarını incelediğinde STEM alanlarına yerleşen öğrencilerin zaman içerisinde azalma gösterdiğini tespit etmiştir. TÜSİAD (2014) raporuna göre Türkiye’deki üniversite mezunları arasında STEM alanlarından mezun olanların oranı %19’dur. Ülkemizde tüm sektörlerdeki toplam istihdamın 2023 yılı için yaklaşık 34 milyonu bulması ve bunun yaklaşık 3.5 milyonunun STEM istihdamı olması tahmin edilmektedir. TÜSİAD ve PwC (2017) tarafından hazırlanan raporda 2023 yılına kadar Türkiye’de STEM istihdam ihtiyacında %31 oranında açık oluşacağı öngörülmektedir. Öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir (Kier ve diğ., 2014; Knezek, Christensen, ve Tyler-Wood, 2011; La Force, Noble, ve Blackwell, 2017; Roller, Lampley, Dillihunt, Benfield, Gholston, Turner, ve Davis, 2020; Sellami, El-Kessem, Al-Qassass, ve Al-Rakeb, 2017; Tyler-Wood, Knezek, ve Christensen, 2010). Bu araştırmalardan Sellami ve diğerlerinin (2017) yaptığı çalışmada öğretmenlerin öğrencilerinin kariyerleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca bu çalışmalardan farklı olarak STEM eğitimi almış öğretmenlerin öğrencilerinin matematik ve fen bilimleri başarıları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Backes, Goldhaber, Cade, Sullivan, ve Dodson, 2018; Goldhaber, Gratz, ve Theobald, 2017). Literatürde öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik ilgileri üzerine öğretmenlerin etkisini inceleyen az sayıda araştırma bulunmaktadır. Oysaki; öğretmenlerin algı ve tutumları öğrencilerin başarı düzeyini doğrudan etkilemektedir (Paulson, 2012).

Çalışmanın amacı göz önüne alındığında, bu çalışmanın öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri üzerinde öğretmen tutumlarının ve STEM uygulamaları özyeterliklerinin ne derece etkili olduğuna ilişkin araştırma boşluğunu doldurması ve öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönlendirilmesine ilişkin literatüre katkı sağlaması düşünülmektedir. Ayrıca, cinsiyet, uyruk, öğrenim görülen okul türü, anne-baba öğrenim durumu, sınıf seviyesi, gelir durumu gibi değişkenlere göre öğrencilerin STEM kariyer ilgi düzeyleri incelenerek bu değişkenlerin neden olduğu farklılıkların açığa çıkarılması ve STEM mesleklerine ilgili öğrencilerin bir profilinin çıkarılması amaçlanmaktadır. Geleceğin yetişkinleri olarak ülkelerinin gelişimini sağlayacak olan öğrencilerin STEM alanlarına olan eğilimlerinin belirlenmesi ve bu eğilimler üzerinde öğretmenlere bağlı değişkenlerin ne derecede etkili olduğunun incelenmesi bu çalışmanın alanyazına katkı sağlayacaktır.

Bu bağlamda, çalışmada Kırşehir ilindeki ortaokul öğrencilerinin STEM kariyerlerine yönelik ilgi düzeylerini, fen ve matematik öğretmenlerinin STEM tutumlarını ve STEM uygulamalarına yönelik özyeterliklerini ilk olarak ayrı ayrı incelemeyi ve ardından öğretmenlerin STEM tutumlarının ve STEM uygulamalarına yönelik özyeterliklerinin, ortaokul öğrencilerin STEM kariyerleri üzerindeki olası etkilerinin ortaya çıkarılmasını amaçlamaktadır. Çalışmada ayrıca öğretmenlerin STEM tutum ve STEM uygulamaları özyeterlik düzeyleri belirlenmiştir. Bu düzeyleri etkilediği düşünülen branş, cinsiyet ve mesleki deneyim gibi bazı mesleki ve demografik değişkenlerin ortaya çıkardığı istatistiksel farklılıklar da araştırılmıştır. Bu açıdan bakıldığında elde edilen bulguların özellikle öğretmenler için geliştirilecek profesyonel gelişim programlarının ve öğretmen eğitim programlarının içeriğinin geliştirilmesine katkı sağlayacağı ifade edilebilir.

1.2.1. Problem Cümlesi

Öğretmenlerin STEM'e yönelik tutumları ve STEM uygulamaya yönelik özyeterlikleri ile öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik ilgileri arasında ilişki var mıdır? Bu doğrultuda aşağıdaki alt problemler araştırılmıştır:

1.2.2. Alt Problemler

Ortaokul öğrencilerinin:

1. STEM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgileri nasıldır?

2.STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri

- cinsiyetlerine,

- sınıf düzeylerine,
- okul öncesi eğitim durumlarına,
- matematik ve fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyetine ve branşına,
- anne-baba eğitim durumlarına,
- yaşadıkları yerleşim yerine,
- ailenin aylık gelir düzeyine,
- kendilerine ait odalarının olmasına,
- evlerinde tablet/bilgisayar olmasına,
- evlerinde internet bağlantısının olmasına göre anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?

Matematik ve fen bilimleri öğretmenlerinin:

1. STEM tutumları ve STEM uygulamaları özyeterlik düzeyleri

- cinsiyetlerine,
- branş özelliklerine,
- mesleki deneyim sürelerine,
- STEM eğitimine katılma durumlarına göre anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?

2. STEM tutumları ve STEM uygulamaları özyeterlik düzeyleri arasındaki ilişki nasıldır?

Öğretmenlerin STEM'e yönelik tutum ve özyeterlik inançları ile öğrencilerinin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri arasındaki ilişkilerin açığa çıkarılması amacıyla da aşağıdaki alt problemler araştırılmıştır:

1. Öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik ilgi düzeyleri ile

- öğretmenlerin STEM tutumları arasındaki ilişki nasıldır?
- öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik düzeyleri ile arasındaki ilişki nasıldır?

2. Öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik düzeyleri ve STEM tutumları öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik ilgi düzeylerini yordamakta mıdır?

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Çalışma, 2020-2021 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Çalışma; Kırşehir il genelinde araştırmaya katılan ortaokul öğrencileri, fen bilimleri öğretmenleri ve matematik öğretmenleri ile sınırlıdır.

1.4. Varsayımlar

1. Öğrencilerin ve öğretmenlerin araştırmada kullanılan veri toplama araçlarında yer alan soru ve maddelere verdikleri cevapların gerçek duygu ve düşüncelerini yansıttığı varsayılmıştır.
2. Araştırma sürecinde kontrol edilemeyen değişkenlerin çalışmaya katılan tüm öğrenci ve öğretmenleri kendi grupları içerisinde eşit düzeyde etkilediğı varsayılmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmanın problemi ile ilgili boyutlar ilgili alan yazından yararlanılarak alt başlıklar halinde sunulmuştur.

2.1. KAVRAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ LİTERATÜR

2.1.1. STEM Eğitiminin Tarihçesi ve Gelişimi

İkinci Dünya Savaşı sırasındaki bilimsel ve teknolojik hamlelerinin temelinde STEM eğitimi yatmaktadır (White, 2014). Sovyetler Birliğinin Sputnik Uydusunu uzaya başarılı bir şekilde göndermesi STEM eğitiminin felsefesinin çok önemli olduğunu ortaya koymuştur. Bu olaydan kısa bir süre sonra ABD kaybettiği teknolojik ve bilimsel liderliği geri kazanmak amacıyla öğretim müfredatını değiştirmiş ve NASA'yı kurmuştur (Wissehr, Barrow ve Concannon, 2011; Woodruff, 2013; NASA, 2018; Yıldırım, 2018).

Dünyada ilk defa doksanlı yıllarda Amerikan Ulusal Fen Bilimleri Vakfı (NSF) eğitim yöneticisi Judith Ramaley tarafından SMET (Science, Mathematics, Engineering, Technology) adıyla bir eğitim modeli önerilmiştir (Bybee, 2010). Bu model daha sonraki yıllarda; bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin İngilizce isimlerinin baş harflerinin (Science, Technology, Engineering, Mathematics) bir araya gelmesiyle STEM olarak anılmaya başlanmıştır. Fen bilimleri ve matematik derslerinin kavram ve uygulamalarını birlikte veya ayrı olarak ele alan ve teknoloji ve mühendislik tasarımlarıyla birleştiren öğretim yaklaşımının adı STEM'dir (Sanders, 2012). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik eğitimi disiplinler arası bir yaklaşımdır (Akgündüz, 2019; Akgündüz ve Ertepinar, 2015; Bybee, 2010; Çepni, 2018; Çorlu ve Çallı, 2017).

STEM eğitimini belirli disiplinlerle sınırlamamak gerektiği konusunda çeşitli fikirler ortaya atılmıştır. İnsanların sosyal ve duygusal açıdan gelişebilmeleri, entelektüel kimlik kazanmaları öğrencilerin akademik başarılarını artırmaları ve öğrencilerin okulla bağlarını güçlendirmeleri için sanatın gerekli olduğu (Baker, 2014) fikriyle birlikte; İngilizce "art" kelimesiyle ifade edilen sanat kavramı STEM eğitimine eklenmiş ve STEAM (STEM-ART) halini almıştır (Yakman, 2008). Yenilikçilik, yaratıcılık, fırsatları görebilmek, üretilen

değerin piyasada yer edinebilmesi için yapılan tüm gayretler de bireyin girişimciliğinin ölçüsüdür. Girişimci ruha sahip insanlar yetiştirilmesi STEM eğitiminin amacıdır ve girişimcilik 21. yy. becerileri arasındadır. Bu nedenle STEM eğitime eklenmesi gerekmektedir. Girişimcilik İngilizcede “enterprise” kelimesine karşılık geldiği için E harfi STEM’e eklenerek E-STEM, E-STEAM veya STEM+E hali ile literatürde kullanılmıştır (Çepni, 2018). Teknoloji okuryazarlığı ve kodlamanın teknolojik gelişim için önemli olduğundan hareketle STEM eğitimde teknolojinin ve kodlamanın ön plana alındığı STEM+C (STEM-Computing) ismiyle de literatürde kullanılmıştır. Yine literatürde; okumanın başarı için önemli olduğu gerçeğinden yola çıkarak İngilizcede “read” kelimesi ile ifade edilen okuma kavramı STEM eğitime eklenmiştir ve STREAM olarak kullanılmıştır (Portz, 2015). Görüleceği üzere; STEM eğitiminin tek bir tanımı yapılamamakla birlikte geniş bir perspektiften bakış açısıyla uzun vadeli hedeflere ulaşmayı sağlayacak bir anlayış olarak görmek daha isabetli olacaktır (Ostler, 2012; Thomasian, 2011).

STEM eğitiminin tarihine baktığımızda isim olarak kavramlaşmadan çok önceleri de bazı çevrelerde eskiden beri benzer eğitim modellerinin uzun yıllardır kullanılmakta olduğu görülmektedir. Sanayi devriminde Thomas Edison ve Henry Ford gibi mucitler STEM kavramlarını kullanarak çeşitli araçların üretimlerini gerçekleştirmişlerdir (Butz, Kelly, Adamson, Bloom, Fossum ve Gross, 2004). Yine ülkemizin yakın tarihinde önemli eğitim hamlelerinden biri olarak gösterilen köy enstitülerinde uygulanan eğitim modeli de STEM eğitiminin mantığıyla benzeşmektedir (Yıldırım, 2020b).

2.1.2. STEM Eğitiminin Önemi

Günümüz dünyasında şuan var olan ve gelecekte oluşabileceği öngörülen sorunların çözümünde teknoloji ve mühendisliği içeren, bilim ve matematik ile çözümler üretilmektedir (National Resarchn Council [NRC], 2012). Bu nedenle STEM eğitiminin, kalkınmada ve refah düzeyi yüksek toplumlar oluşturmada lokomotif olacağı anlaşılmaktadır.

Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bir arada kullanılması öğrencilerin daha kalıcı ve daha derin öğrenmeler kazanmalarına ve öğrendiklerini uygulama imkânı bulmalarına fırsat tanıyacaktır (Wicklein ve Schell, 1995).

STEM eğitimi almış öğrencilerin özellikleri şunlardır: Problemi analiz ederek çözerler ve karşılaştıkları başka problem durumlarında uyarlarlar, bağımsız ve yenilikçi tasarımlar

geliştirerek özgün çalışmalar yaparlar, dünyanın ihtiyaçlarını fark ederek bir mucit gibi davranırlar, özgüvenleri tamdır ve plan dâhilinde çalışırlar, doğal olayların anlaşılması için matematiksel mantığı kullanırlar, teknoloji okuryazarıdırlar, kendi kültür ve tarihlerini eğitimleriyle ilişkilendirirler (Morrison, 2006). STEM eğitiminin öğrenciler için akademik başarıyı artırma, tutum ve motivasyonlarını yükseltme, STEM disiplinlerine olan ilgiyi artırma ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirme gibi faydaları vardır (Kartal ve Taşdemir, 2021). Ayrıca STEM eğitimi ile ilgili etkinliklere katılımın öğrencilerin kendi performanslarını keşfetmelerine yardımcı olduğu ve ekip çalışmalarında bilgi ve fikirlerini paylaşmaya teşvik ettiği de STEM eğitiminin faydaları arasında yer almaktadır (Kartal, Kartal ve Taşdemir, 2022). STEM eğitimi ile öğrenim görmüş öğrencilerin problem çözme becerilerinin arttığı hatta öğrencilerin rutin olmayan matematik ve fen problemleri çözme becerileri arasında anlamlı ve pozitif bir ilişkinin varlığı belirtilmektedir (Acar, Tertemiz ve Taşdemir, 2019). STEM etkinlikleri ile planlanan ders ortamında; öğrencilerin bilişsel yapısının zenginleştiği, özellikle gerçekçi bireylerin kariyer planlarında STEM alanlarındaki mesleklere yönelik revizyon yaptıkları görülmüştür (Dönmez, 2018).

STEM eğitiminin amaçlarından birisi de öğrencilerin STEM alanları ile ilgili mesleklere olan ilgi düzeylerini arttırarak öğrencilerin bu alanlarda kariyer yapmasını sağlamaktır (Baran, Canbazoglu-Bilici ve Mesutoğlu, 2015). STEM eğitimi, öğrencilerin gelecekte kariyer planlarında STEM meslek alanlarına yönelebilmeleri açısından olumlu bir etkiye sahiptir (Aydın, Saka ve Guzey, 2017; Gülhan ve Şahin, 2016). Ancak STEM meslek alanlarını seçen bireylerin sayısı ihtiyaç duyulan sayıdan az olduğu için bu ihtiyacın karşılanması tüm ülkeler için aşılması gereken önemli bir sorun olmuştur. Öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir.

2.1.3. STEM İstihdam İhtiyacının Dünyadaki Durumu

Avrupa Birliği'nde; yüksekokul ve üniversite düzeyinde mezunların %40'ının STEM becerilerine sahip mesleklerden olması beklenirken son on yılda bu oran %17'ye düşmüştür. Bu durum Avrupa Birliği'ni STEM istihdamı konusunda yetişmiş insan gücü açısından Çin, Hindistan ve Japonya'nın gerisine düşürmüştür. Hatta hâlihazırda STEM alanında görev yapanların emeklilik yaşının gelmiş olması bu açığı daha da artırmış olup gelecekte yurtdışından STEM alanlarında yetişmiş bireylerin varlığına ihtiyaç duyulabileceği düşünülmektedir (Stone, 2014).

Amerika Birleşik Devletleri'nde öğrencilerin yalnızca %4'ünün mühendislik alanlarından mezun olması durumunun gelecekte devam etmesi halinde oluşacak işgücü açığının özellikle Asya kökenli yetişmiş elemanla karşılanacağı sonucunu doğuracağı, bunun ise ülke için sorun olacağı belirtilerek STEM eğitiminin buna çare olacağı üzerinde durulmuştur (Dugger, 2010).

Asya Kıtasında Japonya, Kore, Tayvan ve Çin gibi ülkelerin STEM çalışmalarını bilim ve teknoloji, üniversite ve endüstri, araştırma ve geliştirme çerçevesinde ulusal düzeyde politikalar oluşturarak sürdürdükleri görülmektedir (Blackley ve Howell, 2015). Ayrıca bu ülkeler yenilikçi bir toplum oluşturmanın STEM eğitime dayalı olduğunu görmüş ve okul öncesinden ortaöğretim seviyelerine kadar STEM eğitimini uygulamaya başlamıştır (Yılmaz, Yiğit Koyunkaya, Güler ve Guzey, 2017).

Ülkemizdeki durumu inceleyen çalışmalarında Korkut-Owen, Kelecioğlu ve Owen (2014); 2002 ve 2012 yılları arasındaki on yılda pozitif doğa bilimleri alanlarında kariyer tercihinde bulunan öğrenci oranının %13'den %8'e düştüğünü, aynı zaman diliminde ise sosyal bilimlerle alakalı alanlarda oranın % 22'den %36'ya çıktığını belirtmişlerdir. Ayrıca mühendislik ve pozitif doğa bilimlerindeki yetişmiş insan kaynağı istikrarının politikacılar tarafından göz önünde bulundurulması önerisinde bulunmuşlardır.

2.1.4. Ülkemizdeki STEM Algısı ve STEM Çalışmaları

Ülkemizde STEM; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kelimelerinin baş harflerinden oluşan FeTeMM şeklinde de kullanılmaktadır (Akgündüz ve Ertepinar, 2015; Çorlu, Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel, 2012; Karışan ve Yurdakul, 2017; Yıldırım ve Türk, 2018).

İş dünyası olarak üretim odaklı olarak düşünüldüğünde bu alanda nitelikli personele ihtiyaç duyan iş adamlarının kurduğu bir dernek olan Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD) iş dünyasındaki STEM eğitimi almış personelin önemini şu şekilde dile getirmiştir: "*STEM eğitimi, yenilikçiliğin temelini oluşturması nedeniyle ekonomik büyümede kritik önem arz etmektedir*"(TÜSİAD ve PwC, 2017). Yine, TÜSİAD tarafından hazırlanan başka bir raporda ise; Türkiye'nin, 2050 yılına kadar dünyanın 11. ekonomisi olacağı öngörüsünde bulunarak bu nedenle STEM alanlarında nitelikli iş gücü ihtiyacı oluşacağına dikkat çekmiştir (TÜSİAD, 2017). Türkiye'nin 21. yüzyılın rekabetçi uluslararası ortamında var olabilmesi için STEM eğitiminin stratejik önemi çok büyüktür (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014).

Birçok ülkede, eğitim reformları STEM ve STEM öğretimine olan ilgiyi artırmaya odaklanmaktadır (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). Türkiye’de öğretim programları 2005 yılında kapsamlı bir değişikliğe uğramıştır. “Fen Bilgisi” dersinin isminin ‘Fen ve Teknoloji’ olarak değiştirilmiştir (MEB, 2006). Bu adım STEM entegrasyonunun başlangıcı sayılabilir. MEB 2014 yılında Avrupa Okul Ağı tarafından yürütülmekte olan Scientix Projesine dâhil olmuştur. 2016 yılında STEM eğitimi raporu yayınlanmıştır (MEB, 2016). 2017 yılında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda güncelleme yapılmasına ihtiyaç duyulmuş ve ‘Fen ve Mühendislik Uygulamaları’ ile ‘Mühendislik ve Tasarım Becerileri’ eklenmiştir (MEB, 2017). 2018 yılında yayınlanan programda ise tüm ünitelerde ‘Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları’na yer verilmiştir. Bu uygulamalar kapsamında, öğrencilerin ünitelerde ele alınan konulara ilişkin günlük hayattan bir problemi tanımlamaları, problemin çözümüne yönelik çözüm yollarından uygun olanı seçmeleri, seçtikleri çözüme yönelik bir ürün ortaya koymaları ve ürünü sunmaları beklenmektedir (MEB, 2018a). Tüm bu çalışmaların kısa vadeli hedefinde öğrencilerin STEM alanlarına duyduğu ilgiyi artırmak, uzun vadeli hedefinde ise STEM alanlarında kariyer yapan nitelikli insan gücünü yetiştirmek olduğu anlaşılmaktadır.

Okul sonrası yapılan STEM kulübü etkinliklerinin öğrencilerin üniversite tercihlerinde STEM alanlarını seçmelerinde etkili olduğu (Sahin, Ayar ve Adıguzel, 2014), ayrıca okul dışı faaliyetlerin ve yaz kamplarının öğrencilere iş birliği becerileri, eleştirel düşünme becerileri ve mühendislik becerileri kazandırdığı belirtilmektedir (Ayar, 2015). MEB (2018c) tarafından 15.05.2018 tarihli olarak okullara gönderilen belgede okullarda STEM kulüplerinin kurulabileceği belirtilmiştir. Ayrıca, MEB aynı belgede belirttiği “STEM Öğretmen El Kitabı” adında dijital bir yayını öğretmenlerin kullanımına sunmuştur. Tüm bunlar MEB tarafından STEM eğitiminin bir gereklilik olarak algılandığını ve önemsendiğini göstermektedir.

Kadın çalışmalarının görünürlüğünün artırılması, cinsiyet farkındalığı ve kadın sorunlarıyla ilgili çalışmalar yapılması, kadın-erkek istihdam oranının dengelenmesi ve cinsiyet konusunda mevcut problemleri belirlemek gibi amaçlarla İstanbul Teknik Üniversitesi Bilim, Mühendislik ve Teknolojide Kadın Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi kurulmuştur (Resmi Gazete, 2009).

“2023 Eğitim Vizyonu” olarak isimlendirilen, MEB tarafından belirlenen ilkelerin temel amacı; çağın ve geleceğin becerileriyle donanmış ve bu donanımı insanlık hayrına sarf

edebilen, bilime sevdalı, kültüre meraklı ve duyarlı, nitelikli, ahlaklı bireyler yetiştirmek olduğu belirtilmektedir (MEB, 2018b).

Tüm bu olumlu gelişmelere rağmen ülkemizde STEM eğitimi uygulanırken sıkça yapılan, STEM eğitiminin felsefesine uymayan köklü yanlışlar da bulunmaktadır. “Maker” hareketlerinin, kendin yap tarzı etkinliklerin, 3D yazıcı kullanılarak yapılan etkinliklerin, hazır elektronik devre kullanılarak verilen kodlama eğitimlerinin ve yapılan fen deneylerin STEM eğitimi için olmazsa olmaz şeklinde sunulması bu yanlışlardan bazılarıdır (Çepni, 2018).

Yine “science” kelimesinin ülkemize tercümesi yapılırken genel olarak fen bilimleri olarak kullanılması STEM eğitiminin disiplinler arası bir model olma amacını kısıtlamaktadır. Oysaki “science” kelimesinin daha geniş manada bilim anlamına da geldiği aşikârdır. NFS (National Science Foundation - Amerikan Ulusal Bilim Vakfı) 2014 yılında STEM eğitiminde bir arada yararlanılabilecek bilimlerin listesini yayınlamıştır. Psikoloji, hukuk, politika, uluslararası ilişkiler, coğrafya, eğitim araştırmaları gibi daha pek çok bilimin de STEM öğretiminin içerisinde disiplinler arası olarak kullanılabileceği bu belge incelendiğinde anlaşılmaktadır.

Ülkemiz gibi pek çok ülkede de var olan ve gelecekte de var olması öngörülen STEM meslek alanlarında yetişmiş insan ihtiyacı, öğrencilerin erken yaşlardan itibaren bu mesleklere yönlendirilmesi ve bu mesleklere yönelik ilgilerinin artırılması eğitimciler, politikacılar ve iş dünyası için çok önemli bir konu haline gelmiştir. Bu sorunun çözülebilmesi için öğrencilerin kariyer planlama süreçlerinin ve STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerini etkileyen faktörlerin anlaşılması büyük önem taşımaktadır.

2.1.5. Kariyer Planlaması ve Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgileri

Meslek seçimi oldukça karmaşık ve zor bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır (Kuzgun 2006). Ortaokul dönemi, öğrencilerin gelecekle ilgili kariyer planlamaları yaptıkları ve kişisel özelliklerinin farkına vardıkları çok önemli kritik bir dönemdir (Auger, Blackhurst ve Herting 2005; Fouad ve Smith, 1996; Gülhan ve Şahin, 2018; Hirsch, Capinelli, Kimmel, Rockland ve Bloom, 2007; Kier, ve diğ., 2014; Turner ve Lapan, 2005). Bu dönemdeki öğrencilerin kendi ilgi, tutum ve başarılarına göre meslek seçimlerini yapabilecekleri belirtilmektedir (Altun, 2000; Gottfried, 1990).

Öğrencilerin meslek seçimine yönelik, etki eden etmenler ile ilgili olarak pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan biri Bandura'nın (1986) sosyal bilişsel öğrenme kuramına

dayanan, Lent, Brown ve Hackett (1994) tarafından geliştirilen, “Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı”dır. Bu kuramla, insanların kariyer seçimi süreci bilişsel etmenlerle açıklanmakta olup (Uğraş, 2019), bireyin kariyer seçiminde kişisel, çevresel ve davranışsal değişkenlerin etkili olduğu hipotezlerin test edilmesi amaçlanmaktadır (Lent ve Brown, 2006). Bu değişkenler; bireylerin özyeterlikleri, sonuç beklentileri, bireysel hedefleri ve eğilimleri, ilgileri, çevresel destekleri ve engelleri olarak ifade edilmektedir (Armstrong ve Vogel, 2009; Lent, Brown ve Hackett, 1994; Lent, Brown ve Hackett, 1996; Lent, Sheu, Gloster ve Wilkins, 2010). Literatürdeki bazı çalışmalar ortaokul öğrencilerininin STEM kariyer ilgilerini “Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı” ile açıklamaktadırlar (Fouad ve Smith, 1996; Navarro, Flores ve Worthington, 2007).

Super’e (1957) göre bireylerin meslek tercihleri ve kariyer gelişimleri; biyolojik, sosyolojik, psikolojik, ekonomik, politik ve rastlantısal etmenlerden etkilenmektedir. Biyolojik etmenler cinsiyet, fiziksel özellikler gibi değişkenlerdir. Sosyolojik etmenler; duygular, değerler, aile yapısı, arkadaş ve akraba gruplarına bağlıdır. Psikolojik etmenler; duygu, ilgi, tutum, değer, özentiler, yeterlilik ve yetersizlikler olarak açıklanmaktadır. Ekonomik etmenler; ailenin ve toplumun gelir düzeyine göre ve hali hazırda kurulu teknik altyapının ihtiyacı olan insan kaynaklarına göre şekillenmektedir. Politik etmenler; iş dünyasına, kadınlara ve gençlere yönelik yasalar ile devletin sağladığı eğitim olanakları olarak karşımıza çıkmaktadır. Rastlantısal etmenler ise doğal afetler, savaşlar ve toplumsal değişimleri kapsamaktadır.

Çocukların kariyer seçim sürecini ifade eden bir diğer çalışma da Super (1990) ve arkadaşlarına ait olan “kariyer gelişim modeli” dir. Bu modelde çocukların kariyer gelişimleri; merak, araştırma (keşif), bilgi, rol modeller, ilgiler, kontrol odağı, zaman algısı, benlik kavramı ve planlama olmak üzere dokuz farklı boyutta kategorize edilerek açıklanmaktadır (Schultheiss, 2008).

Super (1990)’e göre; çocuklar hayatı öğrenmek ve kendilerini tanımak için bitmez tükenmez bir merak içerisindedir ve bu meraklı hâl daha çok oyunlarla kalıcı hale gelmektedir. Rol model kavramı, çocukların örnek alabileceği onları etkileyen insanları ifade etmektedir. Çocuklar bilgi edindikleri mesleklerle ilgili olan kavramları çizebildikleri, açıklayabildikleri veya meslekî araçları kullanabildikleri durumlarda olumlu bakış geliştirebilmektedirler (Schultheiss, 2008). Öğrencilerin aldıkları sorumluluk ve görevler onların kontrol mekanizmalarını geliştirerek öz güvenlerini desteklemektedir (Özyürek, 2013). Bu durum aldıkları sorumluluk ve görevler ile alakalı mesleklere yönelik ilgilerini artırabilecektir.

Ayrıca çocukların kariyer tercihini yapabilmesi için geçmiş, gelecek şimdiki zaman algısı kazanması gereklidir. Yine Super (1990)'e göre; "Kariyer gelişim modeli"nin en önemli boyutu benlik kavramı olarak nitelendirilmiştir. Benlik kavramı; bireylerin kendini tanıması ve kendisini keşfetmesi olarak ifade edilmektedir (Zimmerman, 2000). Benliği gelişmiş bir bireyin kariyer tercihi hakkında daha kesin ve isabetli karar verebilme olasılığı yükselecektir.

Super ve Šverko (1995) tarafından yapılan çalışmaya göre insanların mesleki gelişim dönemleri; büyüme (0-14 yaş), araştırma-inceleme (15-24 yaş), tespit etme (25-44 yaş), koruma (45-64 yaş) ve çöküş (65 yaş ve sonrası) olmak üzere beş bölümden oluşmaktadır. Bu gelişim dönemlerinden büyüme dönemi de kendi içerisinde; ihtiyaçların ön planda olduğu fantezi dönemi (4-10 yaş), istek ve faaliyetlerinin çoğunun beğeni alanı olduğu ilgi dönemi (11-12 yaş) ve yetenek, eğitim ve iş alanlarının netleştiği kapasite dönemi (13- 14 yaş) olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Palladino Schultheiss, 2005).

Öğrencilerin STEM ile ilgili kariyer tercihine etki eden bazı değişkenler bulunmaktadır. Bu değişkenlerin etki düzeyleri belirlenerek STEM kariyer ilgisinin artırılması için gerekli çalışmaların yapılması gereklidir (Ergün, 2019). Literatürde var olan çalışmalar bazı değişkenlerin öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerini ne derecede etkilediğine dair bir bakış açısı sunmaktadır.

Cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin STEM kariyer ilgileri incelendiğinde çoğunlukla erkek öğrenciler lehine anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (Bozgeyikli, Durmuşçelebi ve Akyar, 2018; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2020; Christensen ve Knezek, 2017; Ing, Aschbacher ve Tsai, 2014; Wyss ve diğ., 2012). Özellikle teknoloji ve mühendislik alanlarına kız öğrencilerin ilgisinin erkek öğrencilere göre daha düşük olduğu bu nedenle de STEM meslek alanlarına olan ilgilerinin de düşük olduğu belirtilmektedir (Ergün, 2019). Korkut-Owen, Kelecioğlu ve Owen (2014) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin yükseköğretim tercihlerindeki yönelimleri incelendiğinde ortaya çıkan sonuca göre de erkek öğrencilerin STEM alanlarını daha çok tercih ettiği görülmüştür. Bununla birlikte, literatürde öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin cinsiyete göre farklılık göstermediği sonucuna ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır. (Britner ve Pajares, F., 2006; Brown, Concannon, Marx, Donaldson ve Black, 2016; Fouad ve Smith, 1996; Karakaya, Avgın ve Yılmaz, 2018; Kırıktaş ve Şahin, 2019; Yerdelen, Kahraman ve Taş, 2016).

Sınıf düzeyi ilerledikçe dolayısıyla öğrencilerin yaşları arttıkça genel olarak STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri azalmaktadır (Aydın, Saka ve Guzey, 2017; Badur, 2018; Christensen, Knezek ve Tyler-Wood, 2014; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2020; Unfried, Faber ve Wiebe, 2014). Özellikle Türkiye’de 8. sınıf öğrencilerinin STEM alanındaki mesleklere yönelik ilgilerinin diğer sınıf düzeyi öğrencilere göre daha az olmasının nedeninin sınav stresi altında bulunmaları ve mesleki tercih aşamasına daha yakın olmaları olabileceği belirtilmiştir (Yolagiden ve Bektaş, 2018).

Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin almayan öğrencilere göre PISA sınav sonuçlarının daha başarılı olduğu (Duran, 2005) ve matematik okuryazarlık seviyelerinin daha yüksek olduğu (Uysal, 2009) sonucunu gösteren çalışmalar literatürde bulunmaktadır. Yine, Aydın (2019) tarafından okul öncesi öğrencileri ile yapılan çalışmada STEM uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan gelişimlerine olumlu etki ettiği tespit edilmiştir. Okul öncesi dönemde STEM eğitimi uygulanmasının öğrencilerin okuldaki ders başarısını ve STEM'e olan ilgilerini arttırabileceği ve hatta çocukların gelecekte STEM kariyerlerinden birini seçmeleri gibi uzun vadeli etkilere sahip olabileceği belirtilmektedir (Bybee ve Fuchs, 2006; Gonzalez ve Freyer, 2014; Watts ve diğerleri, 2014; Sheehan, Hightower, Lauricella ve Wartella, 2018).

Çocukların gelişiminde etkili yakın veya uzak faktörler olmakla beraber aile ortamı çocukların gelişimi için çok önemli bir faktördür (Bronfenbrenner, 1986). Aile bireylerin erken yaşlardaki gelişimlerinin desteklenmesinden, zamanında uyarılmasından, manevi ihtiyaçlarının karşılanmasından sorumlu en önemli çevresel faktör olarak nitelendirildiğinden ebeveynlerin eğitim düzeylerinin artması erken yaştaki bireylerin tutumları üzerinde etkili olabilmektedir (Azgın ve Şenler, 2019). Ancak ebeveynlerin eğitim durumunun, öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri üzerine etkili olduğunu (Ürünbrahimoğlu, 2018) ya da etkili olmadığını (Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2020; Yolagiden ve Bektaş, 2018; Sevim, Türkmen ve Cebesoy, 2021) gösteren çalışmalar mevcuttur. Canbazoğlu ve Tümkaya (2020) tarafından ilkokul öğrencileriyle yapılan çalışma ile Yolagiden ve Bektaş (2018) tarafından ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmada öğrencilerin STEM tutumu üzerinde sadece anne eğitim düzeyinin etken olduğu belirlenmiştir. Hatta PISA 2012 sınavının sonuçlarına göre Finlandiya’da anne eğitim düzeyi ile matematik okuryazarlığı arasında pozitif anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (Usta, 2014). Azgın ve Şenler (2019) tarafından ilkokul öğrencileriyle yapılan çalışmada ise öğrencilerin STEM tutumu üzerinde anne ve baba eğitim düzeyinin etkili olduğu belirlenmiştir. Dabney,

Chakraverty ve Tai (2013) doktora öğrencilerini erken yaşta bilime teşvik eden faktörleri sorguladıkları araştırmalarında; ebeveynin bilime ilgili olması veya ebeveyn mesleğinin bu yönde olmasının etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca literatürde STEM kariyerinde bir ebeveyne sahip olmanın, çocukların STEM öğrenimi üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirten çalışmalara da rastlanmaktadır (Tai, Liu, Maltese ve Fan, 2006; Sonnert, 2009).

Ailelerin gelir düzeyinin öğrencilerin STEM kariyer ilgileri üzerinde etken bir değişken olmadığını belirten çalışmalar literatürde yer almaktadır (Koyunlu-Ünlü ve Dökme, 2020; Lichtenberger ve George-Jackson 2013; Yerdelen, Kahraman ve Taş, 2016). Ancak bazı çalışmalarda da düşük sosyoekonomik düzeye sahip kişilerin STEM meslek alanlarında daha az temsil edildiği belirtilmektedir (Shaw ve Barbuti, 2010). Hatta ailelerin gelir düzeyi arttıkça üniversite tercihlerinde teknik alanlara yönelim artmaktadır (Leslie, McClure ve Oaxaca, 1998). Eğer ki ailelerin gelir düzeyi STEM meslek alanlarına ilgileri üzerinde etkili bir değişken olmasaydı STEM alanlarında meslek sahibi olanların dengeli bir dağılıma sahip olması beklenirdi.

Tüm bu bilgiler ışığında öğrencilerin kariyer tercihlerinde önemli olan değişkenlerin belirlenmesi ve onların gelecekte sahip olma ihtimali yüksek olan meslekleri tahmin etmek üzerine yapılan simülasyon çalışmaları bulunmaktadır. Bu simülasyonların başarılı tahminlerde bulunması için kariyer tercihlerine etki eden değişkenlerin iyi belirlenmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda bu değişkenlerin öğrencilerin başarı performansı ve duygu durumları ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (Akçapınar, Coşgun, 2019). Özellikle öğrencilerin duygusal durumlarının kariyer tercihleri üzerinde başarı performansları kadar etkili olduğu da belirtilmektedir (Desmarais ve Baker, 2012). Ayrıca, öğretmenlerin de öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri üzerinde etkili olduğu ve kullandıkları öğretim yöntemlerinin çeşitliliğinin öğrencilerinin ilgi ve motivasyonlarını arttırdığı ve STEM meslek alanlarına yönelik yeteneklerini keşfetmelerini sağladığı bilinmektedir (Christensen ve diğ., 2015a; Regan ve DeWitt, 2015; Sjastaad, 2012). Nitekim, öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinin incelendiği pek çok çalışmada öğrenciler öğretmenlerinin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerini etkilediğini ifade etmişlerdir (Bahar ve Adıgüzel, 2016; Christensen ve diğ., 2015a; Knowles ve diğ., 2018). Bu noktada öğretmenler ve öğretmenlere ait özyeterlik ve tutum gibi özellikler ele alınması gereken faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.1.6. Öğretmenlerin STEM Özyeterliği

Özyeterlik, kendini yetkin görme anlamına gelmekte ve yabancı literatürde “self efficacy” olarak adlandırılmaktadır (Arseven, 2016). Albert Bandura tarafından 1977 yılında yayımlanan “Sosyal Öğrenme Kuramı” ile ilk defa özyeterlik inancı kavramından bahsedilmiştir. Bandura tarafından farklı yıllarda yapılan özyeterlik tanımları vardır. Özyeterlik; kişinin bir eylemi yapabileceği inancı, kanaatidir (Bandura, 1977), bireyin yetenekleriyle neler yapabileceğine duyduğu inançtır (Bandura, 1986), bireyin başarılı sonuçlandırabileceğini düşündüğü bir eylemi organize edebilme kapasitesine duyduğu inançtır (Bandura, 1994).

Özyeterlik; Tuckman (1991)’a göre bireyin belirli olaylar karşısında başarı odaklı kişisel görüşünü oluşturmakta iken; Tschannen-Moren ve Hoy (2001)’a göre bireyin yeni bir durum karşısında başarı düzeyi hakkında olumlu beklentiye sahip olmasıdır. Holden ve Rada (2011)’a göre ise bireyin performansını yöneterek başarılı sonuç alabileceğine yönelik yargıda bulunmasıdır. Pajares (2002) de özyeterliği, insanların sahip oldukları becerileri uygulama yapacakları alanda özgüvenli gerçekleştirme isteği olduğunu belirtmektedir. Son olarak özyeterlik Zusho ve Pintrich (2003)’e göre; eyleme geçebilmek için yeteneklerinin farkında olma inancı olarak tanımlanmaktadır. Tüm bu tanımlardan yola çıkarak özyeterlikle ilgili kısaca; kişinin bir eylemi yapabileceğine yönelik olumlu veya olumsuz inancıdır tanımı yapılabilir.

Bandura (1977)’ya göre özyeterlik; özyeterlik ve sonuç beklentisi olarak birbirini tamamlayan iki kavramla açıklanmaktadır: Özyeterlik kişinin yapabileceğine olan inancı iken sonuç beklentisi kişinin eylemlerinin sonucunu değerlendirmesidir. İnsanların özyeterlik inancına bilgi sağlayan ve özyeterlik gelişiminde büyük öneme sahip, birbiriyle ilişkili dört faktör bulunmaktadır (Bandura, 1997). Bunlar:

1. Tam/doğru deneyimler (mastery experiences); bireyin başarılı sonuçlanan her eylemi onun benzer durumlarda başarılı olabileceğine dair inancını arttırması ile ilgilidir. Başarılı sonuçlar ödül olarak algılanmakta ve benzer davranışı gelecekte tekrarlama isteği oluşturmaktadır.

2. Dolaylı Yaşantılar (vicarious experiences); başkalarının başarı ile sonuçlanan deneyimlerini gözlemleyerek kişinin kendinin de başarılı olabileceği kanaatini oluşturmasıdır.

3. Sosyal İkna (social persuasion); bireyin güvendiği biri tarafından (aile bireyleri, arkadaşları, meslektaşları, öğretmenleri vb.) belirli bir eylemi gerçekleştirilebileceğine dair ikna edilme olasılığının yüksek olduğu fikrini benimsemektedir. Bireyin yapabileceğine dair cesaretlendirilmesi özyeterliliğini artırabilmektedir.

4. Duygusal Durum (psychological and emotional states); bireyin fizyolojik olarak ve psikolojik olarak normal olmasının onun eyleme geçme isteğini arttıracaklarını ileri sürmektedir. Heyecan, korku, yorgunluk, stres gibi psikolojik ve fizyolojik durumlar eyleme geçme isteğini azaltmaktadır.

Bandura'ya (1986) göre; bireylerin özyeterlilikleri üzerinde en etkili olan kaynak doğrudan yaşantılardır. Bireylerin kendi kendine başardıkları durumlardan edindikleri yapabilirlik inancı daha kalıcıdır. Diğer özyeterlilik bilgi kaynakları etki durumlarına göre sırasıyla dolaylı yaşantılar, sosyal ikna ve duygusal durum olarak belirtilmiştir.

İnsanlar doğru olan eylemi gerçekleştirmekten çok, doğru olduğuna inandığı eylemi gerçekleştirmeyi tercih etmektedirler (Bandura, 1997). Bireylerin özyeterlilik inancı onların; davranışlarını, düşüncelerini, hislerini ve iç motivasyonlarını düzenleme şekillerini, yaşamdaki amaçlarını, yaşam biçimini, zorluklar karşısında takınacağı tutumu ve kararlılığını belirleyen kavramlardan önemi en büyük olanıdır (Bandura, 1994, 2001). Başarı ile sonuçlanmış deneyimler özyeterliliği artırırken başarısız sonuçlanmış deneyimler özyeterliliği düşürmektedir (Kurbanoglu, 2004). Öğretmen özyeterliliği ise; öğretmenlerin, öğrencilerin performanslarında ve davranışlarında olumlu etki yaratma becerilerine olan inançlarıdır (Gordon, Lim, McKinnon ve Nkala, 1998).

Bandura'nın özyeterlilik kavramı, eğitim ve öğretimde "kişisel öğretim yeterliliği" ve "genel öğretme yeterliliği" olmak üzere iki bölüme ayrılmıştır. Kişisel öğretim yeterliliği; öğretmenin kurguladığı eğitim sürecinin, öğrencilerinin başarı düzeyinde pozitif ve davranışlarında olumlu değişikliğe neden olacağına dair inançlarını oluştururken, genel öğretim yeterliliği ise eğitim sisteminin tüm öğrenciler için yeterli olup olmadığı ile ilgili sahip olunan inanç olarak belirtilmektedir (Schriver ve Czerniak, 1999; Woolfolk-Hoy ve Spero, 2005).

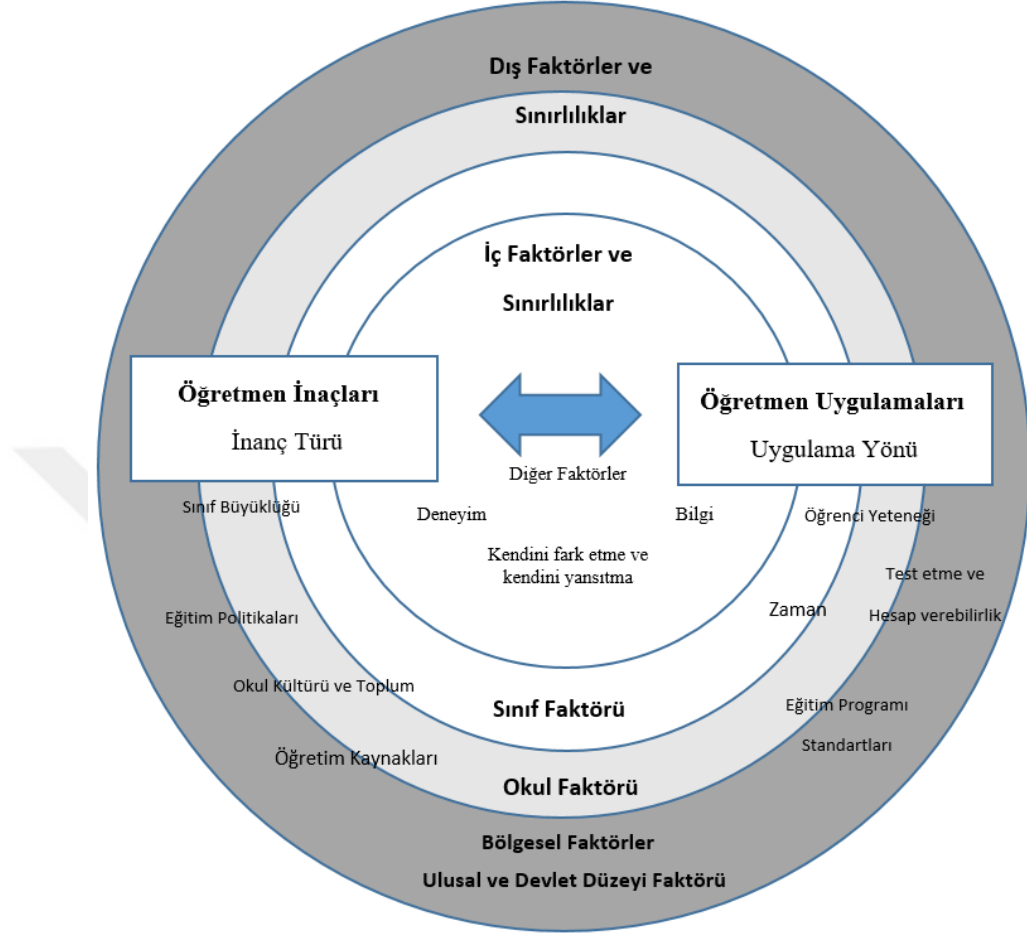
Bandura (1997) 'ya göre bir öğretmenin özyeterlilik algısı, alan bilgisi ve öğretme yeterliliğinden daha fazla anlam ifade etmektedir. Öğretmenlerin uygun ders planları hazırlamaları ve sınıf içi uygulamaları ile özyeterlilik algıları arasında da önemli bir ilişki bulunmaktadır (Pajares, 1992). Bir öğretmenin kendi branşındaki alan bilgisi düzeyi fazla

da olsa şayet özyeterlik algısı düşükse öğretim faaliyetlerinin sonucunun olumlu niteliklere sahip olma ihtimali azalmaktadır (Küçük, Altun ve Paliç, 2013).

Önen ve Muşlu Kaygısız'a (2013) göre öğretmenin nitelikli bir eğitim-öğretim uygulayabilmesi özyeterlik inancına bağlıdır. Öğretmenlerin özyeterlik düzeyleri yükseldikçe; mesleklerine yönelik yenilikleri daha fazla takip edebilecekleri, planlama ve organizasyon becerilerinin artabileceği, yenilikçi (web 2.0 vb.) uygulamaları kullanma konusunda istekli olabilecekleri, farklı yöntem ve tekniklerden faydalanabilecekleri, öğrenci merkezli stratejileri daha fazla kullanabilecekleri ve öğretimlerinde daha fazla araç gereç kullanma isteği duyabilecekleri dolayısıyla da yüksek motivasyonlu bir profile sahip olabilecekleri belirtilmektedir (Allinder, 1994; Timur, Küçük, Altun ve Paliç, 2013; Yılmaz ve Küçük, 2021). Özyeterlik inancı düşük öğretmenlerin ise derslerinde genelde öğretmen merkezli yaklaşımları benimsedikleri ve daha sık strese girdikleri, dolayısıyla eğitim kalitesinin düştüğü ifade edilmiştir (Chan, 2003).

STEM öğretimini uygulamaya hazır olmayan öğretmenlerin STEM öğretimine yönelik özyeterliklerinin ve özgüvenlerinin düşük olduğunu belirlenmiştir (Bleicher, 2006). Bu nedenle öğretmenlerin STEM özyeterlik düzeyleri belirlenmeden onların STEM eğitimi uygulamalarını sağlamak yerinde bir karar olmayacaktır (Özdemir, Yaman ve Vural, 2018). Özyeterlik algısı yüksek olan bireyler üstlendikleri görevi başarmak için daha fazla çaba sarf ederken, düşük olan bireyler zorlandıklarında kolayca vazgeçeceklerdir (Dorman, 2001). Çünkü STEM özyeterliği düşük öğretmenlerin karşılaştıkları bir başarısızlıkta yeterince oluşmayan yeterlilik duygusu kolayca sarsılacak ve özyeterlik inancı olumsuz etkilenecektir (Bandura, 1994). Öğretmenlerin özyeterlik düzeyi azaldıkça; meslekî tükenmişlik düzeyleri artmakta, öğretmenlik mesleğine bağlılıkları ve öğretim süreçlerine hâkimiyetleri azalmaktadır (Palmer, 2006).

Öğretmenlerin inançları ve uygulamaları arasında sıkı bir bağ bulunmaktadır (Dönmez, 2018). Bu bağın, çok değişkenli, içiçe geçmiş karmaşık yapısı Şekil 1.1'deki gibi ortaya konmuştur.



Şekil 1.1. Öğretmenlerin İnanç ve Uygulamaları Arasındaki Etkileşim Modeli (Buehl ve Beck, 2015; akt. Dönmez, 2018)

Şekil 1.1'de öğretmenlerin inançlarını ve onların uygulamalarını etkileyen iç faktörler, dış faktörler ve bunların sınırlılıkları belirtilmiştir. İç faktörler deneyim, bilgi düzeyi, kendini bilme ve kendini ifade edebilme olarak belirtilirken, dış faktörler sınıf büyüklüğü öğretim kaynakları, eğitim politikaları gibi etmenlerden oluşmaktadır. Öğretmenlerin inançları ve uygulamaları birbirleriyle çeşitli faktörler vasıtasıyla sürekli bir iletişim halindedir.

Öğretmenlerin STEM hakkındaki sahip oldukları kişisel özellikleri, algıları ve tutumları, onların STEM eğitimi uygulamalarını etkileyebilmekte ve sonuç olarak bu durumun etkisi öğrenim ortamına yansımaktadır (Kartal ve Taşdemir, 2021). Bu nedenle STEM eğitimi ile ilgili öğretmen tutum ve algılarının tespit edilerek onların ihtiyaç duydukları alanlardaki eksiklerinin giderilmesi gereklidir (Morrison,2006).

2.1.7. Öğretmenlerin STEM'e Yönelik Tutumu

Tutum kelimesi genel olarak; bir olayı, nesneyi, kişiyi, davranışı olumlu veya olumsuz, iyi veya kötü değerlendirme eğilimi olarak tanımlanmakla birlikte psikolojik bir kavram olduğu da belirtilmektedir (Ajzen, 2005; Maio ve Haddock, 2014). Farklı bir tanıma göre ise tutum; bireylerin bir eylem veya ortamla alakalı değerleri, duyguları ve güdülerinin toplamıdır ve bu durum davranışları üzerinde etkilidir (Lin ve Williams, 2016).

Öğretmenlerin yeni yöntemleri, teknikleri sınıf ortamında kullanmaları onların tutumlarıyla alakalıdır dolayısıyla onların tutumları öğretimlerinin niteliğini de belirlemektedir. (Al Salami, Makela ve Miranda, 2017; Kartal ve Taşdemir, 2021; Thibaut, Knipprath, Dehaene ve Depaepe, 2018). Öğretmenlerin STEM eğitimini uygulamaya dönük olarak yeterli bilgi ve becerilere sahip olması gerekirken aynı zamanda olumlu tutuma sahip olmaları da gerekmektedir (Stohlman, Moore ve Roehrig, 2012). STEM eğitimini etkili olarak uygulayabilmek için sınıf ortamının ve öğretmen tutumlarının köklü değişikliğe ihtiyacı olduğu aşikârdır (Davis, 2003; Barak, 2014; Margot ve Kettler, 2019). Bu nedenle öğretmenlerin tutum düzeylerinin artırılması için onların tutumları hakkında farkındalığını artırmaya odaklanan, yapılandırılmış eğitimler verilmesi önemlidir (van Aalderen-Smeets ve Walma van der Molen, 2015). Öğretmenlerin STEM eğitimleri ile desteklenmeleri onları STEM uygulamalarını kullanmaktan alıkoyan kaygılarını azaltabilir (Dong, Wang, Yang ve Kurup, 2020).

Öğretmenlerin tutumları üzerinde etkili olan bir motivasyon kaynağı da yeni yaklaşımların öğrencilerin öğrenmelerini olumlu desteklediğini deneyimlemeleridir (Al-Salami ve diğ., 2017; Guskey, 2002). Öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik tutumlarının olumlu olması öğrencilerin de STEM tutumlarını olumlu etkilemektedir (Deemer, 2004; Rockland ve diğ., 2010). Hatta öğrencilerin STEM tutumlarının artması onların STEM kariyer alanlarına ilgilerini de artırmaktadır (Huziak-Clark, Sondergeld, van Staaden, Knaggs ve Bullerjahn, 2015).

2.2. KONU İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Literatür taraması sürecinde Dergi Park Akademik, YÖK Tez Merkezi, Google Akademi, ve Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Veritabanı Erişim ve İstatistik Sisteminde (VETİS) abonelikleri bulunan platformlardan 2010 ve 2021 yılları arasında yayınlanmış, anahtar kelimeleri; “FeTeMM, FeTeMM eğitimi, STEM, STEM eğitimi (STEM Education), STEM kariyer ilgisi (STEM career interest), STEM öğretmen tutumu (STEM teacher attitude), STEM öğretmen özyeterliliği (STEM teacher self-efficacy) ve ortaokul öğrencilerinin STEM kariyer ilgileri (middle school students' STEM career interests)” olan sorgular yapılmıştır. Yapılan tarama neticesinde elde edilen bilgiler çalışmanın akışına göre iki ana başlık altında kategorize edilerek bu bölümde sunulmuştur.

2.2.1. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgileri ile İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

2014 tarihten sonra ülkemizde STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların sayısında bir artış olmuştur (Günbatar ve Bakırcı, 2019; Tezel ve Yaman, 2017). Ülkemizde 2010 yılından itibaren STEM üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde STEM eğitimi ile ilgili olarak en çok araştırılan bağımlı değişkenler sırasıyla şu şekildedir: Beceri, tutum, başarı, mesleki ilgi/kariyer tercih, farkındalık, FeTeMM öğretimine yönelim, algı, motivasyon, özyeterlik, kalıcılık, kavramsal, anlama ve otantik öğrenme (Tezel ve Yaman, 2017). Bu çalışmanın kapsamı doğrultusunda bu bölümde öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerine ilişkin yurt içinde yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Alıcı (2018) tarafından 22 ortaokul öğrencisi ile yapılan karma desene sahip çalışmada; probleme dayalı STEM eğitiminin öğrencilerin STEM disiplinlerine karşı tutumlarının, STEM kariyer algılarının ve STEM alanları meslek ilgilerini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilediği bulgusu elde edilmiştir. Öğrencilerin özellikle mühendislik mesleği ve teknoloji ile ilgili meslek ilgilerinin oldukça arttığı belirlenmiştir.

Aydın, Saka ve Guzey (2017) tarafından 4. sınıf ile 8. Sınıf arası ilköğretim öğrencilerinin STEM tutumlarını yordayan tarama çalışması İstanbul, Edirne, Denizli, Antalya ve Kahramanmaraş illerinde toplam 964 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma bulgularına göre; öğrencilerin STEM tutum düzeyleri cinsiyet, özel veya devlet okulunda öğrenim görme, anne-baba eğitim durumu değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermezken sınıf düzeyleri, yaşadıkları şehir ve meslek tercihleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Azgın ve Şenler (2019) tarafından ilkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin STEM kariyer ilgileri ile STEM'e yönelik tutumları bazı değişkenlere göre incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda; öğrencilerin cinsiyetlerine, ebeveynlerinin eğitim düzeyine ve bilgisayar/internete sahip olma durumlarına göre STEM kariyer ilgileri ve STEM'e yönelik tutumlarının anlamlı derecede farklılaştığı tespit edilmiştir.

Badur (2019) tarafından yapılan karma çalışmanın nicel boyutunda 834 ortaokul öğrencisine FeTeMM-MYİÖ uygulanmış olup, nitel boyutunda ise 8 ortaokul öğrencisine yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Araştırma sonucunda; cinsiyet, sınıf düzeyi, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi, aile gelir durumu ve okuldan memnuniyet durumu değişkenlerinin anlamlı olarak farklılaştığı tespit edilmiştir. Nitel ve nicel verilerden elde edilen bulguların birbirini büyük oranda desteklediği ve açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Balçın, Çavuş ve Topaloğlu (2018) tarafından Bitlis ili Adilcevaz ilçesinde bulunan 436 ortaokul öğrencisi ile yapılan ilişkisel tarama çalışmasında veri toplama aracı olarak FeTeMM-MYİÖ ve FeTeMM Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarının “olumlu” düzeyde olduğu, öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları ile cinsiyetleri, sınıf düzeyleri, okullarının bulunduğu yerleşim yeri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin STEM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgi düzeylerinin “olumlu” düzeyde olduğu, öğrencilerin STEM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgileri ile sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin STEM'e yönelik tutum puanları ile STEM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgi puanları arasında ise pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu bulunmuştur.

Bozgeyikli, Durmuşçelebi ve Akıyar (2018) tarafından 363 8. sınıf öğrencisi ile yapılan nicel araştırmada; 8. Sınıf öğrencilerinin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri ve meslek kararı verme yetkinliklerinin, cinsiyetleri, öğrenim gördükleri okul türü, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu ve aylık gelir düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaştığı tespit edilmiştir. Ayrıca STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri ile meslek kararı verme yetkinlikleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Çetin ve Temiz (2019) tarafından 363 ortaokul öğrencisine Tyler-Wood, Knezek, ve Christensen (2010) tarafından geliştirilen “STEM Anlambilim Anketi” ile “Kariyer İlgi Anketi” uygulanmıştır. Öğrencilerin STEM ilgilerinin orta seviyenin üzerinde ve STEM alanlarında kariyer yapma ilgilerinin “kararsızım”dan “katılıyorum”a doğru eğilim gösterdiği tespit edilmiştir. Bağımsız değişkenlerden cinsiyet, kişisel bilgisayara sahip olma

ve internet bağlantısına sahip olma durumlarında anlamlı farklılık yok iken sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık belirlenmiştir. Öğrencilerin fen bilimleri dersi başarıları ile STEM kariyer ilgileri arasında pozitif yönde anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

Dönmez (2018) bir öğretmen olarak kendi öğretmenliğini sorguladığı öz inceleme çalışmasında 7. Sınıfta öğrenim gören 18 öğrenci ile 14 hafta boyunca öğrencilerin STEM alanlarında kariyer bilincini artırmak amacıyla STEM tarihi ile zenginleştirilmiş kendisi tarafından hazırlanan 5 etkinliği uygulamıştır. Bu süreç boyunca araştırmaya iki fen bilimleri öğretmeni de 45 öğrencisi ile katkı sağlamıştır. Araştırmacı bu süreçte; jest, mimik göz teması gibi sözsüz iletişim becerilerinin arttığını ve sınıf yönetim becerilerinin geliştiğini gözlemlediğini belirtmiştir. Kendini bağlı hissettiği değerlerinin ve inançlarının uygulamalarını şekillendiren en güçlü argümanlar olduğunu ifade etmiştir. Katılımcı iki öğretmenin ise kalabalık sınıflarda zorlandıklarını, etkinlikleri kendi deneyimlerine göre zenginleştirdiklerini ve ekonomik imkânı gelişmiş olan okullarda daha verimli çalıştıklarını gözlemlediğini belirtmiştir. STEM etkinlikleri sonucunda öğrencilerin; STEM kariyer alanlarına yöneldikleri ve STEM alanında çalışan bireyleri rol model olarak seçtikleri tespit edilmiştir.

Ergün (2019) tarafından yapılan çalışmada, ortaokul öğrencilerinin STEM kariyer ilgileri üzerindeki cinsiyet etkisi sosyal bilişsel kariyer kuramı açısından incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre erkek öğrencilerin STEM kariyer özyeterliklerinin ve ilgilerinin, kız öğrencilere göre daha olumlu olduğunu belirlemiştir. Teknoloji ve mühendislik alanlarında erkek öğrencilerin, matematik alanında ise kız öğrencilerin lehine özyeterlik düzeyinin anlamlı olarak farklılaştığı tespit edilmiştir. Kişisel amaç ve sonuç beklentilerinin, fen ve matematik alanlarında kız öğrenciler lehine, teknoloji ve mühendislik alanlarında ise erkek öğrenciler lehine anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Kız öğrencilerin teknoloji ve mühendislik alanlarındaki özyeterlik, kişisel amaç ve sonuç beklentilerinin erkeklere göre daha düşük olması nedeniyle kız öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin de erkeklere göre daha düşük olduğu yorumu yapılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, kız öğrencilerin mühendislik ve teknoloji alanlarındaki kariyer ilgilerinin olumlu yönde gelişimi için ortaokulun ilk yıllarından itibaren yeterli mesleki rehberlik yapılması önerilmiştir.

Gülhan ve Şahin (2018) tarafından; 5. sınıfta öğrenim görmekte olan 107 öğrenciye açık uçlu sorulardan oluşan veri toplama formunun dağıtılmasıyla elde edilen veriler kullanılarak, öğrencilerin STEM alanındaki mesleklere ilgileri ve bu ilginin nedenleri betimsel olarak analiz edilmiştir. Teknoloji alanındaki mesleklerle ilgili kızların erkeklerden ayrılarak bu

alandaki meslekleri istemediği tespit edilmiştir. Hem kızların hem erkeklerin mühendislik alanıyla ilgili mesleklerde bir kariyer olarak sahip olmak istemedikleri görülmüştür.

Karakaya, Avgın ve Yılmaz (2018) tarafından 611 ortaokul öğrencisiyle yapılan tarama çalışmasında Koyunlu Ünlü, Dokme ve Ünlü (2016) tarafından Türkçeye uyarlanarak geçerlik, güvenilirlik analizleri yapılan ‘‘Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgililik Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ)’’ kullanılmıştır. Cinsiyet değişkenine göre kızların STEM meslek alanlarına ilgilerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiş ve akademik başarı ile teknoloji kullanım sıklığına göre anlamlı farkın olduğu belirlenmiştir.

Koyunlu Ünlü ve Dökme (2017), ortaokul düzeyinde özel yetenekli 76 öğrenci ile onların mühendislik algılarını araştırdıkları çalışmalarında; öğrencilerden 46’sının mühendis çiziminin erkeklere ait karakteristik özellikler içerdiği fikrine sahip olduğu görülmüş olup öğrencilerin büyük çoğunluğunun, mühendisliği bir erkek mesleği olarak algıladıkları ifade edilmiştir.

Koyunlu Ünlü ve Dökme (2018) ortaokulda öğrenim görmekte olan 851 ortaokul öğrencisinin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerini ve STEM kariyer ilgileri üzerinde etkisi olabilecek olası değişkenleri araştırmışlardır. Cinsiyet değişkenine göre; fen alt boyutunda kız öğrenciler lehine, teknoloji, mühendislik ve STEM boyutlarında erkek öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Matematik alt boyutunda ise cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa ulaşılmamıştır. Araştırmanın devamında öğrencilerin; sınıf düzeyi, yaşadıkları yerleşim yeri, ailelerinin gelir düzeyi ve ebeveynlerinin eğitim düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Ürünibrahimoğlu (2019) tarafından 200 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada FeTeMM-MYİÖ ve araştırmacı tarafından geliştirilen kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Öğrencilerin STEM kariyer ilgi düzeylerinin cinsiyet, anne baba eğitim durumu ve sınıf seviyesi değişkenlerine göre anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Gelir durumu değişkenine göre ise anlamlı farklılık oluşmamıştır.

Yerdelen, Kahraman ve Tas (2016) tarafından; düşük sosyoekonomik gelir seviyesinin öğrencilerin STEM kariyer ilgileri üzerine etkisi 263 ortaokul öğrencisinin yer aldığı bir çalışma grubunda araştırılmıştır. Bulgulara göre öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık olmamakla birlikte hem erkeklerin hem kızların olumlu STEM kariyer ilgisi

düzeylerine sahip oldukları belirlenmiştir. Sınıf düzeyine göre ise anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Yolagiden ve Bektaş (2018) tarafından altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin STEM tutumları ile STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacı ile yapılan ilişkisel tarama çalışmasına, Kahramanmaraş ili Onikişubat ilçesinde öğrenim gören toplam 323 ortaokul öğrencisi katılmıştır. STEM tutum ölçeği ve STEM meslek alanlarına ilgi ölçeği kullanılarak elde edilen verilere göre; öğrencilerin STEM tutumları ile STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri arasında yüksek düzeyde, doğrusal ve pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Analizin devamında ise; cinsiyet değişkenine ve anne-baba mesleği değişkenlerine göre STEM tutum ve STEM kariyer ilgileri anlamlı olarak farklılık göstermemekte iken sınıf düzeyi değişkenine göre STEM tutum ve STEM kariyer ilgileri anlamlı olarak farklılık göstermektedir. Anne eğitim durumu değişkenine göre STEM tutumu anlamlı derecede farklılık gösterirken STEM kariyer ilgileri anlamlı olarak farklılık göstermemektedir. Baba eğitim durumu değişkenine göre STEM tutum ve STEM kariyer ilgileri anlamlı olarak farklılık göstermemektedir.

2.2.2. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgileri ile İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Christensen ve Knezek (2017) tarafından 813 öğrenci ile yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin STEM meslek alanlarına olan ilgi düzeylerinin ve bu ilgi düzeyine etki eden değişkenlerin saptanması amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda; erkek öğrencilerin STEM meslek alanlarına olan ilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edilirken kız öğrencilerin proje temelli STEM eğitimlerine ilgilerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Bu sonuç nedeniyle kız öğrencilerin STEM meslek alanlarına olan ilgilerini STEM etkinlikleriyle artırmanın mümkün olduğunu ileri sürmüştür.

Christensen, Knezek, Tyler-Wood ve Gibson (2014) tarafından 6. Sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmada uygulama öncesinde öğrencilerin cinsiyeti ile STEM'e yönelik tutumları arasında erkekler lehine anlamlı farklılık tespit edilmişken, uygulanan proje sonucunda bu anlamlı farklılık ortadan kalkmıştır.

Halim, Rahman, Ramli ve Mohtar (2018) tarafından Malezya'da öğrenim görmekte olan 14 yaşındaki 1780 öğrenci ile yapılan nicel çalışmada öğrencilerin STEM özyeterliğinin, STEM ve fizik alanlarına yönelik kariyer seçimi üzerindeki etki araştırılmıştır. Dünyadaki yönelime paralel olarak Malezya'da da öğrencilerin STEM alanlarına ilgilerinin azaldığı

belirtilerek, öğrencilerin STEM ve fizik kariyerlerine yönelik özyeterlik ve ilgi düzeylerini cinsiyet ve öğrenim gördükleri okul değişkenine göre araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma bulguları, öğrencilerin STEM özyeterlikleri ile STEM ve fizik alanlarına yönelik kariyer ilgileri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ayrıca yatılı okullardaki öğrencilerin diğer okullardaki öğrencilere göre STEM kariyerlerine karşı daha yüksek özyeterlik ve ilgi gösterdikleri belirtilmiştir. Öğrencilerin STEM kariyerlerine ilgilerini artırmak için öğretmenlerin üstlendiği rolün önemli olduğuna vurgu yapılmaktadır.

Hall, Dickerson, Batts, Kauffmann ve Bosse (2011) tarafından 118 lise ve 107 mühendislik bölümü öğrencisi olmak üzere toplam 225 öğrenci ile yürütülen çalışmada, öğrencilerin STEM meslek alanlarına olan ilgilerinin kaynağı araştırılmıştır. Çalışma sonucunda; kişisel ilgi, ebeveyn etkisi, ekonomik kazanç potansiyeli ve öğretmenlerin etkisi öğrencilerin STEM meslek alanlarına ilgi düzeylerini etkileyen nedenler olarak belirtilmiştir.

Hasni ve Potvin (2015), kendi geliştirdikleri ölçekle, 5.sınıf ile 11. Sınıf arasında öğrenim görmekte olan 1882 öğrenci ile yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin fen ve teknoloji derslerine ilgi düzeylerini etkileyen değişkenleri araştırmışlardır. Özellikle, bu konuda ailenin önemini detaylı olarak ele alan çalışmada öğrencilerin; fen ve teknoloji alanlarına genel olarak yüksek ilgi gösterdikleri, öğrenci merkezli öğretim yöntemlerini tercih ettikleri ve ailelerinde fen ve teknoloji alanında faaliyet gösteren birisinin olmasının öğrencilerin bu alanlara ilgisini artırdığı bulgularına da yer verilmiştir.

Holmes, Gore, Smith ve Lloyd (2017) tarafından yapılan nicel çalışmada; 2012 yılından 2015 yılına kadar olan dört yıllık sürede Avustralya'daki toplam 6492 ilkökul ve ortaokul öğrencisinin STEM kariyerler ilgileri incelenmiştir. Öğrencilerin STEM kariyer yönelimlerinde erkek olmak, daha büyük yaşa sahip olmak, STEM mesleğine sahip ebeveyne sahip olmak, yüksek sosyo kültürel düzeye sahip aileye ait olmak ve akademik olarak yüksek başarı düzeyine sahip olmanın etkili değişkenler olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin matematik mesleklerine yönelik ilgilerinin, diğer STEM meslek alanlarına olan ilgilerinden daha az olmasından ötürü öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin ve matematikteki akademik başarısının artırılması gerektiği önerisinde bulunulmuştur. Ayrıca kızların STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinin artırılması için öğretmenlerin ve ailelerin destekleyici olmaları gerektiği belirtilmiştir.

Knezek, Christensen, Tyler-Wood ve Periathiruvadi, (2013) tarafından, öğrencilerin ortaokuldaki STEM becerilerinin başarılı bir kariyere temel hazırladığı düşüncesinden yola

çıkılarak yapılan proje tabanlı etkinliklere 6. 7. ve 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 246 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin projelere katılmadan önceki STEM bilgilerinin projelere katıldıktan sonraki STEM bilgilerine göre arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca yaratıcılık ve STEM meslek alanlarına dair eğilimlerinde olumlu gelişmeler tespit edilmiştir. Bu olumlu değişim kız öğrencilerde erkek öğrencilere göre daha fazladır. Proje tabanlı STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin STEM bilgilerini ve ilgilerini artırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Moakler ve Kim (2014) 2003 üniversite öğrencisi ile yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin STEM alanlarına yönelmesinde ve bu alanları tercih etmelerinde etmen olan değişkenleri sorgulamışlardır. Cinsiyet özelliklerine göre erkek öğrencilerin, anne baba meslek değişkenlerine göre ailesinde STEM alanında çalışan biri olan öğrencilerin ve ortaokul ve lise yıllarında akademik başarısı yüksek öğrencilerin STEM meslek alanlarına olan ilgilerinin yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Özellikle matematik dersinde akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin STEM meslek alanlarına olan ilgileri daha yüksektir bulgusu dikkat çekicidir.

Wang (2013) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin lise eğitimleri sırasında matematik ve fen bilimleri dersleri almaları ile lise sonrası eğitimlerinde STEM alanlarına yönelmeleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır. Dahası çalışmada öğrencilerin lise sonrası eğitimlerinde STEM alanlarına yönelmelerinin cinsiyet, ırk ve ekonomik durum gibi değişkenlere göre nasıl değiştiği de araştırılmıştır. 2006 yılında liseyi bitiren 6300 öğrencinin iki yıl kadar takip edildikten sonra % 19.3'ünün eğitimlerine STEM alanlarında devam ettiği belirlenmiştir. Öğrencilerin STEM alanlarını seçmelerinin; lise matematik başarısı, matematik özyeterliği, matematik ve fen derslerine katılmaları, ekonomik durumları ve STEM alanlarına ilgileri ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.

İlgili literatür taraması sonucunda öğrencilerin STEM alanları ile ilgili mesleklere yönelik ilgilerinin altında yatan nedenler çeşitli değişkenler göz önüne alınarak incelendiği görülmektedir. Araştırmacılar çoğunlukla cinsiyet, sınıf, sosyo ekonomik durumun öğrencilerin STEM kariyer ilgilerini ne derecede farklılaştırdığını incelemişlerdir.

2.2.3. Öğretmenlerin STEM Tutumları ve Özyeterlikleri ile İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Biçer, Uzoğlu ve Bozdoğan (2019) tarafından öğretmenlerin STEM hakkındaki görüşlerini belirlemeye yönelik yapılan tarama çalışmasına, Kayseri ili ve ilçelerinde görev yapmakta

olan 150 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. “Fen Bilimleri Dersini Yürüten Öğretmenlerin STEM Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi Ölçeği” kullanılarak elde edilen veriler özyeterlik, öğrenciye katkı durumu, okul koşullarının yeterliliği ve geliştirilmesi olmak üzere alt faktörlere ayrılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin büyük kısmının önceden STEM eğitimi almadığı rapor edilmiştir. Yapılan analizler sonucu öğretmenlerin mesleki deneyim sürelerinden 16-20 yıl arası mesleki deneyime sahip öğretmenlerin STEM hakkındaki görüşlerinin daha olumlu olduğu belirlenirken; öğretmenlerin cinsiyet, eğitim düzeyi ve öğrenim durumları değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Çevik, Danişay ve Yağcı (2017) tarafından ortaokullarda görevli fen bilimleri, matematik ve bilişim teknolojileri öğretmenlerinin STEM farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi araştırması yapılmıştır. Çalışma tarama modeline sahip olup, örneklemini Karaman ili Merkez ilçesinde görev yapan 118 fen, matematik ve bilişim öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmada 'FeTeMM Farkındalık Ölçeği' kullanılmıştır. Verilerin analiz sonucuna göre öğretmenlerin STEM farkındalıkları ile cinsiyet ve branş değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamışken, mezun olunan fakülte türü, eğitim durumu ve mesleki deneyim süresi değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir. Eğitim fakültesi mezunu ve mesleğe yeni başlamış öğretmenlerin olumlu yönde STEM farkındalığına sahip oldukları, ön lisans ve mesleki deneyim süresi fazla olan öğretmenlerin olumsuz yönde STEM farkındalığına sahip oldukları belirtilmiştir.

Çevik ve Özgünay (2018) tarafından yapılan çalışmaya, ortaokullarda görevli toplam 136 fen bilimleri, matematik ve bilişim teknolojileri öğretmeni ile 45 okul yöneticisi katılmıştır. Karma desene sahip bu çalışmada öğretmenlerin ve okul yöneticilerinin STEM'e ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Öğretmenler, STEM'in öğrenciler üzerinde daha etkili olduğunu belirtirken bu bulgular cinsiyet ve branş değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Okul yöneticileri de bu konuda öğretmenler ile aynı görüşü paylaşmaktadırlar ancak STEM'i uygulayacak bilgi, beceri ve deneyime sahip öğretmenlerin sayısının az olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin daha donanımlı yetiştirilmeleri için gerek üniversite döneminde gerekse meslek içi eğitimlerle desteklenmeleri gerektiğini belirtmişlerdir. Genel olarak müfredatların STEM temelli olarak hazırlanması, merkezi sınav sisteminin STEM'e güncellenmesi, öğretmen yetiştirme ve geliştirme çabalarının artırılması, okulların fiziksel ortamlarının STEM'e uyarlanması gerektiği önerilerinde bulunulmuştur.

Çınar, Pırasa, Uzun ve Erenler (2016) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin STEM eğitimini nasıl vermeleri gerektiğini bilmediklerini ve STEM eğitiminde disiplinler arası ilişkiyi nasıl oluşturmaları gerektiği konusunda desteğe ihtiyacı oldukları fikrinden yola çıkılarak öğretmen adaylarına onları bu konularda destekleyici eğitimler verilmiştir. 32 fen bilimleri öğretmen adayı ile yapılan örnek olay araştırmasında aday öğretmenlere uygulanacak eğitim öncesinde ön test ve eğitim sonrası son test uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre verilen eğitim sonucunda öğretmen adaylarının eğitimlerini matematik, teknoloji ve mühendislik ile ilişkilendirme sayısının arttığı tespit edilmiştir. Burada dikkat çekici sonuçlardan birisi uygulanan eğitim sonrası öğretmen adaylarının doğa bilimleri ile ilgili ilişkilendirme sayılarında azalma olmasıdır.

Ersoy (2018) tarafından 10 okul öncesi ve 46 sınıf öğretmeni ile yapılan deneysel çalışmada öğretmenlerin özyeterlik inançları incelenmiştir. Ön test sonuçlarına göre daha önce STEM öğretim deneyimi olan öğretmenler ile STEM özyeterlik inançları arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Daha önce STEM öğretimi tecrübesi olmaya öğretmenlerin yaşına, mesleki kıdemine, mezun oldukları fakülteye ve cinsiyetine göre anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Öğretmenlerin STEM öğretimine yönelik mesleki eğitimlere katılmalarının onların özyeterlik inançlarını artırdığı belirtilmiştir.

Kartal ve Taşdemir (2021) tarafından 513 öğretmen adayı (okul öncesi, sınıf, fen ve matematik) ile yapılan nicel çalışmada, öğretmen adaylarının STEM'e yönelik tutumlarını; sınıf seviyesi, öğrenim görmekte oldukları bölüm, cinsiyet, STEM eğitimi alma ve STEM hakkında bilgi sahibi olma gibi değişkenler açısından incelemişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının akademik not ortalamaları ile STEM tutumları arasındaki ilişki de araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre sınıf düzeyi, STEM hakkında bilgi sahibi olma ve STEM eğitimi alma durumlarına göre öğretmen adaylarının STEM tutumları daha olumlu bulunmuştur. Akademik not ortalamasına ile STEM tutumları arasında bir ilişki bulunamamıştır. Araştırmada tespit edilen bir diğer çarpıcı sonuç ise öğretmen adaylarının mühendislik ve teknolojiye yönelik tutumlarının STEM tutumlarında en yüksek varyansa sahip olduğudur. Bölümü ne olursa olsun öğretmen eğitimlerinde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerini bütünleştirmeye daha fazla önem verilmesi gerektiği önerisi araştırmacılar tarafından belirtilmiştir.

Önen Öztürk (2019) tarafından, 2. sınıfta öğrenim görmekte olan 44 fen bilimleri öğretmen adayı ile yapılan çalışmanın amacı STEM uygulamaları neticesinde öğretmen adaylarının görüşleri ile bu uygulamaların bilimsel tutum ve fen öğretimine yönelik özyeterlik

inançlarına olan etkisinin belirlenmesidir. Proje temelli STEM projeleri uygulanarak yapılan tek gruplu deneysel çalışmada katılımcıların ön test son test sonuçları incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre; öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik özyeterlik inançları ve bilimsel tutumlarının uygulama öncesi ve sonrasında anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının STEM uygulamalarını faydalı bulduğunu ancak STEM uygulamalarının ülkemiz eğitim sistemi içerisinde uygulanabilirliğinin düşük olduğunu düşündükleri anlaşılmıştır.

Timur, Yılmaz ve Küçük (2021) tarafından 42 fen bilimleri öğretmen adayı ile yapılan zayıf deneysel desene sahip nicel çalışmada “STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeği” ve “Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Özyeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik Ölçek” kullanılmıştır. Öğretmen adaylarına STEM eğitimi hakkında bilgiler verilerek bazı web 2.0 araçları (artırılmış gerçeklik, web sayfası ve içerik yönetim sistemleri, sunum, dijital panolar ve kelime bulutları, zihin haritaları, animasyon, ölçme değerlendirme) tanıtıldığı belirtilmiştir. Araştırmada kullanılan ölçeklerden elde edilen verilere ait ön test ve son test puanlarına göre anlamlı farklılık tespit edildiği belirtilmiştir. Öğretmen adaylarına STEM eğitimi ve Web 2.0 araçları kullanımı eğitimi verilmesinin onların özyeterliğini yükselttiği bulgusu vurgulanmıştır.

Uzunyol (2019) tarafından Van ilinde görev yapan 271 öğretmen ile yapılan nicel desenli çalışmada öğretmenlerin STEM eğitime bakış açıları incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin; okul türü, branşları, cinsiyetleri, yaşları, mesleki deneyimleri ve gelir durumları ile STEM eğitime bakışları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Yıldırım (2020b) tarafından 20 okul öncesi öğretmeni ile yapılan nitel çalışmada öğretmenlerin STEM sınıf içi uygulamalarını, kullandıkları stratejilerini, ders planlamalarını, ölçme değerlendirme yöntemlerini belirlemek amaçlanmıştır. Veri toplamak için yarı yapılandırılmış formlar kullanılmış ve toplanan nitel verilere içerik analizi uygulanmıştır. Öğretmenlerin STEM uygulamaları yapmaları onların mesleki özyeterliğini artırmış ancak STEM ders planlama konusunda problem yaşamaya devam ettikleri belirtilmiştir. Bu duruma neden olan faktörün bilgi eksikliği olduğu ifade edilmiştir.

2.2.4. Öğretmenlerin STEM Tutumları ve Özyeterlikleri ile İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Kurup, Li, Powell ve Brown (2019) tarafından karma desenli olarak tasarlanan ve 119 öğretmen adayı ile yapılan çalışmada öğretmen adaylarının STEM öğretme istekleri ile STEM öğretmeye yönelik öz güvenleri incelenmiştir. Araştırmada bulgularına göre; öğretmen adaylarının STEM eğitimi almak için istekli oldukları ancak STEM eğitimi vermek için kendilerine güvenlerinin az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Thibaut ve diğ., (2018) tarafından yapılan çalışmada 135 ortaokul öğretmenin entegre STEM eğitimine yönelik tutumlarını yordayan faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Uygulanan ölçeğin alt boyutları ile STEM tutumları verileri regresyon analizine tabi tutularak mesleki gelişim, bilime duyulan kişisel ilgi ve sosyal ortam şartları ile öğretmenlerin STEM tutumları arasında pozitif bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Matematik öğretmenlerinin mesleki deneyimi 20 yıldan fazla olması durumu ile STEM tutumları arasında negatif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Matematik öğretmenleri arasındaki mesleki deneyim süresi arttıkça STEM tutum puanlarının düşme eğilimine girmekte olduğu belirtilmiştir.

2.2.5. Öğretmen Niteliklerinin Öğrenciler Üzerindeki Etkileri

Literatürde; öğretmen niteliklerinin öğrencilerin başarıları üzerine etkileri çoğunlukla araştırılan bir konu olmuştur. Öğrencilerin bir alanda akademik başarı düzeyi arttıkça o alandaki kariyer ilgileri de artmaktadır (Moakler ve Kim, 2014). Bu veriden hareketle literatürde; öğretmen niteliklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmalara yer verilmiştir.

Atar (2014) tarafından TIMSS 2011 sınavına katılan; 239 okulda, 6928 8.sınıf öğrencisi, 239 öğretmen ve 239 okul yöneticisi ile yapılan çalışmada öğretmen niteliklerinin öğrencilerin fen başarısına etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Öğretmenlerin mesleki gelişimleri, duyuşsal özellikleri, çalışma koşulları, cinsiyetleri, mesleki deneyim süreleri, mezun oldukları fakülte gibi pek çok faktörün TIMSS 2011 fen başarısına etkileri incelenmiştir. İki düzeyli Hiyerarşik Lineer Model (HLM) kullanılarak elde edilen sonuçlara göre; cinsiyeti kadın olan, bilgi teknolojileri ile ilgili hizmet içi eğitim programlarına katılan, akademik başarı odaklı ve öğretmenler arası işbirliğinin yoğun olduğu okullarda çalışan öğretmenlerin öğrencilerinin fen başarı ortalamalarına etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bilgisayar kullanımı, mezun olunan fakülte türü, sınıf mevcudu, mesleki memnuniyet ve

özgüven değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Özel olarak; öğrencilerin fen başarı ortalamasına en büyük etkisi olan değişkenin bilgi teknolojileri ile ilgili hizmet içi eğitimlere katılma durumu olduğu belirtilmiştir.

Öğretmenlerin STEM tutumları ve STEM'e yönelik özyeterlikleri ile ilgili yapılan çalışmalara göre öğretmenlerin STEM özyeterlikleri ve STEM tutumları ayrı ayrı incelendiği belirlenmiştir. Bu çalışmada ise literatüre katkı sağlayacağı düşünülerek öğretmenlerin STEM uygulamaya yönelik özyeterliklerinin STEM tutumlarını ne derecede yordadığı sorusunun cevabı da araştırılmıştır.



3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırma deseni, araştırmanın evren ve örnekleme, kullanılan ölçme araçları, veri toplama süreci ve toplanan verilerin analizi hakkında detaylı bilgilere ve bulgulara yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli, tarama modeli çeşitlerinden de ilişkisel tarama deseni kullanılmıştır. Tarama (survey) modeli, örneklemedeki bireylerin bazı değişkenlere göre nasıl dağılım gösterdiğini incelemek amacıyla kullanılmaktadır. Tarama modeliyle evrenin tamamı yerine, belirli bir örneklemden veri toplanabilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2019). Tarama modeli seçilen bir örneklem üzerindeki çalışmalarla evren genelindeki eğilimin veya görüşlerin nicel olarak betimlenmesini amaçlamaktadır. İlişkisel desenlerde ise iki veya daha değişken arasındaki ilişki herhangi bir uygulama olmadan incelenmektedir (Creswell, 2014). İlişkisel çalışmalar, insan davranışını açıklamaya ve olası sonuçları tahmin etmeye yardımcı olmaktadır ve iki veya daha fazla değişkenin ne derece ilişkili olduğunu açığa çıkarmaktadır (Fraenkel, Wallen, Hyun, 2011). Bu çalışmada ise öğretmenlerin STEM'e yönelik tutumları, STEM uygulamaları özyeterlikleri ve öğrencilerin STEM kariyer ilgileri birer olgu olarak tanımlanmış ve öğrencilerin kariyer ilgileri üzerinde etkisi olabileceği düşünülen bağımsız değişkenler açısından karşılaştırılmıştır. Daha sonra öğrencilerin ilk elden formal olarak deneyimlerini oluşturan öğretmenlerin tutum ve özyeterliklerinin öğrencilerin kariyer ilgileri üzerindeki etkileri incelenmiştir.

3.2. Araştırmanın Evren ve Örnekleme

Araştırmanın sınırlandırılmış evrenini Kırşehir ilinde yer alan devlet ortaokullarında öğrenim gören öğrencileri ve bu okullarda görev yapmakta olan fen bilimleri ve matematik öğretmenleri oluşturmaktadır. Bu sınırlandırılmış evrenden maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılarak çalışma örnekleme tabakalara ayrılmış ve bu tabakalardan tesadüfi

olarak seçilen öğretmen ve öğrenciler çalışma örneklemini oluşturmuştur. Maksimum çeşitlilik örneklemede araştırma problem ile ilgili olarak kendi içinde benzeşik durumların tanımlanmasını ve çalışmanın bu durumlar üzerinde yapılmasını amaçlamaktadır (Büyüköztürk ve diğ., 2019; Yıldırım ve Şimşek, 2014). Bu süreçte tabakaların oluşturulmasında okulun konumu, öğrencilerin sınıf seviyeleri, cinsiyet özellikleri, öğretmenlerin branş, kıdem, öğrenim durumu ve STEM eğitimi ile ilgili deneyimleri gibi birçok kriter dikkate alınarak çalışma grubunun çeşitlendirilmesine gidilmiştir. Ölçüt örnekleme bağlı olarak katılımcı öğretmenlerin seçiminde STEM eğitimi ile ilgili bilgi sahibi olduğunu belirten öğretmenlerin çalışmaya dahil edilmesine karar verilmiştir.

Bilimsel araştırmalarda geçerlik kavramı, araştırmacının topladığı verilere dayanarak yaptığı çıkarımların anlamlı, doğru ve kullanışlı olması olarak tanımlanmaktadır (Creswell, 2014). Geçerliğin sağlanması için dikkat edilmesi gereken durumlardan biri, yeterli örneklem büyüklüğüne ulaşılmasıdır. Araştırmanın örneklem grubu büyüklüğü ve Power (Güç) analizi G Power istatistik yazılımı kullanılarak hesaplanmıştır. Bu kapsamda, öğretmenlerin STEM tutumları, STEM'i uygulamaya yönelik özyeterlikleri ile öğrencilerin STEM kariyer ilgileri primer outcome (sonuç) parametreleri olarak değerlendirilmiş ve tek örneklem t testi için etki büyüklüğü (effect size) (0.4), Alpha (0.05) ve Power (0.95) değerleri için ulaşılması hedeflenen örneklem büyüklüğü 121 olarak hesaplanmıştır. Söz konusu örneklemin evreni çok çeşitli açılardan temsil etmesi gerekmektedir. Araştırma kapsamında 421 öğrenci ve 160 öğretmenden verilerin toplanması araştırmanın ulaşılabilen evrenine genelleme yapma noktasında yeterli sayıya ulaşıldığını göstermektedir.

Öğrencilere ait demografik bilgiler Tablo 3.1' de verilmiştir.

Tablo 3.1. Ortaokul Öğrencilerinin Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Değişkenler	Gruplar	N	%
Cinsiyet	Kız	250	59.4
	Erkek	171	40.6
Sınıf	5. Sınıf	54	12.8
	6. Sınıf	96	22.8
	7. Sınıf	146	34.7
	8. Sınıf	125	29.7
Okul Öncesi Eğitim	Hayır	132	31.4
	Evet	289	68.6
Matematik Öğretmeninin Cinsiyeti	Kadın	164	39
	Erkek	257	61
Fen Bilgisi Öğretmeninin Cinsiyeti	Kadın	220	52.3
	Erkek	201	47.7
Anne Eğitim Düzeyi	İlkokul	106	25.2
	Ortaokul	88	20.9
	Lise	148	35.1
	Üniversite	79	18.8
Baba Eğitim Düzeyi	İlkokul	82	19.5
	Ortaokul	64	15.2
	Lise	138	32.8
	Üniversite	137	32.5
Yaşanılan Yerleşim Yeri	Köy	18	4.3
	İlçe	62	14.7
	İl	341	81
Ailenin Aylık Gelir Durumu	3.000 TL ve Altı	173	41.1
	3001 TL-6000 TL	158	37.5
	6001 T -9000 TL	56	13.3
	9000 TL ve Üzeri	34	8.1
Kendilerine Ait Odalarının Olması	Hayır	115	27.3
	Evet	306	72.7
Evlerinde Bilgisayar / Tablet Olması	Hayır	146	34.7
	Evet	275	65.3
Evlerinde İnternet Bağlantısının Olması	Hayır	26	6.2
	Evet	395	93.8
Toplam		421	100

Tablo 3.1 de öğrencilerin; cinsiyeti, sınıf düzeyi, okul öncesi eğitim alma durumu, matematik ve fen bilgisi öğretmenin cinsiyeti, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi, yaşadıkları yerleşim yeri, ailelerinin aylık gelir durumu, kendilerine ait odalarının olması, evlerinde bilgisayar / tablet olması ve evlerinde internet bağlantısının olması durumlarına dair bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmenlere ait demografik bilgiler Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Fen Bilimleri ve Matematik Öğretmenlerinin Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Değişkenler	Gruplar	N	%
Cinsiyet	Kadın	59	36.9
	Erkek	101	63.1
Branş	Fen Bilimleri	80	50
	Matematik	80	50
Mesleki Deneyim Süresi	1-5 yıl	24	15
	6-10 yıl	42	26.3
	11-15 yıl	56	35
	16 ve üstü yıl	38	23.7
STEM Eğitime Katılma Durumu	Evet	69	43.1
	Hayır	91	56.9
Toplam		160	100

Tablo 3.2 de öğretmenlerin; cinsiyeti, branşı, mesleki deneyim süresi ve STEM eğitimine katılma durumu ile ilgili bulgulara yer verilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada ortaokul öğrencileri için; Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgililik Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ) ile araştırmacı tarafından geliştirilen kişisel bilgi formu (EK-1) kullanılmıştır. Öğretmenler için ise araştırmacı tarafından geliştirilen kişisel bilgi formu (EK-2), STEM Tutum Ölçeği (EK-3) ve STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeği (EK-4) kullanılmıştır.

3.3.1. Öğrenciler İçin Kullanılan Kişisel Bilgi Formu

Araştırmacı tarafından hazırlanan kişisel bilgi formu öğrencilerin demografik bilgilerini (cinsiyet, anne mesleği, baba mesleği, aile gelir düzeyi vb.) belirlemeye yönelik sınıflama düzeyinde hazırlanmış maddeleri içermektedir. Kişisel bilgi formunun oluşturulmasında ilgili alan yazın taranarak araştırma sürecine etki edebileceği düşünülen bağımsız değişkenler belirlenmiştir (Aydın, Saka ve Guzey, 2017; Azgın, 2019; Genek, 2018; Xie, Fang ve Shauman, 2015).

3.3.2. Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgililik Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ)

Öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeylerini belirlemek amacıyla Kier, Blanchard, Osborne ve Albert (2014) tarafından geliştirilen ve Koyunlu Ünlü, Dökme ve

Ünlü (2016) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış olan "*Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ)*" kullanılmıştır.

Ölçek fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alt boyutlarının her birinde on madde olmak üzere toplam 40 maddeden oluşmaktadır. Ölçek beşli likert [Kesinlikle Katılıyorum (5), Kesinlikle Katılmıyorum (1)] tipinde maddeleri içermektedir. Beşli likert tipindeki ölçme formu için faktörlerin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.86–0.94 arasında hesaplanmıştır. Ölçeğin tamamı için Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı ise 0.93 olarak hesaplanmıştır (Koyunlu-Ünlü, Dökme ve Ünlü, 2016). Çalışma kapsamında araştırmacı tarafından ölçme aracının alt boyutları ve geneli için iç güvenirlik katsayıları yeniden hesaplanmıştır. Öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgi ölçeği verilerinin güvenirlik düzeyi sonuçları Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeğine Ait Güvenirlik Düzeyleri

Boyutlar	Madde Sayısı	Cronbach Alpha	Ölçeğin Türkçeye Uyarlanmış Hali (Koyunlu-Ünlü, Dökme ve Ünlü, 2016)
Fen Boyutu	10	.862	.86
Matematik Boyutu	10	.888	.90
Teknoloji Boyutu	10	.895	.88
Mühendislik Boyutu	10	.931	.94
Genel İlgi Düzeyi	40	.930	.93

Tablo 3.3 verilerine göre fen, teknoloji, matematik ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgi ölçeğinin tamamı ve alt boyutları için ayrı ayrı hesaplanan güvenirlik katsayılarının .80'den büyük olduğu görülmekte olup bu bulgular ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir sonuçlara sahip olduğunu göstermektedir. Hesaplanan Cronbach Alpha değerleri ölçeğin her bir alt boyutu için .862-.931 arasında değişmektedir. Genel olarak ise iç güvenirlik katsayısı .93 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler ölçeğin güvenilirliği yüksek bir ölçek olduğunu göstermektedir (Kalaycı, 2010).

3.3.3. Öğretmenler İçin Kullanılan Kişisel Bilgi Formu

Araştırmacı tarafından hazırlanan kişisel bilgi formunda öğretmenlerin cinsiyeti, branşı, mesleki deneyimi, eğitim düzeyi, STEM eğitimi alma durumu, STEM hakkında bilgi sahibi olma durumu ve STEM etkinliklerini derslerinde uygulama sıklıklarına ilişkin maddeler yer almaktadır. Kişisel bilgiler formunun oluşturulmasında ilgili alan yazın taranarak bağımsız değişkenler belirlenmiştir (Biçer, Uzoğlu, ve Bozdoğan, 2019; Çevik, Danıştay ve Yağcı, 2017; Şahin-Topalcengiz ve Yıldırım, 2019).

3.3.4. STEM Tutum Ölçeği

İnam (2020) tarafından geliştirilmiş olan, öğretmenlerin STEM tutumlarını ölçmek amacıyla hazırlanan, beşli likert tipindeki (Kesinlikle katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4) ve Kesinlikle katılıyorum (5)) 24 madde ve iki boyuttan oluşan “STEM Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Alt boyutların isimleri “STEM Etkinlikleri” ve “Dersin Planlanması” olarak belirtilmiştir. “Dersin Planlanması” alt boyutundaki beş madde olumsuz olarak ifade edilmiş maddelerdir. Ölçek geliştiricisi tarafından geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılan ölçek için bu çalışmada güvenilirlik hesaplamaları yeniden yapılmış ve ölçek geneli için Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı .916, STEM etkinlikleri ve dersin planlanması alt boyutları için Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı ise sırasıyla .953 ve .832 olarak hesaplanmıştır. Öğretmenlerin STEM tutum ölçeği verilerinin güvenilirlik düzeyi sonuçlarına Tablo 3.4’te yer verilmiştir.

Tablo 3.4. Öğretmenlere Yönelik STEM Tutum Ölçeğine Ait Güvenirlik Düzeyleri

Boyut	Madde Sayısı	Cronbach Alpha	Ölçeğin Orijinal Hali
Ders Planlama	5	.915	.832
STEM Etkinlikleri	19	.958	.953
STEM Tutum	24	.919	.916

Tablo 3.4’e göre STEM tutum ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı Cronbach Alpha değeri ders planlama için .915 ve STEM etkinlikleri için .958 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin geneli için hesaplanan Cronbach Alpha değeri .919’dur. Tablo 3.4’te verilen yeniden hesaplanmış bu değerler, STEM tutum ölçeğinin örneklem grubu için güvenilir sonuçlar vereceğini göstermektedir (Kalaycı, 2010).

3.3.5. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeği

Yaman, Özdemir ve Akar Vural (2018) tarafından geliştirilmiş olan, öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM yaklaşımı özyeterliklerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanan, beşli likert tipindeki (Hiçbir Zaman (1), Nadiren (2), Bazen (3), Sık Sık (4) ve Her Zaman (5)) 18 madde ve tek boyuttan oluşan “STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlilik Ölçeği” kullanılmıştır. Geliştiricileri tarafından geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılan bu ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı araştırmacılar tarafından .97 olarak hesaplanmıştır. Öğretmenlerin STEM uygulamaları Özyeterlilik ölçeğinin bu çalışma için hesaplanan ve orijinalinde bulunan güvenilirlik düzeyi sonuçları Tablo 3.’de verilmiştir.

Tablo 3.5. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeğinin Güvenirlik Düzeyleri

Boyut	Madde Sayısı	Cronbach Alpha	Ölçeğin Türkçeye Uyarlanmış Hali
STEM Öğretmen Özyeterliliği	18	.964	.970

Tablo 3.5'e göre STEM uygulamaları özyeterlik ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı Cronbach Alpha değeri .80'den büyük olduğu için ölçme aracının bu çalışma için çok yüksek düzeyde güvenilir bir ölçme aracı olduğu kabul edilmektedir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın planlama süreci tamamlandıktan sonra araştırmada kullanılan ölçekleri literatüre kazandıran veya Türkçeye uyarlayan araştırmacılardan gerekli izinlerin alınması ile araştırma süreci başlatılmıştır (EK-5). Daha sonra Kırşehir Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğünden ölçme araçlarının ortaokullarda görev yapan fen bilimleri ve matematik öğretmenleriyle ortaokul öğrencilerine uygulanabilmesi için gerekli makam izinleri alınmıştır (EK-6).

Veri toplama yöntemi olarak pandemi dönemi şartları nedeniyle çevrim içi veri toplama aracı kullanılarak veri toplama sürecinin tamamlanması hedeflenmiştir. Veri toplama sürecinde maksimum çeşitliliği sağlamak adına araştırma öncesi belirlenen tabakalar (öğrenciler için cinsiyet, anne mesleği, baba mesleği, aile gelir düzeyi; öğretmenler için cinsiyet, branş, kıdem) dikkate alınarak veri çeşitlemesine gidilmiştir. Ölçeklerin, araştırmanın örnekleme dâhilindeki öğretmenlere ve öğrencilere ulaştırılması için okul idarecileri bilgilendirilmiştir. Okul idarecilerinin ölçeklerin bağlantı linkini ve kare kodunu ilgili gruplarda paylaşımları sonucu araştırmaya katılmak isteyen öğretmenler ve öğrenciler gönüllü olarak ölçme aracını doldurmuşlardır. Özellikle bu süreçte ölçmeye karışacak tesadüfi hataların önüne geçilmeye çalışılmış ve elde edilen verilerin iç güvenirliliğinin artırılması hedeflenmiştir.

Ölçeklerin uygulama süresi öğretmen ve öğrenci anketleri için yaklaşık 20 dakika, veri toplama süresi ise 30 gün sürmüştür. Ölçme araçlarının başına toplanan verilerin yalnızca araştırma kapsamında kullanılacağına ilişkin bilgilendirme eklenmesi ve katılımcıların kimliklerini açığa çıkaracak (isim, soy isim vb.) herhangi bir bilginin istenmemesi ile katılımcılar mümkün olduğunca samimi cevaplar vermeleri hususunda cesaretlendirilmiştir. Dijital veri toplama platformuna sorular aktarılırken her bir soru için sadece bir cevap girilmesi gerektiği belirtilerek soruların yanıtlarını boş bırakma ya da birden fazla işaretleme

durumlarının engellenmesi sağlanmıştır. Örneklem dâhilindeki öğretmen ve öğrencilerin yanıtları çevrim içi veri toplama platformu aracılığıyla toplandıktan sonra veri seti indirilerek analiz sürecine başlanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Nicel verilerin analizinde öğretmen ve öğrenciler tarafından verilen cevaplar her bir madde için tek tek incelenmiş ve kayıp değerler veri setinden çıkarılmıştır. Bunun yanında çalışma örneğine öğrencilerden çevrim içi ulaştırılan ölçme araçlarından 21 tanesi hatalı kodlama (aynı seçenek işaretleme, tutarsız veri, uç veri vb) nedeniyle ölçmeye hata karıştıracağından dolayı veri analizine dahil edilmemiş ve toplam 421 veri analizi sürecine katılmıştır. Öğretmenlerde ise analizlere 6 veri dahil edilmeyerek toplam 160 veri alınmıştır. Geçerliliği sağlayan durumlardan birisi de normallik ve homojenlik testlerinin yapılarak bağımlı değişkeni etkilemesi muhtemel verilerin veri setinden çıkarılmasıdır (Creswell, 2014). Öğrencilerden 21 ve öğretmenlerden 6 kişinin verilerinin veri setinden çıkarılması araştırmanın geçerliliğini arttırmıştır. Genel olarak anket geri dönüş oranı öğrenci ölçeği için %95.2 iken, öğretmen ölçekleri için %96.3'dir. Sağlıklı yorum yapabilmek için anket geri dönüş oranının %70-%80'nin üzerinde olması beklenmektedir (Büyüköztürk ve diğ., 2019). Araştırmada, dönüş oranlarının yüksek olması sağlıklı yorum yapabilme ve verilerin ulaşılabilen evrene genellenebilirliği açısından yeterli sayıda olduğunu göstermektedir. Ardından, veri gruplarının parametrik test koşullarına uygun olup olmadığına bakmak için homojenlik, normallik ve uç veri analizleri yapılmıştır. Verilerin normal dağılımları ile ilgili bulgulara Tablo 3.6'da yer verilmiştir.

Tablo 3.6. Normallik Dağılımı ile İlgili Bulgular

	STEM Mesleklerine Yönelik İlgili Ölçeği	STEM Tutum Ölçeği	STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeği
N	421	160	160
\bar{x}	4.00	2.74	4.13
Medyan	4.05	2.80	4.15
Mod	4.50	3.00	5.00
SS	.576	1.003	.565
Çarpıklık	-.456	.085	-.127
Basıklık	-.425	-.488	-.930

Tablo 3.6 incelendiğinde ilgi, tutum ve özyeterlik ölçekleri için hesaplanan ortalama, mod ve medyan değerlerinin birbirine yakın olduğu, çarpıklık değerlerinin ise -.456 ile .085 arasında ve basıklık değerlerinin -.930 ile -.488 arasında değiştiği görülmektedir. Normal dağılım simetrik bir dağılımdır ve aritmetik ortalama, mod ve medyan değerleri birbirine

eşittir (Kalaycı, 2010). Araştırma verileri incelendiğinde de ortalama, mod ve medyan değerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bunun yanında literatürde basıklık ve çarpıklık değerleri ile ilgili farklı aralıklar olmakla birlikte normal dağılım için Tabachnick ve Fidell (2007)'e göre basıklık ve çarpıklık değerlerinin +1.5 ile -1.5 arasında olması, George ve Mallery (2019)'e göre ise +2.0 ile -2.0 arasında olması normal dağılım için yeterlidir. Bu araştırma için hesaplanan basıklık-çarpıklık değerleri bu aralıklar arasındadır. Bu verilerden çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1 aralığında değişmesi; Can (2016)'ya göre ölçeğin normal dağılım gösterdiğini, Büyüköztürk vd, (2019)' e göre verilerin normallikten aşırı derecede sapma göstermediğini ifade etmektedir. Bağlı değişim katsayısı, standart sapmanın ortalamaya oranıdır ve normal olarak dağılmış verileri değişkenliklerine göre karşılaştırmak için kullanılabilir (Ospina ve Marmolejo-Ramos, 2019). Yine bağlı değişim katsayıları incelendiğinde; her bir ölçek için yaklaşık olarak verilerin homojen olduğu söylenebilir. Tüm bu gerekçeler doğrultusunda araştırma verilerinin normal dağılım gösterdiği ve parametrik test varsayımlarını sağladığı söylenebilir. Bu kapsamda aşağıdaki analizler işe koşulmuştur:

- Araştırma verilerinin yorumlanmasında betimsel istatistikler olarak frekans (f), aritmetik ortalama (\bar{x}), standart sapma (SS) değerleri kullanılmıştır.
- Öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri ile ilgili ortalamaların beklenen ortalamaya göre karşılaştırılmasında tek örneklem t-testi yapılmıştır. Tek örneklem t-testinde, beklenen ortalamanın hesaplanmasında konuyla ilgili alanyazın incelenmiş (Balçın, Çavuş ve Topaloğlu, 2018; Kier, ve diğ., 2013; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2020; Uğraş, 2019) ve öğrencilerin STEM meslek alanlarına olan ilgi ortalamaları için beklenen ortalama 3.49 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde ise; fen bölümü $\bar{x}=3.96$, matematik bölümü $\bar{x}=3.93$; teknoloji bölümü $\bar{x}=3.79$ ve mühendislik bölümü $\bar{x}=3.54$ olarak hesaplanmıştır.
- İki gözenekli bağımsız değişkenlere (cinsiyet, okul türü vb.) göre öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinin ve öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik ve tutumlarının incelenmesinde bağımsız t-testi yapılmış ve etki büyüklüğünün belirlenmesinde Cohen d etki büyüklüğü değeri hesaplanmıştır. Etki büyüklükleri 0-0,2 (Düşük), 0,2-0,8 (Orta), 0,8 ve üzeri ise (Büyük) olarak kabul edilmiştir (Cohen, 1988).
- İki'den fazla gözenekli bağımsız değişkenlere (sınıf düzeyi, anne-baba eğitim durumu, aile gelir durumu vb.) göre öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik

İlgilerinin ve yine ikiden fazla gözenekli bağımsız değişkenlere (mesleki deneyim, STEM uygulamalarına yer verme sıklığı vb.) göre öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik ve tutumlarının incelenmesinde tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve etki büyüklüğünün belirlenmesinde eta kare etki büyüklüğü değeri kullanılmıştır.

- Öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri ile öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik ve STEM tutumları arasındaki ilişkinin belirlenmesinde Pearson Momentler Çarpımı Katsayısı tekniği ve determinasyon katsayısı hesaplanmıştır.
- Öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinin, öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlikleri ve STEM tutumları bakımından ne derece yordandığının belirlenmesi için ise doğrusal regresyon analizi tekniği kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde öğretmenler ve öğrencilerden toplanan verilerin istatistiki analizinden elde edilen bulgular ve bu bulgulara dayanarak yapılan yorumlar bulunmaktadır. Araştırmada kullanılan; Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği, STEM Tutum Ölçeği ve STEM Uygulamaları Özyeterlik Ölçeği maddelerinin betimsel analizleri için ortalamaların yorumlanmasında Tablo 4.1’de yer alan aralıklar dikkate alınmıştır.

Tablo 4.1. Ortalamalar İçin Ranj Aralıkları ve Düzeyleri

Ortalama Aralıkları	STEM Tutum Ölçeği (Öğretmenler için)	STEM Uygulamaları Özyeterlik Ölçeği (Öğretmenler için)	FeTeMM-MYİÖ (Öğrenciler için)
1.00-1.79	Kesinlikle Katılmıyorum	Hiçbir zaman	Hiç Katılmıyorum
1.80-2.59	Katılmıyorum	Nadiren	Katılmıyorum
2.60-3.39	Kararsızım	Bazen	Kararsızım
3.40-4.19	Katılıyorum	Sık sık	Katılıyorum
4.20-5.00	Kesinlikle Katılıyorum	Her zaman	Tamamen Katılıyorum

4.1. Ortaokul Öğrencilerinin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyi ile İlgili Bulgular

4.1.1. Betimsel Bulgular

Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği ile ortaokul öğrencilerinden elde edilen verilere ilişkin betimsel bulgular Tablo 4.2 ile Tablo 4.7 arasında yer almaktadır.

Tablo 4.2. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri ile İlgili Betimsel Bulgular

Alt Boyutlar	N	\bar{x}	SS	Düzye
Fen Boyutu	421	3.94	.735	Katılıyorum
Matematik Boyutu	421	4.12	.764	Katılıyorum
Teknoloji Boyutu	421	4.13	.755	Katılıyorum
Mühendislik Boyutu	421	3.80	.948	Katılıyorum
Genel İlgi Düzeyi	421	4.0	.575	Katılıyorum

Tablo 4.2 incelendiğinde öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik genel ilgi düzeyi ortalamasının ($\bar{x}=4.0$) “Katılıyorum” düzeyinde olduğu görülmektedir. En yüksek

ortalamaya sahip boyut teknoloji meslek ilgisi ($\bar{x}=4.13$) olurken, en düşük ortalamaya sahip boyut mühendislik mesleği ilgisi ($\bar{x}=3.80$) olmuştur. Bu bulgulardan hareketle öğrencilerin; STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeyinin olumlu olduğu ve diğer bölümlerdeki meslek alanlarına göre mühendislik mesleğine daha az ilgi duydukları söylenebilir.

Fen bilimleri ile ilgili mesleklere yönelik alt boyutta yer alan maddelere ilişkin ortalamalar, standart sapma değerleri ve öğrencilerin katılma düzeyleri Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri ile İlgili Mesleklere Yönelik İlgi Düzeyleri

Fen Bilimleri ile İlgili Mesleklere Yönelik İlgi Boyutunda Yer Alan Maddeler	N	\bar{x}	SS	Düzye
1. Fen dersinden iyi not alabilirim.	421	4.27	.872	Tamamen Katılıyorum
2. Fen ödevlerimi tamamlayabilirim.	421	4.60	.722	Tamamen Katılıyorum
3. Gelecekte fenle ilgili bir mesleğe sahip olmak isterim.	421	3.43	1.328	Katılıyorum
4. Fen dersine diğer derslere göre daha çok çalışırım.	421	3.32	1.174	Kararsızım
5. Fen derslerindeki başarımın gelecek meslek hayatımda bana fayda sağlayacağına inanıyorum.	421	4.13	1.105	Katılıyorum
6. Fen alanında bir meslek seçmemi ailem de ister.	421	4.05	1.092	Katılıyorum
7. Fen alanındaki mesleklere ilgi duyuyorum.	421	3.65	1.219	Katılıyorum
8. Fen dersini severim.	421	4.41	.936	Tamamen Katılıyorum
9. Fen alanında çalışan birini mesleki açıdan örnek alırım.	421	3.76	1.207	Katılıyorum
10. Fen alanında çalışan insanlarla sohbet etmeyi seviyorum.	421	3.79	1.190	Katılıyorum
Fen Boyutu Genel	421	3.94	.735	Katılıyorum

Tablo 4.3'e göre, öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili mesleklere yönelik ilgi ortalaması ($\bar{x}=3.94$) "Katılıyorum" düzeyindedir. Bu boyutu oluşturan maddeler incelendiğinde ise en yüksek ortalamaların; fen bilimleri dersinden iyi not alabilme ($\bar{x}=4.27$), ödevlerini tamamlayabilme ($\bar{x}=4.60$) ve fen bilimleri dersini sevme ($\bar{x}=4.41$) maddelerinde olduğu tespit edilmiş olup, ortalamalarının "Tamamen Katılıyorum" düzeyinde olduğu görülmüştür. Bu durum öğrencilerin fen alanlarına yönelik özyeterliklerinin ve duydukları ilginin yüksek olduğunun göstergesidir. Yine ölçek maddelerine göre en düşük ortalamaların gelecekte fen bilimleri ile ilgili mesleklerine sahip olma ($\bar{x}=3.43$) ve fen bilimleri dersine diğer derslerden daha çok çalışma ($\bar{x}=3.32$) maddelerinde olduğu görülmüştür. Bu iki madde öğrencilerin kişisel hedefleriyle ilgili olup, onların fen bilimleri ile ilgili meslekleri gelecekte tercih etmede kararsız kaldıklarını göstermektedir.

Matematik ile mesleklere yönelik alt boyutta yer alan maddelere ilişkin ortalamalar, standart sapma değerleri ve öğrencilerin katılma düzeyleri Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4. Ortaokul Öğrencilerinin Matematik ile İlgili Mesleklere Yönelik İlgil Düzeyleri

Matematik ile İlgili Mesleklere Yönelik İlgil Boyutunda Yer alan Maddeler	N	\bar{x}	SS	Düzy
1. Matematik dersinden iyi not alabilirim.	421	4.20	1.020	Tamamen Katılıyorum
2. Matematik ödevlerimi tamamlayabilirim.	421	4.51	.818	Tamamen Katılıyorum
3. Gelecekte matematikle ilgili bir mesleğe sahip olmak isterim.	421	3.81	1.330	Katılıyorum
4. Matematik dersine diğer derslere göre çok çalışırım.	421	3.94	1.142	Katılıyorum
5. Matematik derslerindeki başarımın gelecek meslek hayatımda bana fayda sağlayacağına inanıyorum.	421	4.45	.939	Tamamen Katılıyorum
6. Matematik alanında bir meslek seçmemi ailem de ister.	421	4.34	.949	Tamamen Katılıyorum
7. Matematik alanındaki mesleklere ilgi duyuyorum.	421	3.90	1.168	Katılıyorum
8. Matematik dersini severim.	421	4.22	1.084	Tamamen Katılıyorum
9. Matematik alanında çalışan birini mesleki açıdan örnek alırım.	421	3.93	1.109	Katılıyorum
10. Matematik alanında çalışan insanlarla sohbet etmeyi seviyorum.	421	3.92	1.199	Katılıyorum
Matematik Boyutu Genel	421	4.12	.764	Katılıyorum

Tablo 4.4'e göre öğrencilerin; matematik ile ilgili mesleklere yönelik ilgi ortalaması ($\bar{x}=4.12$) "Katılıyorum" düzeyindedir. Ölçeği oluşturan maddeler incelendiğinde ise en yüksek ortalamaların; matematik dersinden iyi not alabilme ($\bar{x}=4.20$), matematik ödevlerini tamamlayabilme ($\bar{x}=4.51$), matematik dersinin meslek hayatında fayda sağlayacağı ($\bar{x}=4.45$), matematik alanında meslek seçimini ailenin de istemesi ($\bar{x}=4.34$) ve matematik dersini sevme ($\bar{x}=4.22$) maddelerinde olduğu tespit edilmiş olup, ortalamalarının "Tamamen Katılıyorum" düzeyinde olduğu görülmüştür. Bu durum öğrencilerin matematikle ilgili mesleklere yüksek ilgi gösterdiğinin kanıtı olarak değerlendirilebilir.

Teknoloji ile ilgili mesleklere yönelik alt boyutta yer alan maddelere ilişkin ortalamalar, standart sapma değerleri ve öğrencilerin katılma düzeyleri Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Ortaokul Öğrencilerinin Teknoloji ile İlgili Mesleklere Yönelik İlgü Düzeyleri

Teknoloji ile İlgili Mesleklere Yönelik İlgü Boyutunda Yer Alan Maddeler	N	\bar{x}	SS	Düzey
1. Teknoloji kullanımı gerektiren etkinliklerde başarılıyım.	421	4,11	1.038	Katılıyorum
2. Teknolojideki yenilikleri kolaylıkla öğrenebilirim.	421	4.43	.839	Tamamen Katılıyorum
3. Meslek hayatımda yeni teknolojileri yakından takip etmeyi düşünüyorum.	421	4.15	1.078	Katılıyorum
4. Derslerimde bana faydası olacağına inandığım yeni teknolojileri öğrenmek isterim.	421	4.41	.894	Tamamen Katılıyorum
5. Teknolojiyle ilgili çok şey öğrenirsem pek çok iş imkânıyla karşılaşabilirim.	421	4.41	.878	Tamamen Katılıyorum
6. Teknoloji alanında bir meslek seçmemi ailem de ister.	421	3.95	1.138	Katılıyorum
7. Sınıf içi çalışmalarımızda teknoloji kullanmayı seviyorum.	421	4.23	.984	Tamamen Katılıyorum
8. Teknoloji alanındaki mesleklere ilgi duyuyorum.	421	3.87	1.197	Katılıyorum
9. Teknoloji alanında çalışan biri/birilerini mesleki açıdan örnek alırım.	421	3.82	1.193	Katılıyorum
10. Teknoloji alanında çalışan insanlarla sohbet etmeyi seviyorum.	421	3.90	1.218	Katılıyorum
Genel Teknoloji İlgisi	421	4.13	.755	Katılıyorum

Tablo 4.5'e göre, öğrencilerin teknoloji ile ilgili mesleklere yönelik ilgi ortalamasının ($\bar{x}=4.13$) "Katılıyorum" düzeyinde olduğu görülmektedir. Ölçeği oluşturan maddeler incelendiğinde ise en yüksek ortalamaların; teknolojideki yenilikleri kolayca öğrenme ($\bar{x}=4.43$), yeni teknolojileri derslerinde fayda sağlayacağı için öğrenmek isteme ($\bar{x}=4.41$), yeni teknolojileri öğrenmenin iş imkânı sağlayacağı düşüncesi ($\bar{x}=4.41$) ve sınıf içi çalışmalarda teknoloji kullanmayı sevmeye ($\bar{x}=4.23$) maddelerinde olduğu tespit edilmiş olup, ortalamalarının "Tamamen Katılıyorum" düzeyinde olduğu görülmüştür. Bu bulgulardan yola çıkarak, öğrencilerin özellikle teknolojiyi öğrenme konusunda oldukça açık olduklarını söylemek mümkündür.

Mühendislik ile mesleklere yönelik alt boyutta yer alan maddelere ilişkin ortalamalar, standart sapma değerleri ve öğrencilerin katılma düzeyleri Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik ile İlgili Mesleklere Yönelik İlgü Düzeyleri

Mühendislik ile İlgili Mesleklere Yönelik İlgü Boyutta Yer Alan Maddeler	N	\bar{x}	SS	Düzey
1. Mühendislik becerisi gerektiren etkinliklerde başarılıyım.	421	3.70	1.245	Katılıyorum
2. Mühendislik becerisi gerektiren etkinlikleri tamamlayabilirim.	421	3.85	1.193	Katılıyorum
3. Meslek hayatımda mühendislik becerilerini kullanmayı düşünüyorum.	421	3.64	1.251	Katılıyorum
4. Derslerimde mühendislik becerisi gerektiren etkinliklere katılma konusunda çok istekliyimdir.	421	3.65	1.227	Katılıyorum
5. Mühendislikle ilgili çok şey öğrenirsem pek çok iş imkânıyla karşılaşabilirim.	421	4.06	1.142	Katılıyorum
6. Mühendislik alanında bir meslek seçmemi ailem de ister.	421	4.07	1.153	Katılıyorum
7. Mühendislik alanındaki mesleklere ilgi duyuyorum.	421	3.68	1.242	Katılıyorum
8. Mühendislik becerisi gerektiren etkinlikleri seviyorum.	421	3.85	1.178	Katılıyorum
9. Mühendisleri mesleki açıdan örnek alırım.	421	3.78	1.205	Katılıyorum
10. Mühendislerle sohbet etmeyi seviyorum.	421	3.76	1.243	Katılıyorum
Genel Mühendislik İlgisi	421	3.80	.948	Katılıyorum

Tablo 4.6'ya göre, mühendislik mesleklerine yönelik ilgi ortalamasının ($\bar{x}=3.80$) "Katılıyorum" düzeyinde olduğu görülmektedir. Ölçeği oluşturan maddeler incelendiğinde ise en yüksek ortalamanın mühendislik alanında meslek seçimini ailenin istemesi ($\bar{x}=4.07$) maddesinde ve en düşük ortalamasının ise mühendislik becerilerini mesleğinde kullanmayı düşünme ($\bar{x}=3.64$) maddesinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca mühendislik becerisi gerektiren etkinliklere katılma isteği ($\bar{x}=3.65$) maddesinde de öğrencilerin düşük bir ortalamaya sahip oldukları öne çıkmaktadır. Öğrencilerin özellikle fen bilimleri ve mühendislik bölümlerinin kişisel hedefler ile ilgili maddelerinin ortalamasının diğer bölüm ortalamalarına göre düşük olması dikkat çekicidir.

Öğrencilerin STEM meslek alanlarına ve her bir alt boyuta ilişkin ortalamaları beklenen ortalama ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7. Öğrencilerin STEM Mesleklerine Yönelik İlgilerine İlişkin Gözlenen ve Beklenen Değerler ile İlgili Tek Örneklem t-Testi Bulguları

	N	Gözlenen Ort (i)	SS	Beklenen Ort (j)	Ortalamalar farkı (i-j)	t	p
GENEL- İLGİ	421	4.00	.576	3.49	.51	18.183	.000
Fen	421	3.94	.734	3.96	-.02	-.535	.593
Matematik	421	4.12	.764	3.93	.19	5.211	.000
Teknoloji	421	4.13	.755	3.79	.34	9.248	.000
Mühendislik	421	3.80	.950	3.54	.26	5.780	.000

Öğrencilerin STEM ile ilgili kariyer ilgilerinin fen bilimleri alt boyutu haricinde beklenen ortalamadan anlamlı biçimde farklılık gösterdiği görülmektedir. Fen bilimleri alt boyutunda

beklenen ortalama gözlenen ortalamadan yüksek olsa da bu değerler birbirine yakındır. Ancak öğrencilerin matematik, mühendislik ve teknoloji ile ilgili kariyer ilgi ortalamaları beklenen ortalamaya göre daha yüksek düzeydedir ve iki ortalama arasındaki fark bu boyutlarda istatistiksel olarak anlamlıdır.

STEM mesleklerine yönelik ilgi ölçeği genel olarak incelendiğinde, öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik gözlenen ilgi ortalamalarının ($\bar{x} = 4.00$), beklenen ortalamalara ($\bar{x} = 3.49$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ortalamalar arası fark ise istatistiksel olarak anlamlıdır ($t_{(421)}=18.183$; $p<.05$). Bu bulgu çalışma örnekleminde yer alan öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir.

Beklenen ve gözlenen ortalamalar arasındaki fark diğer alt boyutlar için de incelendiğinde ise teknoloji ($\bar{x}_{i-j} = .34$), mühendislik ($\bar{x}_{i-j} = .26$) ve matematik ($\bar{x}_{i-j} = .19$) disiplinlerinde gözlenen ortalamaların beklenen ortalamalardan yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu ortalamalar arası farklar ise gözlenen ortalamalar lehine anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır ($t_{Teknoloji}=9.248$; $t_{Mühendislik}= 5.780$; $t_{Matematik}=5.211$; $p<.05$). Fen boyutunda ise öğrencilerin beklenen ortalamaları ($\bar{x} = 3.96$) daha yüksek olsa da ortalamalar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t_{Fen}=-.535$; $p>.05$). Elde edilen tüm bu bulgular çalışma grubundaki öğrencilerin özellikle STEM kariyer ilgilerinin sırasıyla teknolojiye, mühendisliğe ve matematiğe karşı olarak belirgin bir biçimde yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin, fen alanlarına yönelik kariyer ilgileri ise daha düşük düzeydedir.

4.1.2. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgilerinin Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi

Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgili Ölçeğinden elde edilen ortalamaların demografik değişkenlere göre incelenmesi sonucunda elde edilen bulgulara Tablo 4.8 ile Tablo 4.24 arasında yer verilmiştir. Öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgi ortalamalarının cinsiyete göre değişimini inceleyen t-testi analiz sonuçları Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeylerini Cinsiyete Göre İnceleyen Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{x}	SS	t	p	Cohen d
Genel İlgi	Kız	250	3.92	.563	-3.416	.001	.33
	Erkek	171	4.11	.575			
Fen Boyutu	Kız	250	3.93	.718	-.212	.832	-
	Erkek	171	3.95	.761			
Matematik Boyutu	Kız	250	4.11	.733	-.494	.622	-
	Erkek	171	4.14	.809			
Teknoloji Boyutu	Kız	250	3.97	.792	-5.423	.000	.54
	Erkek	171	4.36	.630			
Mühendislik Boyutu	Kız	250	3.67	.939	-3.492	.001	.34
	Erkek	171	3.99	.928			

Tablo 4.8'e göre öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgi ortalamaları cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir biçimde farklılaşmakta olup ($t_{(419)} = -3.416$; $p < .05$), erkek öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Bu anlamlı fark düşük etki büyüklüğüne sahiptir ($d_{\text{Cinsiyet}} = 0.33$).

Ölçeğin diğer alt boyutları incelendiğinde ise fen ($t_{419} = -.212$; $p > .05$) ve matematik ($t_{(419)} = -.494$; $p > .05$) alt boyutlarında gruplar arası ortalamalar farkı istatistiksel olarak anlamlı değilken, teknoloji ($t_{419} = -5.423$; $p < .05$) ve mühendislik ($t_{419} = -3.492$; $p < .05$) bölümlerinde erkek öğrenciler lehine anlamlı düzeyde farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu anlamlı farklar ise orta ve düşük etki büyüklüğüne sahiptir ($d_{\text{Teknoloji}} = 0.54$; $d_{\text{Mühendislik}} = 0.34$). Bu bulgular, cinsiyet değişkeninin öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri üzerinde etken bir değişken olduğunu ve erkek öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin kız öğrencilere göre daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeylerine ilişkin betimsel bulgulara Tablo 4.9'da yer verilmiştir.

Tablo 4.9. Öğrencilerin Sınıf Düzeylerine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri ile İlgili Bulgular

Boyutlar	Sınıf Düzeyi	N	\bar{x}	SS	Düzye
Genel İlgi	5. Sınıf	54	4.06	,645	Katılıyorum
	6. Sınıf	96	4.13	,511	Katılıyorum
	7. Sınıf	146	3.98	,542	Katılıyorum
	8. Sınıf	125	3.89	,610	Katılıyorum
	Toplam	421	4.00	,575	Katılıyorum
Fen Boyutu	5. Sınıf	54	4.04	,691	Katılıyorum
	6. Sınıf	96	4.10	,655	Katılıyorum
	7. Sınıf	146	3.87	,775	Katılıyorum
	8. Sınıf	125	3.85	,744	Katılıyorum
	Toplam	421	3.94	,735	Katılıyorum
Matematik Boyutu	5. Sınıf	54	4.29	,739	Tamamen Katılıyorum
	6. Sınıf	96	4.26	,669	Tamamen Katılıyorum
	7. Sınıf	146	4.22	,679	Tamamen Katılıyorum
	8. Sınıf	125	3.82	,856	Katılıyorum
	Toplam	421	4.12	,764	Katılıyorum
Teknoloji Boyutu	5. Sınıf	54	4.13	,779	Katılıyorum
	6. Sınıf	96	4.23	,747	Tamamen Katılıyorum
	7. Sınıf	146	4.06	,781	Katılıyorum
	8. Sınıf	125	4.12	,719	Katılıyorum
	Toplam	421	4.13	,755	Katılıyorum
Mühendislik Boyutu	5. Sınıf	54	3.78	,935	Katılıyorum
	6. Sınıf	96	3.92	,935	Katılıyorum
	7. Sınıf	146	3.75	,929	Katılıyorum
	8. Sınıf	125	3.78	,985	Katılıyorum
	Toplam	421	3.80	,947	Katılıyorum

Tablo 4.9’da sınıf düzeylerine göre öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeyleri incelendiğinde beşinci ($\bar{x}=4.06$), altıncı ($\bar{x}=4.13$), yedinci ($\bar{x}=3.98$) ve sekizinci ($\bar{x}=3.89$) sınıf öğrencilerinin ortalamalarının “katılıyorum” düzeyinde olduğu görülmektedir. Ancak sekizinci sınıf öğrencilerinin en düşük ortalamaya sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu duruma öğrencilerin yaşadığı sınav kaygısının neden olabileceği düşünülmektedir.

Fen bilimleri alt boyutunda ortalamalar sınıf düzeyine göre incelendiğinde en yüksek ortalamanın altıncı sınıflara ($\bar{x}=4.10$) en düşük ortalamanın ise sekizinci sınıflara ($\bar{x}=3.85$) ait olduğu görülmektedir. Matematik alt boyutunda ise en düşük ortalama ($\bar{x}=3.82$) yine sekizinci sınıflara ait iken en yüksek ortalama ($\bar{x}=4.29$) beşinci sınıflara aittir. Diğer alt boyutlardan farklı olarak teknoloji ve mühendislik boyutlarında en düşük ortalama sekizinci sınıflara değil yedinci sınıflara aittir.

Ölçeğin genelinde ve her bir alt boyutunda grupların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının incelemesi için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 4.10'de verilmiştir.

Tablo 4.10. Öğrencilerin Sınıf Düzeylerine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri Arasındaki Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Boyutlar		KT	sd	KO	F	p	η^2
Genel İlgi	Gruplar arası	3.274	3	1.091	3.357	.019	.02
	Grup içi	135.572	417	.325			
	Toplam	138.846	420				
Fen Boyutu	Gruplar arası	4.611	3	1.537	2.887	.035	.02
	Grup içi	221.988	417	.532			
	Toplam	226.599	420				
Matematik Boyutu	Gruplar arası	16.042	3	5.347	9.732	.000	.07
	Grup içi	229.131	417	.549			
	Toplam	245.173	420				
Teknoloji Boyutu	Gruplar arası	1.587	3	.529	.928	.427	-
	Grup içi	237.636	417	.570			
	Toplam	239.223	420				
Mühendislik Boyutu	Gruplar arası	1.950	3	.650	.723	.539	-
	Grup içi	374.927	417	.899			
	Toplam	376.878	420				

Tablo 4.10 verilerine göre; teknoloji ($F_{(3-417)}=.928$; $p>.05$) ve mühendislik alt boyutlarında ($F_{(3-417)}=.723$; $p>.05$) sınıf düzeylerine göre ortalamalar istatistiksel olarak anlamlı bir farka sahip değilken, ölçeğin genelinde ($F_{(3-417)}=3.357$; $p<.05$) fen ($F_{(3-417)}=2.887$; $p<.05$) ve matematik ($F_{(3-417)}=9.732$; $p<.05$) alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu anlamlı farklar ise ölçek genelinde ($\eta^2_{Genel} = .02$) ve fen alt boyutunda ($\eta^2_{Fen} = .02$) düşük etki büyüklüğüne; matematik alt boyutunda ise ($\eta^2_{Matematik} = .07$) orta etki büyüklüğüne sahiptir.

Anlamlı farklılıkların kaynağını tespit etmek için yapılan Scheffe testi sonuçlarında, ölçeğin genelinde altıncı sınıflar ile yedinci ($p=.043$) ve sekizinci ($p=.003$) sınıflar arasında altıncı sınıflar lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Başka bir ifadeyle, altıncı sınıf öğrencilerinin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri yedinci ve sekizinci sınıflara göre daha yüksektir. Ölçeğin diğer alt boyutlarındaki veriler incelendiğinde, fen alt boyutunda da benzer biçimde altıncı sınıflar ile yedinci ($p=.019$) ve sekizinci ($p=.013$) sınıf öğrencileri arasında altıncı sınıf öğrencileri lehine, matematik alt boyutunda sekizinci sınıf öğrencileri ile beş, altı ve yedinci sınıf öğrencileri arasında ($p=.000$) diğer sınıflar lehine anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu bulgular öğrencilerin sınıf düzeyi ilerledikçe ve özellikle sekizinci sınıfa geldiklerinde STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinin diğer sınıf

seviyelerine göre azaldığını göstermektedir. Altıncı sınıfların fen alanlarındaki kariyer ilgilerinin 7. ve 8. sınıflara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, beş, altı ve yedinci sınıfların matematik kariyerlerine yönelik ilgilerinin de sekizinci sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin okul öncesi eğitim alma durumlarına göre STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeyleri ile ilgili bulgulara Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Öğrencilerin Okul Öncesi Eğitim Alma Durumlarına Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

	Okul Öncesi Eğitim Alma	N	\bar{x}	SS	t	p	Cohen d																																												
Genel İlgi	Hayır	132	3.89	.582	-2.523	.012	.28																																												
	Evet	289	4.05	.566				Fen Boyutu	Hayır	132	3.95	.688	.197	.844	-	Evet	289	3.94	.756	Matematik Boyutu	Hayır	132	4.01	.808	-1.980	.048	.21	Evet	289	4.17	.739	Teknoloji Boyutu	Hayır	132	4.00	.789	-2.278	.023	.24	Evet	289	4.18	.733	Mühendislik Boyutu	Hayır	132	3.61	.989	-2.865	.004	.29
Fen Boyutu	Hayır	132	3.95	.688	.197	.844	-																																												
	Evet	289	3.94	.756				Matematik Boyutu	Hayır	132	4.01	.808	-1.980	.048	.21	Evet	289	4.17	.739	Teknoloji Boyutu	Hayır	132	4.00	.789	-2.278	.023	.24	Evet	289	4.18	.733	Mühendislik Boyutu	Hayır	132	3.61	.989	-2.865	.004	.29	Evet	289	3.89	.916								
Matematik Boyutu	Hayır	132	4.01	.808	-1.980	.048	.21																																												
	Evet	289	4.17	.739				Teknoloji Boyutu	Hayır	132	4.00	.789	-2.278	.023	.24	Evet	289	4.18	.733	Mühendislik Boyutu	Hayır	132	3.61	.989	-2.865	.004	.29	Evet	289	3.89	.916																				
Teknoloji Boyutu	Hayır	132	4.00	.789	-2.278	.023	.24																																												
	Evet	289	4.18	.733				Mühendislik Boyutu	Hayır	132	3.61	.989	-2.865	.004	.29	Evet	289	3.89	.916																																
Mühendislik Boyutu	Hayır	132	3.61	.989	-2.865	.004	.29																																												
	Evet	289	3.89	.916																																															

Tablo 4.11’deki bulgulara göre, fen alt boyutunda ($t_{(419)} = .197$; $p > .05$) gruplar arası ortalamalar farkı istatistiksel olarak anlamlı değilken, ölçek genelinde ($t_{(419)} = -2.523$; $p < .05$), matematik ($t_{(419)} = -1.980$; $p < .05$), teknoloji ($t_{(419)} = -2.278$; $p < .05$) ve mühendislik ($t_{(419)} = -2.865$; $p < .05$) alt boyutlarında okul öncesi eğitim alma lehine gruplar arası ortalamalar farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu anlamlı farklar ise düşük etki büyüklüğüne sahiptir ($d_{\text{Genel}} = 0.28$; $d_{\text{Matematik}} = 0.21$; $d_{\text{Teknoloji}} = 0.24$; $d_{\text{Mühendislik}} = 0.29$). Bu bulgular genel olarak, okul öncesi eğitim alan öğrencilerin STEM meslek alanlarına ve ayrıca matematik, teknoloji ve mühendislik ile ilgili mesleklere yönelik ilgilerinin almayanlara göre yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak fen alanlarında kariyer ilgileri için okul öncesi eğitimin etken olmadığı tespit edilmiştir.

Öğrencilerin matematik öğretmenlerinin cinsiyetine göre STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeyleri ile ilgili bulgulara Tablo 4.12’te yer verilmiştir:

Tablo 4.12. Matematik Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgili Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Boyutlar	Cinsiyet	N	\bar{x}	SS	t	p	Cohen d
Genel İlgisi	Kadın	164	4.01	.580	.209	.834	-
	Erkek	257	3.99	.573			
Fen Boyutu	Kadın	164	3.94	.736	.076	.939	-
	Erkek	257	3.94	.735			
Matematik Boyutu	Kadın	164	4.14	.734	.438	.661	-
	Erkek	257	4.11	.784			
Teknoloji Boyutu	Kadın	164	4.08	.813	-.928	.354	-
	Erkek	257	4.15	.716			
Mühendislik Boyutu	Kadın	164	3.85	.891	.834	.405	-
	Erkek	257	3.77	.982			

Tablo 4.12 incelendiğinde; ölçek genelinde ($t_{(419)} = .209$; $p > .05$) ve fen ($t_{(419)} = .076$; $p > .05$), matematik ($t_{(419)} = .438$; $p > .05$), teknoloji ($t_{(419)} = -.928$; $p > .05$) ve mühendislik ($t_{(419)} = .834$; $p > .05$) alt boyutlarında gruplar arası ortalamalar farkı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu bulgular, matematik öğretmenin cinsiyetinin öğrencilerinin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri üzerinde etken olmadığını göstermektedir.

Öğrencilerin fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyetine göre STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeyleri ile ilgili bulgulara Tablo 4.13'te yer verilmiştir.

Tablo 4.13. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgili Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Boyutlar	Fen Bilimleri Öğretmeninin Cinsiyeti	N	\bar{x}	SS	t	p	Cohen d
Genel İlgisi	Kadın	220	3.97	.580	-1.187	.236	-
	Erkek	201	4.03	.569			
Fen Boyutu	Kadın	220	3.86	.735	-2.451	.015	.23
	Erkek	201	4.03	.725			
Matematik Boyutu	Kadın	220	4.07	.787	-1.516	.130	-
	Erkek	201	4.18	.735			
Teknoloji Boyutu	Kadın	220	4.13	.764	.227	.821	-
	Erkek	201	4.12	.746			
Mühendislik Boyutu	Kadın	220	3.80	.933	.049	.961	-
	Erkek	201	3.80	.965			

Tablo 4.13'teki bulgulara göre; ölçek genelinde ($t_{(419)} = -1.187$; $p > .05$) ve matematik ($t_{(419)} = -1.516$; $p > .05$), teknoloji ($t_{(419)} = -.227$; $p > .05$) ve mühendislik ($t_{(419)} = .49$; $p > .05$) alt boyutlarında gruplar arası ortalamalar farkı istatistiksel olarak anlamlı değilken fen ilgisi alt boyutunda ise ($t_{(419)} = -2.451$; $p < .05$) gruplar arası ortalamalar farkı istatistiksel olarak erkek öğretmenler lehine anlamlıdır. Bu anlamlı fark ise düşük etki büyüklüğüne sahiptir ($d_{Fen} = 0.23$). Bu veriden hareketle fen öğretmenin cinsiyetinin öğrencilerin STEM meslek

alanlarına yönelik ilgilerini farklılaştırmadığı söylenebilir. Ancak öğrencilerin fen bilimleri ile alakalı mesleklere duydukları ilgi üzerinde fen bilimleri öğretmenlerinin erkek olması olumlu etkiye sahiptir.

Öğrencilerin anne eğitim düzeyine göre STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeyleri ile ilgili bulgulara Tablo 4.14’de yer verilmiştir.

Tablo 4.14. Öğrencilerin Anne Eğitim Düzeyine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyi ile İlgili Bulgular

Boyutlar	Sınıf Düzeyi	N	\bar{x}	SS	Düzye
Genel İlgi	İlkokul	106	3.94	.609	Katılıyorum
	Ortaokul	88	3.94	.552	Katılıyorum
	Lise	148	4.04	.545	Katılıyorum
	Üniversite	79	4.07	.604	Katılıyorum
	Toplam	421	4.00	.575	Katılıyorum
Fen Boyutu	İlkokul	106	3.89	.800	Katılıyorum
	Ortaokul	88	3.95	.727	Katılıyorum
	Lise	148	3.94	.723	Katılıyorum
	Üniversite	79	4.00	.679	Katılıyorum
	Toplam	421	3.94	.735	Katılıyorum
Matematik Boyutu	İlkokul	106	4.08	.780	Katılıyorum
	Ortaokul	88	4.03	.835	Katılıyorum
	Lise	148	4.17	.744	Katılıyorum
	Üniversite	79	4.18	.696	Katılıyorum
	Toplam	421	4.12	.764	Katılıyorum
Teknoloji Boyutu	İlkokul	106	4.06	.786	Katılıyorum
	Ortaokul	88	4.08	.706	Katılıyorum
	Lise	148	4.17	.705	Katılıyorum
	Üniversite	79	4.18	.853	Katılıyorum
	Toplam	421	4.13	.755	Katılıyorum
Mühendislik Boyutu	İlkokul	106	3.72	1.019	Katılıyorum
	Ortaokul	88	3.70	.897	Katılıyorum
	Lise	148	3.87	.850	Katılıyorum
	Üniversite	79	3.91	1.064	Katılıyorum
	Toplam	421	3.80	.947	Katılıyorum

Tablo 4.14 verilerine göre öğrencilerin anne eğitim düzeyleri ile STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeyleri incelendiğinde; anneleri ilkokul ($\bar{x}=3.94$), ortaokul ($\bar{x}=3.94$), lise ($\bar{x}=4.04$) ve üniversite ($\bar{x}=4.07$) mezunu olan öğrencilerin ölçeğin genelindeki ve tüm alt boyutlardaki ortalamalarının “katılıyorum” düzeyinde gerçekleştiği görülmektedir. Ayrıca annelerin eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin ölçeğin genelindeki ve alt boyutlardaki ortalamalarının da arttığı söylenebilir.

Ölçeğin genelinde ve her bir boyutta grupların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının incelenmesi için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve elde edilen bulgulara Tablo 4.15'te yer verilmiştir.

Tablo 4.15. Öğrencilerin Anne Eğitim Düzeyine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgil Düzeyleri Arasındaki Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

		KT	sd	KO	F	p	η^2
Genel İlgil	Gruplar arası	1.318	3	.439	1.333	.263	-
	Grup içi	137.527	417	.330			
	Toplam	138.846	420				
Fen Boyutu	Gruplar arası	.536	3	.179	.330	.804	-
	Grup içi	226.063	417	.542			
	Toplam	226.599	420				
Matematik Boyutu	Gruplar arası	1.570	3	.523	.896	.443	-
	Grup içi	243.604	417	.584			
	Toplam	245.173	420				
Teknoloji Boyutu	Gruplar arası	1.160	3	.387	.678	.566	-
	Grup içi	238.063	417	.571			
	Toplam	239.223	420				
Mühendislik Boyutu	Gruplar arası	3.256	3	1.085	1.211	.305	-
	Grup içi	373.622	417	.896			
	Toplam	376.878	420				

Tablo 4.15 verilerine göre; ölçek genelinde ($F_{(3-417)}=1.333$; $p>.05$) ve fen ($F_{(3-417)}=.330$; $p>.05$), matematik ($F_{(3-417)}=.896$; $p>.05$), teknoloji ($F_{(3-417)}=.678$; $p>.05$) ve mühendislik ($F_{(3-417)}=1.211$; $p>.05$) alt boyutlarında annelerinin eğitim düzeyine göre öğrencilerin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu veriler; öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri üzerine, anne eğitim düzeyinin etken bir değişken olmadığını göstermektedir.

Öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgi ortalamalarının baba eğitim düzeyine göre incelendiği betimsel bulgular Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.16. Öğrencilerin Baba Eğitim Düzeyine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri ile İlgili Bulgular

Boyutlar	Sınıf Düzeyi	N	\bar{x}	SS	Düzy
Genel İlgi	İlkokul	82	3.87	.559	Katılıyorum
	Ortaokul	64	3.92	.683	Katılıyorum
	Lise	138	4.07	.544	Katılıyorum
	Üniversite	137	4.04	.549	Katılıyorum
	Toplam	421	4.00	.575	Katılıyorum
Fen Boyutu	İlkokul	82	3.89	.756	Katılıyorum
	Ortaokul	64	3.94	.710	Katılıyorum
	Lise	138	3.96	.734	Katılıyorum
	Üniversite	137	3.95	.740	Katılıyorum
	Toplam	421	3.94	.735	Katılıyorum
Matematik Boyutu	İlkokul	82	4.02	.830	Katılıyorum
	Ortaokul	64	3.91	.853	Katılıyorum
	Lise	138	4.22	.757	Tamamen Katılıyorum
	Üniversite	137	4.19	.662	Katılıyorum
	Toplam	421	4.12	.764	Katılıyorum
Teknoloji Boyutu	İlkokul	82	3.95	.760	Katılıyorum
	Ortaokul	64	4.08	.790	Katılıyorum
	Lise	138	4.21	.707	Tamamen Katılıyorum
	Üniversite	137	4.17	.769	Katılıyorum
	Toplam	421	4.13	.755	Katılıyorum
Mühendislik Boyutu	İlkokul	82	3.61	.947	Katılıyorum
	Ortaokul	64	3.77	.981	Katılıyorum
	Lise	138	3.88	.867	Katılıyorum
	Üniversite	137	3.86	1.002	Katılıyorum
	Toplam	421	3.80	.947	Katılıyorum

Tablo 4.16'daki bulgulara göre babası lise mezunu olan öğrencilerin matematik ve teknoloji alt boyutlarındaki ortalamaları haricindeki tüm ortalamaların "katılıyorum" düzeyinde olduğu görülmektedir. STEM kariyer ilgisinde babası lise mezunu olan öğrenciler en yüksek ortalamaya ($\bar{x}=4.07$), babası ilkokul mezunu olan öğrenciler ise en düşük ortalamaya ($\bar{x}=3.87$) sahiptir. Babası lise mezunu olan öğrenciler ölçeğin diğer alt boyutlarında da en yüksek ortalamaya ($\bar{x}_{Fen}=3.96$, $\bar{x}_{Matematik}=4.22$, $\bar{x}_{Teknoloji}=4.21$, $\bar{x}_{Mühendislik}=3.88$) sahiptir. Fen bilimleri, teknoloji ve mühendislik alt boyutlarında babası ilkokul mezunu olan öğrencilerin en düşük ortalamaya ($\bar{x}_{Fen}=3.89$, $\bar{x}_{Teknoloji}=3.95$, $\bar{x}_{Mühendislik}=3.61$) sahip olduğu ve matematik alt boyutunda ise babası ortaokul mezunu olan öğrencilerin en düşük ortalamaya ($\bar{x}_{Matematik}=3.91$) sahip olduğu görülmüştür.

Ölçeğin genelinde ve her bir alt boyutunda grupların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının incelemesi için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve elde edilen bulgulara Tablo 4.17'de yer verilmiştir.

Tablo 4.17. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Ortalamaları ve Baba Eğitim Düzeyi Arasındaki Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

		KT	sd	KO	F	p	η^2
Genel İlgi	Gruplar arası	2.724	3	.908	2.781	.041	.02
	Grup içi	136.122	417	.326			
	Toplam	138.846	420				
Fen Boyutu	Gruplar arası	.331	3	.110	.203	.894	-
	Grup içi	226.268	417	.543			
	Toplam	226.599	420				
Matematik Boyutu	Gruplar arası	5.573	3	1.858	3.233	.022	.02
	Grup içi	239.600	417	.575			
	Toplam	245.173	420				
Teknoloji Boyutu	Gruplar arası	4.161	3	1.387	2.461	.062	-
	Grup içi	235.062	417	.564			
	Toplam	239.223	420				
Mühendislik Boyutu	Gruplar arası	4.176	3	1.392	1.557	.199	-
	Grup içi	372.702	417	.894			
	Toplam	376.878	420				

Tablo 4.17 verilerine göre; fen ($F_{(3-417)}=.203$; $p>.05$), teknoloji ($F_{(3-417)}=2.461$; $p>.05$) ve mühendislik ($F_{(3-417)}=1.557$; $p>.05$) alt boyutlarında ortalamalar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değilken, ölçek genelinde ($F_{(3-417)}=2.781$; $p<.05$) ve matematik alt boyutunda ($F_{(3-417)}=3.233$; $p<.05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu anlamlı farklar ölçek genelinde ($\eta^2_{Genel} = .02$) ve matematik alt boyutunda ($\eta^2_{Matematik} = .02$) düşük etki büyüklüğüne sahiptir. Bu veriler; baba eğitim durumunun öğrencilerin STEM ve matematik mesleklerine yönelik ilgileri üzerinde etkili bir değişken olduğunu göstermektedir. Özellikle babaların eğitim seviyesi yükseldikçe öğrencilerin STEM ve matematik ile alakalı mesleklere yönelik ilgileri artmaktadır.

Ölçeğin geneli ve matematik alt boyutundaki anlamlı farklılıkların kaynağını tespit etmek için Scheffe testi yapılmış ve genel olarak öğrencilerin STEM ilgileri babası lise ($p=.012$) ve üniversite ($p=.028$) mezunu öğrenciler ile babası ilkököl mezunu öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Bu anlamlı fark lise eğitim düzeyi ve üniversite eğitim düzeyi lehinedir. Yine, matematik bölümü verilerine göre ise; babaları lise ($p=.008$) ve üniversite ($p=.017$) mezunu öğrenciler ile babaları ortaokul mezunu öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Bu anlamlı fark lise eğitim düzeyi ve üniversite eğitim düzeyi lehinedir.

Öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgi ortalamalarının yaşadıkları yerleşim yerine göre incelendiği betimsel bulgular Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18. Öğrencilerin Yaşadıkları Yerleşim Yerine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgü Düzeyleri ile İlgili Bulgular

Boyutlar	Yerleşim Yeri	N	\bar{x}	SS	Düzeş
Genel İlgü	Köş	18	4.08	.561	Katılıyorum
	İlçe	62	3.91	.611	Katılıyorum
	İl	341	4.01	.569	Katılıyorum
	Toplam	421	4.00	.575	Katılıyorum
Fen Boyutu	Köş	18	3.90	.485	Katılıyorum
	İlçe	62	3.94	.745	Katılıyorum
	İl	341	3.94	.745	Katılıyorum
	Toplam	421	3.94	.735	Katılıyorum
Matematik Boyutu	Köş	18	4.10	.859	Katılıyorum
	İlçe	62	4.01	.850	Katılıyorum
	İl	341	4.14	.743	Katılıyorum
	Toplam	421	4.12	.764	Katılıyorum
Teknoloji Boyutu	Köş	18	4.25	.769	Tamamen Katılıyorum
	İlçe	62	4.05	.752	Katılıyorum
	İl	341	4.13	.755	Katılıyorum
	Toplam	421	4.13	.755	Katılıyorum
Mühendislik Boyutu	Köş	18	4.05	.737	Katılıyorum
	İlçe	62	3.63	.985	Katılıyorum
	İl	341	3.82	.948	Katılıyorum
	Toplam	421	3.80	.947	Katılıyorum

Tablo 4.18'deki bulgulara göre; köş ($\bar{x}=4.08$), ilçe ($\bar{x}=3.91$) ve il ($\bar{x}=4.01$) yerleşim yerlerinde yaşayan öğrencilerin STEM kariyer ilgi ortalamalarının “katılıyorum” düzeyinde olduğu görülmektedir. Ortalamalar kıyaslandığında ise, köşde yaşayan öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgi ortalamaları en yüksek iken, ilçede yaşayanların ortalamaları en düşüktür. Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde; en yüksek ortalamanın teknoloji bölümünde köşde yaşayan öğrencilere ($\bar{x}=4.25$) ait olduğu ve “tamamen katılıyorum” düzeyinde olduğu görülürken, en düşük ortalamanın mühendislik bölümünde ilçede yaşayan ($\bar{x}=3.63$) öğrencilere ait olduğu ve “katılıyorum” düzeyinde olduğu görülmektedir.

Her bir boyutta grupların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının incelemesi için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve elde edilen bulgulara Tablo 4.19'da yer verilmiştir.

Tablo 4.19. Öğrencilerin Yaşadıkları Yerleşim Yerine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri Arasındaki Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Boyutlar		KT	sd	KO	F	p	η^2
Genel İlgi	Gruplar arası	.641	2	.321	.970	.380	-
	Grup içi	138.205	418	.331			
	Toplam	138.846	420				
Fen Boyutu	Gruplar arası	.032	2	.016	.030	.971	-
	Grup içi	226.567	418	.542			
	Toplam	226.599	420				
Matematik Boyutu	Gruplar arası	.943	2	.471	.807	.447	-
	Grup içi	244.230	418	.584			
	Toplam	245.173	420				
Teknoloji Boyutu	Gruplar arası	.603	2	.301	.528	.590	-
	Grup içi	238.620	418	.571			
	Toplam	239.223	420				
Mühendislik Boyutu	Gruplar arası	3.007	2	1.503	1.681	.187	-
	Grup içi	373.871	418	.894			
	Toplam	376.878	420				

Tablo 4.19 verilerine göre; ölçek genelinde ($F_{(3-417)}=.970$; $p>.05$) ve fen ($F_{(3-417)}=.030$; $p>.05$), matematik ($F_{(3-417)}=.807$; $p>.05$), teknoloji ($F_{(3-417)}=.528$; $p>.05$) ve mühendislik ($F_{(3-417)}=1.681$; $p>.05$) alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu veriler; öğrencilerin yaşadıkları yerleşim yerinin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri üzerine etken bir değişken olmadığını göstermektedir.

Öğrencilerin ailelerinin aylık gelir düzeyine göre STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeylerinin ele alındığı betimsel bulgular Tablo 4.20’te verilmiştir.

Tablo 4.20. Öğrencilerin Ailelerinin Aylık Gelir Düzeyine Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgili Düzeyi ile İlgili Bulgular

Boyutlar	Sınıf Düzeyi	N	\bar{x}	SS	Düzey
Genel İlgili	3.000 TL ve Altı	173	3.94	.603	Katılıyorum
	3001 TL - 6000 TL	158	3.96	.546	Katılıyorum
	6001 TL – 9000 TL	56	4.09	.581	Katılıyorum
	9000 TL ve Üzeri	34	4.31	.437	Tamamen Katılıyorum
	Toplam	421	4.00	.575	Katılıyorum
Fen Boyutu	3.000 TL ve Altı	173	3.93	.744	Katılıyorum
	3001 TL - 6000 TL	158	3.92	.715	Katılıyorum
	6001 TL – 9000 TL	56	3.85	.809	Katılıyorum
	9000 TL ve Üzeri	34	4.21	.605	Tamamen Katılıyorum
	Toplam	421	3.94	.735	Katılıyorum
Matematik Boyutu	3.000 TL ve Altı	173	4.12	.798	Katılıyorum
	3001 TL - 6000 TL	158	4.08	.744	Katılıyorum
	6001 TL – 9000 TL	56	4.12	.809	Katılıyorum
	9000 TL ve Üzeri	34	4.36	.564	Tamamen Katılıyorum
	Toplam	421	4.12	.764	Katılıyorum
Teknoloji Boyutu	3.000 TL ve Altı	173	4.05	.786	Katılıyorum
	3001 TL - 6000 TL	158	4.09	.737	Katılıyorum
	6001 TL – 9000 TL	56	4.32	.729	Tamamen Katılıyorum
	9000 TL ve Üzeri	34	4.35	.634	Tamamen Katılıyorum
	Toplam	421	4.13	.755	Katılıyorum
Mühendislik Boyutu	3.000 TL ve Altı	173	3.67	.992	Katılıyorum
	3001 TL - 6000 TL	158	3.74	.885	Katılıyorum
	6001 TL – 9000 TL	56	4.06	.973	Katılıyorum
	9000 TL ve Üzeri	34	4.34	.687	Tamamen Katılıyorum
	Toplam	421	3.80	.947	Katılıyorum

Tablo 4.20’de ailelerinin aylık gelir durumu değişkenine göre öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgi ortalamalarının; 3.000 TL ve altı ($\bar{x}=3.94$), 3001 TL ile 6000 TL arası ($\bar{x}=3.96$) ve 6001 TL ile 9000 TL arası ($\bar{x}=4.09$) “katılıyorum” düzeyinde olduğu, ailesi 9000 TL ve üzeri ($\bar{x}=4.31$) aylık gelire sahip öğrencilerin ortalamalarının “tamamen katılıyorum” düzeyinde olduğu görülmektedir. Yine Tablo 4.23 verilerine göre ölçeğin diğer bölümleri incelendiğinde; en yüksek ortalamanın ($\bar{x}=4.36$) matematik alt boyutunda ailesi 9000 TL ve üzeri aylık gelire sahip öğrencilere ait olduğu, en düşük ortalamanın ($\bar{x}=3.63$) mühendislik bölümünde ailesi 3.000 TL ve altı aylık gelire sahip öğrencilere ait olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre ailelerin gelir düzeyleri arttıkça öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgi ortalamalarının yükseldiği söylenebilir.

Her bir boyutta grupların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının incelenmesi için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21. Öğrencilerin Ailelerinin Aylık Gelir Düzeyi ile STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgil Düzeyleri Arasındaki Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Boyutlar		KT	sd	KO	F	p	η^2
Genel İlgil	Gruplar arası	4.616	3	1.539	4.780	.003	.03
	Grup içi	134.230	417	.322			
	Toplam	138.846	420				
Fen Boyutu	Gruplar arası	3.045	3	1.015	1.893	.130	-
	Grup içi	223.554	417	.536			
	Toplam	226.599	420				
Matematik Boyutu	Gruplar arası	2.198	3	.733	1.257	.289	-
	Grup içi	242.975	417	.583			
	Toplam	245.173	420				
Teknoloji Boyutu	Gruplar arası	5.064	3	1.688	3.006	.030	.02
	Grup içi	234.159	417	.562			
	Toplam	239.223	420				
Mühendislik Boyutu	Gruplar arası	16.831	3	5.610	6.498	.000	.04
	Grup içi	360.047	417	.863			
	Toplam	376.878	420				

Tablo 4.21 verilerine göre ölçek genelinde ($F_{(3-417)}=4.780$; $p<.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu anlamlı fark ise ($\eta^2_{Genel} = .03$) düşük etki büyüklüğüne sahiptir. Ölçeğin diğer boyutları incelendiğinde ise; fen ($F_{(3-417)}=1.893$; $p>.05$) ve matematik ($F_{(3-417)}=1.257$; $p>.05$) alt boyutlarında ortalamalar istatistiksel olarak anlamlı bir farka sahip değilken, teknoloji ($F_{(3-417)}=3.006$; $p<.05$) ve mühendislik ($F_{(3-417)}=6.498$; $p<.05$) alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu farkların ise teknoloji ($\eta^2_{Teknoloji} = .02$) ve mühendislik ($\eta^2_{Mühendislik} = .04$) alt boyutlarında düşük etki büyüklüğüne sahip oldukları görülmüştür. Bu veriler; ailelerin aylık gelir düzeyi değişkeninin öğrencilerin STEM, teknoloji ve mühendislik ile ilgili mesleklere yönelik ilgileri üzerinde etken bir değişken olduğunu göstermektedir.

Anlamlı farklılıkların kaynağını tespit etmek için uygulanan Scheffe testi ile ilgili bulgular; öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgi ortalamalarında ailesi 9000 TL ve üzeri aylık gelire sahip öğrencilerin ortalamaları ile ailesi 3.000 TL'den düşük ($p=.001$) ve 3001 TL ile 6000 TL ($p=.001$) arasında gelire sahip öğrencilerin ortalamaları arasında, ailesi 9000 TL ve üzeri aylık gelire sahip öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermiştir. Teknoloji alt boyutunda, ailesi 6001 TL ile 9000 TL arasında aylık gelire sahip öğrencilerin ortalamaları ile ailesi 3.000 TL'den düşük ($p=.017$) ve 3001 TL ile 6000 TL ($p=.049$) arasında gelire sahip öğrencilerin ortalamaları arasında ailesi 6001 TL ile 9000 TL arasında aylık gelire sahip öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Mühendislik alt boyutuna dair sonuçlar incelendiğinde ise ailesi 6001 TL ile 9000 TL arasında aylık gelire sahip öğrencilerin ortalamaları ile ailesi 3.000 TL'den düşük ($p=.007$) ve 3001 TL ile 6000 TL ($p=.031$) arasında gelire sahip öğrencilerin ortalamaları

arasında ailesi 6001 TL ile 9000 TL arasında aylık gelire sahip öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer biçimde yine mühendislik alt boyutunda ailesi 9000 TL ve üzeri aylık gelire sahip öğrencilerin ortalamaları ile ailesi 3.000 TL'den düşük ($p=.000$) ve 3001 TL ile 6000 TL ($p=.001$) arasında gelire sahip öğrencilerin ortalamaları arasında ailesi 9000 TL ve üzeri aylık gelire sahip öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür.

Tüm bu bulgular ışığında; ailesinin aylık geliri 6000 TL'nin üzerinde olan öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri, ailesinin aylık geliri 6000 TL'nin altında olan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Hatta bu durum teknoloji ile alakalı meslekler ve mühendislikte daha önemlidir.

Öğrencilerin kendilerine ait odalarının olup olmamasına göre STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeylerinin ne derecede farklılaştığına ilişkin t-testi analiz sonuçları ile ilgili bulgulara Tablo 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.22. Öğrencilerin Kendilerine Ait Odalarının Olması Durumlarına Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeylerini İnceleyen Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Boyutlar	Kendi Odalarının Olması	N	\bar{x}	SS	t	p	Cohen d
Genel İlgi	Hayır	115	3.96	.547	-.915	.361	-
	Evet	306	4.01	.585			
Fen Boyutu	Hayır	115	3.94	.733	-.048	.961	-
	Evet	306	3.94	.736			
Matematik Boyutu	Hayır	115	4.07	.794	-.871	.384	-
	Evet	306	4.14	.753			
Teknoloji Boyutu	Hayır	115	4.11	.745	-.297	.767	-
	Evet	306	4.13	.759			
Mühendislik Boyutu	Hayır	115	3.71	.977	-1.245	.214	-
	Evet	306	3.84	.935			

Tablo 4.22'de görüldüğü üzere ölçek genelinde ($t_{(419)} = -.915$; $p > .05$), fen ($t_{(419)} = -.048$; $p > .05$), matematik ($t_{(419)} = -.871$; $p > .05$), teknoloji ($t_{(419)} = -.297$; $p > .05$) ve mühendislik ($t_{(419)} = -1.245$; $p > .05$) alt boyutlarında gruplar arası ortalamalar farkı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu veriden hareketle öğrencilerin kendilerine ait odalarının olması değişkeninin öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinde herhangi bir farklılaşmaya neden olmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin evlerinde bilgisayar/tablet olup olmamasına göre STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeylerindeki farklılaşmayı inceleyen t-testi analiz sonuçları Tablo 4.23'de verilmiştir.

Tablo 4.23. Öğrencilerin Evlerinde Bilgisayar/Tablet Olması Durumlarına Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeylerini İnceleyen Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Boyutlar	Evlerinde Bilgisayar / Tablet Olması	N	\bar{x}	SS	t	p	Cohen d
Genel İlgi	Hayır	146	3.97	.584	-.794	.427	-
	Evet	275	4.01	.571			
Fen Boyutu	Hayır	146	3.94	.738	-.014	.989	-
	Evet	275	3.94	.734			
Matematik Boyutu	Hayır	146	4.07	.779	-.959	.338	-
	Evet	275	4.15	.756			
Teknoloji Boyutu	Hayır	146	4.11	.768	-.399	.690	-
	Evet	275	4.14	.749			
Mühendislik Boyutu	Hayır	146	3.75	.951	-.826	.409	-
	Evet	275	3.83	.946			

Tablo 4.23'deki bulgulara göre; ölçek genelinde ($t_{(419)} = -.794$; $p > .05$), fen ($t_{(419)} = -.014$; $p > .05$), matematik ($t_{(419)} = -.959$; $p > .05$), teknoloji ($t_{(419)} = -.399$; $p > .05$) ve mühendislik ($t_{(419)} = -.826$; $p > .05$) alt boyutlarında gruplar arası ortalamalar farkı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu veriden hareketle öğrencilerin evlerinde bilgisayar/tablet olması değişkeni ile öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri arasında bir ilişki olmadığını söylemek mümkündür.

Öğrencilerin evlerinde internet bağlantısının olup olmasına göre STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeylerinin ne derece farklılaştığını inceleyen t-testi analiz sonuçları Tablo 4.24'de verilmiştir.

Tablo 4.24: Öğrencilerin Evlerinde İnternet Bağlantısının Olması Durumuna Göre STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeylerini İnceleyen Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Boyutlar	Evlerinde İnternet Bağlantısının Olması	N	\bar{x}	SS	t	p	Cohen d
Genel İlgi	Hayır	26	4.07	.592	.681	.496	-
	Evet	395	3.99	.574			
Fen Boyutu	Hayır	26	4.04	.632	.697	.486	-
	Evet	395	3.93	.741			
Matematik Boyutu	Hayır	26	4.18	.911	.434	.665	-
	Evet	395	4.12	.755			
Teknoloji Boyutu	Hayır	26	4.23	.709	.760	.448	-
	Evet	395	4.12	.758			
Mühendislik Boyutu	Hayır	26	3.83	1.111	.158	.875	-
	Evet	395	3.80	.937			

Tablo 4.24'deki bulgulara göre; ölçek genelinde ($t_{(419)} = .681$; $p > .05$) ve fen ($t_{(419)} = .697$; $p > .05$), matematik ($t_{(419)} = .434$; $p > .05$), teknoloji ($t_{(419)} = .760$; $p > .05$) ve mühendislik ($t_{(419)} = .158$; $p > .05$) alt boyutlarında gruplar arası ortalamalar farkı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu bulgudan hareketle öğrencilerin evlerinde internet bağlantısının olması değişkeni ile öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını söyleyebilir.

4.2. Öğretmenlerin STEM Tutum Düzeyleri ile İlgili Bulgular

4.2.1. Betimsel Bulgular

Matematik ve fen bilimleri öğretmenlerine uygulanan ders planlama ve STEM etkinlikleri adlı iki alt boyuta sahip STEM'e yönelik tutum ölçeğinden elde edilen verilerle ilgili betimsel bulgulara Tablo 4.25 ile Tablo 4.27 arasında yer verilmiştir. Tablo 4.25 matematik ve fen bilimleri öğretmenlerinin STEM tutum ölçeğinin geneli ve alt boyutlarına dair ortalama ve standart sapma değerleri ile katılım derecelerini göstermektedir.

Tablo 4.25. Matematik ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Tutum Düzeyleri ile İlgili Betimsel Bulgular

	N	\bar{x}	SS	Düzy
Ders Planlama	160	2.74	1.004	Kararsızım
STEM Etkinlikleri	160	4.13	.565	Kesinlikle Katılıyorum
Genel Tutum Düzeyi	160	3.84	.504	Katılıyorum

Tablo 4.25'deki bulgular incelendiğinde öğretmenlerin STEM tutum düzeyleri ortalamasının ($\bar{x}=3.84$) "Katılıyorum" düzeyinde olduğu görülmektedir. Alt boyutlar incelendiğinde ise; ders planlama alt boyutunun ortalamasının ($\bar{x}=2.74$) "Kararsızım" düzeyinde olduğu, STEM etkinlikleri alt boyutu ortalamasının ise ($\bar{x}=4.13$) "Kesinlikle Katılıyorum" düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu verilerden hareketle öğretmenlerin; STEM derslerini planlama ile alakalı durumlarda kararsız bir tutum sergiledikleri, STEM etkinliklerine yönelik tutumlarının ise ders planlamaya yönelik tutumlarından daha olumlu olduğu söylenebilir.

Öğretmen tutum ölçeğini oluşturan ölçek maddelerinin her birine dair ortalama ve standart sapma değerleri ile katılım düzeyleri Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.26. Matematik ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Tutum Ölçeği Maddelerinden Elde Ettikleri Ortalama Değer ve Standart Sapma Değerleri ile Katılım Dereceleri

Ölçek Maddeleri	N	\bar{x}	SS	Düzy
1. STEM etkinliklerinin bireyleri öğrenmek için cesaretlendirdiğine inanırım.	160	3.97	.739	Katılıyorum
2. STEM etkinlikleri öğrencilerin akademik olarak çok yönlü gelişimlerine katkı sağlar.	160	4.12	.756	Katılıyorum
3. STEM etkinlikleri öğrencilerin bilime olumlu bakmalarını sağlar.	160	4.21	.710	Kesinlikle Katılıyorum
4. STEM etkinlikleri öğrenme sürecinin kalitesini artırır.	160	4.16	.768	Katılıyorum
5. STEM etkinlikleri kendine güvenen bireyler yetiştirir.	160	4.20	.759	Kesinlikle Katılıyorum
6. Müfredattaki konuları STEM'e uygun planlamakta zorlanırım.*	160	2.71	1.158	Kararsızım
7. STEM etkinlikleri. işbirlikli öğrenme sürecine katkı sağlaması beni mutlu eder.	160	4.21	.756	Kesinlikle Katılıyorum
8. STEM etkinliklerinin uygulandığı öğrenme ortamları eğlencelidir.	160	4.04	.764	Katılıyorum
9. STEM etkinlikleri teknolojik okuryazarlığın artmasına imkân sağlar.	160	4.16	.751	Katılıyorum
10. STEM etkinliklerine uygun ders planı yapmakta zorlanırım.*	160	2.76	1.141	Kararsızım
11. STEM etkinlikleri ile öğrenciler öğrenme sürecine aktif katılım sağlar.	160	4.01	.793	Katılıyorum
12. STEM etkinlikleri yaratıcı düşünme becerilerini geliştirir.	160	4.17	.720	Katılıyorum
13. STEM etkinlikleri ile kalıcı öğrenme gerçekleşir.	160	4.13	.733	Katılıyorum
14. STEM etkinlikleri soyut kavramların somutlaştırılmasına olanak sağlar.	160	4.11	.806	Katılıyorum
15. STEM ile ders dışı etkinlikleri planlamakta zorluk yaşarım.*	160	2.77	1.156	Kararsızım
16. STEM etkinlikleri ile bireyler bilgiyi edinme yollarını öğrenirler.	160	4.04	.764	Katılıyorum
17. STEM etkinliklerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmesinden hoşlanırım.	160	4.21	.728	Kesinlikle Katılıyorum
18. STEM etkinlikleri derslerde öğrencilerin aktif katılımını gerektirir.	160	4.14	.731	Katılıyorum
19. STEM etkinlikleri ile ürün tasarlamak heyecan vericidir.	160	4.21	.730	Kesinlikle Katılıyorum
20. Ucuz / basit malzemelerle STEM'e uygun ders planlamakta zorlanırım.*	160	2.83	1.178	Kararsızım
21. STEM etkinlikleri disiplinler arası işbirliğini esas alır.	160	4.08	.757	Katılıyorum
22. Teknolojik ürünler geliştirme süreci fen eğitimini olumlu etkiler.	160	4.21	.764	Kesinlikle Katılıyorum
23. STEM etkinlikleri, önceki öğrenmelerle yeni öğrenmeler arasında ilişki kurar.	160	4.16	.714	Katılıyorum
24. STEM etkinliklerine uygun ders planlamalarında zaman problemi yaşarım.*	160	2.63	1.180	Kararsızım
GENEL: Öğretmenlerin STEM tutumları	160	3.84	.504	Katılıyorum

* STEM ders planlama maddeleri

Tablo 4.26’da öğretmenlerin STEM tutumlarına yönelik ölçek maddeleri ile ilgili bulgular incelendiğinde ölçek ortalamasının ($\bar{x}=3.84$) “Katılıyorum” düzeyinde olduğu görülmektedir. Ölçek geneli en yüksek ortalamaya sahip maddelerin STEM etkinlikleri alt boyutunda olduğu ve öğretmenlerin maddelere “Katılıyorum” ve “Kesinlikle Katılıyorum” düzeyinde katılım gösterdiği görülmektedir. Bu maddeler: STEM etkinliklerinin, ürün tasarlamaya yönelik olduğu; eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği; fen eğitimini olumlu

etkilediği; işbirlikli öğrenmeye katkı sağladığı ve öğrencilerin bilime olumlu bakmalarını sağladığı ile ilgili maddelerdir.

Ölçek tamamındaki maddeler arasında en düşük ortalamaların STEM ders planlama maddelerine ait olduğu ve “Kararsızım” düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Müfredatı STEM’e uygun planlama ($\bar{x}=2.71$), STEM etkinliklerine uygun ders planlama ($\bar{x}=2.76$), STEM ile ders dışı etkinlik tasarlama ($\bar{x}=2.77$), ucuz malzemelerle ders planlama ($\bar{x}=2.83$) ve ders planlarında zamanlama ($\bar{x}=2.63$) konularında kararsız kaldıkları görülmektedir. Bu bulgular öğretmenlerin STEM etkinliklerine yönelik tutumlarının olumlu olduğunu ancak STEM ders planlamaları ile ilgili durumlarda kararsız kaldıklarını göstermektedir.

Öğretmenlerin STEM tutum düzeyleri ile ilgili ortalamaların literatürdeki benzer çalışmalara göre (Yaman, 2020; İmir, 2019; Uzunyol, 2019) beklenen ortalamadan anlamlı düzeyde farklılaşıp farklılaşmadığı ile ilgili t-testi sonuçları Tablo 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.27. Öğretmenlerin STEM Tutum Ölçeğindeki Gözlenen ortalamaları ile beklenen ortalamalar arasındaki farkı inceleyen Tek Örneklem t-Testi Sonuçları

	N	Gözlenen Ortalama	SS	Beklenen Ortalama	Ortalamalar farkı	t	p
STEM Tutum	160	3.84	.504	3.87	-.03	-.678	.499

Tablo 4.27’ye göre öğretmenlerin STEM tutumları ile ilgili gözlenen ortalamasının ($\bar{x} = 3.84$) beklenen ortalamadan ($\bar{x}=3.87$) daha düşük olduğu görülmektedir. Ortalamalar arası fark ise istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t_{160}=-.678$; $p>.05$). Bu bulgular, öğretmenlerin STEM tutum düzeylerinin alan yazındaki ortalamalardan farklılaşmadığını göstermektedir.

4.2.2. Öğretmenlerin STEM Tutumlarının Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi

Matematik ve fen bilimleri öğretmenlerinin STEM ders planlama ve STEM etkinlikleri adlı iki alt boyuttan oluşan STEM’e yönelik tutum düzeylerinin bağımsız değişkenlere göre incelendiği bulgulara Tablo 4.28 ile Tablo 4.41 arasında yer verilmiştir.

Öğretmenlerin cinsiyetlerine göre STEM’e yönelik tutum düzeylerinin incelendiği t-testi analiz sonuçları Tablo 4.32’de yer almaktadır.

Tablo 4.28. Öğretmenlerinin Cinsiyet Özelliklerine Göre STEM'e Yönelik Tutum Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Boyutlar	Cinsiyet	N	\bar{x}	SS	t	p	Cohen d
Ders Planlama	Erkek	101	2.94	.961	3.380	.897	-
	Kadın	59	2.40	.992			
STEM Etkinlikleri	Erkek	101	4.09	.569	-1.387	.001	0.21
	Kadın	59	4.21	.555			
Genel Tutum Düzeyi	Erkek	101	3.85	.509	3.380	.167	-
	Kadın	59	3.84	.499			

Tablo 4.28 incelendiğinde, kadın öğretmenlerin STEM etkinliklerine yönelik tutumlarının ortalamasının ($\bar{x}=4.21$) erkek öğretmenlerin STEM etkinlikleri ortalamasına ($\bar{x}=4.09$) göre daha yüksek olduğu ancak ders planlama tutumları konusunda kadın öğretmenlerin ortalamalarının ($\bar{x}=2.40$) erkek öğretmenlerin ortalamalarına ($\bar{x}=2.94$) göre daha düşük olduğu görülmektedir. Ölçeğin geneline bakıldığında ise erkek ve kadın öğretmenlerin ortalamaları birbirine çok yakın olsa da kadın öğretmenlerin daha yüksek ortalamaya sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. STEM ders planlama alt boyutu ($t_{(158)}= 3.380; p>.05$) ile ölçeğin genelinde ($t_{(158)}= 3.380; p>.05$) gruplar arası ortalamalar farkı istatistiksel olarak anlamlı değilken, STEM etkinlikleri alt boyutunda ($t_{(158)}= -1.387; p<.05$) ortalamalar arası fark kadın öğretmenler lehine anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır. Bu anlamlı fark ise düşük etki büyüklüğüne sahiptir ($d_{STEM Etkinlikleri}= 0.21$).

Öğretmenlerin branş özelliklerine göre STEM'e yönelik tutum düzeylerini inceleyen t-testi analizi ile ilgili bulgulara Tablo 4.29'da yer verilmiştir.

Tablo 4.29. Öğretmenlerin Branş Özelliklerine Göre STEM'e Yönelik Tutum Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

	Branş	N	\bar{x}	SS	t	p	Cohen d
Ders Planlama	Matematik	80	2.70	.942	-.471	.638	-
	Fen Bilimleri	80	2.78	1.066			
STEM Etkinlikleri	Matematik	80	4.05	.562	-1.832	.069	-
	Fen Bilimleri	80	4.21	.560			
Genel Tutum Düzeyi	Matematik	80	3.77	.482	-1.823	.070	-
	Fen Bilimleri	80	3.92	.518			

Tablo 4.29'daki bulgulara göre; STEM ders planlama ($t_{(158)}= -.471; p>.05$) ve STEM etkinlikleri ($t_{(158)}= -1.387; p<.05$) alt boyutları ile ölçek genelinde ($t_{(158)}= -1.823; p>.05$) gruplar arası ortalamalar farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgular öğretmenlerin branş özelliklerinin, STEM'e yönelik tutumlarında herhangi bir değişikliğe neden olmadığını göstermektedir.

Öğretmenlerin mesleki deneyim sürelerine göre STEM'e yönelik tutum düzeyleri ile ilgili bulgulara Tablo 4.30'da verilmiştir.

Tablo 4.30. Öğretmenlerin Mesleki Deneyim Sürelerine Göre STEM'e Yönelik Tutum Düzeyleri ile İlişkili Bulgular

Boyutlar	Mesleki Deneyim Süresi	N	\bar{x}	SS	Düzye
Ders Planlama	1-5 yıl	24	3.0750	1.369	Kararsızım
	6-10 yıl	42	2.8048	1.005	Kararsızım
	11-15 yıl	56	2.6714	.828	Kararsızım
	16 ve üstü yıl	38	2.5579	.953	Katılmıyorum
	Toplam	160	2.7400	1.004	Kararsızım
STEM Etkinlikleri	1-5 yıl	24	4.2829	.454	Kesinlikle Katılıyorum
	6-10 yıl	42	4.1190	.587	Katılıyorum
	11-15 yıl	56	4.0047	.602	Katılıyorum
	16 ve üstü yıl	38	4.2438	.522	Kesinlikle Katılıyorum
	Toplam	160	4.1332	.565	Katılıyorum
Genel Tutum Düzeyi	1-5 yıl	24	4.0312	.490	Katılıyorum
	6-10 yıl	42	3.8452	.527	Katılıyorum
	11-15 yıl	56	3.7269	.501	Katılıyorum
	16 ve üstü yıl	38	3.8925	.466	Katılıyorum
	Toplam	160	3.8430	.504	Katılıyorum

Tablo 4.30'daki bulgular incelendiğinde; öğretmenlerin STEM ders planlama alt boyutu ortalamalarının ($\bar{x}=2,74$) "Kararsızım" düzeyinde olduğu, 16 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip öğretmenlerin ortalamalarının ($\bar{x}=2,55$) "Katılmıyorum" düzeyinde gerçekleştiği ve bu değer ölçek geneli için en düşük ortalama değere sahip olduğu görülmektedir. STEM etkinlikleri alt boyutunun genel ortalamasının ($\bar{x}=4.13$) "Katılıyorum" düzeyinde olduğu, 11 ve 15 yıl arası mesleki deneyime sahip öğretmenlerin en düşük ortalama ($\bar{x}=4.00$) sahip olduğu, 1 ve 5 yıl arası mesleki deneyime sahip öğretmenlerin ortalamasının ($\bar{x}=4.28$) en yüksek olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin genel STEM tutum ortalamaları ($\bar{x}=3.84$) ise "Katılıyorum" düzeyinde olup, 11 ve 15 yıl arası mesleki deneyime sahip öğretmenlerin en düşük ortalama ($\bar{x}=4.72$) sahip olduğu, 1 ve 5 yıl arası mesleki deneyime sahip öğretmenlerin ortalamasının ($\bar{x}=4.03$) en yüksek olduğu görülmektedir.

Tüm bu verilerden hareketle, 1-5 yıl arası mesleki deneyime sahip yeni öğretmenlerin ölçeğin genelinde ve alt boyutlarında tutumlarının daha olumlu olduğu, 11 ile 15 yıl arası mesleki deneyime sahip öğretmenlerin STEM tutum düzeylerinin diğer mesleki deneyim sürelerine sahip öğretmenlere göre daha düşük ortalama sahip olduğu yorumu yapılabilir. Ölçeğin genelinde ve alt boyutlarında grupların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının incelemesi için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve elde edilen bulgulara Tablo 4.31'de yer verilmiştir.

Tablo 4.31. Öğretmenlerin Mesleki Deneyim Sürelerine Göre STEM Tutum Düzeyleri ile İlgili Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Boyutlar		KT	Sd	KO	F	p	η^2
Ders Planlama	Gruplar arası	4.393	3	1.464	1.466	.226	-
	Grup içi	155.831	156	.999			
	Toplam	160.224	159				
STEM Etkinlikleri	Gruplar arası	1.935	3	.645	2.060	.108	-
	Grup içi	48.867	156	.313			
	Toplam	50.803	159				
Genel Tutum Düzeyi	Gruplar arası	1.698	3	.566	2.281	.081	-
	Grup içi	38.712	156	.248			
	Toplam	40.410	159				

Matematik ve fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki deneyim sürelerine göre ders planlama ($p > .05$), STEM etkinlikleri ($p > .05$) alt boyutları ve ölçek geneli STEM tutum düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu bulgular, öğretmenlerin mesleki deneyim süresinin STEM tutum düzeylerinde herhangi bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Öğretmenlerin herhangi bir STEM eğitimine katılıp katılmama durumlarına göre STEM'e yönelik tutum düzeylerinde anlamlı bir farklılığın varlığının araştırıldığı t-testi analiz sonuçları Tablo 4.32'de verilmiştir:

Tablo 4.32. Öğretmenlerin STEM Eğitimine Katılma Durumlarına Göre STEM Tutum Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Boyutlar	STEM eğitime katılma durumu	N	\bar{x}	SS	t	p	Cohen d
Ders Planlama	Evet	69	3.04	1.194	3.406	.001	1.0
	Hayır	91	2.51	.763			
STEM Etkinlikleri	Evet	69	4.38	.446	5.126	.000	0.52
	Hayır	91	3.95	.578			
Genel Tutum Düzeyi	Evet	69	4.10	.410	6.223	.000	0.45
	Hayır	91	3.65	.484			

Tablo 4.32'de araştırmaya katılan öğretmenlerin STEM eğitime katılma durumlarının STEM dersi planlama ($t_{(158)} = 3.406$; $p < .05$) ve STEM etkinlikleri ($t_{(158)} = 5.126$; $p < .05$) alt boyutları ile ölçek genelinde ($t_{(158)} = 6.223$; $p < .05$) gruplar arası ortalamalar farkının daha önce STEM eğitimi aldığını belirten öğretmenler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara neden olduğu görülmektedir. Bu anlamlı fark STEM ders planlama alt boyutunda yüksek ($d_{STEM \text{ Ders Planlama}} = 1.0$), STEM etkinlikleri alt boyutunda ($d_{STEM \text{ Etkinlikleri}} = 0.52$) ve ölçek genelinde ise orta düzeyde etki büyüklüğüne sahiptir ($d_{STEM \text{ Tutum}} = 0.45$). Bu bulgular; öğretmenlerin STEM eğitime katılma durumunun, STEM'e yönelik tutumları üzerinde farklılıklara neden olduğunu ve STEM eğitime katılan öğretmenlerin hem STEM

dersi planlama hem de STEM etkinliklerine yönelik tutumlarının katılmayanlara göre daha olumlu olduğunu söylemek mümkündür.

4.3. Öğretmenlerin STEM Uygulamaları Özyeterlik Düzeyleri ile İlgili Bulgular

4.3.1. Betimsel Bulgular

Matematik ve fen bilimleri öğretmenlerinin STEM'e yönelik özyeterlik ölçeğinde yer alan her bir maddeye verdikleri cevaplar doğrultusunda hesaplanan ortalama, standart sapma ve katılım derecelerine ilişkin betimsel bulgular Tablo 4.33'de verilmiştir.

Tablo 4.33. Matematik ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Özyeterlik Düzeyleri ile İlgili Bulgular

STEM Uygulamaları Özyeterlik Ölçeği Maddeleri	N	\bar{x}	SS	Düzyey
STEM yaklaşımına özgün sonuçlara ulaşabilirim.	160	3.86	.815	Sık Sık
STEM etkinliği tasarlarken gerekli olan bilimsel süreç becerileri konusunda akademik olarak yeterliyim.	160	3.36	.849	Bazen
STEM uygulamalarında kullanılmak üzere modeller ve materyaller geliştirebilirim.	160	3.43	.851	Sık Sık
STEM ile ilgili iyi bir etkinlik tasarlayabilirim.	160	3.36	.835	Bazen
STEM ile ilgili etkinliklerin sonuçlarını rahatça yorumlayabilirim.	160	3.75	.847	Sık Sık
STEM uygulamalarıyla ilgili projelerde görev alabilecek düzeydeyim.	160	3.38	.909	Bazen
Öğrencilerin STEM ile ilgili sorularını yanıtlayabilirim.	160	3.59	.856	Sık Sık
STEM etkinliklerini günlük hayata uyarlayabilirim.	160	3.63	.829	Sık Sık
Zeka alanını geliştirici STEM etkinlikleri tasarlayabilirim.	160	3.39	.912	Bazen
STEM etkinliklerinde kazandırılması gereken hedefleri öğrenci ve çevre özelliklerine uygun olarak belirleyebilirim.	160	3.58	.812	Sık Sık
Bir STEM etkinliği yapmaya karar verdiğimde hemen işe girişirim.	160	3.42	.879	Sık Sık
STEM uygulamalarında kendimi yeterli hissediyorum.	160	3.42	.894	Sık Sık
STEM uygulamalarında eleştirel düşünmeyi sağlayabilirim.	160	3.66	.817	Sık Sık
STEM kavramlarına ve terimlerine hakim olduğumu düşünüyorum.	160	3.43	.894	Sık Sık
STEM etkinliklerinde uyguladığım adımları öğrencilerime rahatça anlatabilirim.	160	3.55	.889	Sık Sık
STEM uygulamaları ile ilgili planlar yaparken onları hayata geçirebileceğimden eminim.	160	3.49	.816	Sık Sık
STEM uygulamalarında kendime güvenirim.	160	3.56	.844	Sık Sık
STEM uygulamaları çok zor görünse de yapmaya çalışırım.	160	3.49	1.003	Sık Sık
GENEL: STEM Uygulamaları Özyeterlik	160	3.52	.680	Sık Sık

Tablo 4.33 incelendiğinde öğretmenlerin, STEM özyeterlik düzeyleri ortalamasının (\bar{x} =3.52) “Sık Sık” düzeyinde olduğu görülmektedir. Ölçek maddelerine ait sonuçlar incelendiğinde en düşük ortalamalara sahip maddelerin; “STEM etkinliği tasarlarken akademik olarak yeterliyim” (\bar{x} =3.36), “STEM ile ilgili iyi bir etkinlik tasarlayabilirim” (\bar{x} =3.36), “STEM uygulamalarıyla ilgili projelerde görev alabilecek düzeydeyim” (\bar{x} =3.38) ve “zekâ alanını geliştirici STEM etkinlikleri tasarlayabilirim” (\bar{x} =3.39) maddelerine ait

olduğu ve “bazen” düzeyinde olduğu anlaşılmaktadır. En yüksek ortalama ise; “STEM yaklaşımına özgün sonuçlara ulaşabilirim” ($\bar{x}=3.86$) maddesine aittir ve “Sık Sık” düzeyindedir. Bu bulgular, öğretmenlerin özellikle STEM etkinliklerini planlama ve tasarlama sürecinde kendilerinin yeterliliği konusunda kararsız kaldıklarını göstermektedir. Ek olarak öğretmenler, STEM uygulamalarıyla ilgili projelerde görev alabilmeye yönelik inançlarının da düşük olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin STEM yaklaşımına özgün sonuçlara ulaşabilme, etkinlikleri günlük hayatla ilişkilendirebilme ve uygulamalarında eleştirel düşünmeyi sağlayabilme noktasında kendilerine olan inançları en yüksek düzeydedir.

Öğretmenlerin STEM uygulamaya yönelik özyeterlik düzeyleri ile ilgili gözlenen ortalamalarının literatürdeki benzer çalışmalara göre (Yaman, Özdemir ve Akar Vural, 2018; Yaman, 2020; Yıldırım, 2020) beklenen ortalamadan anlamlı düzeyde farklılaşmış farklılaşmadığı ile ilgili verilere Tablo 4.34’de yer verilmiştir.

Tablo 4.34. Öğretmenlerin STEM Uygulamaya Yönelik Özyeterlik Düzeylerine İlişkin Gözlenen Ortalamaları ile Beklenen Ortalamaları Kıyaslayan Tek Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçek	N	Gözlenen Ortalama (i)	SS	Beklenen Ortalama (j)	Ortalamalar Farkı (i-j)	t	p
STEM Uygulamaya Yönelik Özyeterlik	160	3.52	.680	3.77	-.25	-4.670	.000

Tablo 4.34’e göre öğretmenlerin STEM uygulamaya yönelik özyeterlik ölçeğinde gözlenen ortalamalarının ($\bar{x}=3.52$) beklenen ortalamadan ($\bar{x}=3.77$) daha düşük olduğu görülmektedir. Ortalamalar arası fark ise beklenen ortalama lehine anlamlıdır ($t_{(158)}=-4.670$; $p<.05$). Bu bulgular, öğretmenlerin STEM uygulamaya yönelik özyeterlik düzeylerinin benzer çalışmalara göre daha düşük olduğunu göstermektedir.

4.3.2. Öğretmenlerin STEM Uygulamaya Yönelik Özyeterliklerinin Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi

Öğretmenlerin cinsiyetlerine göre STEM uygulamaları özyeterlik düzeylerinin farklılaşmış farklılaşmadığını inceleyen t-testi analiz sonuçları Tablo 4.35’te verilmiştir.

Tablo 4.35. Öğretmenlerinin Cinsiyet Özelliklerine Göre STEM Uygulamaları Özyeterlik Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçek	Cinsiyet	N	\bar{x}	SS	t	p	Cohen d
STEM Uygulamaları Özyeterliliği	Erkek	101	3.57	.729	1.137	.257	-
	Kadın	59	3.44	.586			

Matematik ve fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyetlerine göre STEM uygulamaları özyeterlik düzeyleri incelendiğinde; erkek öğretmenlerin özyeterlik ortalamalarının ($\bar{x}=3.57$) kadın öğretmenlerin özyeterlik ortalamalarından ($\bar{x}=3.44$) yüksek olduğu görülmektedir. Tablo 4.35'e göre gruplar arası ortalamalar farkı ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir ($t_{(158)}= 1.137$; $p>.05$). Bu sonuçlar cinsiyet değişkeninin öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterliliği üzerinde etken bir değişken olmadığını göstermektedir.

Öğretmenlerin branş özelliklerine göre STEM uygulamaları özyeterlik düzeylerinin ne derecede farklılaştığını inceleyen t-testi analiz sonuçları Tablo 4.36'da yer almaktadır.

Tablo 4.36. Öğretmenlerin Branş Özelliklerine Göre STEM Uygulamaları Özyeterlik Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçek	Branş	N	\bar{x}	SS	t	p	Cohen d
STEM Uygulamaları Özyeterliliği	Matematik	80	3.45	.588	-1.294	.198	-
	Fen Bilimleri	80	3.59	.760			

Araştırmaya katılan öğretmenlerin branşlarına göre STEM uygulamaları Özyeterlik bulguları incelendiğinde; Tablo 4.36 verilerine göre fen bilimleri öğretmenlerin özyeterlik ortalamalarının ($\bar{x}=3.59$) matematik öğretmenlerin özyeterlik ortalamalarından ($\bar{x}=3.45$) yüksek olduğu görülmekte olup bu veriler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t_{(158)}=-1.294$; $p>.05$). Bu sonuçlar öğretmenlerin branşının STEM uygulamaları özyeterliliği üzerinde etken bir değişken olmadığını göstermektedir.

Öğretmenlerin mesleki deneyim sürelerine göre STEM uygulamaları özyeterlik düzeylerine dair ortalama, standart sapma ve katılma düzeyleri Tablo 4.37'de verilmiştir.

Tablo 4.37. Öğretmenlerinin Mesleki Deneyim Sürelerine Göre STEM Uygulamaları Özyeterlik Düzeyleri ile İlişkili Bulgular

	Mesleki Deneyim Süresi	N	\bar{x}	SS	Düzye
STEM Uygulamaları Özyeterliliği	1-5 yıl	24	3.78	.731	Sık Sık
	6-10 yıl	42	3.59	.661	Sık Sık
	11-15 yıl	56	3.39	.678	Bazen
	16 ve üstü yıl	38	3.46	.640	Sık Sık
	Toplam		160	3.52	.680

Tablo 4.37'de öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterlik ortalamalarının ($\bar{x}=3.52$) "Sık Sık" düzeyinde olduğu, 1 ve 5 yıl arası mesleki deneyime sahip öğretmenlerin

ortalamlarının ($\bar{x}=3.78$) “Sık Sık” düzeyinde gerçekleştiği ve bu değer ölçek geneli mesleki deneyim ortalamaları arasında en yüksek ortalama değere sahip olduğu görülmektedir. Yine Tablo 4.48’e göre 11 ve 15 yıl arası mesleki deneyime sahip öğretmenlerin ortalamalarının ($\bar{x}=3.39$) “Bazen” düzeyinde olduğu ve bu değer ölçek geneli mesleki deneyim ortalamaları arasında en düşük ortalama değer olduğu görülmektedir. Tüm bu veriler; 11 ile 15 yıl arası mesleki deneyime sahip öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik düzeylerinin diğer mesleki deneyim sürelerine sahip öğretmenlere göre daha düşük ortalamaya sahip oldukları göstermektedir. Dahası, mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik ortalamaları diğer mesleki deneyim sürelerine sahip öğretmenlerden daha yüksektir.

Grupların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının incelemesi için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve elde edilen bulgulara Tablo 4.38’de yer verilmiştir.

Tablo 4.38. Öğretmenlerin Mesleki Deneyim Sürelerine Göre STEM Uygulamaları Özyeterlik Düzeyleri ile İlgili Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Ölçek		KT	sd	KO	F	p	η^2
STEM Uygulamaları Özyeterliliği	Gruplar arası	2.977	3	.992	2.192	.091	-
	Grup içi	70.645	156	.453			
	Toplam	73.623	159				

Tablo 4.38’de öğretmenlerin mesleki deneyim sürelerine göre STEM uygulamaları özyeterlik bulguları incelendiğinde; mesleki deneyim sürelerine göre öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde farklılaşmadığı görülmektedir ($F=2.192$; $p>.05$). Bu bulgudan hareketle öğretmenlerin mesleki deneyim süresinin, STEM uygulamaları özyeterlik düzeylerini farklılaştırmadığı söylenebilir.

Öğretmenlerin herhangi bir STEM eğitimine katılıp katılmama durumlarına göre STEM uygulamaları özyeterlik düzeylerinin ne derece farklılaştığını inceleyen t-testi analiz sonuçları Tablo 4.39’da verilmiştir.

Tablo 4.39. Öğretmenlerin STEM Eğitimine Katılma Durumlarına Göre STEM Uygulamaları Özyeterlik Düzeyleri ile İlgili Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçek	STEM eğitime katılma durumu	N	\bar{x}	SS	t	p	Cohen d
STEM Uygulamaları Özyeterliliği	Evet	69	3.90	.667	6.941	.000	0.61
	Hayır	91	3.23	.539			

Tablo 4.39’da araştırmaya katılan öğretmenlerin STEM eğitimine katılma durumlarına göre STEM uygulamaları özyeterlik düzeyleri incelendiğinde; gruplar arası ortalamalar farkı

daha önce STEM eğitimi aldığını belirten öğretmenler lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t_{(158)} = 6.941; p < .05$). Bu anlamlı fark ise orta düzeyde etki büyüklüğüne sahiptir ($d_{STEM \text{ Uygulamaları Özyeterliliği}} = 0.61$). Bu bulgular öğretmenlerin STEM eğitimine katılma durumunun, STEM uygulamaları özyeterlikleri üzerinde etken bir değişken olduğunu göstermektedir.

4.4. Öğretmenlerin STEM Uygulamaya Yönelik Özyeterliklerinin STEM Tutumları Tarafından Yordlanması ile İlgili Bulgular

Bu bölümde öğretmenlerin STEM uygulamaya yönelik özyeterliklerini STEM tutumlarının ne derecede yordadığı sorusunun cevabı aranmaktadır. Öğretmenlerin STEM tutumları ile STEM uygulamalarına yönelik özyeterlikleri arasındaki ilişkiye dair bulgulara Tablo 4.40'da yer verilmiştir.

Tablo 4.40. Öğretmenlerin STEM Uygulamaya Yönelik Özyeterlikleri ile STEM Tutumları Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular

Ölçek		STEM Ders Planlama Tutumu	STEM Etkinliklerine Yönelik Tutum
STEM Uygulamaları Özyeterliliği	r	.323	.529
	p	.000	.000
	N	160	160

Tablo 4.40'da öğretmenlerin STEM uygulamaya yönelik özyeterlikleri ile bir STEM dersi planlanmasına yönelik tutum ve STEM etkinliklerine yönelik tutumları arasında pozitif yönlü düşük ($r_{\text{özyeterlik -dersin planlanması tutum}} = .323; p < .01$) ve orta düzeyli ($r_{\text{özyeterlik -STEM etkinlikleri tutum}} = .529; p < .01$) anlamlı ilişkiler olduğu görülmektedir. Determinasyon katsayıları hesaplandığında ise öğretmenlerin STEM uygulamaya yönelik özyeterliklerindeki toplam varyansın yaklaşık olarak %27.9'unun öğretmenlerin STEM etkinliklerine yönelik tutumları ($R^2 = .279$) tarafından açıklandığı görülürken, toplam varyansın %10.4'ünün öğretmenlerin bir STEM dersinin planlanmasına yönelik tutumlarından ($R^2 = .1043$) kaynaklandığı söylenebilir.

Öğretmenlerin STEM uygulamalarına yönelik özyeterliklerinin, STEM ders planı hazırlama ve STEM etkinliklerine yönelik tutumları tarafından ne ölçüde yordandığına ilişkin regresyon analizi yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 4.41 ile Tablo 4.43 arasında verilmiştir.

Tablo 4.41'de STEM uygulamaları özyeterlikleri ile STEM tutumları arasında oluşturulan modele ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 4.41. Model Özeti

Model	R	R ²	Düzeltilmiş R ²	Tahminin Standart Hatası
1	.606a	.367	.359	.545

a. Yordayıcılar: (Constant), STEM ders planlamaya yönelik tutum, STEM etkinlikleri tutum

b. Bağımlı değişken: (Constant), STEM uygulamalarına yönelik özyeterlik

Tablo 4.41’deki Model 1’de STEM uygulamaları özyeterlikleri ile STEM tutumları arasında orta düzeyli anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir ($R=.606$; $R^2=.367$; $p<.01$). Ayrıca, bu bulgular öğretmenlerin STEM’i uygulamaya yönelik özyeterlikleri için toplam varyansın %36.7’sinin onların STEM’e yönelik tutumları tarafından açıklandığını göstermektedir. Tablo 4.42 varyans analizlerini göstermektedir.

Tablo 4.42. Varyans Analizi Tablosu

Model		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
1	Regresyon	27.001	2	13.501	45.463	.000
	Residual	46.622	157	.297		
	Toplam	73.623	159			

Tablo 4.42 incelendiğinde Model 1’de F değerinin anlamlı olduğu görülmektedir ($F_{Model1}=45.463$; $p<.05$). Elde edilen bu sonuç, öğretmenlerin STEM uygulamalarına yönelik özyeterlikleri üzerine kurulan modelin anlamlı olduğunu göstermektedir. STEM uygulamalarına yönelik özyeterliklerin yordanmasına ilişkin regresyon analizi sonuçları Tablo 4.43’de verilmiştir.

Tablo 4.43. STEM Uygulamalarına Yönelik Özyeterliklerin Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

Model		Standartlaştırılmamış katsayılar		Standartlaştırılmış katsayılar	t	p
		B	Standart Hata	Beta		
1	Sabit	.418	.335		1.250	.213
	Dersin planlamasına yönelik tutum	.200	.043	.295	4.643	.000
	STEM etkinliklerine yönelik tutum	.617	.077	.513	8.064	.000

Bağımlı değişken: STEM uygulamalarına yönelik özyeterlik

Tablo 4.43’de regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde kurulan Model 1’de öğretmenlerin STEM uygulamalarına yönelik özyeterlikleri ve STEM’e yönelik tutumları (dersin planlanması ve STEM etkinlikleri) arasındaki t-değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($t_{Model1-ders\ planlama}=4.643$; $p<.05$; $t_{Model1-STEM\ etkinlikleri}=8,064$; $p<.05$). Standardize edilmiş regresyon katsayısına göre, yordayıcı değişkenlerin öğretmenlerin STEM uygulamalarına yönelik özyeterlikleri üzerindeki görece önem sırası; STEM etkinliklerine yönelik tutum ve ders planı hazırlamaya yönelik tutum şeklindedir. Bunun yanında, öğretmenlerin STEM etkinliklerine yönelik tutum ve ders planı hazırlamaya yönelik tutumları STEM uygulamalarına yönelik özyeterlikleri üzerinde pozitif

yordayıcıdır. Elde edilen bu değerlerler öğretmenlerin STEM uygulamalarına yönelik özyeterliklerinin onların STEM tutumları tarafından olumlu yönde etkilendiğini ve pozitif yönlü bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Başka bir ifade ile öğretmenlerin STEM'e yönelik tutumlarının olumlu ve yüksek düzeyde oluşması, onların STEM uygulamaya yönelik inanç geliştirmelerini de sağlamaktadır. Öğretmenlerin STEM uygulamalarına yönelik özyeterliklerinin yordanmasına ilişkin matematiksel model şu şekilde kurulabilir:

(Model 1)

$$\text{STEM Uyg. Özyeterlik} = .418(\text{sbt}) + .617 \times \text{STEM Tutum} + .200 \times \text{Ders Planlama Tutumu}$$

4.5. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgilerinin, Öğretmenlerin STEM Uygulamaları Özyeterlik ve Tutumları Bakımından Yordanması ile İlgili Bulgular

Öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri ile öğretmenlerin STEM uygulamaya yönelik özyeterlikleri ve STEM tutumları arasındaki ilişki ile ilgili bulgulara Tablo 4.44'de yer verilmiştir.

Tablo 4.44. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgileri ile Öğretmenlerin STEM Uygulamaları Özyeterlik ve Tutumları Arasındaki İlişki ile İlgili Bulgular

Ölçek		Öğretmenlerin STEM Tutumları	Öğretmenlerin STEM Uygulamaları Özyeterlikleri
Öğrencilerin STEM meslek Alanlarına Yönelik İlgi Düzeyleri	r	.250	.475
	p	.001	.000
	N	160	160

Tablo 4.44'de öğrencilerin STEM disiplinlerine yönelik kariyer ilgileri ile öğretmenlerin STEM tutumları ve STEM'i uygulamaya yönelik özyeterlikleri arasında pozitif yönlü düşük ($t_{\text{tutum-ilgi}}=.25$; $p<.01$) ve orta düzeyli ($r_{\text{özyeterlik -ilgi}}=.475$; $p<.01$) anlamlı ilişkiler oluşmuştur. Bu bulgular öğrencilerin kariyer ilgilerinin öğretmenlerin tutum ve özyeterliği ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Determinasyon katsayıları hesaplandığında ise öğrencilerin kariyer ilgileri üzerindeki toplam varyansın yaklaşık olarak; %6.25'inin öğretmenlerin STEM etkinliklerine yönelik tutumları ($R^2=.0625$) ve %22.6'sının ise öğretmenlerin STEM uygulama yönelik özyeterlikleri ($R^2=.226$) tarafından açıklandığı görülmektedir. Öğrencilerin kariyer ilgilerinin oluşmasında özellikle öğretmenlerin özyeterliklerinin etkili olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinin, öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik ve tutumları bakımından yordanmasına ilişkin regresyon analizi yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 4.45 ile Tablo 4.47 arasında yorumlanmıştır.

Tablo 4.45 de öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgilerinin öğretmenlerin STEM tutumları ve STEM eğitime yönelik özyeterlikleri tarafından açıklanmasına ilişkin modelin özeti bulunmaktadır.

Tablo 4.45. Model Özeti

Model	R	R ²	Düzeltilmiş R ²	Tahminin Standart Hatası
1	.250 ^a	.062	.057	.347
2	.525 ^b	.276	.267	.306

a. Yordayıcılar: (Constant) öğretmenlerin STEM tutumları

b. Yordayıcılar: (Constant) öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlikleri ve tutumları

c. Bağımlı değişken: Öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgileri

Tablo 4.45’de kurulan Model 1’de öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgileri ve öğretmenlerin STEM tutumları arasında düşük düzeyli anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (R= .250; R²=.062; p<.01). Model 2 de ise öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgileri ve öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlikleri arasında orta düzeyli anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür (R= .525; R²=.276; p<.01). Genel olarak öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgileri için toplam varyansın %6.2’sinin öğretmenlerin STEM tutumları tarafından açıklandığı, %27.6’sının ise öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlikleri tarafından açıklandığı söylenebilir.

Tablo 4.46. Varyans Analizi Tablosu

Model	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	
1	Regresyon	1.270	1	1.270	10.524	.001
	Residual	19.060	158	.121		
	Toplam	20.330	159			
2	Regresyon	5.609	2	2.805	29.914	.000
	Residual	14.720	157	.094		
	Toplam	20.330	159			

Tablo 4.46 incelendiğinde Model 1 ve Model 2’de F değerinin anlamlı olduğu görülmektedir (F_{Model1}=10.524; p<.05; F_{Model2}=29.914; p<.01). Elde edilen bu sonuç, öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgileri üzerine kurulan modellerin anlamlı olduğunu göstermektedir.

Kurulan modellere ilişkin regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin araştırma sonuçlarına Tablo 4.47’de yer verilmiştir.

Tablo 4.47. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgilerinin, Öğretmenlerin STEM Uygulamaları Özyeterlik ve Tutumları Bakımından Yordanmasına İlişkin Regresyon Analizi

Model	Standartlaştırılmamış katsayılar		Standartlaştırılmış katsayılar	t	p
	B	Standart Hata	Beta		
1 Sabit	3.151	.080		39.363	.000
Öğretmen STEM Tutumu	.089	.027	.250	3.244	.001
2 Sabit	1.965	.188		10.456	.000
Öğretmen STEM Tutumu	.080	.024	.225	3.305	.001
Öğretmen STEM uygulamaları özyeterlikleri	.293	.043	.463	6.803	.000

Bağımlı değişken: Öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri

Tablo 4.47’de regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise kurulan Model 1 ve Model 2’de öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgileri ile öğretmenlerin STEM tutumları ve STEM uygulamaları özyeterlikleri arasındaki t-değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($t_{\text{Model1-STEM tutumları}} = 3.244$; $p < .05$; $t_{\text{Model2-STEM uygulamaları özyeterlikleri}} = 6.803$; $p < .05$; $t_{\text{Model2-STEM tutumları}} = 3.305$; $p < .05$). Standardize edilmiş regresyon katsayısına göre, yordayıcı değişkenlerin öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgileri üzerindeki görece önem sırası; öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlikleri ve STEM tutumlarıdır. Öğretmenlerin hem STEM uygulamaları özyeterlikleri hem de STEM tutumları; öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgileri üzerinde pozitif yordayıcıdır. Elde edilen bu değerler özellikle öğretmenlerin STEM uygulamaya yönelik inançlarının öğrencilerin meslek yönelimlerinde önemli bir değişken olduğunu göstermektedir. Kurulan model kapsamında öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgilerinin yordanmasına ilişkin matematiksel modeller şu şekilde ifade edilebilir:

(Model 1)

Öğrencilerin STEM Meslek İlgileri = 3.151 (sbt) + ,089 x Öğretmen STEM Tutumu

(Model 2)

Öğrencilerin STEM Meslek İlgileri = 1,965 (sbt) + ,293 x Öğretmen STEM uygulamaları özyeterlikleri + ,080 x Öğretmen STEM tutumu

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmanın bu bölümünde konu ile alakalı literatür taraması ile araştırmada elde edilen bulguların karşılaştırılması yapılmış olup ayrı başlıklar haline tartışılmış ve sonuçlandırılmıştır.

5.1. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgisi Düzeyi ile İlgili Sonuçlar

Öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik genel ilgi düzeyinin yüksek olduğu, teknoloji mesleklerine yönelik ilgi en yüksek ortalamaya sahip boyut olurken, mühendislik mesleği ilgisi en düşük ortalamaya sahip boyut olmuştur. Bu sonuçlar öğrencilerin STEM meslek alanlarına ilgilerinin olumlu düzeyde olduğu ve diğer bölümlerdeki meslek alanlarına göre mühendislik mesleğine daha az ilgi duydukları göstermiştir. Literatüre göre öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinin yüksek olmasının, bu öğrencilerin gelecekte bir STEM mesleğini tercih etme olasılıklarının yüksek olacağını göstermektedir (Cheng ve diğ., 2021; Christensen ve Knezek, 2017). Yine, öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili mesleklere ilgilerinin yüksek olduğu ancak fen bilimleri ile ilgili meslekleri gelecekte tercih etme noktasında kararsız kaldıkları görülmüştür. Özellikle fen bilimleri ve mühendislik bölümünde kişisel hedeflerini belirttikleri maddelerin ortalamalarının diğer madde ortalamalarına göre düşük olması dikkat çekicidir. Öğrencilerin kişisel hedeflerindeki bu durumun araştırılarak gelecekte bu alanlarda yaşanacak yetişmiş insan gücü eksikliğine karşı önlemler alınması gerekmektedir. Öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili meslekleri tercih etmede kararsız olmalarının nedeni fen bilimlerinin zor bir disiplin olduğu ve ancak yüksek kabiliyetli bireylerin bu disiplinde başarılı olabileceği inancından kaynaklanıyor olabilir (Crovther ve Bonnsetter, 1997). Eğer mühendislik alanlarında nitelikli insan gücü yetiştirilmek isteniyorsa, bunun için eğitimde reformların yapılması ve öğrencilerin mühendislik kariyerlerine karşı bilinçlendirilmelerinin sağlanması gerekmektedir (Moore ve Richards, 2012). Teknoloji ve mühendislik kavramlarını ilköğretim ve ortaöğretim programlarına entegre etmek öğrencilerin STEM'e olan ilgilerini olumlu olarak değiştirmektedir (Al Salami, Makela ve Miranda, 2017; Brown, Brown, Reardon ve Merrill, 2011). Yine öğrencilerin, okul içi veya okul sonrası zamanlarda STEM uygulamalarına

katılmaları onların STEM alanlarında kariyer ilgilerini ve STEM özyeterliklerini arttırdığı belirlenmiştir (Halim, Rahman, Ramli ve Mohtar, 2018).

Öğrencilerin cinsiyet özelliklerine göre STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeyleri incelendiğinde erkekler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu bulgular, cinsiyet faktörünün STEM meslek alanlarına yönelik ilgi üzerinde etken olduğunu ve erkek öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin kız öğrencilere göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ölçeğin diğer bölümlerinde incelendiğinde ise teknoloji ve mühendislik bölümlerinde erkek öğrenciler lehine anlamlı düzeyde farklılaşma tespit edilmiştir. Bu bulgular literatürdeki bazı araştırma bulgularıyla benzerlik göstermektedir (Bozgeyikli, Durmuşçelebi ve Akyar, 2018; Christensen ve Knezek, 2017; Ing, Aschbacher ve Tsai, 2014; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2020; Wyss ve diğ., 2012). Bununla birlikte, literatürde öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin cinsiyete göre farklılık göstermediği sonucuna ulaşan çalışmalara da rastlanmaktadır (Britner ve Pajares, 2006; Brown, Concannon, Marx, Donaldson ve Black, 2016; Fouad ve Smith, 1996; Karakaya, Avgın ve Yılmaz, 2018; Kırıktaş ve Şahin, 2019; Yerdelen, Kahraman ve Taş, 2016). Öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin incelendiği bir diğer çalışmada kişisel amaç ve sonuç beklentisinin, fen ve matematik kariyer ilgilerinde kız öğrenciler lehine, teknoloji ve mühendislik kariyer ilgilerinde ise erkek öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Kız öğrencilerin teknoloji ve mühendislik alanlarındaki özyeterlik, kişisel amaç ve sonuç beklentilerinin erkeklere göre daha düşük olması nedeniyle kız öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin erkeklere göre daha olumsuz olduğu düşünülmektedir (Ergün, 2019).

Öğrencilerin yükseköğretim tercihlerini yaparken kariyer eğilimi hakkında da bazı çalışmalar yapılmıştır. Korkut-Owen, Kelecioğlu ve Owen (2014) tarafından yapılan çalışmada STEM mesleklerini erkek öğrencilerin daha çok tercih ettiği belirlenmiştir. Kız öğrencilerin mühendislik mesleğini daha az seçmelerinin nedeni akademik nedenlerden çok sosyolojik nedenlere bağlıdır. Bu nedenlerden bazıları; mühendisliğin sıkıcı ve erkeklere uygun alan olarak algılanması, okul rehber öğretmenleri, öğretmenleri, ebeveynleri tarafından desteklenmemeleri, çevrelerinde yeterince kadın mühendis modelinin olmaması ve açık havada çalışmanın zor olduğu düşüncesidir (Capobianco, Diefes-Dux, Mena ve Weller, 2011; Fralick, Kearn, Thompson ve Lyons, 2009; Schelmetic, 2013). Araştırmalar önemli STEM becerilerinden olan uzamsal zekâ yeteneklerine sahip lise öğrencilerinin STEM alanlarında kariyer yapma olasılıklarının daha yüksek olduğunu göstermektedir (Wai,

Lubinski ve Benbow, 2009). Yine, başka bir çalışmada uzamsal zekâ faktörünün ve kadınların toplumdaki hiyerarşik düzendeki konumunun da kadınların daha az ilgi göstermesinin nedenleri arasında olabileceğini belirtmektedir (Nnachi ve Okpube 2015). Kız çocukların toplumsal yargıya ait cinsiyet özelliklerine göre kalıplaşmış meslek türlerine veya annelerini rol model olarak almalarından dolayı annelerin mesleklerine yönelmeleri, yeni nesil kadın bireylerin meslek seçimlerini etkilemektedir (Vervecken, Hannover ve Wolter, 2013). Konu ile ilgili literatür incelendiğinde; öğrencilerin cinsiyeti ile STEM'e yönelik tutumları arasında erkekler lehine anlamlı farklılık STEM uygulamaları öncesi tespit edilirken, uygulanan STEM eğitimi sonucunda bu anlamlı farklığın ortadan kalktığını belirtilmiştir (Christensen, Knezek, Tyler-Wood ve Gibson, 2014; Yıldırım ve Türk, 2018). Bu sonuçlar STEM uygulamalarının cinsiyetler arasındaki farklılığı ortadan kaldırdığını göstermektedir. Bu nedenle, bu çalışmada olduğu gibi STEM meslek alanlarına yönelik ilginin cinsiyete göre farklılaştığı örneklerde öğrencilerin daha fazla STEM etkinliğine katılımının sağlanması büyük önem arz etmektedir.

Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre STEM meslek alanlarına yönelik ilgi ortalamaları ile ilgili bulgulara göre özellikle 6. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerine göre STEM meslek alanlarına daha ilgili oldukları görülmüştür. Bu sonuçlar öğrencilerin sınıf düzeyi ilerledikçe özellikle sekizinci sınıfa geldiklerinde STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinin diğer sınıf seviyelerine göre azaldığını göstermektedir. Benzer şekilde, Christensen ve diğ., (2014), 11. sınıf ve 12. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada 11. sınıf öğrencilerinin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinin, 12. sınıf düzeyindeki öğrencilerin ilgilerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Unfried, Faber ve Wiebe'nin (2014), 4 ile 12. sınıf düzeylerinde bulunan öğrencilerle yaptıkları çalışmanın bulgularına göre; yaş seviyesi yüksek olan öğrencilerin, yaş seviyesi daha düşük olan öğrencilere göre genel anlamda STEM alanlarına ilgilerinin düşük olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Koyunlu Ünlü ve Dökme (2018) ve Aydın, Saka ve Guzey (2017) de öğrencilerinin sınıf seviyesi azaldıkça STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinin arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Badur (2018), 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin STEM alanındaki mesleklere yönelik ilgileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını, 8. sınıf düzeyinde bulunan öğrencilerin STEM alanındaki mesleklere yönelik ilgilerinin ise 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerine göre istatistiksel olarak daha düşük olduğu sonuçlarına ulaşmıştır. Genel olarak 8. sınıf öğrencilerinin STEM alanındaki mesleklere yönelik ilgilerinin diğer sınıf düzeyi öğrencilere göre daha az olmasının nedeni olarak; sınav

stresi altında bulunmaları ve mesleki tercih aşamasına daha yakın olmaları ile açıklanabilir (Yolagiden ve Bektaş, 2018). Araştırma bulgularından farklı olarak Karakaya, Avgın ve Yılmaz (2018), 6. 7. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerle yaptıkları çalışmada; öğrencilerin STEM mesleklerinden fen ile alakalı mesleklerine olan ilgilerinin sınıf düzeylerine göre anlamlı farklılaştığını belirtmişler ve 6. ile 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin fen mesleklerine ilgilerinin 7. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Yine Karakaya ve Avgın (2016) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise 5. sınıf, 6. sınıf ve 7. sınıf öğrencilerinin ilgilerinin, 8. sınıf öğrencilerine göre istatistiksel olarak daha yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, öğrencilerin STEM alanındaki mesleklere yönelik ilgilerinin, sınıf düzeyine göre değiştiğini göstermekle beraber araştırma bulgularıyla kısmen de olsa benzerlik taşımaktadır. Yine araştırma bulgularıyla kısmen benzer bulgulara ulaşan Yerdelen, Kahraman ve Taş (2016) tarafından 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının araştırıldığı çalışmada sınıf düzeyine göre; matematik alanlarına karşı olan tutumları bakımından 8. sınıf öğrencilerinin 6 ve 7. sınıflara göre anlamlı olarak daha düşük tutum sergiledikleri görülmekte olup bu bulgu araştırma sonuçlarıyla örtüşmektedir. Ancak yine sınıf düzeyine göre; fen bilimleri alanlarına olan ilgilerinin anlamlı olarak değişmemesi, mühendislik alanına karşı olan ilgilerinin 6. sınıf öğrencilerinin 7 ve 8. sınıf öğrencilerine göre daha düşük ilgi sergilemeleri sonuçlarına ulaşılmıştır ki bu sonuçlar araştırma bulgularından farklı bir sonuç olarak literatürde yer almıştır.

Öğrencilerin okul öncesi eğitim alma durumları ile STEM meslek alanlarına yönelik ilgi düzeyleri arasında okul öncesi eğitim alan öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinin almayanlara göre yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak fen bilimlerinde kariyer ilgileri üzerine okul öncesi eğitimin etkili olmadığı tespit edilmiştir. Literatürde okul öncesi eğitim alan öğrencilerin almayanlara nazaran PISA sınav sonuçlarının daha başarılı olduğu (Duran, 2005) ve matematik okuryazarlık seviyelerinin daha yüksek olduğu (Uysal, 2009) sonucunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Watts ve diğerleri (2014) tarafından yapılan çalışmada ise öğrencilerin okul öncesi dönemdeki matematik becerileri ile 15 yaşlarındaki matematik başarıları arasında olumlu bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmalar okul öncesi dönemdeki çocukların eğitici televizyon programlarından öğrenebileceklerini göstermektedir (Anderson, Huston, Schmitt, Linebarger ve Wright, 2001). 5 yaşında Susam Sokağı filmini izleyen çocukların, 10 yıl sonra ortaokulda fen ve matematik dersleri de dahil olmak üzere pek çok disiplinde daha yüksek akademik notlara

sahip oldukları bulunmuştur (Huston, Anderson, Wright, Linebarger ve Schmitt, 2001). Okul öncesi dönemde bu tarz etkinlikler ve çalışmalar sıklıkla yapıldığından öğrencilerin akademik becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir. Bu nedenle STEM meslek alanlarına yönelik öğrenci ilgilerini olumlu bir biçimde farklılaştıran okul öncesi eğitimin STEM eğitimini içermesi şüphesiz sonuçları daha da olumlu hale getirecektir. Aydın (2019) tarafından okul öncesi öğrencileri ile yapılan çalışmada STEM uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan gelişimlerine olumlu etki ettiği tespit edilmiştir. Okul öncesi dönemde STEM öğreniminin uygulanmasının, öğrencilerin okuldaki ders başarısını ve STEM'e olan ilgilerini artırmada ve hatta çocukların gelecekte STEM kariyer sahibi olmaları üzerinde uzun vadeli etkilere sahip olabileceği belirtilmektedir. (Bybee ve Fuchs, 2006; Gonzalez ve Freyer, 2014; Sheehan, Hightower, Lauricella ve Wartella, 2018; Watts ve diğerleri, 2014).

Fen bilimleri ve matematik öğretmeninin cinsiyeti ile öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri arasındaki ilişki durumu incelendiğinde fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin cinsiyeti ile STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak öğrencilerin fen bilimleri ile alakalı mesleklere ilgilerinin, erkek fen bilimleri öğretmenleri lehine olumlu olarak etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde bu konuda tam bir fikir birliğine varılamadığı görülmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin cinsiyetine göre öğrenciler üzerinde etkilerinin incelendiği Koçak ve Kaykusuz (2019) tarafından yapılan çalışmada; öğretmenin mesleki bilgi ve becerisinin, öğrencilerle iletişiminin, öğrencilere yaklaşımının ve kendi kişilik özelliklerinin cinsiyetten daha önemli olduğu görüşü benimsenmiştir. İlköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim öğrencileri ile yapılan çalışmada, öğrencilerin öğretmenlerinin yakınlık davranışları algıları üzerine kadın öğretmenler lehine ortaöğretim ve yükseköğretimde anlamlı farklılık tespit edilirken ilköğretimde böyle bir anlamlı farklılık tespit edilememiştir (Göçer ve Deryakulu, 2004). Atar (2014) yaptığı çalışmada fen bilimleri dersindeki başarıyı etkileyen değişkenlerden öğretmen cinsiyetinin kadın öğretmenler lehine istatistiksel olarak yordayıcı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç araştırma bulgularımızla çelişmektedir. 1999 yılı TIMSS sınavının matematik verileri ile yapılan çalışmada ise erkek matematik öğretmenlerinin öğrencilerinin daha başarılı olduğu bulunmuştur. Aynı çalışmada Macaristan ve Hollanda ülkelerinde kadın matematik öğretmenlerinin sınıflarındaki öğrencilerin daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır (Akyüz ve Berberoğlu, 2010). 2013 TIMSS sınavı sonuçlarına göre fen bilimleri başarısını pozitif yönde ve anlamlı olarak

etkileyen değişkenlerin öğretmen cinsiyeti ve mesleki deneyim olduğu belirlenmiştir (Sarier, 2020). 2015 TIMSS sınavı sonuçlarına göre; öğretmenin cinsiyeti, erkek öğrenciler için önem taşımamaktadır (Batyra, 2017). 1995, 1999, 2003 ve 2007 yılı TIMSS sınavı sonuçlarını inceleyen çalışmada öğrenci başarısı üzerindeki öğretmen cinsiyeti etkisinin çok büyük olmadığı yorumu yapılmıştır (Cho, 2012). Öğretmen cinsiyeti üzerine yapılan çalışmaların yeterince açık olmadığı (Antecol, Eren ve Ozbeklik, 2013) ve sonuçların birbiri ile tutarlı olmadığı belirtilmiştir (Dee, 2007).

Araştırma sonucuna göre öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri üzerinde anne eğitim düzeyinin etken bir değişken olmadığı, ancak baba eğitim düzeyinin etken bir değişken olduğu belirlenmiştir. Lise ve üniversite eğitim düzeyinde babaya sahip öğrencilerin ayrı ayrı ilkokul ve ortaokul eğitim düzeyinde babaya sahip öğrencilere göre STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Literatürde ebeveynlerin eğitim durumunun öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerine etkisi hakkında çeşitli araştırma sonuçları bulunmaktadır. Ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmada anne ve baba eğitim düzeyinin STEM kariyer ilgisi üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir (Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2020; Yolagiden ve Bektaş, 2018; Sevim, Türkmen ve Cebesoy, 2021). Ürünibrahimoğlu (2018) tarafından yapılan çalışmada ise anne ve baba eğitim düzeyinin STEM kariyer ilgisi üzerinde etkili olduğunu bulmuştur. Sevim, Türkmen ve Cebesoy, (2021) tarafından ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmada anne ve babanın eğitim durumunun öğrencilerin STEM tutumuna etki etmediği; Karakaya ve Avgın (2016) tarafından ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışma da ise anne baba eğitim düzeyinin STEM tutumunda etken olduğunu göstermektedir. Babalarının eğitim düzeyinin öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerini farklılaştırmasının nedeni ailelerin STEM bilgilerini çocuklarına aktararak ve STEM etkinliklerine katılımlarını sağlayarak onların öğrenmelerini etkilemeleri ve onların STEM'e olan ilgilerini geliştirmeleri olarak açıklanabilir (Sheehan ve diğ., 2018).

Çalışmada öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri üzerinde yaşadıkları yerleşim yeri değişkeninin etken bir değişken olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde, öğrencilerin yaşadıkları yerleşim yeri değişkenine göre STEM meslek alanlarına ilgileri arasındaki ilişki Uğraş (2019) tarafından yapılan çalışmanın sonucu ile paralellik göstermektedir. Karakaya, Avgın ve Yılmaz (2018) tarafından yapılan çalışmada ise öğrencilerin yaşadıkları yerleşim yeri değişkenine göre STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu anlamlı farklılık

şehirde ve ilçede yaşayanlar arasında şehirde yaşayanlar lehine, şehirde ve köyde yaşayanlar arasında şehirde yaşayanlar lehine ve ilçede ve köyde yaşayanlar arasında ilçede yaşayanlar lehine oluşmuştur.

Çalışmanın bir diğer bulgusu da ailelerin aylık gelir düzeyinin öğrencilerin STEM kariyer ilgileri üzerinde etken bir değişken olduğudur. Özellikle öğrencilerin teknoloji ile alakalı mesleklere ve mühendislik mesleklerine duydukları ilgi ailelerin gelir durumu arttıkça artmaktadır. Literatürde bazı çalışmaların bulgularına göre ailelerin gelir düzeyinin öğrencilerin STEM kariyer ilgileri üzerinde etken bir değişken olmadığı belirtilmektedir (Lichtenberger ve George-Jackson 2013; Koyunlu-Ünlü ve Dökme, 2020; Yerdelen, Kahraman ve Taş, 2016). Oysa düşük sosyoekonomik düzeye sahip kişilerin STEM mesleklerinde daha az temsil edildiği belirtilmektedir (Shaw ve Barbuti, 2010). Eğer ki ailelerin gelir düzeyi STEM meslek alanlarına ilgileri üzerinde etkili bir değişken olmasaydı STEM mesleklerini icra edenlerin dengeli bir dağılıma sahip olması beklenirdi. Hatta ailelerin gelir düzeyi arttıkça üniversite tercihlerinde teknik alanlara yönelim artmaktadır (Leslie, McClure ve Oaxaca, 1998).

Araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerin kendilerine ait odalarının olması, evlerinde bilgisayar/tablet olması ve evlerinde internet bağlantısının olması STEM meslek alanlarına yönelik ilgileri üzerinde etken bir değişken olarak nitelendirilememiştir. Azgın ve Şenler (2019) öğrencilerin STEM kariyer ilgileri üzerinde evlerinde bilgisayar/tablet olmasının etken bir değişken olmadığını ancak evlerinde internet bağlantısı olmasının STEM kariyer ilgileri üzerinde etkeni bir değişken olduğunu belirtmişlerdir.

5.2. Öğretmenlerin STEM Uygulamaları Özyeterlik Düzeyi ile İlgili Sonuçlar

Araştırma kapsamında, STEM uygulamaları özyeterlik ölçeğinin geneli incelendiğinde öğretmenlerin STEM uygulamalarını yapabilmeye yönelik inançlarının sık sık düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Bu düzey onların STEM uygulamalarını yapabilme konusunda kendilerini yeterli gördüklerini göstermektedir. Ölçeği oluşturan maddeler incelendiğinde ise en yüksek inanç ifadelerinin; STEM yaklaşımına özgün sonuçlara ulaşabilme, etkinlikleri günlük hayata ilişkilendirebilme ve uygulamalarında eleştirel düşünmeyi sağlayabilme ile ilgili maddeler olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar öğretmenlerin STEM'i sınıflarında uygulama noktasında kendilerini yeterli gördüklerini göstermektedir. Ancak, öğretmenler proje hazırlama ve tasarım oluşturma süreçlerine yönelik inançlarının düşük olduğunu

(bazen) ifade etmişlerdir. STEM etkinliği tasarlamak için akademik bilgi düzeyi ve zekâ alanını geliştirici STEM etkinlikleri tasarlama hakkında verilen cevaplar öğretmenlerin özyeterliklerinin düşük düzeyde olduğunu göstermektedir. Örnek olarak, “STEM etkinliği tasarlarırken akademik olarak yeterliyim”, “STEM ile ilgili iyi bir etkinlik tasarlayabilirim” ve “zekâ alanını geliştirici STEM etkinlikleri tasarlayabilirim” maddelerinde en düşük ortalamalar oluşmuştur. Öğretmenlerin STEM eğitiminin önemini bildikleri ancak öğretim uygulamalarına başlama konusunda kendilerini yeterli hissetmedikleri belirtilmektedir (Hsu, Purzer ve Cardella, 2011). Öğretmenler özellikle STEM uygulamalarıyla ilgili projelerde görev alma noktasında bazen düzeyinde inanca sahiptirler. Tüm bu sonuçlar, öğretmenlerin proje planlama-geliştirme süreçlerine yönelik özyeterliklerinin düşük olduğunu göstermekle birlikte, hazır bir uygulamanın hayata geçirilmesi/uygulanması noktasındaki özyeterliklerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Öğretmenlerin kendilerine yönelik inanç düzeylerinin olumlu olması öğretme-öğrenme sürecinin düzenlenmesi ve bu sürecin yönlendirilmesi açısından önemlidir (Anagün, Yalçınoğlu ve Ergün, 2012).

Öğretmenlerin cinsiyetlerinin STEM uygulamaları özyeterliliği üzerinde etken bir değişken değildir. Bu sonuçla paralellik gösteren Yaman (2020) ve İmir (2019) tarafından yapılan çalışmalarda; öğretmenlerin cinsiyetleri STEM özyeterlik düzeyleri üzerinde etken bir değişken olarak nitelendirilmezken, Kırtte (2019) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin cinsiyet özellikleri STEM özyeterlik düzeyleri üzerinde etken olarak nitelendirilmiştir.

Öğretmenlerin branşları STEM uygulamaları özyeterliliği üzerinde etken bir değişken değildir. Yaman (2020) çalışmasında da benzer bulgulara ulaşmıştır. Koçak, Aslan ve Capellaro (2019) tarafından yapılan çalışmada; fen bilimleri, sınıf ve matematik eğitimi alanındaki öğretmen adaylarından fen bilimleri öğretmen adaylarının diğer bölümlere göre STEM yönelimlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Başka bir çalışmada ise STEM etkinliklerini en çok fen bilimleri öğretmenlerinin kullandığı belirtilmiştir (Herdem ve Ünal, 2018).

Öğretmenlerin mesleki deneyim süreleri, STEM uygulamaları özyeterlikleri üzerinde etken bir değişken değildir. Biçer ve diğerleri (2019) tarafından da mesleki deneyim süresinin STEM uygulamaları özyeterlik düzeyi üzerine etken olmadığı belirtilmişken, Yaman (2020) ve Kırtte (2019) tarafından ise mesleki deneyim süresinin STEM uygulamaları özyeterlik düzeyi üzerine etken olduğu belirtilmiştir.

Öğretmenlerin STEM eğitimine katılma durumu, STEM uygulamaları özyeterlikleri üzerinde etken bir değişkendir. STEM eğitimi aldığını belirten öğretmenlerin özyeterlikleri daha yüksek düzeydedir (Yaman, 2020). STEM eğitimi alan öğretmenlerin; farkındalık düzeylerinin arttığı, STEM eğitimine bakış açılarını genişlediği ve STEM etkinlikleri içerikli derslere katılım konusunda daha istekli oldukları belirtilmiştir (Kan, Erçetin ve Dadaş, 2018; Karisan, Macalalag ve Johnson, 2019). Öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili araştırma sonuçlarının farkında olmalarını ve STEM eğitiminin kavramsal yapısını içeren hizmet içi eğitimlerin, onların STEM eğitimini daha iyi anlamalarını ve STEM eğitimini uygulamaya dönük özyeterliklerini artırabilmektedir (Kelley and Knowless, 2016). Öğretmenlere hizmet içi faaliyetlerle verilen destekler onların içerik bilgisi ile mesleki bilgilerini artıracığından onların sınıf içerisinde STEM uygulamalarına yönelik özyeterliğini de artıracaktır (Herdem ve Ünal, 2018).

5.3. Öğretmenlerin STEM'e Yönelik Tutum Düzeyi ile İlgili Sonuçlar

Öğretmenlerin genel olarak STEM tutumlarının olumlu olduğu, STEM etkinliklerine yönelik yüksek düzeyde olumlu tutum sergiledikleri ancak STEM derslerini planlama ile alakalı durumlarda kararsız bir tutum sergiledikleri belirlenmiştir. Etkinliklerin müfredata uyarlanması, ucuz ve basit malzemelerle STEM ders planı tasarlanması, tasarlanan etkinliklerde zamanlama, ders dışı öğrenme ortamı hazırlama gibi durumlarda kendilerini yetersiz hissettikleri tespit edilmiştir. Bu bulguları destekler nitelikte, öğretmen ve öğretmen adaylarının, STEM uygulamaları için kullanılması gereken zamanın fazlalığından ve uygulama için gerekli materyallerin maliyetinin yüksekliğinden şikâyetçi olduğunu bildiren çalışmalar vardır (Eroğlu ve Bektaş, 2016; Siew, Amir ve Chong, 2015). Oysa ki STEM etkinliklerinde kolay ulaşılabilen ucuz malzemeler kullanılması olumlu sonuçlar doğurabilir (Taşdemir ve Çalık, 2017).

Öğretmenlerin cinsiyetlerinin STEM tutumları üzerinde etken bir değişken olmadığı tespit edilmiştir. Ancak, öğretmenlerin cinsiyetlerinin STEM etkinlikleri ile ilgili durumlarda kadın öğretmenler lehine düşük düzeyde etken bir değişken olduğu söylenebilir. Cinsiyet özelliğinin öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM tutumları üzerinde etken olmadığı sonucuna ulaşan bulgular literatürde bulunmaktadır (Buyruk ve Korkmaz, 2016; Karakaya ve Avgın, 2016; Kırtte, 2019; Uzunyol, 2019; Yaman, 2020; Yenilmez ve Balbağ, 2016). Bu sonuçtan farklı olarak Koçak (2019) yaptığı çalışmasında; öğretmenlerin STEM tutumlarının kadın öğretmenler lehine anlamlı olduğunu bildirmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin branş özellikleri ve mesleki deneyim süreleri, STEM'e yönelik tutum düzeyleri üzerinde etken bir değişken değildir. Literatürde benzer sonuçlara sahip çalışmalar olduğu (Kırte, 2019; Uzunyol, 2019; Yaman, 2020) gibi, fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının daha yüksek STEM tutumuna sahip olduğunu bildiren çalışma da mevcuttur (Koçak, 2019; Yenilmez ve Balbağ, 2016).

Daha önce STEM eğitimine katılan öğretmenlerin, STEM'e yönelik tutumları STEM eğitimi almamış öğretmenlere göre daha yüksektir. Öğretmenlerin STEM hakkında aldıkları eğitim özellikle STEM ders planlama konusunda yüksek bir etkiye sahiptir. Bu sonuç ile paralel olarak Yaman (2020) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin STEM eğitimi alma durumlarına göre STEM tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmişken, Uzunyol (2019) tarafından yapılan çalışmada anlamlı farklılık belirtilmemiştir. Öğretmenlerin STEM eğitimi almaları da bilgi düzeylerini artırdığı için öğretmenlerin tutumları üzerinde olumlu bir etki yapmış olabileceği düşünülmektedir.

5.4. Öğretmenlerin STEM Uygulamaya Yönelik Özyeterliklerinin STEM Tutumları Tarafından Yordanması ile İlgili Sonuçlar

Öğretmenlerin STEM etkinliklerine yönelik tutum ve ders planı hazırlamaya yönelik tutumlarının STEM uygulamalarına yönelik özyeterlikleri üzerinde pozitif yordayıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuçlar öğretmenlerin STEM uygulamalarına yönelik özyeterliklerinin onların STEM tutumları tarafından olumlu yönde etkilendiğini ve pozitif yönlü bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Benzer bir sonuç da Demirtaş, Cömert ve Özer (2011) tarafından öğretmen adayları ile yürütülen çalışmada raporlanmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının özyeterliliği ile öğretmenliğe yönelik tutumları arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Başka bir ifade ile öğretmenlerin STEM'e yönelik tutumlarının olumlu ve yüksek düzeyde oluşması, onların STEM uygulamaya yönelik inanç geliştirmelerini de sağlamaktadır.

5.5. Öğrencilerin STEM Meslek Alanlarına Yönelik İlgilerinin, Öğretmenlerin STEM Uygulamaları Özyeterlikleri ve STEM Tutumları Bakımından Yordanması ile İlgili Sonuçlar

Öğretmenlerin hem STEM uygulamaları özyeterlikleri hem de STEM tutumları öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik meslek alanlarına yönelik ilgileri üzerinde pozitif

yordayıcıdır. Elde edilen bu değerler özellikle öğretmenlerin STEM uygulamaya yönelik inançlarının öğrencilerin meslek yönelimlerinde önemli bir değişken olduğunu göstermektedir. Literatürde de bu bulguyu destekler şekilde özyeterliği yüksek öğretmenlerin öğrencilerinin özyeterliklerini de yükseltebileceği belirtilmiştir (Anderson, Greene ve Loewen, 1988). Bu durum, kendini STEM alanlarında yeterli hisseden öğrencilerin kariyerlerine STEM alanlarında yön verme olasılığının fazla olduğunu düşündürmektedir. Bir bireyin ilgi düzeyi ve özyeterlik inancı ne kadar yüksekse, meslek seçimindeki kararlılığı da yüksek olmaktadır (Lent ve diğ., 1994). Uğraş (2019) tarafından sadece öğrenciler ile yapılan çalışmada öğrencilerin; STEM tutum ve özyeterlik algılarının STEM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri üzerinde anlamlı yordayıcı oldukları belirlenmiştir. Hatta Ross (1992) yaptığı çalışmada öğretmenlerin özyeterlik düzeyleri yükseldikçe sınıflarındaki başarı düzeylerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenler, STEM etkinlikleri uygulanan öğrencilerin gelecekte STEM alanlarında kariyer yapma olasılığının artacağını düşünmektedirler (Durmuşçelebi ve Temircan, 2018).

Genel olarak, öğretmenin fen bilimlerine veya matematiğe yönelik tutumu öğrencinin bu derslere olan ilgisini olumlu veya olumsuz etkilemektedir (Knezek, Christensen ve Tyler Wood, 2011). Öğretmenlerin tutum ve özyeterlik inançları birbiri ile bağlantılıdır (Pajares, 1992) ve öğretmenlerin sınıf içi davranışlarının temelini oluşturmaktadırlar (Thibaut ve diğ., 2018). Öğretmenlerin olumlu tutumları yüksek özyeterlik düzeyleri öğrencilerinin kendi STEM yeteneklerini keşfedebilecekleri ve STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinin artacağı aktif öğrenme ortamlarının oluşturulmasında hayati bir role sahiptir (Sjaastad, 2012). Ayrıca yüksek özyeterlik öğretmenlerin STEM etkinlikleriyle meşgul olma seviyelerini arttırmakta (Geng, Jang ve Chai, 2019) ve olumlu tutumların geliştirilmesini desteklemektedir (Dong ve diğ., 2019). Olumlu tutum ve yüksek özyeterlik öğretmenlerin öğrencilerini okul içi ve dışında STEM etkinlikleriyle etkili bir biçimde meşgul etmelerini teşvik etmektedir (Margot ve Kettler, 2019). Bu araştırma sonucunda elde edilen öğretmenlerin tutum ve özyeterliklerinin öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerini olumlu yönde etkilediği bulgusu literatürü desteklemektedir.

5.6. Öneriler

Bu bölümde, STEM eğitiminin yaygınlaştırılması, alanda görülen eksikliklerin giderilmesi ve öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik ilgilerinin artırılmasına yönelik öneriler sıralanmıştır.

- Öğretmenlerin STEM planlamaya yönelik tutumları daha yüksek iken, uygulamaya yönelik tutumları düşük düzeyde kalmıştır. Özellikle STEM tutum ölçeğinde proje tasarımı ve öğrenme ortamlarının oluşturulması noktasında ortalamalar düşük düzeyde oluşmuştur. Bu nedenle, öğretmenlerin disiplinler arası proje temelli etkinlikler tasarlanmasına, öğretim ortamlarının bu bağlamda oluşturulmasına yönelik uygulamalı planlı eğitimler tasarlanabilir. Bu doğrultuda öğretmenlerin STEM eğitimini nasıl uygulayacakları noktasında somut adımlar atılabilir.
- Çalışma kapsamında hizmet içi eğitimlere katılan öğretmenlerin STEM uygulamaya yönelik özyeterlikleri üzerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda, farklı kurum ve kuruluşlar aracılığıyla düzenlenen hizmetçi eğitim kurslarına ve mesleki gelişim kurslarına gönüllü ve aktif katılımın öğretmenler tarafından sağlanması teşvik edilmelidir (Thibaut ve diğ., 2018).
- Çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin yarısından fazla herhangi bir şekilde STEM ile ilgili eğitim almadıkları belirlenmiştir. Eğitim fakültelerindeki ders programlarına STEM eğitimi ile ilgili dersler/eğitimler eklenerek hizmet öncesi dönemden itibaren öğretmenlerin STEM uygulamaya yönelik özyeterlikleri ve STEM tutumları geliştirilebilir. Nitekim, Doğan ve Benzer (2019) öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM hakkında bilgilendirilmesinin ve STEM hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları giderilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.
- Öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlikleri öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik meslek alanlarına yönelik ilgileri üzerinde pozitif yordayıcıdır. Bu bulgudan hareketle öğretmenlerin özyeterliklerini geliştirmek için onların STEM uygulamalarına öğretimlerinde yer verebileceklerine dair tam ve doğru deneyimler yaşayabileceği, meslektaşlarını gözlemleyerek dolaylı yaşantılar yoluyla öğrenebileceği STEM eğitimleri düzenlenmelidir.

Araştırmacılara öneriler:

- Bu çalışma nicel bir çalışma olduğu için daha genel bir perspektiften öğrencilerin STEM kariyer ilgilerine, öğretmenlerin STEM tutumuna ve STEM uygulamaları

özyeterliğine odaklanmıştır. Nicel çalışmalar nitel çalışmalarla desteklendiğinde değişkenler arasındaki olası ilişkiler gerekçeleri ile birlikte daha detaylı ortaya çıkarılabilecektir. Öğretmenlerin ve öğrencilerin birbiriyle doğrudan etkileşim halinde olduğu bu çalışmaya kıyasla daha küçük örneklerle nitel çalışmaların olması literatüre katkı sağlayacaktır.



KAYNAKÇA

- Acar, D. , Tertemiz, N., & Taşdemir, A. (2019). STEM eğitimi ile öğrenim gören öğrencilerin matematik ve fen bilimleri problem çözme becerileri ve başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3 (2) , 12-23.
- Ajzen, I. (2005). *Attitudes, personality and behaviour*. McGraw-Hill Education (UK).
- Akçapınar, G., & Coşgun, E., (2019). Öğrencilerin STEM kariyer tercihlerinin veri madenciliği yaklaşımı ile tahmin edilmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(1), 73 - 88.
- Akgündüz, D. (2019). *Okul Öncesinden Üniversiteye Kuram ve Uygulamada STEM Eğitimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akgündüz, D., & Ertepinar, H. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi* İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi. <https://www.aydin.edu.tr/tr-tr/akademik/fakulteler/egitim/Documents/STEM%20E%C4%9Fitimi%20T%C3%BCrkiye%20Raporu.pdf>, [Ziyaret Tarihi:9 Mayıs 2021].
- Akgündüz, D. (2016). A research about the placement of the top thousand students in STEM fields in Turkey between 2000 and 2014. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(5), 1365-1377.
- Akyuz, G., & Berberoglu, G. (2010). Teacher and classroom characteristics and their relations to mathematics achievement of the students in the TIMSS. *New Horizons in Education*, 58(1), 77-95.
- Alıcı, M. (2018). *Probleme dayalı öğrenme ortamında stem eğitiminin tutum, kariyer algı ve meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri*. (Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 507585).
- Allinder, R. M. (1994). The relationship between efficacy and the instructional practices of special education teachers and consultants. *Teacher Education and Special Education*, 17(2), 86-95. doi:10.1177/088840649401700203.

- Al Salami, M. K., Makela, C. J., & Miranda, M. A. (2017). Assessing changes in teachers' attitudes toward interdisciplinary STEM teaching. *International Journal of Technology and Design Education*, 27(1), 63-88.
- Altun, İ. (2000). Kocaeli Sağlık Yüksekokulu öğrencilerinin kişisel değerleri ve meslek seçimlerine etki eden faktörler. *I. Uluslararası ve VIII. Ulusal Hemşirelik Kongresi*, Antalya.
- Anagün, Ş. S., Yalçınoğlu, P., & Ersoy, A. (2012). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersi öğretme-öğrenme sürecine ilişkin inançlarının yapılandırmacılık açısından incelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Science/Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 5(1).
- Anderson, R. N., Greene, M. L., & Loewen, P. S. (1988). Relationships among teachers' and students' thinking skills, sense of efficacy, and student achievement. *Alberta Journal of Educational Research*, 34(2), 148-165.
- Anderson, D. R., Huston, A. C., Schmitt, K. L., Linebarger, D. L., & Wright, J. C. (2001). Early childhood television viewing and adolescent behavior: the recontact study. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 66, 1-143. <https://dx.doi.org/10.1111/1540-5834.00121>.
- Antecol, H., Eren, O., & Ozbeklik, S. (2013). The effect of teach for America on the distribution of student achievement in primary school: evidence from a randomized experiment. *Economics of Education Review*, 37, 113-125.
- Armstrong, P. I., & Vogel, D. L. (2009). Interpreting the interest-efficacy association from a RIASEC perspective. *Journal of Counseling Psychology*, 56, 392-407.
- Arseven, A. (2016). Öz yeterlilik: Bir kavram analizi. *Electronic Turkish Studies*, 11(19).
- Aslan-Tutak, F., Akaygün, S., & Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) eğitimi uygulaması: kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 794-816.
- Atar, H. (2014). Öğretmen Niteliklerinin TIMSS 2011 fen başarısına çok düzeyli etkileri. *Eğitim Ve Bilim*, 39(172).

- Auger, R. W., Blackhurst, A., & Herting Wahl, K. (2005). The development of elementary-aged children's career aspirations and expectations. *Professional School Counseling*, 8(4), 322-329.
- Ayar, M. C. (2015). First-hand experience with engineering design and career interest in engineering: an informal stem education case study. *Educational Sciences: Theory ve Practice*, 15(6), 1655-1675. doi:10.12738/estp.2015.6.0134.
- Aydın, A. (2016). *Eğitim psikolojisi gelişim-öğrenme-öğretim* (Gözden Geçirilmiş 14. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2017). 4 - 8. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM=FETEMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*; 13(2): 787-802.
- Aydın, T. (2019). *STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Elazığ.
- Azgın, A. O., & Şenler, B. (2019). İlkokulda STEM: Öğrencilerin kariyer ilgileri ve tutumları. *Journal of Computer and Education Research*, 7 (13), 213-232. DOI: 10.18009/jcer.538352
- Backes, B., Goldhaber, D., Cade, W., Sullivan, K., & Dodson, M. (2018). Can UTeach? Assessing the relative effectiveness of STEM teachers. *Economics of Education Review*, 64, 184-198 doi:10.1016/j.econedurev.2018.05.002
- Badur, S. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) mesleklerine yönelik ilgilerinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Bahar, A., & Adıgüzel, T. (2016). STEM kariyerine ilgiyi etkileyen faktörlerin analizi: Üstün yetenekli Amerikalı ve Türk lise öğrencilerinin karşılaştırılması. *STEM Eğitimi Dergisi: Yenilikler ve Araştırma*, 17(3), 64-69.
- Bakırcı, H., & Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9 (2), 367-389.

- Balçın, M. D., Çavuş, R., & Topaloğlu, M. Y. (2018). Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumlarının ve FeTeMM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgilerinin incelenmesi. *Asian Journal of Instruction*, 6 (2), 40-62.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1994). *Self-efficacy*. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior*, 4, 71-81. New York: Academic Press.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy*. The exercise of control. NY: W.H. Freeman and Company.
- Bandura, A. (2001). *Social cognitive theory: An agentic perspective*. *Annual review of psychology*, 52(1), 1-26.
- Barak, M. (2014). Closing the gap between attitudes and perceptions about ICT-enhanced learning among pre-service STEM teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 23(1), 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10956-013-9446-8>
- Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S., & Mesutoğlu, C. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 5(2), 60-69.
- Baran, M., Baran, M., Aslan Efe, H., & Maskan, A. (2020). Fen alanları öğretmenleri ve öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 1-29.
- Batyra, A. (2017). *Türkiye'de cinsiyete dayalı başarı farkı*. Aydın Doğan Vakfı ve Eğitim Reformu Girişimi raporu. https://www.aydindoganvakfi.org.tr/media/byseyyfb/pisa_tr.pdf, [Ziyaret Tarihi: 20 Ekim 2021].
- Bishop, A. E. (2015). *Career aspirations of high school males and females in a science, technology, engineering, and mathematics program*. (Doktora tezi). Mayland Üniversitesi.

- Biçer, B. G., Uzoğlu, M., & Bozdoğan, A. E. (2019). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Hakkındaki Görüşlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2019 (12) , 1-15 . DOI: 10.46778/goputeb.457736
- Blackley, S., & Howell, J. (2015). A STEM Narrative: 15 Years in the Making. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(7), 102-112. Blackley, S., & Howell, J. (2015). A STEM Narrative: 15 Years in the Making. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(7), 102-112.
- Bleicher, R. (2006). Nurturing confidence in preservice elementary science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 40, 841-860.
- Blotnicky, K. A., Franz-Odendaal, T., French, F., & Joy, P. (2018). A study of the correlation between STEM career knowledge, mathematics self efficacy, career interests and career activities on the likelihood of pursuing a STEM career among middle school students. *International Journal of STEM Education*, 5 (22), 2-15.
- Bozgeyikli, H., Durmuşçelebi, M., & Akyar, M. (2018). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin FeTeMM (fen, teknoloji, matematik, mühendislik) mesleklerine yönelik ilgileri ile meslek kararı verme yetkinlikleri arasındaki ilişki. *27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi*, Antalya.
- Britner, S. L., & Pajares, F. (2006). Sources of science self-efficacy beliefs of middle school students. *Journal Of Research in Science Teaching*, 43(5), 485-499.
- Bronfenbrenner, U. (1986). Ecology of the family as a context for human development: Research perspectives. *Developmental psychology*, 22(6), 723. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.22.6.723>
- 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), 27-38.
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K., & Merrill, C. (2011). Understanding STEM: Current perceptions. *Technology and Engineering Teacher*, 70(6), 5-9.
- Butz, W. P., Kelly, T. K., Adamson, D. M., Bloom, G. A., Fossum, D., & Gross, M. E. (2004). Will the scientific and technology workforce meet the requirements of the federal government? Pittsburgh, PA: RAND Corporation.

https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monographs/2004/RAND_MG118.pdf,
[Ziyaret Tarihi: 04 Kasım 2021].

- Buyruk, B., & Korkmaz, Ö. (2016). Teacher candidates' STEM awareness levels. *Online Submission*, 3, 272–279
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2019). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329-996. doi:10.1126/science.1194998
- Bybee, R. W., & Fuchs, B. (2006). Preparing the 21st century workforce: A new reform in science and technology education. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 349-352. <https://doi.org/10.1002/tea.20147>
- Can, A. (2016). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Canbazoğlu, H. B., & Tümkaya, S. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FeTeMM) tutumlarının çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(1), 188-209.
- Capobianco, B. M., Diefes-Dux, H. A., Mena, I., & Weller, J. (2011). What is an engineer? Implications of elementary school student conceptions for engineering education. *Journal of Engineering Education*, 100(2), 304–328.
- Chan, D.W. (2003). Multiple Intelligences and perceived self- efficacy among Chinese secondary school teachers in Hong Kong. *Educational Psychology*, 23(5), 521-533
- Chachashvili-Bolotin, S., Milner-Bolotin, M., & Lissitsa, S. (2016). Examination of factors predicting secondary students' interest in tertiary STEM education. *International Journal of Science Education*, 38(3), 366-390.
- Cheng, L., Antonenko, P. P., Ritzhaupt, A. D., & MacFadden, B. (2021). Exploring the role of 3D printing and STEM integration levels in students' STEM career interest. *British Journal of Educational Technology*, 52, 1262-1278.
- Cho, I. (2012). The effect of teacher–student gender matching: Evidence from OECD countries. *Economics of Education Review*, 31(3), 54-67.

- 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.
- Christensen, R., Knezek, G., & Tyler-Wood, T. (2015a). A retrospective analysis of STEM career interest among mathematics and science academy students. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 10(1), 45-58.
- Christensen, R., Knezek, G., & Tyler-Wood, T. (2015b). Gender differences in high school student dispositions toward science, technology, engineering, and mathematics careers. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 34(4), 395-408.
- Christensen, R., Knezek, G., Tyler-Wood, T., & Gibson, D. (2014). Longitudinal analysis of cognitive constructs fostered by STEM activities for middle school students. *Knowledge Management & E-Learning*, 6(2), 103-122.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Creswell J. W. (2014). *Araştırma deseni: nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları* (4. Baskıdan çeviri). (S. B. Demir Çev. Ed). Ankara: Eğiten Kitap.
- Crovther, D., & Bonnstetter, G. (1997, March). *Science experiences and attitudes of elementary education majors as they experience an alternative content biology course: A multiple case study and substantive theory*. Paper presented at the 70th annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Oak Brook, IL.
- Çepni, S. (2018). *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çetin, O., & Temiz, B. (2019). Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (STEM) alanlarına ve bu alanlarda kariyer yapmaya olan ilgilerinin incelenmesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 9 (1), 194-219.
- Çevik, M., Daniştay, A., & Yağcı, A. (2017). Ortaokul öğretmenlerinin FeTeMM (fen-teknoloji-mühendislik-matematik) farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7, 3, 584-599.
- Çevik, M., & Özgünay, E., (2018). STEM education through the perspectives of secondary schools teachers and school administrators in Turkey. *Asian Journal of Education and Training*, 4(2), 91-101.

- Çınar, A., Pırasa, N., Uzun, N., & Erenler, S. (2016). The effect of STEM education on pre-service science teachers' perception of interdisciplinary education. *Journal of Turkish Science Education*, 13, 118-142.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., & Özel, S. (2012). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri*, Niğde.
- 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.
- Çorlu, S., & Çallı, E. (2017). *STEM Kuram ve Uygulamaları*. İstanbul: Pusula Yayıncılık.
- Dabney, K., Almarode, J., Tai, R. H., Sadler, P. M., Sonnert, G., Miller, J., & 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.
- Dabney, K. P., Chakraverty, D., & Tai, R. H. (2013). The association of family influence and initial interest in science. *Science Education*, 97(3), 395-409.
- Davis, K. S. (2003). "Change is hard": What science teachers are telling us about reform and teacher learning of innovative practices. *Science education*, 87(1), 3-30. <https://doi.org/10.1002/sce.10037>
- Dede, C. (2010). *Comparing Frameworks for 21st Century Skills*. In J. Bellanca & R. Brandt, Eds, 21st Century Skills, pp.51-76. Bloomington, IN: Solution Tree Pres.
- Dee, T. S. (2007). Teachers and the gender gaps in student achievement. *Journal of Human Resources*, 42(3), 528-554.
- Deemer, S. (2004). Classroom goal orientation in high school classrooms: Revealing links between teacher beliefs and classroom environments. *Educational Research*, 46, 73-90. <https://doi.org/10.1080/0013188042000178836>
- Dejarnette, N. K. (2012). America's children: Providing early exposure to STEM (Science, Technology, Engineering and Math) initiatives. *Education*, 133 (1), 77-84.
- Demirtaş, H., Cömert, M., & Özer, N. (2011). Öğretmen Adaylarının Özyeterlik İnançları ve Öğretmenlik Mesleğine İlişkin Tutumları. *Eğitim ve Bilim*, 36(159).

- Doğan, E., & Saraçoğlu, S., (2019). Views of Science Teachers on STEM-based Science Education. *HAYEF: Journal of Education*, 16(2); 182-220.
- Doğan, T., & Benzer, S. (2019). Investigation of science teacher candidates' opinions towards science, technology, engineering and math (STEM) teaching. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 7(2), 1-9.
- Dong, Y., Wang, J., Yang, Y., & Kurup, P. M. (2020). Understanding intrinsic challenges to STEM instructional practices for Chinese teachers based on their beliefs and knowledge base. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00245-0>
- Dorman, J. P. (2001). Associations between classroom environment and academic efficacy. *Learning Environments Research* 4, 243–257.
- Dönmez, İ. (2018). *Ben nasıl bir öğretmenim? Öğrencilerimin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (STEM) kariyer gelişimi üzerine öz-incelemem*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the united states. *Paper Presented at in the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research*, Gold Coast, Queensland, Australia.
- Duran N. (2005). *Matematiksel düşünme becerilerine ilişkin bir araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 160383).
- Durmuşçelebi, M., & Temircan, S. (2018). STEM Eğitiminin Öğretmen Görüşlerine Göre İncelenmesi. *27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi*, Antalya.
- Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Harcourt brace Jovanovich college publishers.
- Ergün, A. (2019). Sosyal bilişsel kariyer kuramı açısından STEM kariyer ilgisine cinsiyetin etkisi. *OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 14(20), 1284-1311. DOI: 10.26466/opus.603981
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkında görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4 (3), 43-67.

- Ersoy, Z. (2018). *İlkokullar için STEM programını uygulayan okulöncesi ve sınıf öğretmenlerinin STEM öğretimi özyeterliklerinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:523799).
- Eryılmaz, S., & Uluyol, Ç. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında fatih projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.
- Fouad, N. A., & Smith, P. L. (1996). A test of a social cognitive model for middle school students: Math and science. *Journal of Counseling Psychology*, 43, 338–346.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2011). *How to Design and Evaluate Research in Education*. 8th edition. Boston: McGraw – Hill .
- Fralick, B., Kearn, J., Thompson, S., & Lyons, J. (2009). How middle schoolers draw engineers and scientists. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 60–73.
- Gelen, İ. (2017). P21-Program ve öğretimde 21. yüzyıl beceri çerçeveleri. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 15-29.
- Geng, J., Jong, M. S. Y., & Chai, C. S. (2019). Hong Kong teachers' self-efficacy and concerns about STEM education. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 28(1), 35-45.
- George, D., & Mollery, P. (2010) *SPSS for windows step by step: A simple guide ve reference*, 10 th Edition, Pearson, Boston.
- Goldhaber, D., Gratz, T., & Theobald, R. (2017). What's in a teacher test? Assessing the relationship between teacher licensure test scores and student STEM achievement and course-taking. *Economics of Education Review*, 61, 112–129. doi:10.1016/j.econedurev.2017.09.002
- Gonzales, M., & Freyer, C. (2014). A collaborative initiative: STEM and universally designed curriculum for at-risk preschoolers. *Natioanal Teacher Education Journal*, 7(3), 21-29.
- Gordon, C., Lim, L., McKinnon, D., & Nkala, F. (1998). Learning approach, control orientation and self-efficacy of beginning teacher education students. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education & Development*, 1 (1), 53-63.
- Gottfried, A. E. (1990). Academic intrinsic motivation in young elementary school children. *Journal of Educational Psychology*, 82, 525 – 538.

- Göçer, A., & Deryakulu, D. (2004). Öğretmen Yakınlığının Öğrencilerin Başarıları, Tutumları ve Güdülenme Düzeyleri Üzerindeki Etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 40 (40) , 518-543.
- Guskey, T. R. (2002). Does it make a difference? Evaluating professional development. *Educational Leadership*, 59(6), 45-51. https://uknowledge.uky.edu/edp_facpub/7
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2018). Niçin STEM Eğitimi?: Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin STEM Alanlarındaki Kariyer Tercihlerinin İncelenmesi. *Journal of STEAM Education*, 1(1), 1-23.
- Günbatar, M. S., & Bakırcı, H. (2019). STEM teaching intention and computational thinking skills of pre-service teachers. *Education and Information Technologies*, 1615-1629.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H., & Kavak, N. (2017) The opinions of prospective science teachers regarding STEM education: the engineering desing based science education. *GEFAD*, 37(2), 649-684.
- Halim, L., Rahman, N. A., Ramli, N. A. M., & Mohtar, L. E. (2018,). *Influence of students' STEM self-efficacy on STEM and physics career choice*. In AIP Conference Proceedings, Vol. 1923, No. 1, p. 020001, AIP Publishing.
- Hall, C., Dickerson, J., Batts, D., Kauffmann, P., & Bosse, M. (2011). Are we missing opportunities to encourage interest in STEM fields?. *Journal of Technology Education (JTE)*, 23(1), 32-46. doi: 10.21061/jte.v23i1.a.4
- Hasni, A., & Potvin, P. (2015). Student's Interest in Science and Technology and its Relationships with Teaching Methods, Family Context and Self-Efficacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 10(3), 337-366. doi: 10.12973/ijese.2015.249a.
- Herdem, K., & Ünal, İ. (2018). STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48 (48) , . DOI: 10.15285/maruaebd.345486.
- Hirsch, L., Capinelli, J., Kimmel, H. Rockland, R., & Bloom, J. (2007). The differential effect of pre-engineering curricula on middle school students' attitudes to and knowledge of engineering careers, 37. *ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Milwaukee, WI. Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/publication/4305413>

- Holden, H., & Rada, R. (2011). Understanding the Influence of perceived usability and technology self-efficacy on teachers' technology acceptance. *Journal of Research on Technology in Education*, 43 (4).
- Holmes, K., Gore, J., & Smith, M. (2017). An integrated analysis of school students' aspirations for STEM careers: which student and school factors are most predictive? *Int J of Sci and Math Educ* 16 (1). 655-675. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9793-z>.
- Hsu, M. C., Purzer, S., & Cardella, M. E. (2011). Elementary teachers' views about teaching design, engineering, and technology. *Journal of Pre-college engineering education research (J-PEER)*, 1 (2), 30-38.
- Huston, A. C., Anderson, D. R., Wright, J. C., Linebarger, D. L., & Schmitt, K. L. (2001). Sesame Street viewers as adolescents: The recontact study. *G is for growing: Thirty years of research on children and Sesame Street*. Philadelphia, PA: Lawrence Earbaums & Associates, 97-114.
- Huziak-Clark, T., Sondergeld, T., van Staaden, M., Knaggs, C., & Bullerjahn, A. (2015). Assessing the impact of a Research-Based STEM program on STEM majors' attitudes and beliefs. *School Science and Mathematics*, 115(5), 226-236. <https://doi.org/10.1111/ssm.12118>.
- Ing, M., Aschbacher, P. R., & Tsai, S. M. (2014). Gender differences in the consistency of middle school students' interest in engineering and science careers. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 4(2), 1-10. doi: 10.7771/2157-9288.1090
- İmir, B. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik yeterlilik ve tutumlarının belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı, Elazığ.
- İnam, N. (2020). *Öğretmenlere yönelik STEM tutum ölçeği geliştirme çalışması* (Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Jesus, S.N., & Lens, W. (2005). An integrated model for the study of teacher motivation. *Applied Psychology*, 54(1), 119-134.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayıncılık.

- Kan, A. Ü., Erçetin, E. E., & Dadaş, A. (2018). STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM uygulamalarına ilişkin algıları. *International Conference on Science, Technology, Engineering, Matheamatic (STEM) and Educational Sciences*. Muş Alparslan Üniversitesi, Muş/Türkiye.
- 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. doi:10.14687/jhs.v13i3.4104.
- Karakaya, F., Avgın, S., & Yılmaz, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (STEM) mesleklerine olan ilgileri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3 (1) , 36-53.
- Karışan, D., & Yurdakul, Y. (2017). Mikroişlemci destekli fen-teknoloji-mühendislik matematik (STEM) uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin bu alanlara yönelik tutumlarına etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 37-52.
- Karip, E. (2015). *Ölçme ve değerlendirme* (7. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Karisan, D., Macalalag, A., & Johnson, J. (2019). The effect of methods course on preservice teachers' awareness and intent ions of teaching science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 5(1), 22-35.
- Kartal, B., Kartal, T., & Taşdemir, A. (2022). How and Why Teachers Implement STEM? A Journey to Teacher Beliefs and Teaching Practices. In A. Z. Macalalag, I. Sahin, J. Johnson, & A. Bicer (Eds.), *Internalization of STEM Education* (pp. 41-74). ISTES Organization.
- Kartal, B., & Taşdemir, A. (2021). Pre-service teachers' attitudes towards STEM: Differences based on multiple variables and the relationship with academic achievement. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 4(2), 200-228. <https://doi.org/10.46328/ijte.58>
- Kelley, T. R., & Knowles, J. R.(2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(11), 2-11

- Kırıktaş, H., & Şahin, M. (2019). Lise öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ve tutumlarının demografik değişkenler açısından incelenmesi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4 (1) , 55-77.
- Kırte, S. (2019). *Sınıf Öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıklarının, yeterliklerinin ve tutumlarının incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 586909).
- 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.
- 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.
- Knight, M., & Cunningham, C. M. (2004). Draw an engineer test (DAET): Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering. *In Proceedings of the 2004 ASEE annual conference and exposition*, Salt Lake City, Utah.
- Knowles, J., Kelley, T., & Holland, J. (2018). Increasing teacher awareness of STEM careers. *Journal of STEM Education*, 19(3), 47-55.
- Koçak, B. (2019). *Fen bilimleri, matematik ve sınıf öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine ilişkin yönelimleri*. (Yüksek Lisans Tezi), Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Koçak, B., Aslan, A., & Capellaro, E. (2019). Fen bilimleri, matematik ve sınıf öğretmen adaylarının fetemm öğretimine ilişkin yönelimleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 7(2), 168-188.
- Koçak, D., & Kaykusuz, H. N. (2019). Okul öncesi öğretmen adaylarının okul öncesi eğitimde öğretmen cinsiyetine yönelik görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*
- Korkut- Owen, F., Kelecioğlu, H., & Owen, D. W. (2014). Cinsiyetlere göre üniversitelerdeki on bir yıllık eğilim: Kariyer danışmanlığı için doğurgular. *International Journal of Human Sciences*, 11(1), 794-813.

- 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>
- Koyunlu Ünlü, Z., & Dökme, İ. (2017). Özel yetenekli öğrencilerin FeTeMM'in mühendisliği hakkındaki imajları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 196- 204.
- Koyunlu-Ünlü, Z., & Dökme, İ. (2020). Multivariate assessment of middle school students' interest in STEM career: A profile from Turkey. *Research in Science Education*, 50(3), 1217-1231.
- Kotluk, N., & Kocakaya, S. (2015). 21.yüzyıl becerilerinin gelişiminde dijital öykülemeler. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 354-363.
- Kurbanoglu, S. (2004). Öz yeterlik inancı ve bilgi profesyonelleri için önemi. *Bilgi Dünyası*, 5(2), 137-152.
- Kurup, P.M., Li, X., Powell, G., & Brown, M. (2019). Building future primary teachers' capacity in STEM: based on a platform of beliefs, understandings and intentions. *International Journal of STEM Education*, 6 (10), 1-14.
- Kuzgun, Y. (2006). *Meslek rehberliği ve danışmanlığına giriş*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Küçük, M., Altun, E., & Paliç, G. (2013). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının incelenmesi: Rize ili örneklemi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (1) , 45-70 .
- Lacey, T. A., & Wright, B. (2009). Occupational employment projections to 2018. *Monthly Labor Review*, November, 82-109.
- Laforce, M., Noble, E., & Blackwell, C. (2017). Problem-based learning (PBL) and student interest in STEM careers: The roles of motivation and ability beliefs. *Education Sciences*, 7(4), [92]. <https://doi.org/10.3390/educsci7040092>
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45(1), 79-122.
- Lent, R. W., Brown, S. T., & Hackett, G. (1996). *Career development from a social cognitive perspective*. In D. Brown & L. Brooks et al. (Eds.) *Career choice and development* (pp. 373-422). San Fransisco: Jossey-Bass Publishers.

- Lent, R. W., & Brown, S. D. (2006). Integrating person and situation perspectives on work satisfaction: A social-cognitive view. *Journal of Vocational Behavior*, 69(2), 236–247.
- Lent, R. W., Sheu, H., Gloster, C. S., & Wilkins, G. (2010). Longitudinal test of the social cognitive model of choice in engineering students at historically Black universities. *Journal of Vocational Behavior*, 76, 387-394. DOI:10.1016/j.jvb.2009.09.002.
- Leslie, L. L., McClure, G. T., & Oaxaca, R. L. (1998). Women and minorities in science and engineering: A life sequence analysis. *Journal of Higher Education*, 69(3), 239-276.
- Lichtenberger, E., & George-Jackson, C. E. (2013). Predicting high school students' interest in majoring in a STEM field: Insight into high school students' postsecondary plans. *Journal of Career and Technical Education*, 28(1), 19–38.
- Lin, K. Y., & Williams, P. J. (2016). Taiwanese preservice teachers' science, technology, engineering, and mathematics teaching intention. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(6), 1021-1036. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9645-2>
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(2), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- MEB. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2016). *STEM eğitimi raporu*. http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf, [Ziyaret Tarihi: 05 Ekim 2021].
- MEB (2017). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). https://tegm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_06/09163104_Fen_Bilimleri_Dersi_Yyretim_ProgramY_KarYYlaYtYrmalarY.pdf, [Ziyaret Tarihi: 05 Ekim 2021].
- MEB. (2018a). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> [Ziyaret Tarihi: 05 Ekim 2021].
- MEB (2018b). 2023 Vizyonu. Ankara: MEB. http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf [Ziyaret Tarihi: 05 Ekim 2021].

- MEB (2018c). STEM eğitimleri kulübü. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. 15.05.2018 tarih ve 9486921 sayılı yazısı. https://akcakale.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_05/22105638_stem.pdf [Ziyaret Tarihi: 05 Ekim 2021].
- Moakler, M. W. Jr., & Kim, M. M. (2014). College major choice in STEM: Revisiting confidence and demographic factors. *The Career Development Quarterly*, 62(2), 128-142. doi: 10.1002/j.2161-0045.2014.00075.x
- Moore, T., & Richards, L. G. (2012). P-12 Engineering Education Research and Practice. *Advances in Engineering Education*, 3(2), n2.
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. *TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM)*. http://www.leadingpbl.org/f/Jans%20pdf%20Attributes_of_STEM_Education-1.pdf [Ziyaret Tarihi: 15 Haziran 2021].
- NASA. (2018). History of national aeronautics and space administration. <http://history.nasa.gov/> [Ziyaret Tarihi: 05 Eylül 2021].
- Nnachi, N. O., & Okpube, M. N. (2015). Psycho-social determinants of gender prejudice in science, technology, engineering and mathematics. *Journal of Education and Practice*, 6(17), 190–195.
- National Research Council. (2012). *National Science Education Standards*. National Academy Press, Washington, DC. 262.
- Navarro, R. L., Flores, L. Y., & Worthington, R. L. (2007). Mexican American middle school students' goal intentions in mathematics and science: A test of social cognitive career theory. *Journal of Counseling Psychology*, 54(3), 320.
- NSF. (2014). *NSF approved STEM fields*. <https://wvc.edu/students/support/mesa/media/documents/nsf-approved-fields-of-study.pdf> [Ziyaret Tarihi: 09 Ekim 2021].
- Ospina, R., & Marmolejo-Ramos, F. (2019). Performance of some estimators of relative variability. *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics*, 43.
- Ostler, E. (2012). 21st century STEM education: A tactical model for long-range success. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(1), 28-33.

- Önen, F., & Muşlu Kaygısız, G. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 6-8. dönemler arasındaki fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançları ve bu inanca ilişkin görüşleri. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(4), 2435-2453.
- Önen Öztürk, F. (2019). Stem Uygulamalarına ilişkin görüşlerle bu uygulamanın bilimsel tutum ve fen öğretimi öz yeterlik inancı üzerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (52), 1-38. DOI: 10.21764/maeuefd.409368
- Özyürek, R. (2013). Kariyer psikolojik danışmanlığı: *Çocuk ve ergenler için kariyer rehberliği uygulamaları*. (1. Baskı). Ankara: Nobel.
- Pajares, F. (1997). *Current directions in self-efficacy research*. In M. Maehr & P.R. Pintrch (Eds.). *Advances in Motivation and Achievement*.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of educational research*, 62(3), 307-332.
- Palladino Schultheiss, D. E. (2005). Elementary career intervention programs: Social action initiatives. *Journal of Career Development*, 31(3), 185-194.
- Palmer, D. (2006). Durability of changes in self efficacy of preservice primary teachers. *Journal of Science Education*, 28(6), 655-671. doi:10.1080/09500690500404599
- Paulson, A. (2012). *Transition to college: Nonacademic factors that influence persistence for underprepared community college students*. (Doctoral dissertation). London: Vision for science and mathematics education.
- Portz, S. (2015). The challenges of STEM education. *The Space Congress Proceedings.3*. <https://commons.erau.edu/space-congress-proceedings/proceedings-2015-43rd/proceedings-2015-43rd/3>
- Regan, E., & DeWitt, J. (2015). Attitudes, interest and factors influencing STEM enrolment behaviour: An overview of relevant literature. *Understanding student participation and choice in science and technology education*, 63-88.
- Resmi Gazete, (2009). İstanbul Teknik Üniversitesi Bilim, Mühendislik ve Teknolojide Kadın Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi Yönetmeliği. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/12/20091217-5.htm> [Ziyaret Tarihi: 10 Ekim 2021].

- Rockland, R., Bloom, D. S., Carpinelli, J., Burr-Alexander, L., Hirsch, L. S., & Kimmel, H. (2010). Advancing the “E” in K-12 STEM education. *Journal of Technology Studies*, 36(1), 53-64. <https://doi.org/10.21061/jots.v36i1.a.7>
- Roller, S. A., Lampley, S. A., Dillihunt, M. L., Benfield, M. P. J., Gholston, S. E., Turner, M. W., & Davis, A. M. (2020). Development and Initial Validation of the Student Interest and Choice in STEM (SIC-STEM) Survey 2.0 Instrument for Assessment of the Social Cognitive Career Theory Constructs. *Journal of Science Education and Technology*. doi:10.1007/s10956-020-09843-7
- Ross, J. A. (1992). Teacher efficacy and the effects of coaching on student achievement. *Canadian Journal of Education*, 17(1), 51-65. doi:10.2307/1495395
- Sahin, A., Ayar, M.C., & Adıguzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14 (1), 297-322.
- Sahin-Topalcengiz, E., & Yildirim, B. (2019). The development and validation of Turkish version of the elementary teachers' efficacy and attitudes towards STEM (ET-STEM) scale. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 5(1), 12-35. DOI:10.21891/jeseh.486787
- Sanders, M. E. (2012). Integrative STEM education as “best practice”. *Griffith Institute for Educational Research*, Queensland, Australia.
- Sarier, Y. (2020). TIMSS Uygulamalarında Türkiye'nin Performansı ve Akademik Başarıyı Yordayan Değişkenler. *Temel Eğitim*, 2 (2) , 6-27.
- Schelmatic, T. (2013). Where are America's women engineers? <http://news.thomasnet.com/IMT/2013/02/19/where-are-americas-women-engineers/> [Ziyaret Tarihi: 25 Eylül 2021].
- Schriner, M., & Czerniak, C.M. (1999). A comparison of middle and junior high science teachers' levels of efficacy and knowledge of developmentally appropriate curriculum and instruction. *Journal of Science Teacher Education*, 10(1), 21- 42.
- Schultheiss, D. E. P. (2008). Current status and future agenda for the theory, research, and practice of childhood career development. *The Career Development Quarterly*, 57(1), 7-24.

- Sellami, A., El-Kassem, R. C., Al-Qassass, H. B., & Al-Rakeb, N. A. (2017). A path analysis of student interest in STEM, with specific reference to Qatari students. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(9), 6045-6067.
- Sevim, K. , Türkmen, L., & Cebesoy, Ü. B. (2021). Ortaokul öğrencilerinin STEM tutumları ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Uşak İli Örneği) . *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7 (1) , 1-21 . DOI: 10.29065/usakead.839877
- Shaw, E. J., & Barbuti, S. (2010). Patterns of persistence in intended college major with a focus on STEM majors. *NACADA Journal*, 30(2), 19-34.
- Sheehan, K. J., Hightower, B., Lauricella, A. R., & Wartella, E. (2018). STEM Media in the Family Context: The Effect of STEM Career and Media Use on Preschoolers' Science and Math Skills. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 17. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3877>
- Siew, N. M., Amir, N., & Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *Springer Plus*, 4(8), 1-20.
- Sjaastad, J. (2012). Sources of inspiration: The role of significant persons in young people's choice of science in higher education. *International Journal of Science Education*, 34(10), 1615-1636.
- Sonnert, G. (2009). Parents who influence their children to become scientists: Effects of gender and parental education. *Social Studies of Science*, 39(6), 927-941. <https://doi.org/10.1177/0306312709335843>
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 2(1), 28-34. <https://doi.org/10.5703/1288284314653>
- Stone, M. (2014). A parents' guide to careers in science, technology, engineering and mathematics. Belgium: European Schoolnet. http://www.ingenious-science.eu/c/document_library/get_file?uuid=ff04ce70-ec5f-48c6-9b66-960ef9b3bba0&groupId=10136, [Ziyaret Tarihi: 18 Ağustos 2021].
- Super, D. E. (1990). A life span, life space approach to career development. In D. Brown & L. Brooks (Edit.) *Career Choice and Development: Applying Contemporary Theory to Practice* (s.197-261). San Francisco: Jossey-Bass.

- Super, D. E., & Šverko, B. (Eds.). (1995). Life roles, values, and careers: *International findings of the Work Importance Study*. Jossey-Bass.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2014). *Using Multivariate Statistics*. Boston: Pearson Education Limited.
- Tai, R. H., Liu, C. Q., Maltese, A. V., & Fan, X. (2006). Planning early for careers in science. *Science*, 312(5777), 1143–1144. doi:10.1126/science.1128690
- Taşdemir, A., & Çalık, M. (2018). *Fen Bilimlerinde STEM Uygulamaları*. Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi içinde. (Ed.Salih Çepni), 4.baskı. Ankara: Pegem A.
- Tezel, Ö., & Yaman, H. (2017). FeTeMM Eğitimine yönelik Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme . *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 135-145.
- Thibaut, L., Knipprath, H., Dehaene, W., & Depaepe, F. (2018). How school context and personal factors relate to teachers’ attitudes toward teaching integrated STEM. *International Journal Of Technology And Design Education*, 28(3), 631-651.
- Thomasian, J. (2011). *Building a science, technology, engineering and math education agenda*. National Governors Association, US.
- Timur, S. , Yılmaz, Ş., & Küçük, D. (2021). Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları üzerindeki etkisinin incelenmesi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (2) , 291-311.
- Tschanen-Moran, M., & Woolfolk-Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17(7), 783-805.
- Tuckman, B. W. (1991). *Educational psychology. From theory to application*. Florida: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Turner, S. L., & Lapan, R. T. (2005). Evaluation of an intervention to increase non-traditional career interests and career-related self-efficacy among middle-school adolescents. *Journal of Vocational Behavior*, 66, 516 –531.
- TÜSİAD. (2014). STEM alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması. http://www.tusiad.org.tr/__rsc/shared/file/STEM-ipsos-rapor.pdf, [Ziyaret Tarihi: 20 Ekim 2021].

- TÜSİAD. (2017). 2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi. https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/download/8660_30a25d91d584bc1eccf28d4b9d715f5d adresinden erişilmiştir.
- TÜSİAD, & PwC (2017). 2023'e Doğru Türkiye'de STEM gereksinimi. https://tusiad.org/tr/tum/item/download/8649_50851324e41c6e46cab3e6ea3b37411a [Ziyaret Tarihi: 20 Ekim 2021].
- 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), 345-368.
- Uğraş, M. (2019). Ortaokul öğrencilerinin STEM tutum ve öz yeterlik algılarının FeTeMM meslek ilgilerine olan etkisinin incelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 89, 279-292.
- Unfried, A., Faber, M., & Wiebe, E. (2014). Gender and student attitudes toward STEM. Presented at the AERA Annual Meeting, Philadelphia, PA.
- Usta, H. G. (2014). *PISA 2003 ve PISA 2012 matematik okuryazarlığı üzerine uluslararası bir karşılaştırma: Türkiye ve Finlandiya*. (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Uysal, E. (2009). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeyi*. (Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Uzunyol, B.(2019). *Öğretmenlerin FeTeMM Eğitimi Hakkındaki Tutum Düzeyleri (Van İli Örneği)*, (Yüksek Lisans Tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Ürünibrahimoğlu M. (2019). Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (FeTeMM) mesleklerine yönelik ilgilerinin incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 3(3), 151-173.
- Van Aalderen-Smeets, S. I., & Walma van der Molen, J. H. (2015). Improving primary teachers' attitudes toward science by attitude-focused professional development. *Journal of research in science teaching*, 52(5), 710-734.
- Vervecken, D., Hannover, B., & Wolter, I. (2013). Changing(s) expectations: how gender fair job descriptions impact children's perceptions and interest regarding traditionally male occupations. *Journal of Vocational Behavior*, 82, 208–220.

- Wai, J., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2009). Spatial ability for STEM domains: Aligning over 50 years of cumulative psychological knowledge solidifies its importance. *Journal of Educational Psychology*, 101(4), 817. <https://doi.org/10.1037/a0016127>
- Wang, X. (2013). Why students choose STEM majors: Motivation, high school learning, and postsecondary context of support. *American Educational Research Journal*, 50(5), 1081-1121.
- Watts, T. W., Duncan, G. J., Siegler, R. S., & Davis-Kean, P. E. (2014). What's past is prologue relations between early mathematics knowledge and high school achievement. *Educational Researcher*, 43(7), 352-360. <https://doi.org/10.3102/0013189X14553660>
- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important. *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-8.
- Wicklein, R. C., & Schell, J. W. (1995). Case studies of multidisciplinary approaches for integrating mathematics, science and technology education. *Journal of Technology Education*, 6(2), 59-76.
- Wissehr, C., Barrow, L. H., & Concannon, J. (2011). Looking back at the sputnik era and its impact on science education. *School Science and Mathematics*, 111(7), 368-375.
- Woodruff, K. (2013). A History of STEM – Reigniting the challenge with NGSS and CCSS <http://www.us-satellite.net/STEMblog/?p=31>, [Ziyaret Tarihi: 05 Ağustos 2021].
- Woolfolk-Hoy, A., & Spero R.B. (2005). Changes in teacher efficacy during the early years of teaching: a comparison of four measures. *Teaching and Teacher Education*, 21, 343-356.
- 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 Science Education*, 7(4), 501-522.
- Xie, Y., Fang, M., & Shauman, K. (2015). STEM education. *Annual Review of Sociology*, 41(1), 331-357.
- Yakman, G. (2008). STEAM education. *Research on Technology, Innovation, Design & Engineering Teaching*, 19, 1-28.
- Yamak, H., Bulut, N., & Dündar, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.

- Yaman, C., Özdemir, A., & Akar Vural, R. (2018). STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi: bir geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 93-104. DOI: 10.30803/adusobed.427718
- Yaman, F. (2020). *Öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik farkındalık, tutum ve sınıf içi uygulama özyeterlik algılarının incelenmesi*. (Doktora Tezi), Dicle Üniversitesi, Diyarbakır. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 662384).
- Yenilmez, K., & Balbağ, M. Z. (2016). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının Stem'e yönelik tutumları. *Journal of Research in Education and Teaching*. 5(4), 301- 307.
- Yerdelen, S., Kahraman, N., & Tas, Y. (2016). Low socioeconomic status students' STEM career interest in relation to gender, grade level, and STEM attitude. *Journal of Turkish Science Education*, 13, 59–74.
- Yıldırım, B. (2020a). Öğretmen yetiştirme üzerine bir model önerisi: STEM öğretmen enstitüleri eğitim modeli. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 70-98.
- Yıldırım, B. (2020b). Preschool STEM Activities: Preschool Teachers' Preparation and Views. *Early Childhood Education Journal*. doi:10.1007/s10643-020- 01056-2
- Yıldırım, B. (2018) *Teoriden pratiğe STEM eğitimi- uygulama kitabı*. Ankara: Nobel Yayıncılık
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2014). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (10. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B., & Türk, C. (2018). STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM tutum ve mühendislik algılarına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 30, 842-884.
- Yıldırım, H. (2020). *Öğretmen adaylarının fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FeTeMM) entegrasyonuna yönelik özyeterlik algılarının incelenmesi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yılmaz, H., Koyunkaya, M. Y., Güler, F., & Guzey, S. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) eğitimi tutum ölçeğinin türkçeye uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.

- Yolagiden, C., & Bektaş, O. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) tutumları ile stem mesleklerine yönelik ilgileri arasındaki ilişki. *The Journal of Academic Social Science*, 6(77), 500-521.
- Zimmerman, B. J. (2000). Self- efficacy: an essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology* 25: 82–91, (2000) doi:10.1006/ceps.1999.1016,
- Zusho, A., & Pintrich, P. R. (2003). Skill and will: the role of motivation and cognition in the learning of college chemistry, *International Journal of Science Education*, 25(9), 1081-1094.



EKLER



EK-1: Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgil Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ): (Öğrenciler İçin)

Sevgili Öğrenciler,

Bu anket sizin, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki mesleklere olan ilginizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Öncelikle, aşağıda verilen "KİŞİSEL BİLGİLER BÖLÜMÜNDEKİ" boşlukları doldurunuz, sizinle ilgili yerlere (X) işareti koyunuz. Daha sonra FEN, MATEMATİK, TEKNOLOJİ ve MÜHENDİSLİK bölümlerinde yer alan cümleleri dikkatlice okuyup karşısında yer alan "Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Hiç Katılmıyorum" seçeneklerinden kendinize en uygun olanı işaretleyiniz. Teşekkürler...

Kişisel Bilgiler Bölümü

1. Cinsiyetiniz:

() Kız () Erkek

2. Uyuğunuz:

() T.C. Vatandaşı () Diğer

3. Okulunuzun türü

() Devlet okulu () Özel okul

4. Sınıfınız

() 5. Sınıf () 7. Sınıf

() 6. Sınıf () 8. Sınıf

5. Okul öncesi eğitim aldınız mı?

() Evet () Hayır

6. Matematik öğretmeninizin cinsiyeti:

() Kadın () Erkek

7. Fen bilgisi öğretmeninizin cinsiyeti:

() Kadın () Erkek

8. Annenizin eğitim düzeyi:

() Okuryazar değil

() İlkokul

() Ortaokul

() Lise ve dengi okul

() Fakülte, yüksekokul

9. Babanızın eğitim düzeyi:

() Okuryazar değil

() İlkokul

() Ortaokul

() Lise ve dengi okul

() Fakülte, yüksekokul

10. Yaşadığınız yerleşim birimi:

() İl () İlçe

() Kasaba () Köy

11. Ailenizin gelir düzeyi:

() 0 TL-3000 TL

() 3001 TL- 6000 TL

() 6001 TL-9000 TL

() 9000 ve üzeri

12. Evinizde kendinize ait bir çalışma odası var mı?

() Evet () Hayır

13. Evinizde bilgisayar var mı?

() Evet () Hayır

14. Evinizde internet var mı?

() Evet () Hayır

FEN BÖLÜMÜ

Maddeler	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
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. Fen alanında bir meslek* seçmemi ailem de ister.					
7. Fen alanındaki mesleklere* ilgi duyuyorum.					
8. Fen dersini severim.					
9. Fen alanında çalışan birini mesleki açıdan örnek alırım.					
10. Fen alanında çalışan insanlarla sohbet etmeyi seviyorum.					

*Biyolog, doktor, eczacılık, hemşirelik vb. fen alanındaki mesleklere örnek olarak verilebilir.

MATEMATİK BÖLÜMÜ

Maddeler	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Matematik dersinden iyi not alabilirim.					
2. Matematik ödevlerimi tamamlayabilirim.					
3. Gelecekte matematikle ilgili bir mesleğe* sahip olmak isterim.					
4. Matematik dersine diğer derslere göre daha çok çalışırım.					
5. Matematik derslerindeki başarımın gelecek meslek hayatımda bana fayda sağlayacağına inanıyorum.					
6. Matematik alanında bir meslek* seçmemi ailem de ister.					
7. Matematik alanındaki mesleklere* ilgi duyuyorum.					
8. Matematik dersini severim.					
9. Matematik alanında çalışan birini mesleki açıdan örnek alırım.					
10. Matematik alanında çalışan insanlarla sohbet etmeyi seviyorum.					

* Muhasebeci, bankacı, matematik öğretmenliği vb. matematik alanındaki mesleklere örnek olarak verilebilir.

TEKNOLOJİ BÖLÜMÜ

Maddeler	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
	1. Teknoloji kullanımı gerektiren etkinliklerde başarılıyım.				
2. Teknolojideki yenilikleri kolaylıkla öğrenebilirim.					
3. Meslek hayatımda yeni teknolojileri yakından takip etmeyi düşünüyorum.					
4. Derslerimde bana faydası olacağına inandığım yeni teknolojileri öğrenmek isterim.					
5. Teknolojiyle ilgili çok şey öğrenirsem pek çok iş imkânıyla karşılaşabilirim.					
6. Teknoloji alanında bir meslek* seçmemi ailem de ister.					
7. Sınıf içi çalışmalarımızda teknoloji kullanmayı seviyorum.					
8. Teknoloji alanındaki mesleklere* ilgi duyuyorum.					
9. Teknoloji alanında çalışan biri/birilerini mesleki açıdan örnek alırım.					
10. Teknoloji alanında çalışan insanlarla sohbet etmeyi seviyorum.					

*Bilgisayar programcılığı, bilgisayar yazılımı ve donanımı ile ilgili meslekler, bilgisayar teknisyenliği, elektrik-elektronik teknisyenliği vb. teknoloji alanındaki mesleklere örnek olarak verilebilir.

MÜHENDİSLİK BÖLÜMÜ

Önermeler	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
	1. Mühendislik becerisi gerektiren etkinliklerde başarılıyım.				
2. Mühendislik becerisi gerektiren etkinlikleri tamamlayabilirim.					
3. Meslek hayatımda mühendislik becerilerini kullanmayı düşünüyorum.					
4. Derslerimde mühendislik becerisi gerektiren etkinliklere katılma konusunda çok istekliyimdir.					
5. Mühendislikle ilgili çok şey öğrenirsem pek çok iş imkânıyla karşılaşabilirim.					
6. Mühendislik alanında bir meslek seçmemi* ailem de ister.					
7. Mühendislik alanındaki mesleklere* ilgi duyuyorum.					
8. Mühendislik becerisi gerektiren etkinlikleri seviyorum.					
9. Mühendisleri mesleki açıdan örnek alırım.					
10. Mühendislerle sohbet etmeyi seviyorum.					

* Makina mühendisi, inşaat mühendisi, çevre mühendisliği, elektrik mühendisliği, kimya mühendisliği vb.

EK-2: STEM'e Yönelik Tutum ve Öz Yeterlilik Ölçeği (Öğretmenler için)

Kişisel Bilgiler Bölümü

Cinsiyetiniz: Kadın Erkek

Branşınız: Fen Bilimleri Matematik

Çalıştığınız kurumunuz: Devlet Özel

Eğitim durumunuz:

Lisans Yüksek lisans Doktora

Mesleki deneyiminiz:

1-5 6-10 11-15 16 ve üzeri

STEM hakkında bilgi sahibi misiniz?

Evet Kısmen Hayır

Daha önce STEM ile ilgili herhangi bir eğitime katıldınız mı?:

Evet Hayır

Öğretimlerinizde STEM uygulamalarına ne sıklıkla yer verirsiniz?:

Her zaman Bazen Nadiren Hiçbir zaman

EK-3: STEM Tutum Ölçeği

No	Maddeler	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1.	STEM etkinliklerinin bireyleri öğrenmek için cesaretlendirdiğine inanırım.					
2.	STEM etkinlikleri, öğrencilerin akademik olarak çok yönlü gelişimlerine katkı sağlar.					
3.	STEM etkinlikleri öğrencilerin bilime olumlu bakmalarını sağlar.					
4.	STEM etkinlikleri öğrenme sürecinin kalitesini artırır.					
5.	STEM etkinlikleri kendine güvenen bireyler yetiştirir.					
6.	Müfredattaki konuları STEM'e uygun planlamakta zorlanırım.					
7.	STEM etkinlikleri, işbirlikli öğrenme sürecine katkı sağlaması beni mutlu eder.					
8.	STEM etkinliklerinin uygulandığı öğrenme ortamları eğlencelidir.					
9.	STEM etkinlikleri teknolojik okuryazarlığın artmasına imkan sağlar.					
10.	STEM etkinliklerine uygun ders planı yapmakta zorlanırım.					
11.	STEM etkinlikleri ile öğrenciler öğrenme sürecine aktif katılım sağlar.					
12.	STEM etkinlikleri, yaratıcı düşünme becerilerini geliştirir.					
13.	STEM etkinlikleri ile kalıcı öğrenme gerçekleşir.					
14.	STEM etkinlikleri soyut kavramların somutlaştırılmasına olanak sağlar.					
15.	STEM ile ders dışı etkinlikleri planlamakta zorluk yaşarım.					
16.	STEM etkinlikleri ile bireyler bilgiyi edinme yollarını öğrenirler.					
17.	STEM etkinliklerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmesinden hoşlanırım.					
18.	STEM etkinlikleri derslerde öğrencilerin aktif katılımını gerektirir.					
19.	STEM etkinlikleri ile ürün tasarlamak heyecan vericidir.					
20.	Ucuz / basit malzemelerle STEM'e uygun ders planlamakta zorlanırım.					
21.	STEM etkinlikleri disiplinler arası işbirliğini esas alır.					
22.	Teknolojik ürünler geliştirme süreci fen eğitimini olumlu etkiler.					
23.	STEM etkinlikleri, önceki öğrenmelerle yeni öğrenmeler arasında ilişki kurar.					
24.	STEM etkinliklerine uygun ders planlamalarında zaman problemi yaşarım.					

EK-4: STEM Uygulamaları Öğretmen Öz yeterlik Ölçeği

No	Maddeler	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
25.	STEM yaklaşımına özgün sonuçlara ulaşabilirim.					
26.	STEM etkinliği tasarlarken gerekli olan bilimsel süreç becerileri konusunda akademik olarak yeterliyim.					
27.	STEM uygulamalarında kullanılmak üzere modeller ve materyaller geliştirebilirim.					
28.	STEM ile ilgili iyi bir etkinlik tasarlayabilirim.					
29.	STEM ile ilgili etkinliklerin sonuçlarını rahatça yorumlayabilirim.					
30.	STEM uygulamalarıyla ilgili projelerde görev alabilecek düzeydeyim.					
31.	Öğrencilerin STEM ile ilgili sorularını yanıtlayabilirim.					
32.	STEM etkinliklerini günlük hayata uyarlayabilirim.					
33.	Zeka alanını geliştirici STEM etkinlikleri tasarlayabilirim.					
34.	STEM etkinliklerinde kazandırılması gereken hedefleri öğrenci ve çevre özelliklerine uygun olarak belirleyebilirim.					
35.	Bir STEM etkinliği yapmaya karar verdiğimde hemen işe girerim.					
36.	STEM uygulamalarında kendimi yeterli hissediyorum.					
37.	STEM uygulamalarında eleştirel düşünmeyi sağlayabilirim.					
38.	STEM kavramlarına ve terimlerine hakim olduğumu düşünüyorum.					
39.	STEM etkinliklerinde uyguladığım adımları öğrencilerime rahatça anlatabilirim.					
40.	STEM uygulamaları ile ilgili planlar yaparken onları hayata geçirebileceğimden eminim.					
41.	STEM uygulamalarında kendime güvenirim.					
42.	STEM uygulamaları çok zor görünse de yapmaya çalışırım.					

EK-5: Ölçeklerin Kullanım İzinleri

1. Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgil Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ):

Kier, Blanchard, Osborne ve Albert (2014) tarafından geliştirilen ve Koyunlu Ünlü, Dökme ve Ünlü (2016) tarafından Türkçe ‘ye uyarlanmış olan "*Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgil Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ)*" kullanılmıştır

KAAN DEMİRKOL

6 Mayıs Per 17:16 ☆ ↶ ⋮

Sayın hocam merhabalar,

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi ABD’nda yüksek lisans yapmaktayım. Sizin uyarlanmış olduğunuz “Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgil Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ)”ni yüksek lisans tezimde izninizle kullanmak istiyorum.

İlginiz için teşekkür ederek, iyi çalışmalar diliyorum.

Saygılarımla,

Kaan Demirkol

Matematik Öğretmeni/Yüksek lisans öğrencisi

Zeynep ÜNLÜ

7 Mayıs Cum 21:22 ☆ ↶ ⋮

Alıcı: ben ▾

Merhaba Kaan Hocam.

Ekte gönderiyorum.

İyi çalışmalar, kolaylıklar dilerim.

Doç. Dr. Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

YOBU Eğitim Fakültesi

2. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği

İnam (2020) tarafından geliştirilmiş olan, öğretmenlerin STEM tutumlarını ölçmek amacıyla hazırlanan, beşli likert tipindeki (Kesinlikle katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4) ve Kesinlikle katılıyorum (5)) 24 madde ve iki boyuttan oluşan ölçek kullanılmıştır.

Ölçek İzni Gelen Kutusu x ↕ 🖨 🔗

 11 Ağustos Çar 14:09 ☆ ↩ ⋮

Sayın hocam merhabalar,

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi ABD'nda yüksek lisans yapmaktayım. Sizin uyarlamış olduğunuz STEM TUTUM ÖLÇEĞİ'ni yüksek lisans tezimde izninizle kullanmak istiyorum.

İlginiz için teşekkür ederek, iyi çalışmalar diliyorum.

Saygılarımla,

Kaan Demirkol

Matematik Öğretmeni/Yüksek lisans öğrencisi

 **Nazmiye İnam** 11 Ağustos Çar 14:15 ☆ ↩ ⋮

Alici: ben ▾

Kağan bey merhaba,


Ölçeği elbette kullanabilirsin. Ancak düzelme gereği duyuyorum ki; ölçek uyarlama değil.

Çalışmalarında kolaylıklar dilerim.

3. STEM Özyeterlik Ölçeği

Yaman, Özdemir ve Vural (2018) tarafından geliştirilmiş olan, öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM yaklaşımı özyeterliklerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanan, beşli likert tipindeki (Hiçbir Zaman (1), Nadiren (2), Bazen (3), Sık Sık (4) ve Her Zaman (5)) 18 madde ve tek boyuttan oluşan ölçek kullanılmıştır.

Ölçek Kullanım İzni Gelen Kutusu x ✕ 🖨 🔗

 11 Ağustos Çar 14:21 ☆ ↩ ⋮

Sayın hocam merhabalar,


Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi ABD'nda yüksek lisans yapmaktayım. Sizin geliştirmiş olduğunuz STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği' ni yüksek lisans tezimde izninizle kullanmak istiyorum.

İlginiz için teşekkür ederek, iyi çalışmalar diliyorum.

Saygılarımla,

Kaan Demirkol

Matematik Öğretmeni/Yüksek lisans öğrencisi

 **Cemre Yaman** 11 Ağustos Çar 14:37 ☆ ↩ ⋮

Alici: ben ▾

Merhaba,
Ölçeği kullanabilirsiniz.
İyi çalışmalar dilerim..

EK-6: Makam Onayı.



T.C.
KIRŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-24512418-605.01-30110108
Konu : Kaan DEMİRKOL'un
Araştırma izni

25/08/2021

VALİLİK MAKAMINA

Ahi Evran Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 18.06.2021 tarih ve 327205 sayılı yazıları ile; Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Kaan DEMİRKOL'un "Ortaokul Öğrencilerinin STEM Alanlarına İlgileri ile Matematik ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM'e Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Kırşehir İli Örneği" konulu araştırmayı yapma isteği bildirilmektedir.

Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Kaan DEMİRKOL'un; İl geneli resmi/özel tüm ortaokullarda görev yapan öğretmenlere ve öğrencilere, Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 21.01.2020 tarih 1563890 sayılı (2020/2 nolu genelge) emirleri doğrultusunda araştırmanın, pandemi tedbirleri kapsamında yüz yüze eğitim öğretimdeki değişiklikler göz önüne alınarak ilgili denetimi okul/kurum idaresinde olmak üzere, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre ve araştırmacının sorumluluğunda müdürlüğümüz tarafından mühürlenmiş anket formlarının uygulanması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Metin ALPASLAN
İl Millî Eğitim Müdür V.

OLUR
25/08/2021

Adnan KAYIK
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Yenice Mahallesi 182. Sokak No2 / P.K.40100 Merkez/KIRŞEHİR

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (386) 213 51 50

Bilgi için: Sevim AKGÜL Şef

E-Posta: kirsehirnem@meb.gov.tr

Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni

Keş Adresi : meb@hs01.kep.tr

İnternet Adresi: kirsehir.meb.gov.tr

Faks:3862131003

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 22c4-0c0d-35e7-9585-51f8 kodu ile teyit edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Kaan DEMİRKOL
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	
E-Posta Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Erciyes Üniversitesi
Fakülte	Eğitim Fakültesi
Bölümü	İlköğretim Matematik Öğretmenliği
Mezuniyet Yılı	2009

Yüksek Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Fakülte	Fen Bilimleri Enstitüsü
Bölümü	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı	Fen Bilgisi Eğitimi
Mezuniyet Yılı	2022

Makale ve Bildiriler	
Demirkol, K., Kartal, B., & Taşdemir, A. (2022). Ortaokul Öğrencilerinin STEM Mesleklerine Yönelik İlgilerinin İncelenmesi. <i>4.Uluslararası Sosyal Bilimler ve İnovasyon Kongresi</i> . Ankara.	
Demirkol, K., Kartal, B., & Taşdemir, A. (Accepted). The Effect of Teachers' Attitudes Towards and Self-Efficacy Beliefs Regarding STEM Education on Students' STEM Career Interests. <i>Journal of Science Learning</i> . 5 (2),	
Demirkol, K., Kartal, B., & Taşdemir, A. (Kabul edildi). Matematik ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Eğitimine Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Bağlamında İncelenmesi. <i>Türk Akademik Yayınlar Dergisi</i>	