



T.C
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

ORTAOKUL VE LİSE ÖĞRENCİLERİNİN STEM ÖZ-YETERLİK ALGILARI VE
KARİYER İLGİLERİ İLE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ

DOKTORA TEZİ

Özlem GÖKÇE TEKİN

Malatya-2022

T.C
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

ORTAOKUL VE LİSE ÖĞRENCİLERİNİN STEM ÖZ-YETERLİK ALGILARI VE
KARİYER İLGİLERİ İLE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ

DOKTORA TEZİ

Özlem GÖKÇE TEKİN

1. Danışman Doç. Dr. İsmail ŞAN
2. Danışman Doç. Dr. H. Gülhan ORHAN KARSAK

Malatya-2022

ONUR SÖZÜ

Doç. Dr. İsmail ŞAN ve Doç. Dr. H. Gülhan ORHAN KARSAK'ın danışmanlığında doktora tezi olarak hazırladığım *Ortaokul ve Lise Öğrencilerinin STEM Öz-Yeterlik Algıları ve Kariyer İlgileri ile Problem Çözme Becerileri* başlıklı bu araştırmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşmeksizin tarafımdan yazıldığını ve faydalandığım kaynakların metin içinde ve kaynakçada usule uygun biçimde gösterdiğimi belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Özlem GÖKÇE TEKİN

ÖN SÖZ

Doktora tez çalışması amacıyla yapılan bu araştırmada ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM öz yeterlik algı, STEM kariyer ilgi ve problem çözme beceri düzeylerinin belirlenen demografik özelliklerle aralarındaki bağıntı ve bu değişkenler arasındaki ilişkiler sorgulanmıştır. Çalışmanın çıktıları, ileride yapılacak çalışmalar için program geliştirmede STEM eğitimini destekleyen hedeflerin belirlenmesinde ve STEM temelli etkinliklerin düzenlenmesinde bir temel sağlayarak yol gösterecek bir araç olması bakımından önemlidir. Çalışma, öğrencilerin STEM öz yeterlik algılarını ve STEM kariyer ilgilerini artırmak için fen, matematik ve bilişim derslerinin öğretim programlarının hedef boyutunda değişiklikler yapılarak farklı kazanımların eklenmesi konusundaki çalışmalara öncülük edebilir. Ayrıca çalışma, sonuçlar kapsamında eğitim durumları boyutunda da STEM temelli etkinliklerin gözden geçirilmesi ve düzenlenmesine yönelik yapılacak çalışmalara katkı sağlayıcı olabilmesi bakımından önemlidir.

Bu çalışmamın ortaya çıkmasında bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren tez danışmanım Doç. Dr. İsmail ŞAN'a ve kısa zamana rağmen tezime çok fazla katkıda bulunan ikinci danışman hocam Doç. Dr. H. Gülhan ORHAN KARSAK'a çok teşekkür ederim. Ayrıca tez izleme komitesinde ve tez jürisinde yer alarak tezime katkıda bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. Mustafa AKDAĞ ve Dr. Öğr. Üyesi Olgun SADIK'a ve jüri üyesi Dr. Öğr. Üyesi Fazilet Özge MAVİŞ SEVİM'e teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans öğrenimimden beri görüş ve önerilerinden faydalandığım kıymetli hocam Doç. Dr. Gülay BEDİR'e de çok teşekkür ederim.

Yaşamım boyunca fedakarlıklarını esirgemeyen, doktora öğrenimim boyunca da manevi desteklerini hep hissettirerek beni motive eden anneme, babama ve kardeşlerime sonsuz teşekkür ederim. Tezimin yazım sürecinde anlayışı ve desteği ile her zaman yanımda olan sevgili eşime çok teşekkür ederim. Bu süreçte varlıklarıyla huzur bulduğum minik oğluma ve minik kızıma da ayrıca çok teşekkür ederim.

Not: "Bu çalışma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir. Proje Numarası: SDK-2022-2811"

Özlem GÖKÇE TEKİN

ÖZET

ORTAOKUL VE LİSE ÖĞRENCİLERİNİN STEM ÖZ-YETERLİK ALGILARI VE KARIYER İLGİLERİ İLE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ

GÖKÇE TEKİN, Özlem
Doktora, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı

1. Tez Danışmanı: Doç. Dr. İsmail ŞAN
2. Tez Danışmanı: H. Gülhan ORHAN KARSAK
Nisan-2022, xvi+179 sayfa

Bu araştırmada ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM öz-yeterlik algısı, STEM kariyer ilgi ve problem çözme beceri düzeylerinin öğrencilerin cinsiyetine, okul kademesine, annelerinin eğitim düzeyine, babalarının eğitim düzeyine, akademik başarı düzeyine ve çevresindeki rol modellerin varlığına göre farklılaşıp farklılaşmadığı ve öğrencilerin STEM öz-yeterlik algısı, STEM kariyer ilgisi ve problem çözme becerisi arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Araştırmada karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı sıralı karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Elazığ merkezindeki 8. ve 12. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Betimsel araştırma yaklaşımı kullanılan nicel bölüm, tarama modellerinden ilişkisel tarama desenine uygun olarak yürütülmüştür. Nitel aşamada ise temel yorumlayıcı desen kullanılmıştır. Araştırmada ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM öz yeterlik algı düzeylerini tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından “STEM Öz-Yeterlik Algı Ölçeği (STEM-ÖAÖ)” geliştirilmiştir. Öğrencilerin STEM kariyer ilgi düzeylerini ölçmek amacıyla “STEM Kariyer İlgi Ölçeği (STEM-CIS)” kullanılmıştır. Öğrencilerin problem çözme becerilerini ölçmek için ise “Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri” kullanılmıştır. Araştırmanın nitel verilerini toplamak için araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur. Nicel verilerin analizinde betimsel istatistikler, Mann Whitney-U testi, Kruskal Wallis-H testi, Tek yönlü ANOVA ve Yapısal Eşitlik Modeli kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz yönteminden yararlanılmıştır.

Araştırmada öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarının cinsiyetlerine, okul kademelerine, babalarının eğitim seviyesine akademik başarılarına ve çevrelerindeki rol model varlığına göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı; annelerinin eğitim seviyesine göre

ise farklılık göstermediği belirlenmiştir. Öğrencilerin STEM kariyer ilgileri değerlendirildiğinde bütün değişkenler açısından anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin problem çözme becerileri ise cinsiyetleri, okul kademeleri ve akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılık gösterirken anne ve babalarının eğitim düzeyi açısından fark oluşturmamıştır. Ayrıca araştırmada öğrencilerin STEM öz-yeterlik algısının problem çözme becerisinin anlamlı yordayıcısı olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın nitel sonuçlarının ise nicel sonuçları destekler nitelikte olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: STEM Öz-yeterlik Algısı, STEM Kariyer İlgisi, Problem Çözme Becerisi, Ortaokul, Lise

ABSTRACT

MIDDLE AND HIGH SCHOOL STUDENTS' PERCEPTIONS OF STEM SELF-EFFICACY CAREER INTEREST AND PROBLEM SOLVING SKILL

GÖKÇE TEKİN, Özlem
PhD, Inonu University, Institute of Educational Sciences
Department of Curriculum and Instruction

1. Advisor: Assoc Prof. Dr. İsmail ŞAN
 2. Advisor: Assoc Prof. Dr. H. Gülhan ORHAN KARSAK
- April-2022, xvi+179 page

In this research, it was investigated whether the STEM self-efficacy perception, STEM career interest and problem solving skill levels of middle and high school students differ according to their gender, school level, education level of their mothers, education level of their fathers, academic achievement and the role models around them and the relationships between STEM self-efficacy perception, STEM career interest and problem solving skills were investigated. In the research, explanatory serial mixed method was used. The sample of the research consists of 8th and 12th grade students in the center of Elazığ. The quantitative part, in which the descriptive research approach was used, was carried out in accordance with the relational survey design, one of the survey models. In the qualitative part, the basic interpretive design, one of the qualitative research methods, was used to determine the students' STEM self-efficacy perceptions, STEM career interests and problem-solving skills in more detail. In the study, the "STEM Self-Efficacy Perception Scale" was developed by the researcher. The "STEM Career Interest Scale (STEM-CIS)" was used to measure students' STEM career interest levels. The "Problem Solving Inventory for Children" was used to measure students' problem solving skills. In order to collect the qualitative data of the research, a semi-structured interview form was prepared by the researcher. In the analysis of quantitative data, descriptive statistics, Mann Whitney-U test, Kruskal Wallis-H test, One-way ANOVA and Structural Equation Modeling were used. In the analysis of qualitative data, the descriptive analysis method was used.

In the study, students' STEM self-efficacy perceptions differed significantly according to their gender, school level, educational level of their fathers, academic achievement and the presence of role models in their environment. It was determined

that there was no difference according to the education level of their mothers. When students' STEM career interests were evaluated, it was determined that there was a significant difference in terms of all variables. While the problem solving skills of the students showed a significant difference in terms of their gender, school level and academic achievement, there was no difference in terms of the education level of their parents. It was determined in the study that students' STEM self-efficacy perception was a significant predictor of problem solving skills. It has been concluded that the qualitative results of the research support the quantitative results.

Keywords: STEM Self-efficacy Perception, STEM Career Interest, Problem Solving Skills, Middle School, High School.

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ.....	ii
ÖN SÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
ŞEKİLLERİ LİSTESİ.....	xii
TABLolar LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.2.1. Alt Problemler.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Araştırmanın Sayıltıları.....	7
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	8
1.6. Tanımlar.....	8

BÖLÜM II

KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Bilgiler.....	9
2.1.1. STEM Eğitimi.....	9
2.1.2. STEM Öz Yeterlik Algısı	13
2.1.3. STEM Kariyer İlgisi	18
2.1.4. Problem Çözme Becerisi ve STEM	20
2.2. İlgili Araştırmalar	25
2.2.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	25
2.2.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	28

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli.....	36
3.2. Evren ve Örneklem	38
3.3. Veri Toplama Araçları	41
3.4. Verilerin Toplanması ve Analizi.....	58

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	64
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	65
4.2.1. Öğrencilerin STEM Öz-Yeterlik Algı Düzeyleri Cinsiyetlerine Göre Farklılaşmakta mıdır?	66
4.2.2. Öğrencilerin STEM Öz Yeterlik Algı Düzeyleri Okul Kademelerine Göre Farklılaşmakta mıdır?	68
4.2.3. Öğrencilerin STEM Öz Yeterlik Algısı Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmakta mıdır?	69
4.2.4. Öğrencilerin STEM Öz Yeterlik Algısı Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmakta mıdır?	72
4.2.5. Öğrencilerin STEM Öz Yeterlik Algısı Akademik Başarı Düzeylerine Göre Farklılaşmakta mıdır?	74
4.2.6. Öğrencilerin STEM Öz Yeterlik Algısı Çevresindeki Rol Modellerin Varlığına Göre Farklılaşmakta mıdır?	77
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	79
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	80
4.4.1. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgi Düzeyleri Cinsiyetlerine Göre Farklılaşmakta mıdır?	80
4.4.2. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgi Düzeyleri Okul Kademelerine Göre Farklılaşmakta mıdır?	83
4.4.3. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgisi Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmakta mıdır?	85
4.4.4. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgisi Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmakta mıdır?	87

4.4.5. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgisi Akademik Başarı Düzeylerine Göre Farklılaşmakta mıdır?	90
4.4.6. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgisi Çevresindeki Rol Modellerin Varlığına Göre Farklılaşmakta mıdır?	92
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	93
4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	95
4.6.1. Öğrencilerin Problem Çözme Beceri Düzeyleri Cinsiyetlerine Göre Farklılaşmakta mıdır?	95
4.6.2. Öğrencilerin STEM Problem Çözme Beceri Düzeyleri Okul Kademelerine Göre Farklılaşmakta mıdır?	97
4.6.3. Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmakta mıdır?	99
4.6.4. Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmakta mıdır?	100
4.6.5. Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Akademik Başarı Düzeylerine Göre Farklılaşmakta mıdır?	102
4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	104
4.7.1. H1 Hipotezine Yönelik Oluşturulan Modelin Analiz Sonuçları	105
4.7.2. H2 Hipotezine Yönelik Oluşturulan Yapısal Modelin Analiz Sonuçları ...	109
4.7.3. H3 Hipotezine Yönelik Oluşturulan Modelin Analiz Sonuçları	111
4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	112
4.8.1. Fen Öz-Yeterlik Algısına İlişkin Bulgular ve Yorumlar	112
4.8.2. Teknoloji Öz-Yeterlik Algılarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar	114
4.8.3. Mühendislik Öz-Yeterlik Algısına İlişkin Bulgular ve Yorumlar	116
4.8.4. Matematik Öz-Yeterlik Algısına İlişkin Bulgular ve Yorumlar	118
4.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	120
4.9.1. STEM Kariyer İlgisine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	121
4.9.2. STEM Kariyer İlgisinin Rol Modellerle İlişkisine Yönelik Bulgular ve Yorumlar	125
4.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	127
4.10.1. Öğrencilerin STEM Problemlerini Çözme Süreçlerine İlişkin Görüşleri	127
4.10.2. Öğrencilerin STEM Problemlerini Çözme Beceri Algılarına İlişkin Görüşleri	130

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar	133
5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	133
5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	133
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	135
5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar.....	135
5.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar.....	137
5.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	137
5.1.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	138
5.1.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar.....	138
5.1.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	139
5.1.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	140
5.2. Öneriler	141
5.2.1. Uygulayıcılara Öneriler	141
5.2.2. Araştırmacılara Öneriler	142
KAYNAKÇA.....	143
EKLER	162
Ek-1: STEM Öz-Yeterlik Algı Ölçeği	162
Ek-2: STEM Kariyer İlgi Ölçeği	164
Ek-3: Problem Çözme Envanteri	166
Ek-4: Kişisel Bilgi Formu.....	167
Ek-5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	168
Ek-6: Normallik Testi Sonuçları.....	169
Ek 7: Milli Eğitim İzin Belgesi.....	178
Ek-8: Özgeçmiş.....	179

ŞEKİLLERİ LİSTESİ

Şekil 1. STEM-ÖAÖ'nün Yamaç Birikinti Grafiği.....	47
Şekil 2. STEM Öz Yeterlik Algı Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi Diyagram.....	52
Şekil 3. H1 Hipotezine ait Yapısal Model	106
Şekil 4. H1 Hipotezine ait Modelin Standardize Edilmiş Sonuçları.....	108
Şekil 5. H2 Hipotezine ait Yapısal Model	109
Şekil 6. H3 Hipotezine ait Yapısal Model	111



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. <i>Demografik Bilgiler</i>	39
Tablo 2. <i>Görüşmelere Katılan Öğrencilerin Özellikleri</i>	40
Tablo 3. <i>STEM Öz-Yeterlik Algı Ölçeğinin Deneme Formundaki Maddeler ve Alt Kategorileri</i>	44
Tablo 4. <i>Demografik Özellikler</i>	45
Tablo 5. <i>Açıklanan Toplam Varyans</i>	48
Tablo 6. <i>STEM-ÖAÖ Faktör Yükleri ve Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonları</i>	49
Tablo 7. <i>Araştırmada İncelenen Uyum İndekslerine İlişkin Ölçütler Ve DFA Sonucunda Elde Edilen Değerler</i>	51
Tablo 8. <i>Araştırmada Kullanılan Ölçek, Envanter ve Alt Boyutlarına İlişkin Güvenirlik Katsayıları</i>	56
Tablo 9. <i>Görüşme Sorularının Dağılımı</i>	57
Tablo 10. <i>Uyum İyiliği İndekslerini Değerlendirmeye Yönelik Ölçütler</i>	61
Tablo 11. <i>Öğrencilerin STEM Öz Yeterlik Algı Düzeylerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	64
Tablo 12. <i>STEM-ÖAÖ ve Alt Boyutlarına ait Puanların Cinsiyete Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları</i>	66
Tablo 13. <i>STEM-ÖAÖ ve Alt Boyutlarına ait Puanların Okul Kademesine Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları</i>	68
Tablo 14. <i>STEM-ÖAÖ ve Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları</i>	70
Tablo 15. <i>STEM-ÖAÖ ve Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları</i>	72
Tablo 16. <i>STEM-ÖAÖ ve Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Akademik Başarı Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları</i>	75
Tablo 17. <i>STEM-ÖAÖ ve Alt Boyutlarına ait Puanların Rol Model Varlığına Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları</i>	78
Tablo 18. <i>Öğrencilerin STEM Kariyer İlgi Düzeylerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	79
Tablo 19. <i>STEM-CIS ve Alt Boyutlarına ait Puanların Cinsiyete Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları</i>	80

Tablo 20. <i>STEM-CIS ve Alt Boyutlarına ait Puanların Okul Kademesine Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları</i>	84
Tablo 21. <i>STEM-CIS ve Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları</i>	85
Tablo 22. <i>STEM-CIS ve Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları</i>	88
Tablo 23. <i>STEM-CIS ve Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Akademik Başarı Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları</i>	90
Tablo 24. <i>STEM-CIS ve Alt Boyutlarına ait Puanların Rol Model Varlığına Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları</i>	92
Tablo 25. <i>Öğrencilerin Problem Çözme Beceri Düzeylerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	94
Tablo 26. <i>ÇPÇE ve Alt Boyutlarına ait Puanların Cinsiyete Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları</i>	96
Tablo 27. <i>ÇPÇE ve Alt Boyutlarına ait Puanların Okul Kademesine Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları</i>	97
Tablo 28. <i>ÇPÇE' ye ait Puanların Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Tek Yönlü Anova Testi Sonuçları</i>	99
Tablo 29. <i>ÇPÇE'nin Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları</i>	100
Tablo 30. <i>ÇPÇE'nin Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları</i>	101
Tablo 31. <i>ÇPÇE ve Alt Boyutlarına ait Puanların Akademik Başarıya Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları</i>	102
Tablo 32. <i>Modellere ait Örtük ve Gözlenen Değişkenler</i>	105
Tablo 33. <i>Modelde İncelenen Uyum İndekslerine İlişkin Ölçütler ve Modifikasyon Sonrası Elde Edilen Değerler</i>	106
Tablo 34. <i>Kurulan Yapısal Modelin β, t ve R^2 Değerleri</i>	107
Tablo 35. <i>Kurulan Yapısal Modelin β, t ve R^2 Değerleri</i>	110
Tablo 36. <i>Modelde İncelenen Uyum İndekslerine İlişkin Ölçütler ve Elde Edilen Değerler</i>	110
Tablo 37. <i>Kurulan Yapısal Modelin β, t ve R^2 Değerleri</i>	111
Tablo 38. <i>Modelde İncelenen Uyum İndekslerine İlişkin Ölçütler ve Elde Edilen Değerler</i>	112

Tablo 39. Öğrencilerin Fen Öz-yeterlik Algularına İlişkin Görüşleri	113
Tablo 40. Öğrencilerin Teknoloji Öz-yeterlik Algularına İlişkin Görüşleri.....	114
Tablo 41. Öğrencilerin Mühendislik Öz-yeterlik Algularına İlişkin Görüşleri.....	116
Tablo 42. Öğrencilerin Matematik Öz-yeterlik Algularına İlişkin Görüşleri.....	118
Tablo 43. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgilerinin Alanlara Göre Dağılımı	121
Tablo 44. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgilerinin Nedenlerine İlişkin Görüşleri.....	122
Tablo 45. Öğrencilerin Çevrelerinde Rol Model Varlığına İlişkin Görüşleri	126
Tablo 46. Öğrencilerin STEM Problemlerini Çözme Süreçlerine İlişkin Görüşleri	128
Tablo 47. Öğrencilerin Görüşlerinin STEM Problem Çözme Beceri Algularına Göre Dağılımı	130
Tablo 48. Öğrencilerin STEM Problemlerini Çözme Beceri Algularının Nedenlerine İlişkin Görüşleri	131

KISALTMALAR LİSTESİ

ÇPÇE	: Çocuklar için Problem Çözme Envanteri
DRSC	: Dayton Region STEM Center (Dayton Bölgesi STEM Merkezi)
K-12	: 12 yıllık ilk-orta-lise eğitim süreci
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NRC	: National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)
NSF	: National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı)
PCAST	: President's Council of Advisors on Science and Technology (Başkanın Bilim ve Teknoloji Danışma Konseyi)
STEM	: Science, Technology, Engineering, Mathematics (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)
STEM-CIS	: STEM Kariyer İlgi Ölçeği
STEM-ÖAÖ	: STEM Öz-Yeterlik Algı Ölçeği
TDK	: Türk Dil Kurumu
F	: Frekans
N	: Toplam sayı
p	: Anlamlılık
Sd	: Serbestlik derecesi
ss	: Standart sapma
\bar{X}	: Ortalama
X^2	: Kay-kare
%	: Yüzde

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, problem durumu, araştırmanın problemi, alt problemler, araştırmanın önemi, sayıltıları, sınırlılıkları ve tanımlarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Gelişmiş dünya toplumlarının refah seviyesine ve yaşam kalitesine ulaşabilmek için nitelikli bir eğitime ihtiyaç duyulmaktadır. Dünya ekonomileri, uluslararası bağlantılar, hızlı teknolojik değişiklikler, ulusal güvenliğe yönelik tehditler ve diğer baskıların çokluğu, öğrenmenin ve öğretimin mevcut eğitim sisteminde nasıl yer aldığı ve okul için yeni ve etkili yaklaşım arayışlarını yeniden düşünmeyi gerektirmektedir (Wells, 2008). STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) bunların sonucunda ülkelerin başlatmış oldukları bir eğitim reformu hareketi olarak ortaya çıkmıştır. İngilizce bir kısaltma olan STEM, Türkçe alanyazına FeTeMM olarak girmesine karşın Millî Eğitim Bakanlığının yayınladığı raporda (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016) STEM kavramının kullanılması sebebiyle mevcut çalışmada da yaygın olarak kullanılan aynı kısaltma tercih edilmiştir.

STEM alanlarında kaliteli işgücüne olan ihtiyaç sebebiyle STEM, gelişmiş ülkelerin ön planda araştırdıkları bir konu haline gelmiştir (Koyunlu Ünlü, vd., 2016). Yükseköğretimde, az sayıda bireyin STEM ile alakalı mesleklere yöneldiği görülmektedir. Kızılay, 2018 de yaptığı bir araştırmada Türkiye’de STEM alanlarındaki kariyer oranlarının oldukça düşük olduğunu ortaya çıkarmıştır. Öğrencilerin STEM ile ilgili alanlara yönelme konusundaki ilgisizliği, STEM iş gücünün boyutunu ve yapısını etkilemeye devam etmektedir (Smith, 2016). Uluslararası alanda öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kariyerlerine ilgisini artırma çabaları gittikçe çoğalmaktadır. Bu çabaların amacı, STEM kariyerlerine artan ilginin ekonomik büyümeyi teşvik etmesi ve yenilikleri arttırmasıdır (Kier, vd., 2014). STEM

mesleklerine verilen önemin artmasıyla kalifiye işgücüne olan ihtiyaç karşılanarak, donanımlı çalışanlarla yenilikçilik ve verim artırılıp ülkenin ekonomisinin gelişimi desteklenebilir (TÜSİAD, 2019).

Mesleki eğilimlerin erken yaşlarda ortaya çıktığı düşünüldüğünde, öğrencilerin STEM kariyerlerine olan ilgilerinin belirlenmesi Türkiye'nin işgücü için önemli görülmektedir (Koyunlu Ünlü, vd., 2016). Morel-Baker' in 2017'de yaptığı bir çalışmada üniversite öğrencilerinden oluşan katılımcılara STEM alanlarıyla ilk ne zaman ilgilendikleri sorulduğunda, öğrencilerin tamamının üniversiteye gitmeden önce bu alanlarla ilgilendikleri sonucu ortaya çıkmıştır. K-12 okulları, öğrencileri orta öğretim sonrası STEM eğitim alanlarına girmeye hazırlayan ve öğrencileri bu alanlarda iş bulmaya teşvik eden hayati bir bileşen olarak kabul edildiğinden, bu dönemde STEM eğitimi araştırmaları önemli görülmektedir (Thurmond, 2011). STEM eğitimi girişimleri, öğrencilerin iş gücünde başarılı olmaları için gereken 21. yüzyıl becerileriyle hazırlanmaları amacıyla yükseliş göstermektedir (Thurmond, 2011). STEM eğitimi için önemli olarak görülen 21. yüzyıl becerilerinden biri de problem çözme becerisidir. Bu nedenle ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM öz yeterlik algısı, problem çözme becerisi ve STEM kariyer ilgisi merak konusu olmuştur.

Öğrencilerin STEM öz yeterlik algıları, problem çözme becerileri ve STEM kariyer ilgilerinin ortaokuldan liseye geçişte değişip değişmediğini, değişiyorsa hangi yönde değiştiğini görmek ve hangi değişkenlere göre farklılaşma olduğunu tespit etmek STEM eğitimi ile desteklenmiş öğretim programlarının hazırlanmasında katkı sağlayıcı bir araç özelliğindedir. Bu çalışmanın sonuçları ürün değerlendirmesi kapsamında ele alınarak matematik ve fen içerikli derslerin programlarının geliştirilmesinde bir ihtiyaç analizi niteliği taşımaktadır.

Mevcut çalışmada öğrencilerin STEM öz yeterlik algıları, problem çözme becerileri ve STEM kariyer ilgileri cinsiyet, okul kademesi, anne-babanın eğitim düzeyi, başarı düzeyi ve çevredeki rol model varlığı değişkenleri açısından incelenmiştir. Araştırma kapsamında ele alınan değişkenlerin mevcut konuyla ilişkisi çeşitli araştırmalarda incelenmiştir. Bu değişkenlerden biri olan cinsiyetin STEM alanlarına olan ilgiyi etkileyen bir faktör olduğu farklı çalışmalarla ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmalarda kız ve erkek öğrenciler arasında çoğunlukla erkeklerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri kızlara oranla yüksek bulunmuştur (Christensen & Knezek, 2017; Koyunlu Ünlü, vd., 2018; Robnett & Leaper, 2013; Uğraş, 2019). Kırıktaş ve

Şahin (2019) ise lise öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada kızların STEM kariyerlerine ilgilerinin erkeklere oranla yüksek olduğunu tespit etmiştir. Öğrencilerin kariyer ilgilerinin ortaokul ve lise değişkenlerine göre incelendiği çalışmada ise ortaokuldan lise seviyesine geçişte kariyer ilgilerinde azalma meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır (Potvin & Hasni, 2014).

Ayrıca yapılan çalışmalarda anne babaların eğitim durumu ve öğrencilerin STEM alanlarına yönelmeleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğrenci ve anne babalarının geleceğini belirleme ve STEM alanlarında motivasyonlarını artırma konusunda bu ilişkinin etkisi tespit edilmiştir (Svoboda, vd., 2016). Uğraş (2019) çalışmasında öğrencilerin STEM kariyer ilgisinin ebeveynlerinin eğitim durumu açısından anlamlı şekilde farklılaştığını belirlemiştir.

Akademik başarının da STEM alanlarına olan ilgiyi etkileyen bir faktör olduğu farklı çalışmalarla ortaya çıkarılmıştır. Hayden ve diğerleri (2011) ve Karakaya ve diğerleri (2018) tarafından yapılan çalışmalarda öğrencilerin STEM kariyer ilgileri ile akademik başarıları arasında pozitif bir ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Kırıktaş ve Şahin (2019) ise lise öğrencileri ile yürüttüğü çalışmasında başarı düzeyi arttıkça STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisinin azaldığı sonucuna ulaşmıştır. Rol modellerin de (aile, akran, öğretmen) öğrencilerin kariyer seçimlerini etkileyen faktörler arasında yer aldığı, özellikle aile ve akranların bu konuda önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Franz-Odendaal, vd., 2016; Aschbacher Li ve Roth, 2009).

Gelecekte STEM alanlarında kariyer yapması muhtemel öğrencilerin STEM öz-yeterlik algıları, STEM kariyerlerine olan ilgileri ve problem çözme becerilerini farklı değişkenler açısından tespit etmek ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirlemek önemli görülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı “Öğrencilerin STEM öz yeterlik algıları, STEM kariyer ilgileri ve Problem Çözme Becerilerinin cinsiyetlerine, okul kademelerine, anne-babalarının eğitim düzeyine, akademik başarı düzeylerine ve çevrelerindeki rol modellerin varlığına göre değişip değişmediğini ve öğrencilerin STEM öz yeterlik algıları, STEM kariyer ilgileri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemektir.

1.2.1. Alt Problemler

1. Öğrencilerin STEM öz yeterlik algıları ne düzeydedir?

2. Öğrencilerin STEM öz yeterlik algı düzeyleri,

Öğrencilerin;

- Cinsiyetine
- Okul kademesine
- Annelerinin eğitim düzeyine
- Babalarının eğitim düzeyine
- Akademik başarı düzeyine
- Çevresindeki rol modellerin varlığına

göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

3. Öğrencilerin STEM kariyer ilgileri ne düzeydedir?

4. Öğrencilerin STEM kariyer ilgi düzeyleri,

Öğrencilerin;

- Cinsiyetine
- Okul kademesine
- Annelerinin eğitim düzeyine
- Babalarının eğitim düzeyine
- Akademik başarı düzeyine
- Çevresindeki rol modellerin varlığına

göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

5. Öğrencilerin problem çözme becerileri ne düzeydedir?

6. Öğrencilerin problem çözme beceri düzeyleri,

Öğrencilerin;

- Cinsiyetine
- Okul kademesine

- Annelerinin eğitim düzeyine
- Babalarının eğitim düzeyine
- Akademik başarı düzeyine

göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

7. Öğrencilerin STEM Öz-yeterlik algıları, STEM kariyer ilgileri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişki nasıldır? Araştırmanın yedinci alt problemine yönelik oluşturulan aşağıdaki hipotezler test edilmiştir:

H1: STEM öz-yeterlik algısı, problem çözme becerisini anlamlı düzeyde yordamaktadır.

H2: STEM öz-yeterlik algısı, STEM kariyer ilgisini anlamlı düzeyde yordamaktadır.

H3: Problem çözme becerisi, STEM kariyer ilgisini anlamlı düzeyde yordamaktadır.

8. Öğrencilerin STEM öz yeterlik algılarına ilişkin görüşleri nelerdir?

9. Öğrencilerin STEM kariyer ilgilerine ilişkin görüşleri nelerdir?

10. Öğrencilerin problem çözme becerilerine ilişkin görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

STEM eğitimini zorunlu kılan; problemlere farklı açıdan çözümler getirebilmeyi, sistemli, eleştirel ve yaratıcı düşünebilmeyi ve pratik öneriler sunabilmeyi sağlayan 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılması gerekliliğidir. Öğrencilerin ders içeriklerinin yanında günlük yaşamda sorgulama, araştırma ve problem çözme becerilerini fark edebilmeleri, üzerinde düşünebilmeleri, birlikte çalışabilmeleri ve çözümler üretebilmeleri, ürün oluşturabilme ve buluş yapabilme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla STEM eğitimi önemlidir (MEB, 2016). STEM alanlarını seçen üniversite öğrencilerinin sayısı ve dolayısıyla STEM işgücünü artırmak için öncelikle öğrencilerin STEM alanlarına ilgi duyması ve STEM öz yeterlik algısına sahip olması gerekmektedir. Bunun için de STEM uygulamalarının eğitim sistemindeki varlığı önemli görülmektedir.

STEM eğitimi konusundaki çalışmalara daha çok uluslararası literatürde yer verilirken bu konuya ilişkin çalışmalar son yıllarda Türkiye’de de artış göstermektedir. STEM ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmalara bakıldığında en fazla çalışılan değişkenlerin beceri (%22,9) ve tutum (%19) olduğu görülmüştür. STEM kariyer ilgisinin çalışılma oranı %9,9 iken STEM öz yeterlik algısının ise %3 olduğu; ancak STEM öz yeterlik algısının çalışıldığı örneklem gruplarının öğretmen ve öğretmen adayları olduğu görülmektedir (Çavaş, vd., 2020). Türkiye’de öğrencilerin STEM öz yeterlik algılarına yönelik tek bir çalışmaya (Demirbağ, vd., 2020) rastlanmıştır. Bu çalışmada ise STEM öz yeterlik ölçeğinin Türkçe uyarlaması yapılmıştır. Dolayısıyla yurt içinde öğrencilerin STEM öz yeterlik algısı, STEM kariyer ilgisi ve problem çözme becerisinin ilişkisinin birlikte incelendiği bir çalışma da bulunmamaktadır. Ulusal ve uluslararası alanyazın incelendiğinde öz-yeterlik algısına yönelik birçok çalışma olduğu tespit edilmiştir. Ancak STEM öz-yeterlik algısına ilişkin az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların çoğunluğu ise öğretmen ve öğretmen adaylarının öz yeterlik algısını belirlemeye yönelik olduğu görülmektedir.

STEM kariyer ilgisine katkıda bulunan faktörlerin belirlenmesi, başarılı müdahaleler yapılması için yol gösterecek ve öğrencilerin STEM alanlarını nasıl öğrendikleri, STEM kariyer yörüngelerinin nasıl geliştirildiği konusundaki anlayışa katkıda bulunacaktır (Halim, vd., 2018). Bilim ve eğitim kurumları, STEM alanlarına ve kariyerlerine öğrencilerin ilgi duyması için girişimlerin, öğrencilerin ilgi alanlarının gelişmesini ve akademik güçlerini tanımlarını sağlayan ortaokul seviyesinde başlaması gerektiğini ifade etmektedirler (Kier, vd., 2014). Bu nedenle ortaokul yıllarından itibaren öğrencilerin STEM kariyer ilgisini tespit etmek önem arz etmektedir. Lise ise öğrencilerin branşlaştığı ve üniversiteye yerleşmek için ilgilerinin belli bir alana yöneldiği dönem olması sebebiyle STEM kariyer ilgisinin belirlenmesi gereken bir dönemdir. Lise ve üniversite öğrencilerinin aldığı kariyer kararlarında ilgi ve öz-yeterliğin rollerinin birlikte incelendiği araştırmalar, kariyer seçim kararlarında ilgi ve öz yeterliğe odaklanılması gerektiğini göstermiş, ilgi ve öz-yeterliği birlikte değerlendirme ihtiyacını ortaya koymuştur (Armstrong & Vogel 2009; Tracey, 2010). STEM alanlarıyla ilgili olarak Byars-Winston ve diğerleri (2010) matematik ile fen alanlarında öz-yeterlik duygusu gelişmiş ortaöğretim öğrencilerinin ileride bir STEM alanına devam etme konusunda ilgi ve istekleri olduğu sonucuna ulaşmıştır. Schwarzer

(2014) sadece yetişkinlerin değil güçlü öz yeterlik algısına sahip çocukların da yaşlarına göre daha etkili problem çözücüler olduğunu belirtmiştir.

Ortaokuldan liseye geçişte öğrencilerin STEM öz yeterlik algılarının ve STEM kariyerlerine olan ilgilerinin incelendiği yurt içinde herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olması alan yazına katkısı bakımından bu çalışmayı önemli kılmaktadır.

Kurbanoğlu (2004) çalışmasında, her türlü eğitim programını değerlendirmede öğrencilerin/katılımcıların bilgi seviyelerinin yanında öz-yeterlik düzeylerinin de ölçülmesini önermiştir. Böylelikle eğitim programları ile sadece bilginin değil deneyimler kazanma kapasitesinin de değerlendirilmesi imkânı doğacağını ifade etmiştir. Bu çalışma ile ortaokuldan liseye geçişte öğrencilerin STEM öz yeterlik algıları, STEM kariyer ilgileri ve problem çözme becerilerinin ve aralarındaki ilişkinin belirlenerek değişim olup olmadığı, değişim varsa hangi yönde olduğu tespit edilmiştir. Bu tespit çalışması, bir ürün değerlendirme olması bakımından STEM eğitiminin öğretim programlarına entegre edilmesi kapsamında yapılacak çalışmalar için ihtiyaç analizi niteliği taşımaktadır. Çalışmanın çıktıları, ileride yapılacak çalışmalar için program geliştirmede STEM eğitimi destekleyen hedeflerin belirlenmesinde bir temel sağlayarak yol gösterecek bir araç olması bakımından önemlidir. Çalışma, öğrencilerin STEM öz yeterlik algılarını, STEM kariyer ilgilerini ve problem çözme becerilerini artırmak için fen, matematik ve bilişim derslerinin öğretim programlarının hedef boyutunda değişiklikler yapılarak farklı kazanımların eklenmesi konusundaki çalışmalara öncülük edebilir. Ayrıca çalışmanın sonuçları, eğitim durumları boyutunda da STEM temelli ve problem çözme becerisini geliştirebilecek etkinliklerin gözden geçirilmesi ve düzenlenmesine yönelik yapılacak çalışmalara katkı sağlayıcı olabilmesi bakımından önemlidir.

1.4. Araştırmanın Sayıtları

Katılımcıların veri toplama araçlarını samimi bir şekilde yanıtladıkları varsayılmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- i. 2020-2021 eğitim öğretim yılı
- ii. Elazığ il merkezindeki lise ve ortaokullar
- iii. Veri toplama araçlarından (STEM öz-yeterlik algı ölçeği, STEM kariyer ilgi ölçeği, Problem çözme envanteri ve yarı yapılandırılmış görüşme formu) elde edilen veriler

1.6. Tanımlar

STEM: “Öğrencilerin okul, toplum ve küresel girişim arasında bağlantılar kurmaları bağlamında farklı disiplinleri uygularken akademik kavramları gerçek dünya problemleriyle birleştiren disiplinler arası bir öğrenme yaklaşımı” (Brown, vd., 2016).

Öz-Yeterlik: “Bireylerin belirli performans tiplerine ulaşmak ve belirli sonuçlar elde etmek için algıladıkları yetenekler” (Pajares, 1996).

Kariyer İlgisi: “Belirli bir meslek ya da mesleklere yönelik sahip olunan istek ve alaka” (TDK, 2011).

Problem Çözme Becerisi: “Farklı türdeki problemleri geleneksel ve yenilikçi yollarla çözme ve çeşitli bakış açılarını netleştiren, daha iyi çözümlere götüren önemli soruları belirleme ve sorma becerisi” (Jonassen, 2010).

BÖLÜM II

KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde STEM öz yeterlik algısı, STEM kariyer ilgisi ve problem çözme becerisi ile ilgili kuramsal bilgilere ve yurt içinde ve yurt dışında yapılan bazı araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Bilgiler

Bu bölümde STEM öz yeterlik algı, STEM kariyer ilgisi ve problem çözme becerisi ile ilgili kuramsal bilgilere yer verilmiştir.

2.1.1. STEM Eğitimi

STEM ilk olarak 1980'lerde Amerika'da K-12 eğitime (ilkokul, ortaokul ve lise) yönelik fen, matematik ve teknolojinin (STM) bütünleştirilmesi ile ulusal bir öncelik olmuştur (Wells, 2008). Bu önceliğe daha sonra bugünkü STEM'deki "E" olarak bilinen mühendislik eğitimi de dâhil edilerek dört disiplin bütünleştirilmiştir (Wells, 2016). 'Science, mathematics, engineering ve technology' nin kısaltması olarak ilk defa 1990'lı yıllarda Ulusal Bilim Kurumu (National Science Foundation [NSF]), SMET kısaltmasını kullanmıştır. Ancak bu kurumun çalışanlarından bir kişinin SMET kısaltmasını olumsuzluk çağrıştıran "smut" (karalamak) kavramına benzetmesiyle STEM (science, technology, engineering and mathematics) ortaya çıkmıştır (Sanders, 2009). STEM disiplinlerinin bir araya getirilmesinin düşünüldüğü ilk aşamada STEM eğitimini okullara resmi olarak entegre etme düşüncesi olmamıştır (Ostler, 2012). Ancak ilerleyen zamanlarda STEM eğitiminin Amerika ve diğer ülkelerde yaygınlaşarak okullarda uygulanmaya başlandığı görülmektedir.

STEM kısaltması, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik kavramlarının İngilizce ilk harflerinin birleşmesiyle oluşmuştur. STEM, bu dört alanda disiplinler arası

yaklaşım ile öğrencilerin eğitilmesini esas alır. Bu doğrultuda STEM, disiplinlerin farklı farklı konular şeklinde öğretilmesinden ziyade, bu disiplinleri gerçek yaşama dayalı öğrenme yaklaşımına entegre eder (Hom, 2014). Bybee (2013) STEM eğitiminin, öğrencilerin STEM disiplinlerinin temel içerik ve uygulamalarını gerçek hayatta kullanabilmelerini sağlayan bir yaklaşım olduğunu ifade etmektedir. STEM eğitimine yönelik bu tanımlar incelendiğinde disiplinler arası bağlantılar içermesi ve gerçek hayatta bağlantılı olması ön plana çıkmaktadır.

STEM eğitimi iki veya daha fazla STEM disiplinini birleştirmeyi içermektedir. Bu ise diğer disiplin bilgilerinin parça parça yerine yeni bir bütüne entegrasyonuna dayalı bir disiplinin oluşturulmasına yol açmaktadır (Brown, vd., 2016; English, 2016). Ritz & Fan (2015) STEM' in disiplinler arası ve bütünleştirici yönünü şu şekilde açıklamaktadır. Birinci yönüyle STEM; farklı STEM konularını, proje tabanlı öğrenme, mühendislik tasarımına dayalı çalışmalar veya probleme dayalı öğrenme stratejileri kullanarak mevcut fen, teknoloji, mühendislik veya matematik öğretim programlarına entegre etmek için kullanılabilen bir yaklaşım olarak nitelendirilir. Diğer yönüyle ise yeni bir bütünleştirici alan olarak görülen STEM, eğitim uygulamalarının birden fazla STEM konusunu kullanarak bunları tek tek derslere entegre eder (Ritz & Fan, 2015).

STEM disiplinlerinden biri olan Fen, doğal dünyanın gözlem ve deneylere dayalı olarak araştırılması ve farklı disiplinlerle ilgili gerçeklerin, prensiplerin ve kavramların uygulanması ile ilgilidir (NRC, 2012). Matematik ise günlük hayat problemlerini çözerken problem durumlarında ortaya çıkan verilerin matematiksel olarak modellenmesi, analiz edilmesi ve algoritmalar üretilmesinde kullanılmaktadır (Karahan ve Bozkurt, 2017). STEM disiplinlerinden olan mühendislik ve teknoloji, benzer yönleri olmasına karşın birbirinden farklıdır. Mühendislik sadece teknolojiyi geliştirme ve üretmeyi içerirken, daha geniş olan teknoloji kavramı aynı zamanda kullanıcı boyutuyla da ilgilidir. Teknoloji, mühendislikten daha çok, problem çözme ve yeni ürün geliştirmenin ekonomik, sosyal, kültürel veya çevresel yönleriyle olduğu kadar insan ihtiyaçlarıyla da ilgilenir (Barak, 2012).

Amerika Ulusal Araştırma Konseyi'ne (National Research Council) (2011) göre STEM eğitiminin, STEM alanları ile ilgili mesleklerde ilerleyecek öğrencilerin sayısının artmasını sağlamak; STEM iş gücüne katılımı genişletmek ve STEM okuryazarlığı olan bireyler yetiştirmek şeklinde üç ana hedefi bulunmaktadır. Bybee (2013) bu hedeflerden biri olan STEM okuryazarlığına sahip bireyler yetiştirmeyi

STEM eğitiminin ilk adımı olarak görmüştür. STEM okuryazarı bireyin özelliklerini ise aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

1. Gerçek yaşamda soruları ve problemleri tanımlamak, doğal dünyayı anlamak ve STEM konularında kanıta dayanan sonuçlar çıkarmak için bilgiye, beceriye ve tutuma sahip olma,
2. STEM disiplinlerine ait özellikleri, insanın bilme, sorgulama ve tasarlama biçimi olarak anlama,
3. Disiplinlerin maddi, entelektüel ve kültürel çevreyi nasıl şekillendirdiğine dair farkındalık sahibi olma,
4. STEM konularına ve fikirlerine yapıcı, alakadar ve yansıtıcı vatandaş gibi katılmaya istekli olma.

Yukarda açıklanan STEM okuryazarı bireyin özellikleri, STEM eğitimi için gerekli olan 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin özelliklerini de kapsamaktadır.

Öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve beceriler ile tipik bir 21. yüzyıl topluluğunda ihtiyaç duydukları bilgi ve beceriler arasındaki uçurumu kapatmak için çalışan ve uzman eğitimcilerin oluşturduğu bir kuruluş olan Partnership for 21st Century Skills (2002), 21. yüzyılda öğrenmelerin altı unsurundan söz etmektedir. Bunlar; temel konuları vurgulama, öğrenme becerilerini vurgulama, öğrenme becerilerini geliştirmek için 21. yüzyıl araçlarını kullanma, 21. yüzyıl bağlamında öğretme ve öğrenme, 21. yüzyılın yeni içeriklerini öğretme ve öğrenme, temel konuları ve 21. yüzyıl becerilerini ölçen değerlendirmeler kullanma olarak sıralanmıştır. Bu unsurlar STEM eğitimi için gerekli unsurlar olarak nitelendirilebilir.

Öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitimi, hem bu alanlara daha fazla önem verilmesine hem de öğretim programı ve eğitimin kalitesindeki gelişmelere vurgu yaptığı için son yıllarda artan bir ilgi görmektedir (Honey, vd., 2014). STEM'e olan bu ilgi, ülkelerin bilim ve teknolojiye geride kalmamak adına birtakım hedeflere ulaşma isteğinden kaynaklanmaktadır. Nitekim PCAST (2010), STEM yetenekli bireylere, STEM-uzmanlıklı işgücüne ve gelecekteki STEM uzmanlarına yönelik ihtiyaçları karşılamak için belli hedeflere odaklanılması gerektiğini belirtmektedir. Bunlar; tüm öğrencileri STEM konularında yetkin hale getirmek, STEM öğrenmeye teşvik etmek ve bu süreçte STEM kariyerlerini sürdürmeleri için onları motive etmek şeklinde sıralanmaktadır.

STEM eğitimi; araştırma-sorgulama, mantıksal akıl yürütme, işbirliği gibi STEM içeriği ile bütünleşen davranışları öğrenciye kazandırmayı amaçlar (MSDE,

2012). Bu becerilerin özellikle gerçek yaşam problemleriyle öğrencilere kazandırılması STEM eğitimine oldukça hizmet eder. Çünkü öğrencilerin doğrudan deneyimledikleri bir bağlam üzerinden transfer edilmiş ya da oluşturulmuş bir problem senaryosu üzerine çalışmaları, STEM eğitiminin daha anlamlı hale gelmesini sağlar (Karahana ve Bozkurt, 2017). Özellikle gerçek yaşam problemlerine uygun ve bağlantılı bir şekilde gerçekleştirilen STEM eğitimi, öğrenciler ve öğretmenler için daha güncel bir ortam sunmuş olur. Bu da sırayla, öğrenme motivasyonunu, öğrencinin ilgisini, başarısını ve kalıcılığı artırabilir (Honey, vd., 2014). Öğrenciler üzerinde bu olumlu etkiler ancak etkili bir STEM eğitimi ile mümkün kılınabilir.

STEM eğitimi, birden fazla STEM disiplininin kesişme noktasında ortaklaşa oluşturulan bilgiyi, beceriyi ve inancı kapsar (Çorlu, 2014). Disiplinler arası bir yaklaşım olan STEM' in birtakım özelliklere sahip olması beklenir. Dayton Region STEM Center [DRSC] (2012) tarafından hazırlanan A Framework for Quality STEM Education (Nitelikli STEM Eğitimi için Bir Çerçeve) adlı dokümanda nitelikli STEM öğrenme deneyimlerinden bahsedilmiştir. Nitelikli STEM öğrenme deneyimleri;

- Farklı akademik geçmişleri olan öğrencilerin zihinlerini ve hayal güçlerini birleştirir.
- Öğrencilerin STEM disiplinlerindeki bilgi ve becerileri entegre etmelerine yardımcı olur.
- Öğrencilerin STEM bilgi ve becerilerini akademik standartlarla diğer disiplinlere bağlamasına yardımcı olur.
- İlgili içerik standartlarına bağlı ve hedeflenen disiplin(ler)de gelecekteki öğrenmeler için kritik olan büyük fikirlere ve temel becerilere odaklanır.
- Öğrencilerin problem çözme, yaratıcı düşünme ve sorgulama gibi süreçlerle daha üst düzey düşünme becerileri geliştirmelerini gerektirir.
- Öğrencilerin STEM kariyerlerini daha iyi anlamalarına ve bireysel olarak düşünmelerine yardımcı olan öğrenme ortamlarını gerektirir.
- Genellikle öğrencilerin bağımsız olarak ve etkili kişiler arası becerilerini kullanarak başkalarıyla işbirliği içinde çalışmalarını ve öğrenmelerini gerektirir.
- Öğrencilerin performans temelli görevler yoluyla bilgi ve beceri göstermelerini gerektirir.
- Öğrencilerin mühendislik tasarım sürecine (örneğin beyin fırtınası, araştırma, oluşturma, test etme, geliştirme, vb.) temel olan bilgi ve becerileri göstermelerini gerektirir.
- Öğrencilere çoklu teknolojilerin kullanımında pratik deneyim sağlar (Örnekler: bilgisayar donanımı ve yazılımı, hesap makineleri, ölçekler, mikroskoplar, cetveller ve el objektifleri) (DRSC, 2012).

STEM öğrenme deneyimleri incelendiğinde nitelikli STEM eğitiminin; öğrencilerin zihin ve hayal güçlerini birleştirme, STEM alanlarını bütünleştirme, STEM bilgi ve becerilerinin farklı disiplinlerle bağlayarak öğrenme, üst düzey düşünme becerilerini kullanma, STEM kariyerlerini daha iyi anlama, hem bireysel hem grupla işbirlikli çalışma, performans temelli çalışma, çoklu teknoloji kullanma gibi temel noktalara vurgu yaptığı görülmektedir (DRSC, 2012).

Türkiye’de STEM’e ilgi, PISA ve TIMMS’de öğrencilerin gösterdikleri düşük başarı raporları üzerinde yapılan çalışmalar ve özel sektörün girişimleriyle başlamıştır. STEM’in ne olduğu, öğretim programındaki yeri ve K-12 eğitime nasıl uyarlanacağı, STEM’i anlatacak öğretmenlerin nasıl yetiştirileceği konusunda ise hala bir eksiklik yaşanmaktadır (Aydeniz ve Bilican, 2017).

Aydeniz ve Bilican (2017, s.85) Türkiye’de STEM eğitimi için; STEM’in tanımlanmasında uzmanlarla çalışmaların başlatılması, öğretim programı geliştirme çalışmalarına başlanması, bu çalışmaların etkili olabilmesi için öğretmen eğitimi ve öğretim kalitesi üzerine çalışılması ve mevcut öğretim programına STEM eğitiminin entegrasyonu ile ilgili çalışmalar yapılması gerektiğini ifade etmiştir.

2.1.2. STEM Öz Yeterlik Algısı

Albert Bandura (1977) tarafından geliştirilen öz-yeterlik (self efficacy), sosyal-bilişsel kuramın temel bileşenlerinden biridir. Bandura (1997, s.3) öz-yeterlik algısını kişinin belirli kazanımlara ulaşabilmesi için gereken faaliyetleri organize edebilme ve yerine getirebilme kapasitesine olan inancı olarak tanımlamaktadır. “Öz-yeterlik, bireydeki fiziki ya da psikolojik özellikler gibi kişisel niteliklerden çok performans yeteneklerine odaklanır. Kişi kim olduğunu ya da kendisi ile ilgili nasıl hissettiğini değil, verilen görevi (kesir problemlerini çözmek gibi) yerine getirme yeteneğini yargılar” (Zimmerman, 2000). Öz-yeterlik algısının, başa çıkma davranışının başlatılıp başlatılmayacağını, sarf edilecek çaba miktarını, engeller ve caydırıcı deneyimler karşısında devam edilebilme durumunu belirlediği varsayılmaktadır (Bandura, 1977). Zimmerman’a (2000) göre öz-yeterlik algısı tek bir eğilim olmaktan öte biçim olarak çok boyutlu ve işleyiş alanı farklılık gösterir. Örneğin, bir tarih testinde performans göstermeyle ilgili yeterlik inançları, biyoloji sınavı ile ilgili inançlarla farklılık gösterebilir.

Öz-yeterlik algısı, kişinin verilen faaliyetleri yerine getirme kapasitesine yönelik yargılarla ilgilidir. Buna göre algılanan öz-yeterlik, insanların faaliyet seçimlerini, çaba harcamalarını ve zorluklar karşısında kararlılıklarını etkileyerek davranışsal işleyişe yön vermektedir. Algılanan öz-yeterlik ne kadar yüksekse, faaliyetlere sürekli katılım ve ardından gelen başarı da o kadar büyük olmaktadır (Schunk, 1981).

Güçlü öz-yeterlik inancı, kişisel başarıyı farklı açılardan geliştirir. Yüksek öz-yeterliği olan bireyler, zorlayıcı görevlerden kaçmak yerine bu zorlukların üstesinden gelmenin yollarını ararlar. Bu bakış açısı ise faaliyetlere olan ilgi ve yoğun meşguliyeti özendirir. Bu kişiler kendilerine zorlayıcı hedefler koyarak bu hedeflere sıkı bir bağlılık gösterirler. Başarısızlık karşısında çabalarını arttırır ve sürdürürler. Başarısızlığı, yetersiz çabaya veya edinilebilir bilgi ve becerilerin yetersizliğine bağlarlar. Başarısızlıklardan veya aksaklıklardan sonra yeterlik duygularını hızla geri kazanırlar. Tehdit edici durumlarda kontrollü olabilme konusunda cesaretli olurlar. Böyle etkili bir bakış açısıyla kişinin başarısı artar, stres ve depresyona olan savunmasız durumu azalır (Bandura, 1993).

Öz yeterlik algılarının, kişinin engellerle karşılaştığında çaba harcamasını, azmini, düşünce kalıplarını ve duygusal tepkilerini, ayrıca faaliyet ve ortam seçimini belirlemeye yardımcı olduğu varsayılır (Lent vd. 1994). Bandura (2002), öz-yeterlik inancının; bilişsel, duyuşsal, motivasyonel ve seçim süreçleri aracılığıyla bireyin eylemlerini düzenlediğini ifade etmiştir. Bu süreçler, bireylerin zorluklar karşısında kendilerini nasıl motive ettiklerini ve nasıl azmettiklerini; duygusal yaşamlarının kalitesini ve hayatlarının seyrini belirleyen önemli karar noktalarında yaptıkları seçimleri etkiler (Bandura, 2002),

1. *Bilişsel Süreçler*: Öz-yeterlik inançları, bireyin bir görevi gerçekleştirmesini sağlayacak veya buna engel olabilecek düşünce kalıplarını etkiler (Bandura, 1989). “Eylemlerin çoğu başlangıçta düşüncede şekillenir. Bireylerin öz-yeterliklerine olan inançları, ilerideki eylemlerini etkiler. Yeterlik duygusu yüksek olan bireyler, başarı senaryoları kurarlar. Yeterliğinden şüphe edenler ise, başarısızlık senaryoları oluşturarak yanlış gidebilecek durumlar üzerinde dururlar. Birey kendinden şüphe duymakla uğraşırken başarması çoğunlukla zordur” (Bandura, 1993).

2. *Duyuşsal Süreçler*: İnsanların kabiliyetlerine olan inançları, zor şartlarda yaşadıkları stres ve depresyonu ve motivasyon düzeylerini etkiler. Bu tür duygusal tepkiler, düşünceyi değiştirerek eyleme doğrudan ve dolaylı olarak tesir edebilir (Bandura, 1989). “Tehditkâr durumları kontrol edebileceklerini düşünen bireyler rahatsızlık veren düşünceler oluşturmazlar. Tehdit edici durumları yönetemeyeceklerine inananlar ise başa çıkmada eksik oldukları noktalara yoğunlaşarak endişelerini artırırlar. Olabilecek tehdit durumlarına daha çok yoğunlaşarak çok az rastlanan durumlar için

endişe beslerler.” (Bandura, 1993).

3. *Motivasyonel Süreçler:* Bandura (1994), öz yeterliğin hedef düzeyini, azim ve başarısızlıklara karşı dayanıklılığı belirleyerek motivasyonu etkilediğini öne sürmektedir. Bandura ve Cervone’ye göre (1983);

“bireyler, ne yapabileceklerine dair inançlar oluşturarak, olası sonuçları tahmin ederek, hedefler belirleyerek ve eylemlerini planlayarak kendilerini motive ederler. Öz-yeterliği yüksek olan bireyler, düşük olanlara göre zorluklar karşısında daha ısrarcıdır. Ayrıca, başarısızlık veya aksaklık durumunda, düşük öz-yeterliği olan kişiler çabalarından vazgeçme veya çabalarını azaltma eğilimindeyken, yüksek öz-yeterliliğe sahip olanlar genellikle başarılı olana kadar çabamaya devam ederler.”

4. *Seçim Süreçleri:* Öz-yeterlik algıları ortam seçimini de etkilemektedir. Bireyler başa çıkmada zorlanacaklarını düşündükleri durum ve etkinliklerden kaçınma eğilimindedirler. Ancak başa çıkabileceklerine karar verdikleri sosyal ortamları seçerler (Bandura, 1989). Öz yeterliği yüksek bireyler, ilgi duydukları sonuçlara ulaşmak için, algılanan yetenekleri ve kaynakları ile eşleşen fiziksel ve sosyal bir çevre seçme ve oluşturma konusunda daha etkindirler. Başarılı bir hedefe ulaşma ve kişisel gelişim şansı da bu süreçte en üst düzeye çıkarılır (Tsang, vd., 2012). Araştırmalar, öz yeterlik inançlarının bireysel faaliyetlerin kalitesine önemli ölçüde katkıda bulunduğunu göstermektedir (Bandura, 2002).

“Öz yeterliliğin motive edici etkileri olduğu varsayıldığından, özellikle çocukların başarıları ile ilgili olduğu görülmektedir. Belirli bir konuda güçlü bir yeterlik duygusuna sahip çocukların, yüksek başarı mücadelesi göstermeleri beklenir. Bunun tersine, kendilerini yetersiz gören çocuklar, başarı görevlerinden kaçınma ya da gönülsüzce bu görevlerle meşgul olma ve engeller karşısında hemen pes etme eğilimindedirler. Bu teoriden, öz yeterliği artırmak için tasarlanmış deneyimlerin aynı zamanda istikrarlı ve başarılı performansı da geliştirmesi gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır.” (Schunk, 1981).

Bandura (1993), belirli bir alanda düşük öz yeterlik algısına sahip bireylerin özelliklerini şöyle sıralamıştır:

- Kişisel tehdit olarak algıladıkları zorlayıcı bir görevden uzak durur.
- Hedefleri düşük ve ulaşmak istedikleri amaçlarına bağlılıkları zayıftır.
- Başarılı performans göstermeye odaklanmak yerine kendilerini kontrol etmeye devam ederler.
- Zor görevlerle karşılaştıklarında kendi eksiklikleri, karşılaşılabilecekleri engeller ve bütün negatif sonuçlar üzerine yoğunlaşırlar.
- Çabalarını yavaşlatır, zorluk karşısında çabuk pes ederler.
- Başarısızlık veya aksaklıkların ardından yeterlik duygusunu geri kazanmakta yavaşlırlar.
- Strese ve depresyona kolayca yenik düşerler.

Davranışı etkileyen öz-yeterlik inançları çeşitli boyutlara göre değişiklik gösterir. Bunlar; düzey (magnitude), genellik (generality) ve güç (strength) olmak üzere üç boyuttan oluşmaktadır (Bandura, 1977).

Düzyey: “Görevler zorluk seviyesine göre sıralandığında, bireylerin öz-yeterlik algıları basit görev beklentileriyle sınırlı olabilir. Görevler, orta zorluktaki beklentilere kadar uzanabilir veya çok zor performansları içerebilir. Engellerin olmadığı kolay faaliyetlerde bireyler yüksek öz yeterlik algısına sahiptir. Algılanan yeterliğin aralığı, görev isteklerinin seviyesine göre ölçülür.” (Bandura, 1997, s 42).

Genellik: Yeterlik inançları genellik açısından da farklılık gösterir. Bireyler kendilerini sadece belli işleyiş alanlarında ya da geniş bir faaliyet kapsamında yeterli olarak algılayabilirler (Bandura, 1977).

Genellik, faaliyetlerin benzerlik derecesi, yeteneklerin ifade edildiği alanlar (bilişsel, duyuşsal, davranışsal), durumların niteliksel özellikleri ve davranışın yönlendirildiği kişilerin özellikleri dâhil olmak üzere bir dizi farklı boyuta göre değişebilir. Yeterlik alanları ve durumsal bağlamlarla bağlantılı değerlendirmeler, insanların etkililiklerine ilişkin inançlarının genellik derecesini ve örüntülenişini ortaya koymaktadır. Yeterlik inançları ağı içinde, bazıları diğerlerinden daha önemlidir. En temel benlik inançları, insanların hayatlarını etrafında şekillendirdikleri inançlardır. Bandura, 1997, s. 43).

Güç: Yeterlik inançları güç bakımından değişiklik gösterir. Zayıf yeterlik inançları, başarısız deneyimler sonunda kolaylıkla reddedilebilirken, yeteneklerine sağlam bir inancı olan insanlar, sayısız zorluk ve engele rağmen zor bir görevde çabalarında ısrar edeceklerdir. (Bandura, 1977). Öz-yeterlik duygusu ne kadar güçlüyse, ısrar o kadar büyük ve seçilen faaliyetin başarılı bir şekilde gerçekleştirilme olasılığı o kadar fazla olacaktır (Bandura, 1997, s. 43).

Bandura, öz yeterlik inancının birbiriyle ilişkili dört temel kaynaktan elde edilen bilgilere bağlı olduğunu ifade etmiştir. Bunlar; performans yaşantıları, dolaylı deneyim, sözel ikna ve fizyolojik durumlardır (Bandura, 1977).

1) *Performans yaşantıları*: Bandura (1977), bu öz-yeterlik bilgi kaynağının, kişinin deneyimlerine dayandığı için oldukça etkili olduğunu ifade etmiştir. Smith (2002) ise performans yaşantılarının en etkili öz yeterlik kaynağı olmasının iki sebebi olduğunu belirtmiştir:

“Bunlardan biri doğrudan deneyimlere dayalı olması, diğeri ise başarının bireyin kendi çabasına ve yeteneğine dayanmasıdır. Başarılar, yeterlik beklentilerini yükseltirken tekrarlanan başarısızlıklar (özellikle aksilikler olayların seyrinin erken döneminde

meydana gelirse) beklentileri düşürür. Tekrarlanan başarı ile güçlü öz-yeterlik beklentileri geliştirildikten sonra ara sıra yaşanan başarısızlıkların olumsuz etkisi azalacaktır.”

2) Fizyolojik durum:

Stres ve yorucu bir durumla birlikte, genellikle koşullara bağlı bir şekilde öz-yeterlikle alakalı bilgi verici olabilen duygusal uyarılma meydana çıkar. Bu sebeple duygusal uyarılma, tehditkar durumların üstesinden gelmede öz-yeterlik algısını etkileyebilmektedir. İnsanlar kaygı ve stres karşısındaki savunmasız durumlarını değerlendirirken fizyolojik uyarılmalarına güven duyarlar. Yüksek uyarılma, genelde kişinin performansını zayıflattığı için bireylerin gergin ve tedirgin olmadıklarında başarı beklentileri daha olası bir durumdur (Bandura, 1977).

Stres düzeyinin ve negatif duyguların azaltılması öz-yeterliği olumlu yönde etkiler (Sakız, 2013).

3) *Dolaylı yaşantılar*: Bireylerin birçok beklentisi, dolaylı deneyimlerden türetilmiştir. Başkalarının başarılarını görmek, bireyin kendisinin de başarılı olabileceği inancını olumlu etkilemektedir (Bandura, 1977). Dolaylı yaşantıların olumlu olması bireylerin kendi yapabilirliklerine ilişkin inançlarını artırırken olumsuz olması öz-yeterlik inancını düşürebilir (Sakız, 2013). Ancak Bandura’ya göre (1977), sosyal karşılaştırmalarla elde edilen çıkarımlara dayanan dolaylı deneyim, bireyin yetenekleri hakkında, kendi başarı deneyimlerine göre daha az güvenilir bir bilgi kaynağıdır. Tek başına modellemeye dayalı bu öz-yeterlik beklentileri, daha zayıf ve değişime karşı daha savunmasızdır.

4) *Sözel ikna*: Bandura (1977) sözel iknanın, bireyin davranışını etkilemek için yaygın olarak kullanıldığını ifade etmektedir. Ona göre bireyler, öneri yoluyla geçmişte kendilerini zorlayan şeylerin başarılı bir şekilde üstesinden gelebileceklerine inanmaya yönlendirilirler. Geribildirim eksikliği, çevrenin tepkisizliği ve olumsuz eleştiri, destekleyici olmayan bir sosyal ortam oluşturabilirken; sözlü geri bildirim, teşvik ve övgü, destekleyici bir sosyal ortam oluşturmaya yardımcı olabilir (Milner ve Hoy, 2003). Ancak bu şekilde tetiklenen öz-yeterlik beklentileri, kişinin kendi başarılarından kaynaklanılardan daha zayıf olacaktır. Çünkü onlar için gerçek bir deneyim temeli sağlamaz. Öneri yoluyla oluşan yeterlik beklentileri, başarısız deneyimler yaşanmasıyla kolaylıkla ortadan kalkabilir (Bandura, 1977).

Böylece bireyler öz-yeterlik inançlarını bu dört kaynaktan elde edilen bilgilerin yorumlanması ve bütünleştirilmesi yoluyla oluştururlar. Her bir kaynak tarafından yapılan katkının gücü, söz konusu alana ve bireyin bilişsel işleme stratejilerine bağlı

olarak değişiklik gösterir (Zeldin, vd., 2008).

Öz-yeterlik kavramı sonuç beklentisi kavramıyla benzer anlamda kullanılarak kavram yanılığına yol açabilmektedir. “Sonuç beklentisi, bir davranışı gerçekleştirmenin belirli sonuçlara yol açacağına dair kişisel tahmindir. Öz-yeterlik beklentisi ise, sonuçlara ulaşmak için gereken davranışı başarıyla gerçekleştirebileceğine olan inançtır” (Bandura, 1977). Sonuç beklentileri ve öz-yeterlik genellikle birbiriyle ilişkilidir, çünkü kendilerini iyi performans gösterebilecek kapasitede algılayan öğrenciler, başarılı performansların ardından öğretmenlerinden olumlu tepkiler bekler (ve genellikle alırlar), bu da öz-yeterliği teşvik eder (Schunk, 1985). Bunun yanında sonuç ve öz-yeterlik beklentileri bir noktada farklılık gösterir; çünkü bireyler belirli bir eylem şeklinin belirli sonuçlar üreteceğine inanabilir, ancak gerekli etkinlikleri yerine getirip getiremeyeceklerine dair ciddi şüpheler taşırlarsa, bu tür bilgiler davranışlarını etkilemez (Bandura, 1977).

Öz yeterlik, STEM kariyer kalıcılığını öngörmedeki birincil rolü nedeniyle önemli görülmektedir (Dou, 2017). Bazı çalışmalar, öz-yeterliği STEM kariyeri seçen bireyler için anahtar faktörlerden biri olarak tanımlamıştır (Halim, vd., 2018; Tuijl & Molen, 2016). Öz yeterlik veya kişinin belirli görevleri yerine getirme yetenekleriyle ilgili bireysel inançları, bir dizi deneyim ve öz algı yoluyla gelişir. Bu ise kariyer karar verme sürecinde erken deneyimleri ve matematik ve fen dünyasına maruz kalmayı önemli kılar (Franz-Odendaal, vd., 2016).

2.1.3. STEM Kariyer İlgisi

İlgi kavramı, Türk Dil Kurumu sözlüğünde “İki şey arasındaki herhangi bir bağlılık, alaka, aidiyet” şeklinde tanımlanmaktadır (TDK, 2011). İlgi, insanların farklı etkinliklere ilişkin beğenme, beğenmeme ve ilgisizlik kalıplarını ifade eder (Lent, vd., 1994). Araştırmalar ilginin özellikle öğrencilerin dikkati, hedefleri ve öğrenme düzeyleri açısından öğrenme üzerinde güçlü bir etkisi olduğunu göstermiştir (Hidi & Renninger, 2006). İlgi aynı zamanda, öğrencilerin STEM kariyerlerine gelecekteki katılımlarını tahmin etmede kritik bir faktör olarak rol oynamaktadır (National Research Council, 2007).

Birçok ülkede STEM programlarının birincil çıktılarından biri, ulusal ekonomileri iyileştirecek bir işgücü hazırlamaktır (Kelley & Knowles, 2016). STEM

eğitiminin hedeflerinden olan STEM kariyerleri dört geniş kategoriden oluşmaktadır. Bunlar (Noonan, 2017);

1. Bilgisayar ve matematikle ilgili meslekler (örnek; bilgisayar programcılığı, yazılım mühendisliği, istatistikçilik),
2. Mühendislik ve ölçüm meslekleri (örnek; donanım mühendisleri, makine mühendisleri, ölçme ve haritalama teknisyenleri, çevre mühendisleri),
3. Fizik ve hayat bilimleri meslekleri (örnek; tarım ve gıda bilimcileri, uzay bilimcileri, malzeme bilimciler, tıp bilimcileri),
4. STEM yönetsel meslekleri (örnek; bilgisayar ve bilişim sistemleri yöneticileri, doğa bilimleri yöneticileri veya mühendislik yöneticileri) (Noonan, 2017).

Bu tür mesleklerin tercih edilmesi için ilk olarak öğrencilerin STEM kariyerlerine ilgisinin artması sağlanabilir. STEM eğitiminde ulusal örgütler ve araştırmacılar, öğretmenlerin ilkököl ve ortaokul döneminde öğrencilere kariyer tartışmalarını, rol modelleri ve kariyerle ilgili faaliyetleri tanıtmaları gerektiğini belirtmişlerdir (Kier ve Khalil, 2018). Öğrencilerin STEM ile ilgili kariyer ilgisinin artması amacıyla eğitimin erken evrelerinden itibaren öğrencilere STEM mesleklerini tanıtmak ve teşvik etmek gerekmektedir (Gülhan ve Şahin, 2016).

Lent ve diğerleri (1994), temellerini Bandura'nın sosyal bilişsel kuramından alan Sosyal Bilişsel Kariyer Teorisini (SCCT) iki tamamlayıcı teorik analiz düzeyine ayırmıştır:

Bunlardan ilki, insanların kendi kariyer gelişimleri içinde aracı (kişisel kontrol) kullanmalarını sağlayan bilişsel-kişisel değişkenleri (öz-yeterlik, sonuç beklentileri, kişisel hedefler) ortaya koymuştur. İkinci analiz düzeyi ise, fiziksel nitelikler, çevre ile ilgili özellikler ve belli öğrenme deneyimleri gibi çeşitli ek değişken kümelerinin kariyer ilgisini ve seçim davranışını etkileyen yollarını dikkate almıştır.

Ancak öz yeterlik inançları, sonuç beklentileri, öz-kavram ve algılanan kontrol gibi yakın ilişkili yapılardan kavramsal ve psikometrik olarak farklıdır (Zimmerman, 2000). Öz-yeterlik teorisi, farklı etki modlarının kısmen öz-yeterlik algılarını oluşturarak ve güçlendirerek davranışı değiştirdiğini varsayar (Bandura, 1977).

Sosyal Bilişsel Kariyer Teorisi (SCCT), insanların ilgi alanları oluşturma, seçimler yapma ve eğitim ve mesleki uğraşlarda değişen başarı seviyelerine ulaşma süreçlerini anlama çabasını temsil etmektedir (Lent, vd., 1994). “Sosyal bilişsel kuramın ilkelerine göre, insanların başarabileceklerine inandıkları görevleri yerine getirme ve kendilerini daha az yetkin hissettikleri görevlere daha az girme olasılıkları daha yüksektir. Bireylerin yeterliklerine ilişkin algıları, yaptıkları seçimleri, ortaya

koydukları çaba ve engelleri aşmada gösterdikleri esnekliği etkileyen güçlü güdülerdir” (Zeldin, vd., 2008).

Hackett & Betz (1981), kariyer geliştirme bağlamında, öz-yeterlik teorisini ilk kez kadınların matematik ve fen bilimleri kariyerlerinden kaçınmalarını açıklamak için kullanmışlardır. O zamandan beri, öz-yeterlik ilkeleri, bireylerin mesleki davranışlarını daha kapsamlı bir şekilde açıklamak için kullanılmaya başlanmıştır. Öz yeterlik ve öncüllerinin, insanların gelecekteki faaliyetleri nasıl seçtiğini veya ortadan kaldırdığını etkileme potansiyeli, kariyer kararlarını anlamada sezgisel bir model olarak kullanılmıştır (Zeldin, vd., 2008).

Sosyal Bilişsel Kariyer Teorisi kapsamında bireylerin STEM derslerini takip etme veya bunlardan kaçınma seçimleri, öz yeterlik inancı, sonuç beklentisi ve hedefleri arasındaki etkileşim olarak anlaşılabilir. Öz yeterlik inancı ve sonuç beklentisi kariyer çıkarlarını düzenlediğinden, öğrencilerin düşük öz yeterlik veya düşük sonuç beklentileri varsa STEM ile ilgili hedeflerden kaçınmaları muhtemeldir (Falco ve Summers, 2019).

Yüksek Öğretim Araştırma Enstitüsü (HERI) (2010), K-12 öğrencilerinin STEM'deki başarısını artırmaya yardımcı olan altı faktör tanımlamıştır; ebeveyn katılımı ve desteği, iki dilli eğitim, kültürel öğretim, STEM kariyerlerine erken maruz kalma, STEM konularına ilgi ve STEM alanlarında öz yeterlik. Kızılay’a göre (2018) STEM derslerini öğrenmek için motivasyon ve öz yeterliği ve bu alanlarda kariyer ilgisi bulunan öğrencilerin, STEM mesleklerine eğilimli oldukları görülmektedir. Garg (2015), lise öğrencilerine STEM ile ilgili ekstra program etkinlikleri uyguladığı çalışmasında öğrencilerin STEM ile ilgili alanlara olan ilgisinin arttığı sonucunu elde etmiştir. STEM’le ilgili ekstra program etkinliklerinin öğrencilerin STEM öz yeterliklerini ve STEM kariyer ilgisini arttırdığı farklı çalışmalar da bulunmaktadır (Falls, 2009; Mtika, 2019).

2.1.4. Problem Çözme Becerisi ve STEM

Problem, kişiye fiziki veya fikri açıdan rahatsızlık veren, kararsız olma ve birden fazla çözüm ihtimali bulunan güçlük durumudur (Karasar, 2016). Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlüğünde (TDK, 2011) problem; “Teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru; mesele, sorun.” olarak tanımlanmaktadır. Chen (2008) problemi, günlük yaşamda, çalışma hayatında ve hatta insanlarla sosyal etkileşimde karşılaşılan büyük ya da küçük zorluklar, mücadeleler olarak ifade etmiştir. Jonassen (1997) ise problemi, kişinin bir ihtiyacı karşılamaya veya bir amacı gerçekleştirmeye

çalıştığı herhangi bir durumdan kaynaklanan bilinmezlik olarak ifade etmektedir. Gelbal'a göre (1991) günlük yaşantımızda karşılaştığımız birçok karışık durumu problem olarak görebiliriz. Tanımlardan yola çıkılarak; bir durumun problem olabilmesi için güçlüğün bulunması, onu ortadan kaldırma isteği ve bu konuda bir çaba gösterme gerekliliği bulunması gerekmektedir (Özsoy, 2007). Arkadaşımız tarafından bize yöneltilen bir soru, ona yanıt bulmak için kafamızı karıştıran bir problem olabilirken yolda ayağa yapışan sakızın da istenmeyen, ondan kurtulmanın istendiği bir problem olabileceği bilinmektedir (Gelbal, 1991).

“Problemler genel olarak, iyi yapılandırılmış ve kötü yapılandırılmış olarak kategorize edilmektedir. İyi yapılandırılmış problemler, açıkça belirtilip verilen bilgilere göre uygun bir çözüm belirlenebilirken kötü yapılandırılmış problemler genellikle net bir problem ifadesinden ve çözüm yolundan yoksun, birden çok doğru çözüm içerirler” (Pretz, vd., 2003). Formal eğitimde karşılaşılan problemlerin çoğu iyi yapılandırılmıştır. İyi yapılandırılmış bir problem, probleme ait tüm öğeleri barındırır; öngörücü ve kural koyucu bir şekilde düzenlenen sınırlı sayıda kural ve ilkeyi devreye sokar; doğru, yakınsak cevaplar içerir ve tercih edilmiş, önceden belirlenmiş bir çözüm sürecine sahiptir (Jonassen, 2010). Kötü yapılandırılmış problemlerin çözüm süreci ise üst düzey kavramsal farkındalığın kazanılmasını ya da aktifleştirilmesini gerektirmektedir (Lee, 2010). “Günlük pratikte karşılaşılan problem türleri olan kötü yapılandırılmış problemlerin birçok alternatif çözümü vardır. Bu problemler, belirsiz bir şekilde tanımlanmış veya net olmayan hedefler ve kısıtlamalara; çoklu çözüm yollarına ve çözümleri değerlendirmek için birden fazla kritere sahiptir. Bu nedenle daha karmaşık ve çözümleri daha zordur” (Jonassen, 2010). Bu türden bir problemi çözmek için öğrencilerin problemi tanımlaması, hangi bilgilere ihtiyaç duyduğunu belirlemesi, bilgiyi elde etmek için uygun işlemleri seçmesi, uygulaması ve sonuçların doğru olup olmadığına karar vermesi gerekir (Chen, 2010).

Problem çözme, günlük hayatta sık karşılaşılan bir durumdur ve tüm insan faaliyetleri, çözüm bulma ve tehlikeyi ortadan kaldırma amacına sahiptir (Chen, 2008). Problem çözme, önceki bilgilerin yeni koşullarda uygulanabilmesini sağlayarak öğrencilerin benzer veya farklı problemleri çözebilmelerine yardımcı olur (Nurmaliyah, vd., 2021). Jonassen (2010), eğitim ve öğretimin en önemli bilişsel amacının problem çözmek olduğunu belirterek problem çözme becerisinin önemini vurgulamıştır. Problem çözme, öğrencilerin katılabileceği en gerçek öğrenme etkinliğidir.

Bileşenlerinin toplamından daha karmaşık olan problem çözme; önerme bilgisi, kavramlar, kurallar, ilkeler gibi çeşitli bilişsel bileşenlerle ilgilendir. Bununla birlikte öğrencide, yapısal bilginin, bilinenden bilinmeyene ulaşma becerilerinin (argüman oluşturma/uygulama, benzetme ve çıkarım yapma) ve üstbilişsel becerilerin (hedef belirleme, bilişsel kaynaklara ulaşma, ön bilgileri değerlendirme, ilerlemenin değerlendirilmesi/hatanın kontrol edilmesi) harekete geçmesini sağlar (Jonassen, 1997).

Problem çözme süreci birbirini takip eden adımlardan oluşmaktadır. Problemi fark etme, sorunu çözmenin ilk adımıdır. Problemi tanımak ve farkında olmak kişisel deneyimlerle yakından bağlantılıdır. Çünkü bu süreçte kişinin geçmiş deneyimleri düşünmesi veya mevcut bilgilerle bilişsel karşılaştırmalar yapması gerekir. Yani öğrenen ana odak noktasıdır. Öğrenci bir problemi problem olarak fark ettiğinde, çözmek için mekanizmayı ortaya koyabilecektir (Chen, 2008). İkinci adımda problem tanımlanarak problemle alakalı durum ortaya konur. Problemin kaynağı tespit edilir. Üçüncü adımda alternatif çözüm yolları belirlenir. Sonuncu adımda da çözüm yollarından biri ya da bir kaç kullanılarak problem durumunun ortadan kaldırılması için çalışılır (Gelbal, 1991). Ancak problem çözme süreci doğrusal bir şekilde ilerlemez. Bir hedef tamamlandığında yeni sorunlar ortaya çıkabilir ve adımların tekrarlanması gerekebilir (Pretz, vd., 2003). Problem çözümedeki en önemli adım, sadece çocukların saf teorilerinin yeniden yapılandırılmasına değil, aynı zamanda öğrenme biçimlerinin de yeniden yapılandırılmasına imkan sağlayan bir problem alanı belirlemektir (Lee, 2010).

Türkiye’de öğretim programlarında Avrupa Parlamentosu’nun 2008 de kabul ettiği “Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi” doğrultusunda hazırlanmış olan “Milli Eğitim Kalite Çerçevesi” ve “Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi”ne göre 21. yüzyıl becerileri ve yetkinliklerine yer verilmiştir (TTKB, 2017). Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ, 2015) tanımlanan becerilerden biri de bireyin yaşamını başarıyla yönetebilmesi için gerekli olan beceriler arasında önemli bir yeri olan problem çözme becerisidir (Çolpan-Kuru, 2021). Öğretim programlarında problem çözme becerisi yüksek bireyler yetiştirmeye vurgu yapılmaktadır. 2023 Eğitim vizyonunda da öğrencilerin problemlere çözüm arama motivasyonu kazanması hedefler arasında yer almaktadır. Problem çözme sürecinde öğrencilerin öz yeterlik algıları, bilgi ve stratejilerin ne zaman kullanılacağına, düzenleneceğine ve becerilerin nasıl izleneceğine dair hazırbulunuşlukları önemli görülmektedir (Alcı, vd., 2010).

Temel bir “21. yüzyıl becerisi” olarak problem çözme, özellikle farklı türdeki problemleri hem geleneksel hem de yenilikçi yollarla çözme ve çeşitli bakış açılarını

netleştiren, daha iyi çözümlere götüren önemli soruları belirleme ve sorma becerisidir (Jonassen, 2010). 21. yüzyıl becerilerinin erken yaşta çocuklara kazandırılması gerekmektedir. STEM öğrenme yaklaşımı, bunu hedefleyen yaklaşımlardandır (Acar, vd., 2020). STEM, materyal ve teknolojiyi günlük yaşamdaki kullanımlarla ilişkilendirmeyi sağlayan ve becerileri geliştirmek için gerçek yaşam uygulamaları sunan bir eğitimi kapsar (Nurmaliyah, vd., 2021). Dolayısıyla STEM eğitiminin temelinde öğrencilerin günlük hayatta karşılaşacakları bir probleme çözüm üretme süreci yer almaktadır (Wang, vd., 2011). Gerçek dünya problemleriyle bağlantı kurmak, kavramların daha derinden anlaşılmasını sağlar. Aynı zamanda STEM eğitimi, çocuklar becerilerini güçlendirdikçe ve zorlukları tamamlayıp öz yeterlilik kazandıkça öğrenme sevgisinin kazanmalarına yardımcı olur (Khamngoen & Srikoon, 2021).

Öğrencilerin STEM kariyer ihtiyaçlarını karşılamak için 21. yüzyıl becerileri, eğitim sisteminde önemli bir misyona sahiptir (Razali, 2021). STEM, hem öğrencilerin kişisel çıkarları hem de ülkenin çıkarları için 21.yüzyıl becerilerini geliştirip programdaki konuları anlamalarına ve problemleri çözmeleri için ihtiyaç duydukları yetkinlikleri kazanabilmelerine olanak sağlar (Bybee, 2013). Holmlund ve diğerleri (2018), STEM eğitiminin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek için bir fırsat olduğuna dikkat çekmiştir. Bu fırsatlar, öğrencilerin okulda öğrenme, problem çözme ve kariyerleri arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olmaktadır. Wagner'e (2012) göre yenilikçi bir eğitim ortamı, ekonominin geleceği için esastır. Bu nedenle okulların, öğrencileri motive etmek ve onların gerçek hayatta başarılı olmalarını sağlamak için hayal gücünü, merakı, yaratıcılığı ve problem çözme becerisini desteklemesi gerekmektedir.

2.1.5. Öğretim Programları ve STEM

Teknolojik gelişmeler ve yaşam şartlarındaki değişimlerin etkisiyle toplumun beklentileri ve gereksinimleri de değişim göstermektedir. Okullardaki eğitimin amacı ise, hazırlanan öğretim programları ile öğrencilerin gelişim ve değişimlerden haberdar bir şekilde yetişmesidir (Dindar ve Taneri, 2011). Öğretim programlarında yer alan kazanımlar, ilgili disiplinin yetkin, güncel, geçerli ve eğitim-öğretim sürecinde hayatla ilişkileri kurulabilecek nitelikte hazırlanmaktadır. Böylece üst bilişsel becerilerin kullanılmasını sağlayan, diğer disiplinlerle ve günlük hayatla değer, beceri ve yetkinlikler dahilinde bütünleşmiş öğretim programları oluşturulmaktadır (MEB, 2018).

2005 yılında öğretim programlarının yenilenmesiyle Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında disiplinlerarası bir yaklaşım olan STEM'in temelleri atılmıştır. Okullardaki matematik ve fen bilimleri dersleri ve bu alanlarla ilgili meslekler için geliştirilen olumsuz algıları değiştirmek amacıyla, STEM anlayışı Türk eğitim literatürüne girmiştir (Çepni, 2017). STEM yaklaşımıyla bütün eğitim süreçlerinde disiplinler arası ve uygulamalı öğrenme ile Türkiye'nin gelişmiş ülkelerden biri olarak ilerlemesine katkı sağlanmış olacaktır (Akgündüz, vd., 2018). Lynch ve diğerleri (2015) başarılı bir STEM eğitimi için gerekli bileşenler arasında STEM odaklı bir öğretim programı, reform temelli öğretim stratejileri ve proje tabanlı öğrenme, entegre ve yenilikçi teknoloji kullanımının olması gerektiğini belirtmiştir.

Türkiye'de STEM eğitimi ile ilgili değerlendirme yapmak üzere 2016'da Milli Eğitim Bakanlığı tarafından STEM Eğitim Raporu hazırlanmıştır. Raporda STEM eğitimi için atılacak adımlara yer verilmiştir. Bu adımlar; “STEM Eğitim merkezlerinin kurulması, bu merkezlerde üniversitelerle işbirliği ile STEM eğitimi araştırmalarının yapılması, öğretmenlerin STEM eğitim yaklaşımını benimseyecek şekilde yetiştirilmesi, öğretim programlarının STEM eğitimini içerecek şekilde güncellenmesi, okullarda STEM eğitimi için öğretim ortamlarının oluşturulması ve ders materyallerinin sağlanması” olarak sıralanmıştır (MEB, 2016). Raporun ardından 2017'de hazırlanan Taslak Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda “Mühendislik ve Tasarım Becerileri” adıyla STEM'e vurgu yapılmıştır. Programda, fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematikle bütünleştirilerek problemlere çözüm üretmenin hedeflendiği vurgulanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin öğrencilere fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bütünleştirilmesinde rehberlik ederek öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmeyi, ürün oluşturabilmelerini desteklemeleri gerektiği açıklanmıştır. Taslak programda 4-8. sınıflar için “Fen ve Mühendislik Uygulamaları” konu alanına yer verilmiştir. 2018'de uygulamaya konulan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda ise “Fen ve Mühendislik Uygulamaları” konu alanı olmaktan çıkarılmıştır. “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” başlığı altında her bir üniteye paralel ve her bir kazanıma yönelik olarak bilim ve girişimcilik, derse eklenmiştir (MEB, 2018). 2021-2022 eğitim öğretim yılında yürürlükte olan bu programda 4. sınıftan başlayarak 8. sınıf dâhil olmak üzere her seviye için öğrencilerin “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” kapsamında ünitelerdeki konulara ilişkin yıl içinde bilimsel bilgiyi mühendislik uygulamalarıyla bütünleştirerek ürün tasarımları ve yıl sonu bilim şenliği

aracılığıyla bu ürünleri etkili bir şekilde sunmaları yer almaktadır.

2023 Eğitim Vizyonu'nda bütün sınıf seviyelerinde STEM uygulamaları için gerekli olan “tasarım ve beceri atölyeleri” açılmasından söz edildiği görülmektedir. Tasarlamak, yapmak ve üretmenin ön plana çıktığı bu atölyelerde öğrencinin kendini, meslekleri, çevreyi tanımaya yardım edecek somut mekânlar olarak düzenlemeler yapılacağı açıklanmaktadır. Böylece öğrencilerin STEM alanlarıyla tanışarak geleceğin STEM mesleklerine ilgi duymaları için farkındalık kazanmaları sağlanmış olacaktır.

Akgündüz ve diğerleri (2018) hazırladıkları raporda STEM eğitimi ile harmanlanmış öğretim programının oluşturulmasında bilim ve evrensel normlar doğrultusunda disiplinler arası bağlar kurulmasının ve öğretim programını sosyokültürel yapıları dikkate alarak hazırlamanın önemli olduğunu belirtmişlerdir. Nealy (2017), eğitimcilerin, öğretim programlarını geliştiren, daha fazla öğrenciyi STEM eğitimine maruz bırakan ve en önemlisi gençlerin STEM kariyerlerinde başarılı olabileceklerine dair kendilerinde bir inancı ateşleyecek durumları deneyimlemelerine izin veren stratejiler aramaları ve kullanmaları gerektiğini ifade etmiştir.

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde STEM öz yeterlik algısı, STEM kariyer ilgisi ve problem çözme becerisi ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan bazı araştırmalara yer verilmiştir.

Araştırma kapsamındaki STEM öz-yeterlik algısı, STEM kariyer ilgisi ve problem çözme becerisi konuları, alan yazında kimi zaman birlikte kimi zaman ayrı incelenen konular olması ve bu nedenle bütünlüğün bozulmaması için farklı temalar altında incelenmek yerine tek bir temada yer verilmiştir.

2.2.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Bolat (2020) araştırmasında STEM etkinliklerinin, öğrencilerin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve STEM mesleklerine olan ilgilerine etkisini ve öğrencilerin bu etkinliklere ilişkin görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı bu araştırmanın verileri, 10. sınıf matematik dersi kapsamında öğrenim gören öğrencilerden elde edilmiştir. Nicel veriler ön-test son-test aracılığıyla elde edilmiştir. Nitel veriler görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonuçları, tüm değişkenler açısından deney grubu lehine anlamlı farklılaşma

olduğunu ortaya çıkarmıştır. Öğrenciler, BDE ve STEM etkinliklerine ilişkin genellikle pozitif görüşe sahip iken, öğrencilerin işbirlikli öğrenmeyle ilgili negatif görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Kırıktaş ve Şahin (2019) çalışmalarında lise öğrencilerinin STEM mesleklerine ilişkin ilgilerini ve tutumlarını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 1656 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, STEM kariyer ilgisini ve tutumunu test eden iki ölçek aracılığıyla toplanmıştır. Veriler analiz edildiğinde kızların STEM alanlarındaki kariyer ilgilerinin erkeklere oranla yüksek olduğu belirlenmiştir. Başarı yükseldikçe öğrencilerin kariyer ilgisinin azaldığı tespit edilmiştir. Cinsiyet değişkeninin, öğrencilerin FeTeMM alanlarına ilişkin tutumunu etkilemediği, başarı yükseldikçe öğrencilerin tutumlarının arttığı görülmüştür.

Uğraş (2019) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin STEM mesleklerine ilişkin ilgi düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Nicel araştırma yöntemi kullanılan araştırmanın örneklemini 758 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak STEM Kariyer ölçeğinin Türkçeye uyarlanmış hali kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin ilgi düzeylerinin cinsiyete, yaşadıkları yere, ebeveynlerin eğitim ve gelir durumuna göre farklılaştığı tespit edilmiştir. Ölçeğin alt boyutlarda da ayrı ayrı bütün değişkenler için öğrencilerin STEM mesleklerine ilgi düzeylerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Ergün (2019) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin STEM kariyer ilgisinin cinsiyetle ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Genel tarama modelinin kullanıldığı araştırmanın örneklemini, Ege bölgesindeki bir ilçedeki 400 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmanın verileri STEM kariyer ilgi ölçeğiyle toplanmıştır. Araştırmada erkek öğrencilerin STEM kariyer ilgileri, kızlara oranla yüksek olarak belirlenmiştir.

Topsakal (2018), çalışmasında “STEM eğitiminin öğrencilerin öğrenme iklimleri, eleştirel düşünme eğilimleri ve problem çözme becerileri ile ilgili algılarına olan etkisini araştırmıştır. Ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada paralel desenli karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Verilerin toplanması için üç ölçek ve yarı yapılandırılmış sorular kullanılmıştır. Araştırmada STEM etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme beceri algılarını, öğrenme iklimini ve eleştirel düşünme

eğilimini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ulaşılan nitel veriler, STEM eğitiminin öğrencilerin duyguları, düşünceleri ve davranışlarına pozitif etki ettiğini göstermiştir.

Çevik (2018) tarafından yapılan çalışmada proje tabanlı (PJT) STEM eğitiminin, öğrencilerin başarılarına ve mesleki ilgisine etkisi belirlenmek istenmiştir. Araştırmanın katılımcıları, meslek lisesinde on birinci sınıfta öğrenim gören 18 öğrenciden oluşmuştur. Araştırmanın verileri ön test ve son test uygulamaları ile elde edilmiştir. Araştırmada STEM-PJT eğitimi öğrencilerin başarısını artırarak mesleki ilgilerini olumlu etkilemiştir.

Karakaya ve diğerlerinin (2018) yaptıkları çalışmada öğrencilerin STEM kariyerlerine ilişkin ilgilerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi amaçlanmıştır. 611 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Verilerin toplanmasında STEM Kariyer İlgisi Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin cinsiyetleri, başarıları, teknolojiyi kullanma sıklıkları açısından anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Öğrencilerin ilgilerinin uzun süre yaşanan yer açısından ise farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Öğrencilerin en yüksek ilgilerinin teknoloji ile ilgili mesleklere yönelik olduğu görülmüştür.

Korkut Owen ve Eraslan Çapan (2018) STEM alanlarında ilerlemeyi düşünen ve düşünmeyen öğrencilerle bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada, öğrencilerin cinsiyet, akademik başarı ve okul türü açısından meslek seçimine ilişkin akılcı olmayan inançlarını araştırmayı amaçlamışlardır. 278 lise öğrencisi ile yürütülen araştırmada veriler, meslek seçimine yönelik ölçek yardımıyla toplanmıştır. Araştırmada müspet ve doğal bilimler alanını seçmeyi planlamada, cinsiyet ve okul değişkenlerinin temel etkisinde ve fen dersindeki not ortalamasında ise ortak etkileşimde anlamlı fark tespit edilmiştir. Mühendislik, üretim ve yapı alanlarını seçmeyi düşünmede cinsiyet ve genel not ortalaması değişkenleri ile ilgili temel etkide, genel not ortalaması değişkeninde de etkileşimde anlamlı bir fark belirlenmiştir.

Şahin ve diğerleri (2014) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin STEM temelli okul dışı etkinliklerdeki deneyim ve kazanımları ve öğrencilerin etkinliklerden nasıl etkilendiğini belirlemek amaçlanmıştır. Veriler, gözlem, saha notları ve yarı yapılandırılmış görüşmelerle elde edilmiştir. Veriler analiz edildiğinde dört ayrı tema ortaya çıkmıştır. Bunlar; işbirliğine dayalı öğrenme gruplarının önemi, okul sonrası

program etkinliklerinin popülarlığı, FeTeMM alanlarına yönelik ilgi ve okul dışı etkinliklerin 21. yüzyıl becerilerine katkısı.

Türker (2013), STEM kariyer seçimini etkileyen faktörleri incelediği çalışmasını STEM ve STEM dışı alanlarda okuyan üniversite öğrencileri ile yürütmüştür. Çalışmanın verileri, açık uçlu ve likert tipi sorularla toplanmıştır. STEM veya STEM dışındaki alanlarda okuyan öğrencilerin cinsiyet ve akademik başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak STEM alanlarını seçen öğrencilerin STEM dışı alanları seçenlere göre daha yüksek STEM öz-yeterliğine ve STEM konularıyla daha ilgili ailelere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Yurt içinde yapılan çalışmalar incelendiğinde Türkiye’de STEM eğitimiyle ve özellikle STEM kariyer ilgisi ile alakalı çalışmaların son birkaç yılda ağırlıklı olarak ele alındığı görülmektedir. Bu nedenle mevcut konuya dair sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Çalışmalar incelendiğinde STEM kariyer ilgisinin, seçiminin ve tutumunun cinsiyet, sınıf düzeyi, akademik başarı gibi çeşitli değişkenler açısından incelendiği çalışmaların olduğu görülmektedir. Çalışmalarda genel olarak STEM kariyer ilgisi ve seçiminin cinsiyet, sınıf seviyesi ve akademik başarı açısından farklılaştığı sonuçlarına ulaşıldığı görülmektedir. Ayrıca STEM eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerisine, kariyer ilgisine, başarısına vb. etkisinin incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar STEM etkinliklerinin kariyer ilgisi, problem çözme becerisi ve akademik başarı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

2.2.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Peterson (2020) çalışmasında çocukların kariyer gelişimi öğreniminin ne olduğunu ve nasıl olduğunu incelemeyi amaçlamıştır. Beşinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen bu çalışmada yarı deneysel desen uygulanmıştır. Çalışmada, tasarım temelli öğrenme ve bilimsel sorgulama program uygulamalarının, geleneksel sınıf yöntemlerine kıyasla kariyer ilgisi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sonuçlar, programların kullanımının öğrencilerin kariyer ilgisinde artış eğilimi gerçekleştirdiğini ortaya koymuştur. Ancak 12 STEM kariyer alanına yönelik gerçekleştirilen çalışmada çoğu kariyer alanı için anlamlı değişiklik gerçekleşmemiştir. Ünitinin kısa zaman çerçevesinden (dokuz gün) ve/veya kariyer alanlarının çoğuna kasıtlı olarak

odaklanılmaması göz önüne alındığında bunun beklenmedik bir durum olmadığı belirtilmiştir.

Spyropoulo ve diğerleri (2020) çalışmalarında 14-16 yaşlarındaki öğrencilerin STEM'le ilişkili bir kariyer seçme olasılıklarını artırmak için STEM eğitimine yönelik motivasyonlarını artırmaya yönelik uygulamalı bir eğitim gerçekleştirmişlerdir. Tasarım temelli bir yöntemin merkezinde Nesnelerin İnterneti'ni (IoT) kullanarak, IoT'ye yönelik eğitim senaryolarının çoklu uygulamaları gerçekleştirilmiştir. 150'den fazla öğrenci ve dokuz öğretmen, uygulamalı etkinlikler ve ekip çalışmasıyla entegre bir eğitim çerçevesine dâhil edilmişlerdir. Müdahaleler öncesinde, sırasında ve sonrasında toplanan nicel ve nitel verilerle somut bir değerlendirme metodolojisi kullanılmıştır. Kritik parametreleri anlamak ve başarılı eğitim senaryoları için yönergeler sağlamak amacıyla öğrencilerin ve öğretmenlerin deneyimleri analiz edilmiştir. Bulgular, IoT tabanlı eğitim senaryoları uygulamalarının genel olarak başarılı olduğunu ve STEM kariyer farkındalığını ve becerilerini geliştirdiğini göstermiştir.

Wharton (2019) araştırmasında genel bir öğretim programının temelini oluşturan Bilim Fuarı hazırlık sürecinin lise öğrencilerinin STEM öz-yeterlik algılarını nasıl etkilediğini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma kapsamında, öğrenciler 8 haftalık bir zaman dilimi içinde Bilim Fuarı projesini tamamlamıştır. Veri toplama aracı olarak, anket, gözlemsel alan notları ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bulgular, öğrencilerin Bilim Fuarı yarışmalarındaki mevcut başarısına rağmen, Bilim Fuarı sürecinin STEM öz-yeterliğini oluşturmak için iyileştirilmesi gerektiğini göstermiştir. Aynı zamanda yarı yapılandırılmış görüşmeler, dolaylı deneyimin önemini ve bunun etkinlik oluşturmayla bağlantısını ortaya koymuştur.

Van Aalderen-Smeets ve diğerleri (2019) çalışmalarında, STEM yeteneğinin şekillendirilebilirliği hakkındaki örtük inançların, ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarını seçme niyetiyle ilişkili olup olmadığını incelemeyi amaçlamışlardır. Yapısal Eşitlik Modelinin kullanıldığı bu çalışmada ayrıca, örtük yetenek inançları ile STEM niyeti arasındaki ilişkide STEM odaklı öz-yeterlik inançlarının aracı rolü incelenmiştir. Beşinci sınıf ortaokul öğrencilerinin (n=483) STEM alanlarını seçmeye yönelik yetenek inançlarını, öz yeterliklerini ve niyetlerini ölçmek için alt boyutlardan oluşan Likert tipi bir anket kullanılmıştır. Sonuçlar örtük STEM yeteneği inançları ile STEM alanı seçme niyeti arasında pozitif bir ilişki olduğunu ve bu ilişkiye kısmen öz-yeterlik inançlarının

aracılık ettiğini göstermiştir. Artımlı STEM yeteneği inançları, pozitif öz-yeterlik inançlarını yordamış ve STEM niyetini artırmıştır.

Blotnicky ve diğerleri (2018) çalışmalarında öğrencilerin STEM kariyerleri için fen ve matematik gereksinim bilgisini araştırmayı amaçlamıştır. 7. ve 9. sınıflardaki 1448 öğrencinin matematik öz-yeterlilikleri (MSE), gelecekteki kariyer ilgi alanları, belirli kariyer etkinlikleri için tercihleri ve bir STEM kariyerine devam etme olasılıkları araştırılmıştır. Araştırma, yaşça büyük öğrencilerin STEM kariyerleri için matematik/fen bilgisi gereksinimleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olmasına rağmen, bu bilginin genel olarak eksik olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, daha yüksek MSE'li öğrencilerin STEM kariyer gereksinimleri hakkında daha çok bilgi sahibi olduğu ve daha yüksek MSE ve STEM kariyer bilgisine sahip öğrencilerin bir STEM kariyeri seçme olasılığının daha yüksek olduğu görülmüştür. Sonuçlar ortaokuldaki öğrencilerin konu gereksinimleri ve kariyerlerin ne tür faaliyetleri içerdiği konusunda sınırlı bir STEM kariyer bilgisine sahip olduklarını göstermiştir. Ayrıca, MSE'si düşük olan öğrencilerin STEM kariyerlerine olan ilgileri azalmıştır.

Halim ve diğerleri (2018) çalışmalarında STEM kariyer ilgisi için bir ölçek geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada, 354 öğrenciye (14 yaşında) 80 maddelik bir anket uygulanmıştır. Açımlayıcı faktör analizi, bu maddelerin çevresel faktörler, STEM öz-yeterlik, STEM kariyerlerinin algılanması ve STEM kariyerlerine ilgi olmak üzere dört ana faktör altında toplandığını göstermiştir. Dört alt yapı çevresel faktörler altında gruplandırılmıştır ve bunlar sınıftaki etkinlikler, sınıf dışındaki etkinlikler, sosyal etkiler ve medya etkileridir. STEM öz-yeterliği fen, teknoloji, mühendislik ve matematikteki yeteneklerden oluşurken, STEM kariyerlerinin algılanması iki alt yapıdan; STEM kariyerlerinde ihtiyaç duyulan iş beklentilerinden ve becerilerden oluşmaktadır. STEM kariyer alanları, hayat bilimleri ve fiziki bilimler olmak üzere iki alt yapıya ayrılmıştır. Bu ölçeğin, öğrencilerin STEM kariyer ilgisini ölçmeyi amaçlayanlara araştırma ve değerlendirmede yardımcı olması beklenmektedir.

Lamb ve diğerleri. (2018) çalışmalarında STEM eğitimi ile ilgili eğitsel oyunlar (SEG)'ler tasarlarlarken öğrencinin STEM kariyer seçimini etkileyen gizli özelliklerin altında yatan kombinasyonları incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın katılımcıları, tam zamanlı bir geleneksel liseye kayıtlı 585 öğrenciden oluşmuştur. STEM kariyer seçim profili faktörlerinin ve SEG tasarımının lise öğrencileri üzerindeki etkisini değerlendirmek için genelleştirilmiş çok düzeyli regresyon modelini kullanılmıştır.

Araştırma sonuçları; olumlu tutum, 21. yüzyıl becerileri, SEG tasarımı, Mekansal Görselleştirme testi, cinsiyet, etnik köken, Mental Rotasyon testi ve sınıfların etkileşiminin öğrencilerin STEM dışı kariyer seçiminden STEM kariyer seçimine geçişine önemli katkı sağladığını göstermiştir.

DeThomas (2017), çalışmasında ortaokul ve lise matematik deneyimlerinin öğrencilerin üniversite ana dal seçimi üzerindeki etkilerini, özellikle öğrencilerin bir STEM alanında uzmanlaşmaya karar verip vermediklerini incelemiştir. Bu çalışmanın amacı, üniversitede STEM alanlarına devam eden öğrencilerin az olması nedeniyle daha fazla öğrenciyi STEM alanlarında uzmanlaşmaya teşvik etmek için kullanılabilir ortaokul ve lise deneyimlerini ortaya çıkarmaktır. Ortaokul ve lise matematik öz yeterlik ve kaygı düzeyleri ve matematik deneyimleri ile ilgili likert tarzı ve açık uçlu sorulardan oluşan veri toplama araçları kullanılmıştır. 433 üniversite ikinci sınıf öğrencisinden veri toplanmıştır. Görüşmeler, yarısı STEM, diğer yarısı STEM dışı alanlarda olmak üzere sekiz katılımcıyla gerçekleştirilmiştir. Veri analizinden elde edilen sonuçlar, daha düşük matematik kaygısı seviyelerinin, lisede tamamlanan daha yüksek matematik ders seviyelerinin, olumlu öğretmen deneyimlerinin ve ortaokul ve lisedeyken STEM alanlarında çok kez deneyimi olan öğrencilerin bir STEM alanını seçme olasılığını artırdığını göstermiştir. Ortaokul ve lisede daha yüksek matematik öz-yeterlik seviyeleri, bir STEM kariyerine devam etme durumlarının artmasına neden olmuştur.

Christensen & Knezek (2017) çalışmalarında öğrencilerin STEM'e olan ilgileri ve bir STEM kariyerlerini seçme niyetlerinin ilişkisini incelemiştir. Çalışmada 800'den fazla ortaokul öğrencisi uygulamalı, gerçek yaşam programlarına katılmıştır. Öğrencilerin % 46.6' sının, son testte STEM alanlarında kariyer yapma arzusu olduğu belirlenmiştir. STEM kariyerine devam etme niyetiyle STEM'e olan pozitif ilginin ilişkisi ile ilgili olarak, STEM'de kariyer yapmayı planları olduğunu ifade eden öğrenciler de STEM ve STEM kariyer ölçeklerine daha çok eğilim göstermiştir. Araştırma, erkek öğrencilerin genelde STEM alanlarında ilerleme niyetlerinin daha fazla olduğunu ve STEM alanları ile daha çok ilgili olduklarını ortaya çıkarmıştır. Ancak, kadınların bu çalışmada sunulan proje faaliyetlerine erkeklerden daha olumlu tepki verdikleri görülmüştür.

Zhou ve diğerleri (2017) çalışmalarında, bir oyuncak tasarım atölye faaliyetlerinin öğrencilerin mühendislik tasarımına ilişkin anlayışları ve öz-yeterlik

inançları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. 24 ortaokul öğrencisi ile yürütülen çalışmada karma yöntem yaklaşımı kullanılmıştır. Öğrencilerin mühendislik tasarım öz yeterliliğindeki değişiklikleri göstermek için nicel analiz yapılmıştır. Öğrencilerin mühendislik tasarım süreçlerine yönelik anlayışlarını belirlemek için ise nitel analizler yapılmıştır. Bulgular, atölye faaliyetlerine katıldıktan sonra öğrencilerin öz yeterlik inançlarında önemli bir artış olduğunu göstermiştir.

Franz-Odendaal ve diğerleri (2016), çalışmalarında STEM kariyer katılımını geliştirebilecek faktörlerin anlaşılmasını artırmak için, öğrencilerin fen/matematiğe yönelik yeterlik ve ilgiye ilişkin öz algılarını, okul dışındaki STEM etkinliklerine katılımlarını ve STEM kariyer gereksinimleri hakkındaki bilgilerini değerlendirmişlerdir. Ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilen bu çalışmanın verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen 42 soruluk bir ölçekle elde edilmiştir. Çalışma, öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelmesini sağlayan ilk etkinin STEM etkinliklerine katılımın fazla olması sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca veriler, yedinci sınıf öğrencilerinin gelecekteki STEM kariyerleri için fen/matematik gerekliliklerinin önemini kavramadıklarını da göstermektedir. Bu çalışmada tanımlanan bir STEM kariyeri seçme olasılığına ilişkin eğitim ve topluluk çalışanları arasındaki ilişkileri tam olarak keşfetmek için daha fazla araştırma yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

Brown ve diğerleri (2016) tarafından yapılan çalışmada STEM öğretiminin öğrencilerin tutumları, algıları, inançları ve öz-yeterliği üzerinde bir etkisi olup olmadığını ve öğrencilerin STEM deneyimlerinde önemli rol oynayan faktörlerin etkileşimini araştırmak amaçlanmıştır. STEM eğitiminden önce ve sonra öğrencilerin STEM'e olan ilgisini ve inançlarını belirlemek ve STEM öz-yeterliliğindeki farklılıkları cinsiyet ve grup rolüne göre araştırmak için uyarlanmış tutum ve işbirliği ölçekleri kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin cinsiyet ve grup rolleri ile öz-yeterlik, STEM'de devam etme niyetleri, STEM algıları ve STEM'deki ilgi alanları arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin öz-yeterlikleri ve grup çalışması algıları üzerine yapılan araştırmalar, öğretmenlerin etkinlikleri nasıl tasarladıklarını ve öğrencilere işbirliği ortamlarını nasıl sağladıklarını gözden geçirmek ve yapılandırma yapmak için önemli görülmektedir.

Nugent ve diğerleri (2015) tarafından yapılan çalışma, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) öğrenimini ve kariyer yönelimini etkileyen faktörlerin bir modelini geliştirerek test etmeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda ortaokul

öğrencileri için sosyal, motivasyonel ve öğretimsel faktörler arasındaki yollar ve ilişkiler yapısal eşitlik modeliyle incelenmiştir. Araştırılan anahtar yapılar, gençlerin STEM ilgisi, öz-yeterliği ve kariyer sonuç beklentisi olmuştur (belirli eylemlerin sonuçları). Çalışmada ayrıca ön bilginin etkileri, problem çözme öğrenme stratejilerinin kullanımı ve informal eğitimcilerin, aile üyelerinin ve akranların desteği ve etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar eğitimcilerin, akranların ve ailenin öğrencilerin STEM ilgisini etkilediğini ve bunun da STEM öz yeterliklerini ve kariyer sonuç beklentilerini öngördüğünü göstermiştir. Öğrencilerin STEM kariyerlerine ve öğrenimine giden yollarının büyük ölçüde bu yapılarla açıklanabileceğinin ve gençlerin STEM ilgisinin önemini altı çizilmiştir.

Lark (2015) tarafından yapılan çalışmanın amacı öğrencilerin yenilikçi becerileri, STEM alanları ve kariyerlerine ilgileri ile ortaöğretim sonrası eğitime katılma planları arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Çalışmanın nicel verilerini toplamak için “Orta ve Lise Öğrencileri için Gençlik İnovasyon Becerileri Ölçüm Aracı (YISMT)” ve “STEM-Öğrenci Anketi (S-STEM)” kullanılmıştır. Sonuçlar yenilikçi beceriler, STEM alanları ve kariyer ilgileri arasında anlamlı ilişkiler olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmada cinsiyet açısından erkekler ve kadınlar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca, sekizinci sınıf öğrencileri, altıncı sınıf öğrencilerine göre önemli ölçüde daha yüksek puan almıştır. Araştırmanın, yenilikçi becerilerin ve STEM ilgi alanlarının daha çok geliştirilmesi için öğretim düzenlemeleri için fırsatlar sunduğu ve bunun da yenilikçi becerilere sahip STEM kariyer odaklı mezunların sayısının artmasına katkıda bulunacağı belirtilmiştir.

Mills (2013) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarında kariyer seçenekleri ile ilgili algılarını incelemiştir. Kariyerle ilgili tercih davranışındaki gelişim ve değişen algılar için cinsiyet, sınıf düzeyi, STEM içeriğine yatkınlıklar ve öğrenci önerileri incelenmiştir. Çalışmada STEM programına katılmadan önceki ve katılımdan sonraki öğrenci algıları ön test ve son testlerle ölçmüştür. Ginzberg, Eccles ve Lent gibi uzmanların kariyer seçiminde gelişim sürecine ilişkin teorileri, öğrenciler arasında kariyer gelişiminin tanımlanmasında temel alınmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin, fen kariyer algılarının artış gösterdiği, STEM kariyer algılarında azalma olduğu, yaratıcı eğilimlere ilişkin algılarında ise anlamlı artışlar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Wyss ve diğerleri (2012) ortaokul öğrencileriyle yürüttükleri çalışmalarında öğrencileri STEM kariyer olanakları hakkında daha iyi bilgilendirmenin önemini ortaya

koymayı amaçlamışlardır. STEM alanlarında meslek sahibi olan kişilerle yapılan röportajlara ait videolar öğrencilere izletilmiştir. STEM ile ilgili bu röportajları izlemeden önce ve sonra STEM kariyerlerine devam etmede öğrenci ilgisi karşılaştırılmıştır. Araştırma sonunda 8 hafta video izletilen deney grubundaki öğrencilerin STEM alanlarındaki ilgileri ve video izletilmeyen kontrol grubundaki öğrencilerin ilgileri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Cinsiyet faktörünün ise bu mesleklere olan ilgilerinde etki göstermediği belirlenmiştir.

Kutch (2011) tarafından yapılan çalışmada bütünleşik bir matematik, fen ve mühendislik programının öğrencilerin fen ve matematik bilgi ve becerilerini arttırmada etkili olup olmadığını tespit etmek amaçlanmıştır. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin günlük hayatlarındaki sorunları çözmek için STEM kariyerlerine olan ilgi düzeyleri ve fen, matematik ve mühendisliğe yönelik tutumlarının yılın başından itibaren nasıl değiştiğini belirlemek için tutum anketleri uygulanmıştır. Nitel veriler için de birkaç öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonunda STEM etkinliklerinin mühendislik kariyeri ile ilgili tutumlarda artışa sebep olduğu, fen ve matematik başarıları üzerinde etkili olmadığı, fen-matematik-mühendislik alanlarına karşı tutumda ise büyük oranda değişime yol açmadığı tespit edilmiştir.

Degenhart ve diğerleri (2007) STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarındaki kariyerlere yönelik tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, 1066 öğrenciye STEM eğitimi öncesinde ve sonrasında açık uçlu sorular uygulanmıştır. Sorulara verilen yanıtların analizinde içerik ve sürekli karşılaştırmalı analiz yöntemlerinden yararlanılmıştır. Konu alanı; ilgi alanları ve hedef; öz yeterlik; iş etiği ve öğrenme yeteneği olmak üzere beş tema belirlenmiştir. Araştırmada öğrencilerin yeteneklerine karşı olumlu bir inanç geliştirdikleri ve STEM kariyeri konusunda eğitim hedeflerine devam etmek ve kararlılık göstermek için artan isteklilik gösterdikleri sonucu elde edilmiştir.

Yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin STEM öz yeterlik algısı, STEM kariyer ilgisi, tutumu ve farkındalığının, ayrıca problem çözme, eleştirel düşünme becerisi gibi becerilerinin incelendiği çalışmaların olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalar, STEM eğitiminin çoğunlukla öğrencilerin STEM öz-yeterlik algısı, kariyer farkındalığı, ilgisi, tutumu ve 21. Yüzyıl becerileri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Çalışmalarda özellikle öğrencilerde kariyer bilinci oluşturmak için öğrencilerin STEM eğitimine yönelik motivasyonlarını arttırmaya yönelik

uygulamalı eğitimler gerçekleştirildiği görülmektedir. Ayrıca değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik çalışmaların olduğu gözlenmektedir. Özellikle STEM kariyer ilgisini etkileyen faktörlerin incelendiği çalışmaların ağırlıklı olduğu söylenebilir.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölüm, araştırma modeli, evren örneklem, veri toplama araçları ve verilerin analizi ve yorumlanması ile ilgili bilgilerden oluşmaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) öz-yeterlik algısı, STEM kariyer ilgisi ve problem çözme becerilerinin incelendiği bu çalışmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma yöntem pragmatist felsefenin ilkeleri doğrultusunda hem nicel hem nitel araştırma yönteminin birlikte kullanılarak bütünleştirildiği bir yaklaşımdır (Creswell, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Çevremizdeki olay ve olguların basit ve tek boyutlu olmaması onları algılamak için farklı yöntemlerin birlikte kullanılmasını gerekli kılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu kullanımla bir yöntemin sınırlılıklarını diğer yöntemin güçlü yanları ile telafi etmek mümkün olabilmekte ve bu yaklaşımların kendi başına sağladığından çok daha iyi bir anlayış sağlanmaktadır (Creswell & Plano Clark, 2020). Nicel yöntemle, araştırmacılar tarafından sosyal örüntülerin tanımlanmasına, tahmin edilmesine, açıklanmasına ve karar verilmesine yardımcı olan sayısal değerler ve ölçüm elde edilirken; nitel yöntemle, araştırmacılara sosyal olguları anlama ve değiştirme konusunda rehberlik eden yorumlama ve keşfetme imkânı sağlanır (Zandvianian & Daryapoor, 2013). Nitel araştırmalarda farklı zamanlarda farklı sonuçların ortaya çıkması, insanların dinamik doğasından, değerler, bağlam ve koşulların değişiminden kaynaklanmaktadır (Sadık, 2019).

Creswell ve Plano Clark (2020), karma yöntem araştırma desenlerini altı grupta incelemiştir: 1. Yakınsak paralel tasarım, 2. Açıklayıcı sıralı tasarım, 3. Keşfedici sıralı tasarım, 4. Gömülü tasarım, 5. Dönüşümsel tasarım, 6. Çok aşamalı tasarım. Her bir

desen, uygulama yaklaşımına (sıralı veya eşzamanlı veri toplama usulleri), nicel ve nitel verilere tanınan önceliğe (eşit veya eşit olmayan), verilerin analiz edildiği ve bütünleştirildiği aşamaya (ayrıldığı, dönüştürüldüğü veya bağlandığı aşama) ve yordamsal gösterimlere göre değişiklik gösterir (Hanson vd., 2005).

Mevcut araştırmada açıklayıcı sıralı karma desen kullanılmıştır. Açıklayıcı sıralı karma desen, araştırmacının önce nicel araştırma yaptığı, sonuçları analiz ettiği ve daha sonra bunları nitel araştırma ile ayrıntılı olarak açıklamak için sonuçlar üzerine inşa ettiği bir karma yöntem araştırma desendir. Nicel aşamayı nitel aşamanın izlediği bu karma yöntem, güçlü bir nicel yönelime sahip çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Creswell, 2014). Bu yöntemde nicel ve nitel veri toplama aşamaları birbirinden ayrı zamanlarda yapılmaktadır. Nitel veriler, nicel sonuçları desteklemek ve açıklamak için kullanılmaktadır (Creswell ve Plano Clark, 2020; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Karma yöntem araştırmalarında örneklemin her iki yöntem çerçevesinde ayrı ayrı açıklanması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Tercih edilen sıralı açıklayıcı karma yöntem gereği, nicel aşama için örneklemin belirlenmesinin ardından nitel aşama için başka bir örneklem grubu belirlenmiştir.

Nicel Aşama: Araştırmada 1., 3. ve 5. alt problemleri açıklamak için betimsel araştırma yaklaşımından faydalanılmıştır. Betimsel araştırmalar, verilen bir durumu olabildiğince tam ve dikkatli bir şekilde tanımlamaktadır (Büyüköztürk vd., 2018). Araştırmanın 2., 4., 6. ve 7. alt problemlerinde STEM öz-yeterlik algısı, STEM kariyer ilgisi ve problem çözme becerisi arasındaki ilişkiyi ve değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediklerini açıklamak amacıyla tarama modellerinden olan ilişkisel tarama deseninden faydalanılmıştır. İlişkisel tarama modelleri, iki ve daha fazla sayıda değişken arasında birlikte değişimin varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir (Karasar, 2016).

Nitel aşama: Bu aşamada araştırma, veri çeşitliliğinin sağlanması ve nicel bulguların daha anlaşılır hale gelmesi için nitel araştırma desenlerinden *temel yorumlayıcı desene* uygun olarak yürütülmüştür. Temel yorumlayıcı desen, farklı bakış açılarına önem vererek bilgiyi değerler içinde oluşturulmuş olarak görür ve varsayımlar, kalıp yargılar ve öznellikleri daha kolay ortaya çıkarır (Glesne, 2012; Lee, 2012). Araştırmada 8., 9. ve 10. alt problemlere yanıt bulmak ve öğrencilerin STEM öz yeterlik algıları, STEM kariyer ilgileri ve problem çözme becerilerini daha detaylı bir biçimde belirlemek için görüşme yöntemi kullanılmıştır. Katılımcılara ait bakış açılarının

anlaşılması, olay veya olgulara katılımcıların yükledikleri anlamları tespit etmek için görüşme yapılması faydalı olmaktadır (Berg & Lune, 2015).

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmada nicel bölüm için evren, 2020-2021 eğitim öğretim yılında Elazığ il merkezi sınırları içinde 8. sınıf (6657) ve 12. sınıfta (6230) öğrenim gören toplam 12887 öğrenciden oluşmaktadır. İlgili sınıf seviyelerindeki öğrenci sayılarının tespitinde Elazığ Milli Eğitim Müdürlüğü dokümanlarından faydalanılmıştır. MEB istatistikleri Örgün Eğitim Raporu'na (2020) göre ortaokul ve ortaöğretim açısından Türkiye İstatistik Kurumu tarafından hesaplanan 2019-2020 okullaşma oranları incelendiğinde Elazığ ilinin Doğu Anadolu illerinin ortalamasına yaklaşık bir orana sahip olduğu görülmektedir. Bu nedenle Elazığ ilinin okullaşma açısından Doğu Anadolu popülasyonuna benzer olduğu söylenebilir.

Evrendeki öğrenci sayısına ulaşılması zor olduğu için örneklem alma yoluna gidilmesine karar verilmiştir. Araştırma örnekleminin belirlenmesinde seçkisiz örnekleme yöntemlerinden olan tabakalı örneklemeden yararlanılmıştır. Tabakalı örnekleme ile, evrenin alt gruplarının belirlenerek evrendeki oranlarıyla örneklem içerisinde temsiliyi sağlamak amaçlanmaktadır (Büyüköztürk, vd., 2018, s.89). Araştırmada ortaokul (8. sınıf) ve lise kademesi (12. sınıf) tabaka olarak belirlenmiştir. Örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında (Büyüköztürk vd., 2018 s.98) aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad n_0 = [(tS) / d]^2$$

N=Evren büyüklüğü,

n=Örneklem büyüklüğü,

t=Güven düzeyine karşılık gelen değer,

S=Evren için tahmin edilen standart sapma,

d=Araştırma evreninin özelliğine ilişkin yapılacak tahminle ilgili tolere edilmek istenen aralık genişliği

Hesaplama sonucunda örneklem büyüklüğü, sekizinci sınıfta öğrenim gören 6657 öğrenci için 363 ve onikinci sınıfta öğrenim gören 6230 öğrenci için 362 olmak üzere toplam 725 öğrenci olarak belirlenmiştir.

Eksik, hatalı doldurabilecek öğrenciler de göz önünde bulundurularak toplam 976 öğrenci araştırmaya dâhil edilmiştir. Ancak kayıp veriler, okunmadan doldurulan formlar ve uç değerler incelendikten sonra 149 veri analiz dışında bırakılmıştır. Böylece 827 kişilik örneklem grubu araştırmaya katılmıştır. Araştırmaya dâhil edilen öğrencilere ait demografik bilgilere Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1.
Öğrencilerin Demografik Bilgileri

Demografik bilgiler		N	%
Cinsiyet	Kız	468	56.6
	Erkek	359	43.4
Okul Kademesi	Ortaokul	419	50.7
	Lise	408	49.3
Anne Eğitim Düzeyi	Okuryazar değil	56	6.8
	İlköğretim mezunu	427	51.6
	Lise mezunu	197	23.8
	Üniversite mezunu	125	15.1
	Lisansüstü mezunu	22	2.7
Baba Eğitim Düzeyi	Okuryazar değil	11	1.3
	İlköğretim mezunu	261	31.6
	Lise mezunu	311	37.6
	Üniversite mezunu	194	23.5
	Lisansüstü mezunu	50	6.0

Tablo 1 incelendiğinde öğrencilerin 468’inin (%56.6) kız öğrenci, 359’unun (%43.4) ise erkek öğrenci olduğu görülmektedir. Öğrencilerin 419’unun (%50.7) ortaokul, 408’inin (%49.3) lise öğrencisi olduğu tespit edilmiştir. Ortaokul ve lise öğrencilerinin evrendeki dağılımları dikkate alındığında örneklemin de yaklaşık aynı doğrultuda dağılım gösterdiği söylenebilir.

Araştırmanın nitel kısmına ait katılımcıların belirlenmesi için nicel verilerin analizi ile elde edilen sonuçlar dikkate alınmıştır. Karma yöntem araştırmalarında nitel veriler için katılımcı sayısının belirlenmesinde nicel verilerin katkısı önemli görülmektedir (Yıldırım ve Şmişek, 2013). Araştırmanın nitel kısmına 8 öğrenci

katılmıştır. Görüşme yapılacak katılımcıların seçiminde nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan amaçlı örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Amaçlı örnekleme, zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumlarda derinlemesine inceleme yapılmasına imkân tanır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Bu yöntemin esas anlayışı, önce belirlenen ölçütleri temsil eden durumları çalışmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Katılımcıların seçiminde, gönüllülük, öğrencilerin 8. sınıf ve 12. sınıf öğrencisi olmaları ve nicel araştırma sonucunda elde edilen puan ortalamaları temel ölçütler olarak alınmıştır. Nicel veri sonuçlarına göre toplam puanları genel ortalamanın altında olan 4 ve üstünde olan 4 gönüllü öğrenci olmak üzere 8 öğrenci katılımcı olarak belirlenmiştir. Bu katılımcılarla birlikte nitel süreç gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelere katılan öğrencilerin özelliklerine Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2.
Görüşmelere Katılan Öğrencilerin Özellikleri

Öğrenci Kodu	Cinsiyeti	Okul Kademesi	Genel ortalamaya göre durumu
L1.D	Erkek	Lise	Ortalama altı
L2.Y	Kız	Lise	Ortalama üstü
L3.D	Erkek	Lise	Ortalama altı
L4.Y	Kız	Lise	Ortalama üstü
O5.Y	Kız	Ortaokul	Ortalama üstü
O6.Y	Kız	Ortaokul	Ortalama üstü
O7.D	Kız	Ortaokul	Ortalama altı
O8.D	Erkek	Ortaokul	Ortalama altı

Araştırma kapsamında toplam 8 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin 5’i kız 3’ü erkek öğrenciden oluşmaktadır. Ayrıca 4’ü ortaokulda öğrenim görürken 4’ü lisede öğrenim görmektedir. 4 öğrencinin nicel araştırma sonuçlarına göre genel ortalama puanın altında bir puanının bulunduğu, 4’ünün ise genel ortalamanın üstünde bir puana sahip olduğu görülmektedir. Öğrenci kodları incelendiğinde ilk sıradaki harf (L, lise; O, ortaokul) öğrencinin okul kademesini, ikinci sıradaki sayı, görüşmecisi sırasını, sondaki harf ise öğrencinin yüksek (Y) ya da düşük (D) ortalaması olduğunu ifade etmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri, nicel ve nitel veri toplama araçları kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmanın nicel verileri, “Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği (STEM-CIS)”, “STEM Öz-Yeterlik Algı Ölçeği (STEM-ÖAÖ)” ve “Çocuklar için Problem Çözme Envanteri” aracılığıyla toplanmıştır. Nicel verilerin toplanması amacıyla STEM Öz-Yeterlik Algı Ölçeği araştırmacı tarafından geliştirilmiş diğer ölçek ve envanter ise hazır kullanılmıştır.

Araştırmanın nitel verilerini toplamak için ise araştırmacı tarafından hazırlanmış yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bireylerin söz konusu görevi yerine getirmede yeterli yeteneğe sahip oldukları kabul edilmiş olsa bile, hâlâ kendilerinden şüphe duydukları durumları incelemek için nitel yöntemler özellikle yararlıdır (Tsang, vd., 2012). Yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile öğrencilerin STEM öz yeterlik algılarına, STEM kariyer bilgilerine ve problem çözme becerilerine yönelik görüşleri alınmıştır.

Araştırmada ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM öz-yeterlik algısını belirlemek için araştırmacı tarafından bir ölçek geliştirilmesi planlanmıştır. Alan yazında öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarını belirlemek için sadece bir uyarlama ölçeği bulunduğu belirlenmiştir. Chen ve diğerleri (2017) tarafından geliştirilen “STEM Yeterlik İnancı” adlı bu ölçek, Demirbağ ve diğerleri (2020) tarafından “STEM Öz Yeterlik Ölçeği” olarak Türkçeye uyarlanmıştır. 10-14 yaşlarındaki öğrencilere yönelik olan orijinal STEM Yeterlik İnancı Ölçeği tek boyutlu iken ölçeğin Türkçe uyarlaması, matematik(1) ve fen, teknoloji, mühendislik(2) olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Uyarlanmış STEM Öz Yeterlik Ölçeği, 4 lü likert tipindeki 12 maddeden oluşmaktadır.

Madde sayısı yüksek tutularak ölçeğin STEM alanlarını daha çok temsil etmesini sağlamak amacı ile araştırmacı tarafından yeni bir ölçek geliştirilmiştir. Ayrıca Türkiye’ de STEM öz-yeterlik algısı konusunda geliştirilen bir ölçek bulunmaması nedeniyle ölçek geliştirilmesinin alana katkı sağlayacağına karar verilmiştir. Ölçeğin geliştirilme sürecinde Tezbaşaran (2008) tarafından belirtilen aşağıdaki aşamalar takip edilmiştir.

a) STEM Öz-Yeterlik Algısının Tanımlanması

Bu aşamada öncelikle ölçeğin uygulanmasının amaçlandığı hedef kitle tanımlanmaya çalışılmıştır. Araştırmada ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM öz-yeterlik algısının tespit edilmesi amaçlandığı için ortaokul seviyesini temsil etmek üzere 8.sınıf, lise düzeyini temsil etmek için ise 12.sınıf öğrencileri ile çalışılması kararlaştırılmıştır. Hedef kitle belirlendikten sonra alan yazın taranarak STEM öz-yeterlik algısının teorik altyapısının oluşturulma aşamasına geçilmiştir.

Bandura'ya göre (1997), öz yeterlik ölçeklerinden açıklayıcı ve öngörücü bir sonuç elde etmek için, öz yeterlik ölçülerini alanlara göre uyarlamak gerekmektedir. Bu ise ilgili alanın net bir tanımının yapılmasını ve farklı yönlerinin, ihtiyaç duyduğu yeteneklerin türlerinin ve bu yeteneklerin uygulanabileceği durumların iyi bir kavramsal analizinin yapılmasını gerektirir. Bu ifadelerle binaen STEM Öz-Yeterlik Algı ölçeğini geliştirmeden önce Bandura'nın (1977; 1989; 1993; 1994; 1997; 2002) çalışmalarından ve özellikle "Öz-yeterlik ölçekleri geliştirilmesi için rehber" (Bandura, 2006) isimli kitap bölümünden de faydalanarak ölçeğin kuramsal alt yapısı belirlenmiştir. Geliştirilen öz-yeterlik algı ölçeği STEM'e yönelik olduğundan alan yazın taranarak STEM öz-yeterlik algısının teorik altyapısına yer verilmiştir. Teorik altyapı açıklanırken alandaki çalışmalardan yararlanılarak STEM öz-yeterlik algısına yönelik tanımlayıcı bilgiler, kuramsal bilgiler başlığı altında detaylı bir şekilde yer almıştır.

Kavramsal analizin ardından STEM' in dört boyutuna (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ilişkin ayrı ayrı maddeler oluşturulması planlanmıştır. Madde havuzunun oluşturulmasında uluslararası alanyazında yer alan STEM öz-yeterlik algısı ile ilgili ölçeklerden (Brown vd., 2016; Chen vd., 2017; Halim, vd., 2018; Kier vd., 2014; Milner vd., 2014; Nugent, vd., 2015) yararlanılmıştır. Ulusal alan yazında ise STEM ile ilgili öz-yeterlik algı ölçeği bulunmadığından Fen, Teknoloji ve Matematik disiplinlerine yönelik öz-yeterlik algısı ile ilgili ölçekler ve görüşme formlarından (Işıksal ve Aşkar, 2003; Kandemir, 2010; Özgen ve Bindak, 2018; Umay, 2001; Yaman, 2016) faydalanılmıştır. Ayrıca mühendislik eğitimi ile ilgili ölçekler ve görüşme formları (Buday vd., 2012; 2018; Ploj Virtič & Šorgo, 2016; Zhou vd., 2017) da incelenerek madde havuzuna katkı sağlanmıştır. Öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarını yansıtan 54 maddeden oluşan bir madde havuzu hazırlanmıştır. Maddeleri oluşturma sürecinde öğrencilerin yaş düzeyleri dikkate alınarak hem 8. hem 12.sınıf öğrencileri tarafından anlaşılabilen ifadeler kullanmaya çalışılmıştır.

b) Deneme ölçeğinin düzenlenmesi ve uygulanması

Ölçek maddeleri değerlendirilmek üzere 6 öğretim üyesinin görüşüne sunulmuştur. Biri Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, biri Psikolojik Danışma ve Rehberlik, ikisi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, biri Eğitim Programları ve Öğretim ve biri Elektrik Elektronik Mühendisliği olmak üzere beş ayrı alandan öğretim üyesi ve biri fen bilimleri öğretmeni olan 6 uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman öğretim üyeleri belirlenirken özellikle STEM ve/veya öz-yeterlik alanlarında çalışmaları olmasına öncelik verilmiştir. Bu uzmanların görüşleri, her bir maddenin uygunluğunu derecelendiren (Çok iyi, kabul edilebilir ve zayıf) bir uzman görüşü formu ile elde edilmiştir. Uzmanlardan, madde havuzunda yer alan maddelerin kuramsal yapı bağlamında kapsam, anlaşılabilirlik, hedeflenen kitleye uygun olma ölçütlerinin (Yurduğül, 2005) dikkate alınarak değerlendirilmesi istenmiştir. Değerlendirmeler sonucunda 54 maddelik formdan 19 madde (ortaokul ve lise öğrenci seviyesine uygun olmayan 4 madde, başka bir madde ile benzer olan 9 madde, ilgili alanın öz-yeterlik algısını ölçme özelliğinde olmayan 6 madde) çıkarılarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Kalan 35 madde yeniden bir alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Birden fazla algıyı açıklayan madde tek bir algıyla sınırlandırılan iki ayrı madde haline getirilmiştir. Böylece 36 maddelik (10 Fen, 9 Teknoloji, 9 Mühendislik, 8 Matematik) taslak form elde edilmiştir. Bu form, on ortaokul ve on lise öğrencisine okutulmuş ve 20 kişilik bir gruba uygulama yapılmıştır. Uygulamanın ardından anlaşılır olmayan kısımlarda düzeltmeler yapılarak Likert tipinde bir denemelik ölçek elde edilmiştir. Denemelik ölçekteki maddeler şu şekilde derecelendirilmiştir: Tamamen katılıyorum (5), Katılıyorum (4), Kısmen katılıyorum (3), Katılmıyorum (2), Hiç katılmıyorum (1).

Aşağıda STEM Öz-yeterlik algı ölçeği için STEM' in her bir disiplininin (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) altında yer alan maddeler ve bu maddelerin hazırlanmasında yararlanılan kaynaklara yer verilmiştir.

Tablo 3.

STEM Öz-Yeterlik Algı Ölçeğinin Deneme Formundaki Maddeler ve Alt Kategorileri

Alt Kategori	Madde	Kaynaklar
Fen	1.-10.maddeler	Brown, vd., 2016; Chen, vd., 2017; Halim, vd., 2018; Kandemir, 2010; Yaman, 2016.
Teknoloji	11.-19. maddeler	Chen vd., 2017; Halim vd., 2018; Işıksal ve Aşkar, 2003; Kier, vd., 2014.
Mühendislik	20.-28. Maddeler	Halim vd., 2018; Nugent vd., 2015; Ploj Virtič & Šorgo, 2015; Zhou vd., 2017.
Matematik	29.-36. maddeler	Brown, vd., 2016; Chen vd., 2017; Halim, vd., 2018; Özgen ve Bindak, 2018; Umay, 2001.

Ölçeği cevaplama hususunda öğrencilerin bilgilenmesi için ise yönerge hazırlanmıştır. Yönerge, ölçeğin amacı ve cevaplanma biçimine yönelik bilgileri içermiştir. 4 sorudan (cinsiyet, okul kademesi, okul türü ve akademik başarı puanı) oluşan kişisel bilgi formuna ölçek maddelerinden önceki ilk sorular olarak yer verilmiştir. Ayrıca deneme ölçeğini okumadan işaretleme yapanların belirlenmesi ve analize tabi tutulmaması adına maddeler arasına ölçekle ilgili olmayan bir madde (Lütfen bu maddeyi boş bırakınız) yerleştirilmiştir.

STEM Öz-Yeterlik Algı Ölçeği Deneme Formunun Uygulanması

Denemelik ölçek formunun geliştirilmesi kapsamında, veriler 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar yarıyılında toplanmıştır. Araştırmaya, Elazığ'da öğrenim gören sekizinci ve onikinci sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 774 öğrenci katılmıştır. Katılımcıların belirlenmesinde kolay ulaşılabilirlik ilkesinden yola çıkılmıştır. Elazığ merkez sınırları içerisinde bulunan 8 farklı okuldaki (2 devlet lisesi, 3 devlet ortaokulu, 3 özel lise ve ortaokul) 8. ve 12. sınıf öğrencilerine ulaşılarak ön uygulama gerçekleştirilmiştir.

Ön uygulama sonrasında tüm cevap formları incelenerek cevapları geçersiz sayılan öğrencilerin (n=118) formları analiz dışı bırakılmıştır. Analiz edilmeyen bu formlar belirlenirken formun büyük oranda boş bırakılması, maddelerin hepsine aynı yanıtın verilmesi, aynı maddeye birden fazla kodlama yapılması boş bırakılması istenen

kontrol maddesinin kodlanması gibi sebepler dikkate alınmıştır. Sonuç olarak kalan 656 öğrencisi araştırmaya dâhil edilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen öğrencilere ait demografik bilgiler Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4.
Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Demografik Özellikler		N	%
Cinsiyet	Kız	359	54.7
	Erkek	297	45.3
Okul Kademesi	Ortaokul	348	53.0
	Lise	308	47.0
Okul Türü	Devlet	489	74.5
	Özel	167	25.5
Akademik Başarı	Çok iyi	435	66.3
	İyi	152	23.2
	Orta	59	9.0
	Geçer	10	1.5
	Toplam	656	100

Tablo 4 incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin %54.7’sinin kız, %45.3’ünün ise erkek öğrencilerden oluştuğu görülmektedir. Katılımcıların %53’ü ortaokul, %47’si ise lise öğrencilerinden oluşmaktadır. Öğrencilerin %74.5’i devlet okulunda öğrenim görürken %29.5’i özel okulda öğrenimlerine devam etmektedir. Katılımcıların akademik başarıları incelendiğinde ise %66.3’ünün çok iyi, %23.2’sinin iyi, %9’unun orta, %1.5’inin ise geçer notlara sahip oldukları görülmektedir.

c) Deneme formundan elde edilen verilerin analizi

Deneme formundaki 11 numaralı madde (Benim için fen konularında proje yazmak zordur) diğer maddelerin aksine olumsuz ifade içermektedir. Bu maddeye verilen cevaplar puanlanırken *tamamen katılıyorum, 1 ve hiç katılmıyorum, 5* puan olarak tanımlanmıştır.

Öğrencilerin deneme ölçeğinden aldıkları ham puanlar hesaplanmıştır. Ölçekten alınabilecek en az puan 36 (36x1) iken en fazla puan 180’dır (36x5). Puanların yüksek olması öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarının yüksek olduğu, puanların düşük

olması ise öğrencilerin algılarının düşük olduğu anlamına gelmektedir.

Hazırlanan STEM öz-yeterlik deneme ölçeğinin yapı geçerliğini kanıtlamak için faktör analizi uygulanmıştır. Açımlayıcı ve doğrulayıcı olmak üzere ikiye ayrılan faktör analizinde, faktör yapısının ortaya çıkarılması ya da tahmin edilen faktör yapısının doğrulanması amaçlanır. Açımlayıcı faktör analizinde (AFA) davranışın anlaşılmasında yardımcı olan kuramın yapıları ile benzer faktör yapılarına ulaşılmaya çalışılırken, doğrulayıcı faktör analizinde (DFA) önceden belirlenen yapıyı doğrulanıp doğrulanmaması açısından test etmek amaçlanır (Çokluk, vd., 2021). Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi çalışmaları için benzer örneklem özelliklerine sahip iki farklı grup ile pilot uygulama yapılmıştır. Henson ve Roberts (2006), açımlayıcı faktör analizinden sonra yapılacak olan doğrulayıcı faktör analizinin farklı bir örneklem grubu üzerinde uygulanmasını önermektedir.

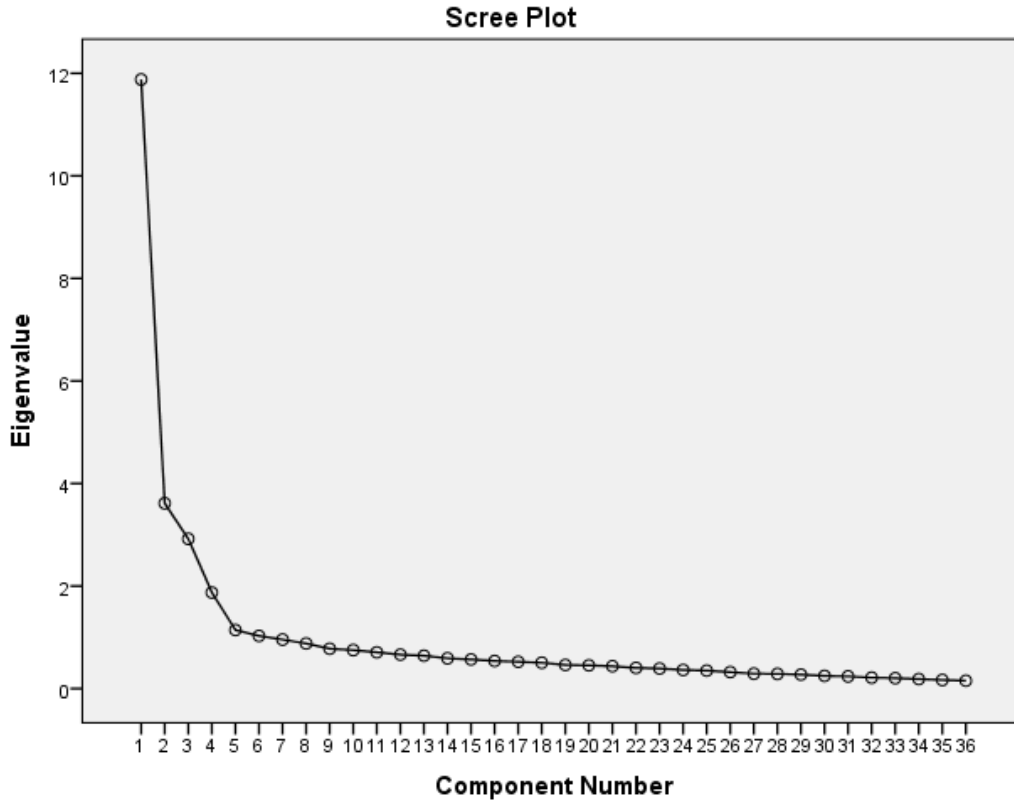
Denemelik “STEM Öz-Yeterlik Algı Ölçeği”nin Açımlayıcı Faktör Analizi

STEM-ÖAÖ'nün yapı geçerliğine yönelik kanıt elde etmek amacıyla birinci çalışma grubunun verilerini kullanarak öncelikle AFA yapılmıştır. Faktör analizine başlamadan önce ilk olarak kayıp ve uç değerler kontrol edilmiştir. Eksik ve kayıp değerlere sahip formlar veri setinden çıkarılmıştır. Uç değerlerin bulunduğu formları elemek için standardize edilmiş z puanları elde edilmiştir. ± 3.00 standart sapma değeri dışındaki puanlara sahip veriler çıkarılmıştır (Çokluk vd., 2021). Bu işlemler tamamlandıktan sonra maddelerin çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. STEM-ÖAÖ ile elde edilen toplam puanların dağılımını ifade eden çarpıklık katsayısı $-.53$, basıklık katsayısı $-.03$ 'tür. Değerlerin normallik sayıltısı için kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu belirlenmiştir (Büyüköztürk, 2014).

Örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olup olmadığını belirlemek amacıyla Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) katsayısı incelenmiştir. Elde edilen KMO değerinin $.920$ olduğu ve 398 kişiden oluşan bu veri setinin örneklem büyüklüğü için mükemmel (Kaiser, 1974) olduğu tespit edilmiştir. Bartlett Küresellik testi sonucu ise $x^2 = 7920.544$; $sd = 630$; $p = 0.000$) veri setinin çok değişkenli normal dağılım özelliğine sahip olduğunu göstermektedir.

STEM-ÖAÖ için gerçekleştirilen AFA'da maddelerin özdeğeri 1'den büyük 6 boyut altında toplandığı belirlenmiştir. Ancak bu 6 boyutun 4'ü, yüzde beşin (%5) üzerinde varyans açıklayabilmektedir. Yamaç-Birikinti grafiği (Şekil 1) incelendiğinde beşinci nokta

sonrasında çizgi eğimi yatay bir seyre geçerek, yedinci bileşenden sonra plato yapmıştır. Beşinci noktaya kadar olan aralıklar sayıldıktan sonra kesme noktası 4 olarak kabul edilerek ölçeğin dört faktörlü yapısının olduğu belirlenmiştir (Çokluk, vd., 2021).



Şekil 1. STEM-ÖAÖ'nün Yamaç Birikinti Grafiği

Araştırma kapsamında yapılan açımlayıcı faktör analizinde yaygın olarak kullanılan temel bileşenler analizi ve Varimax döndürme tekniğinden yararlanılmıştır (Çokluk, vd., 2021). Faktörlerin oluşturulma sürecinde beş ölçüt göz önüne alınmıştır: **1)** Maddeye ait faktör yükü “.30” veya daha fazla olmalı. **2)** Maddenin bulunduğu faktördeki yük değeriyle farklı faktörlerdeki yük değeri farkı “.10” ya da yüksek olmalı. **3)** Her faktör altındaki maddeler mana ve içerikleri bakımından birbiriyle tutarlı olmalı. **4)** Her faktörün özdeğeri en az bir ya da yüksek olmalı. **5)** Her faktördeki maddelerin sayısı en az üç olmalı (Büyüköztürk, 2014; Çeçen, 2006; Çokluk, vd., 2021)

AFA sonunda, yukarıda bulunan faktör oluşturma süreci ölçütlerine uygun olmayan 8 madde (1., 2., 3., 7., 11., 15., 24. ve 28. madde) ölçekten çıkarılmıştır. Kalan 28 madde ile faktör analizi tekrar edilmiştir. Böylece dört faktörlü yapı ortaya çıkmıştır. Bu yapı için KMO değeri 0.915; Bartlett Küresellik testi $\chi^2 = 6284.066$ ($p < .05$) olarak

tespit edilmiştir.

Faktör sayısının belirlenmesinde kullanılan, açıklanan toplam varyansın her faktördeki yüzde değeri aşağıda yer almaktadır.

Tablo 5.
Açıklanan Toplam Varyans

Boyut	Özdeğer			Faktör Yükleri Kareler Toplamı			Döndürülmüş Faktör Yükleri Kareler Toplamı		
	Özdeğer	Varyans %	Toplam Varyans	Özdeğer	Varyans %	Toplam Varyans	Özdeğer	Varyans %	Toplam Varyans
1	9.39	33.56	33.56	9.86	35.21	35.21	5.41	19.33	19.33
2	3.39	12.10	45.67	3.36	12.01	47.23	4.71	16.84	36.17
3	2.51	8.97	54.64	2.62	9.36	56.59	3.62	12.95	49.13
4	1.50	5.38	60.02	1.43	5.12	61.71	3.05	10.89	60.02

Tablo 5'e göre 28 maddeli ve dört faktörlü yapı, toplam varyansın %60.02'sini açıklamaktadır. Yani dört faktör toplam varyansa %60.02 oranında katkı sağlamaktadır. Scherer ve diğerleri (1988) %40 - %60 oranlarındaki varyansın idealliğini ifade etmektedirler. Ölçekte hesaplanan değerlerin bu değerler arasında olduğu görülmektedir. Döndürme sonrası birinci faktör toplam varyansa %19.33, ikinci %16.84, üçüncü %12.95 ve dördüncü faktör ise %10.89 oranında katkı sağlamaktadır. Maddelerden 10'u Fen, 9'u Teknoloji, 9'u Mühendislik ve 8'i Matematik öz yeterlik algısı ile ilgilidir.

AFA sonucunda ölçek maddelerinin faktör yük değerleri, hangi faktörler altında toplandıkları ve ortak varyansa katkıları Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6.
STEM-ÖAÖ Faktör Yükleri ve Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonları

Maddeler	Faktör Ortak Varyansı	1. Faktör	2. Faktör	3. Faktör	4. Faktör	Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonu
30	.717	.828				.650
36	.739	.821				.674
29	.647	.815				.574
32	.673	.812				.606
34	.704	.806				.637
33	.699	.720	.372			.627
31	.726	.716	.393			.659
35	.686	.671				.625
17	.430		.821			.389
13	.588		.789			.547
16	.546		.788			.509
18	.516		.788			.481
12	.474		.732			.429
19	.579		.719			.552
14	.515		.655			.476
25	.376			.732		.360
21	.499			.698		.486
27	.502			.680		.484
26	.504			.658		.482
20	.471			.653		.452
22	.554		.363	.582		.536
23	.537			.553		.506
5	.561				.707	.515
10	.564				.662	.529
9	.568			.304	.640	.531
6	.435				.628	.393
4	.587				.594	.552
8	.599	.355			.590	.551

Tablo 6'ya göre AFA sonucunda elde edilen dört faktörlü ölçek maddelerinin faktör yükleri birinci boyutta (Matematik) .67 ile .83, ikinci boyutta (Teknoloji) .65 ile .82, üçüncü boyutta (Mühendislik) .55 ile .73, ve dördüncü boyutta (Matematik) .59 ile .70 arasında değişmektedir. Bu değerler maddelerin kabul düzeyinin .55 ve üstünde

olduğunu göstermektedir. Maddelerin ortak varyansa katkılarının incelenmesi sonucunda ise bütün maddelerin gerekli oranda açıklanabildiği gözlenmiştir.

Denemelik “STEM Öz-Yeterlik Algı Ölçeği”nin Doğrulayıcı Faktör Analizi

Doğrulayıcı faktör analizine başlamadan önce ilk olarak kayıp ve uç değerler kontrol edilmiştir. Eksik ve kayıp değerlere sahip formlar veri setinden çıkarılmıştır. İncelenen verilerdeki değişkenlere ait z değerlerinin ± 3.00 arasında olma şartı dikkate alınarak bu aralık dışında uç değere sahip veriler silinmiştir. Bu işlemlerin ardından kalan 244 öğrenciye ait veri seti ile maddelerin çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. STEM-ÖAÖ ile ulaşılan toplam puanların çarpıklık katsayısı $-.34$ basıklık katsayısı $-.07$ 'dir. Değerlerin normallik sayıltısı için kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu belirlenmiştir (Büyüköztürk, 2014).

AFA sonucunda oluşan dört faktörlü yapıyı doğrulamak amacıyla Mplus istatistik programı kullanılarak DFA yapılmıştır. AFA ile ulaşılan bu yapı, ikincil düzey çok faktörlü model kullanılarak test edilmiştir. Bu modelde, gözlenen değişkenler birden çok birbiriyle bağlantısı olmayan faktörün altında toplanırken bu faktörler de bunları kapsayan bir faktörde birleşir (Gürbüz, 2019). İkincil düzey DFA ile STEM'in, dört disiplininin (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) faktörler şeklinde ele alınarak bunların hepsini STEM altında birleştirmek amaçlanmıştır.

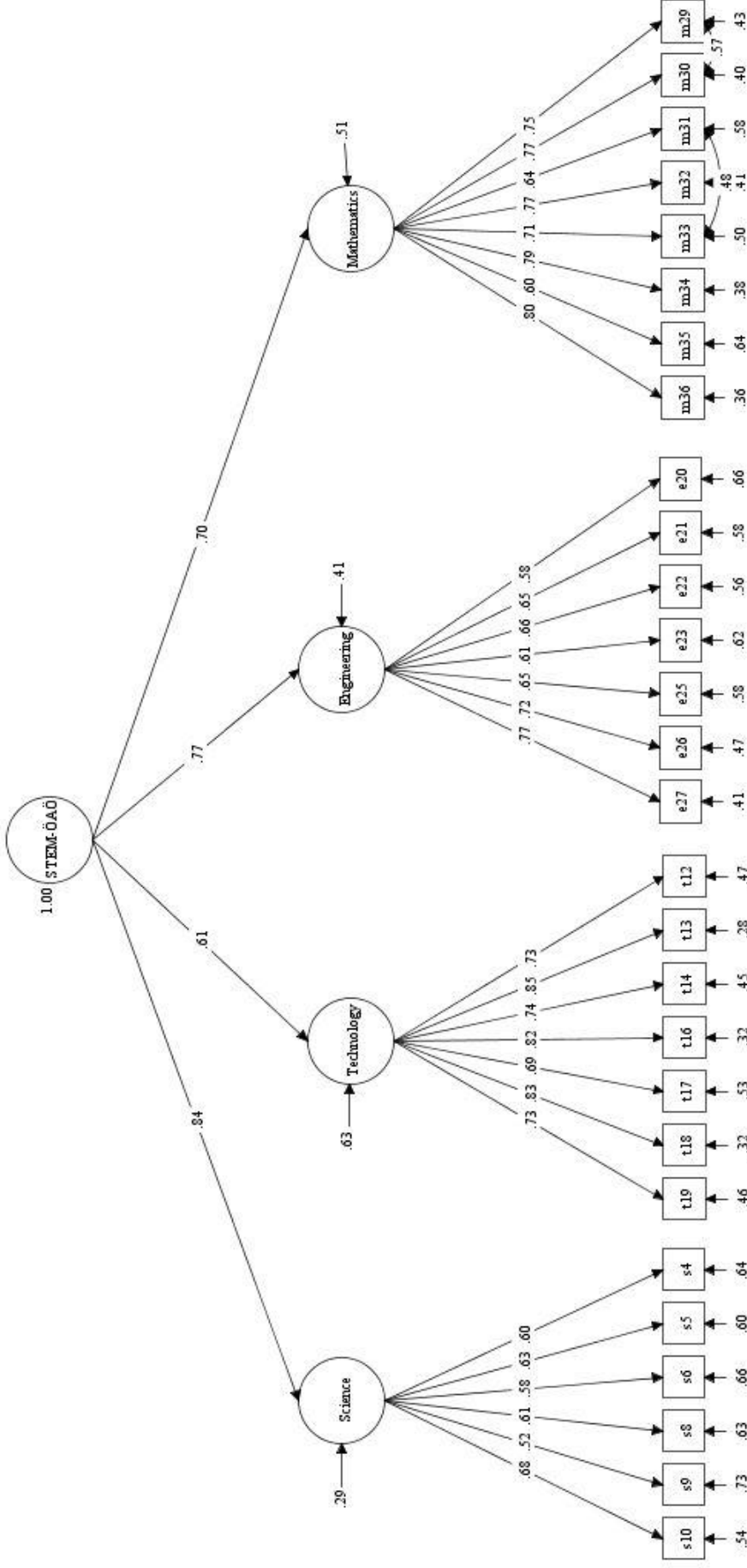
Mevcut araştırmada modelin yeterliğini ortaya koymak amacıyla Mplus paket programının verdiği indeksleri de dikkate alarak χ^2 , sd, χ^2/sd , CFI, RMSEA ve SRMR değerleri incelenmiştir. Kline'dan (2016) aktaran Gürbüz (2019), araştırmalarda χ^2 , sd, χ^2/sd , CFI, RMSEA ve SRMR indekslerinin raporlanmasının yeterli olduğunu ifade etmiştir. Yapılan DFA sonucunda alan yazında kabul edilen uyum değerlerine ulaşılamamıştır. Bunun üzerine düzeltme indisleri incelenmiş ve hata terimleri arasında düzeltmeler (modifikasyon) yapılarak analiz tekrarlanmıştır. Hata terimleri arasındaki 2 birleştirme sonunda istenen değerlere ulaşılmıştır. İncelenen uyum indekslerine yönelik değerlerle doğrulayıcı faktör analizi sonucundaki değerler Tablo 7'de sunulmuştur. Verilen değerler iki modifikasyon sonunda hesaplanan değerlerdir.

Tablo 7.

Araştırmada İncelenen Uyum İndekslerine İlişkin Ölçütler Ve DFA Sonucunda Elde Edilen Değerler

Uyum İndeksi	Mükemmel Uyum Ölçütleri	Kabul Edilebilir Uyum Ölçütleri		Sonuç
χ^2			616.334	
sd			344	
χ^2/sd	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 \leq \chi^2/sd \leq 5$	1.791*	Mükemmel
CFI	$.95 \leq CFI \leq 1.00$	$.90 \leq CFI \leq .95$	.913	Kabul Edilebilir
RMSEA	$.00 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 \leq RMSEA \leq .08$	.057	Kabul Edilebilir
SRMR	$.00 \leq SRMR \leq .05$	$.05 \leq SRMR \leq .10$	.067	Kabul Edilebilir

Analizden elde edilen uyum indeksleri incelendiğinde χ^2/sd indeksine ilişkin ölçüt bakımından mükemmel düzeyde uyum olduğu belirlenmiştir. Diğer değerlerin ise kabul edilebilir uyum ölçütleri içerisinde yer aldığı görülmektedir. Bu değerler, 2. Düzey doğrulayıcı faktör analiziyle elde edilen dört faktörlü yapının kabul edilebilir olduğunu göstermiştir. STEM-ÖAÖ için yapılan analizler sonucunda oluşan modelin dört faktör ve 28 maddeden oluşan yapıyı doğruladığı görülmektedir. Analizin diyagramına Şekil 2’de yer verilmiştir. Şekil 2’deki gibi STEM ile Fen (.84), Teknoloji (.61), Mühendislik (.77), Matematik (.70) boyutları arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Doğrulayıcı faktör analizi ile ulaşılan değerlere göre ölçeğin verilerle uyumlu olduğu ifade edilebilir. Böylece STEM-ÖAÖ için açılımlayıcı faktör analizi ile elde edilen yapı doğrulanmıştır.



Şekil 2. STEM Öz Yeterlik Algı Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi Diyagram

STEM-ÖAÖ'nün Güvenirliği

Ölçeğin içtutarlılık ve kararlılık bakımından güvenirliliğini tespit etmek için madde toplam korelasyonları, Cronbach alfa güvenirlilik katsayısı ve test-tekrar test güvenirlilik katsayısı hesaplanmıştır. STEM-ÖAÖ'nün boyutlarına ait maddelerin tek tek düzeltilmiş madde-toplam korelasyonu hesaplanmıştır. Bu değerlerin, ayrı ayrı bütün maddelerde .30'un üstünde değer aldığı tespit edilmiştir (Tablo 6). “Madde toplam korelasyonlarının pozitifliği ve yüksekliği maddenin benzer özelliği örneklediği ve teste ait içtutarlılığın yüksek olduğu anlamına gelmektedir” (Büyüköztürk, 2014, s. 183).

Verilerin güvenirliliği ortaya koymak amacıyla Cronbach Alfa katsayısına bakılmıştır. Bu katsayı ölçülmek istenen faktör ya da yapının ölçülüp ölçülemediğine ilişkin bilgi vermektedir. Yapılan analiz ile katılımcıların bütününe (N=656) yönelik STEM-ÖAÖ'nün son halinin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı Matematik faktörü (29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36) için .92; Teknoloji faktörü (12, 13, 14, 16, 17, 18, 19) için .90; Mühendislik faktörü (20, 21, 22, 23, 25, 26, 27) için .84 ve Fen faktörü (4, 5, 6, 8, 9, 10) için .81 olarak hesaplanmıştır. STEM-ÖAÖ ölçeğinin genelinin Cronbach Alfa katsayısı .92 olarak tespit edilmiştir. Cronbach Alpha katsayısı .00 - .40 arasında ise güvenilir olmadığı, .40 - .60 arasında ise güvenirliliğin düşük olduğu, .60 - .90 arasında ise oldukça güvenilir olduğu, .90 ile 1 arasında ise yüksek güvenirliliğe sahip olduğu ifade edilmektedir (Büyüköztürk, vd., 2018). Bundan hareketle ölçeğin genelinin yüksek güvenirlilikte olduğu söylenebilir.

STEM Öz-Yeterlik Algı Ölçeğinin test tekrar test güvenirliliğinin hesaplanması amacıyla ise sekizinci sınıf öğrencilerine test tekrar test uygulaması yapılmıştır. İlk testin uygulanmasının üç hafta sonrasında aynı gruba tekrar test yapılmıştır. Bütün katılımcıların birinci ve ikinci test cevaplarının ortalamaları alınıp korelasyon analizi yapılmıştır. Her iki uygulamaya da katılıp geçerli forma sahip 83 öğrenciyle analiz yapılmıştır. Korelasyon analiziyle ulaşılan r değeri .00 ve .30 arasında ise düşük; .30 ve .70 arasında ise orta; .70 ile 1.00 arasında ise yüksek düzeyde bir ilişki ifade etmektedir (Büyüköztürk vd., 2018). Bundan hareketle 28 maddelik ölçeğin genelinin güvenirliliği $r=.86$ (güvenirliliği yüksek) hesaplanmıştır. Bu değer .01 düzeyinde anlamlı olarak belirlenmiştir. Böylece STEM-ÖAÖ'nün içtutarlılığının yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Analizler sonucunda STEM-ÖAÖ'nün dört faktörlü (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) yapıya sahip olduğu ve bu yapının teorik olarak açıklanan STEM eğitimiyle uyumlu olduğu görülmüştür. Dolayısıyla STEM-ÖAÖ ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM öz-yeterlik algılarının ölçülmesinde geçerli ve güvenilir bir ölçek olarak kullanılabilir.

STEM Kariyer İlgilili Ölçeği

Öğrencilerin STEM kariyer ilgi düzeylerini ölçmek amacıyla Kier ve diğerlerinin (2014) geliştirdiği, Koyunlu Ünlü ve diğerlerinin (2016) Türkçeye uyarladığı “STEM Kariyer İlgilili Ölçeği (STEM-CIS)” kullanılmıştır. 40 maddeden oluşan ölçek 5 li Likert tipindedir. Derecelendirme Tamamen katılıyorum (5), Katılıyorum (4), Kararsızım (3), Katılmıyorum (2), Hiç katılmıyorum (1) şeklindedir. 1033 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilen bu çalışmada ölçeğin dört boyutu (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) bulunmaktadır. Bu uyarlanmış ölçeğin güvenilirlik katsayısı ($\alpha=.93$) ve ölçeği oluşturan Fen ($\alpha=.86$), Matematik ($\alpha=.90$), Teknoloji ($\alpha=.88$) ve Mühendislik ($\alpha=.94$) boyutlarının Cronbach's alpha güvenilirlik katsayı değerleri yüksektir. Maddelere ait faktör yüklerinin 0.32 ve 0.86 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. İngilizce ve Türkçe alan uzmanları tarafından inceleme ve düzenlemeler yapılarak araştırmanın geçerliliği sağlanmıştır. Ölçüt geçerliliğini sağlamak için, STEM-CIS puanları ile Fen İlgilili Ölçeği (ISS) arasında korelasyon değerleri hesaplanmıştır. Yapılan (AFA) analizinde başka bir faktör altında toplanan dört madde analizden çıkarılmıştır. Ölçeğin orijinal yapısı DFA kullanılarak test edilmiştir. İlk olarak, her bir faktörün uyum değerleri (χ^2/sd , GFI, AGFI, NFI, CFI ve RMSEA) orijinal ölçekte hesaplandığı gibi ayrı ayrı hesaplanmıştır. Daha sonra ikincil düzey DFA yapılmıştır (Koyunlu Ünlü vd., 2016).

Balçın ve diğerleri (2018) araştırmalarında ilgili ölçeği kullanmışlardır. Ölçekteki alt faktörlerinin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları 0.85 ve 0.91 arasında değişim göstermiştir. Ölçeğin genelinin güvenilirliği 0.94 olarak tespit edilmiştir. Ergün (2019) de çalışmasında bu veri toplama aracını kullanmış ve 400 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmanın Cronbach alpha katsayısı ölçeğin geneli için .86; alt boyutlar içinse sırayla .80, .85, .81 ve .83 şeklinde belirlenmiştir.

Problem Çözme Envanteri (ÇPÇE)

Çocuklar için problem çözme envanteri (ÇPÇE), ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerisi hakkında kendilerini algılayışlarını belirlemek için geliştirilen özgün ve ilk envanter olma niteliğindedir. Envanter, “Problem Çözme Becerisine Güven” (12 madde), “Öz Denetim” (7 madde) ve “Kaçınma” (5 madde) olmak üzere üç faktör ve 24 maddeden oluşmaktadır. Envanterin geneline ait güvenilirlik katsayısı 0,80 olarak hesaplanmıştır. Faktörlerin ilkinin toplam varyansa katkısı %19.77, ikincinin katkısı %12.99, üçüncünün katkısı %9.49’dur. Üç faktörün toplam varyansa katkısı ise %42.26 olarak hesaplanmıştır. DFA sonucunda ulaşılan değerlerin kabul edilebilir değerler olduğu görülmüştür. Envantere ait test tekrar test güvenilirlik katsayısı alt boyutlar ve envanterin geneli için .70 ve .85 arasında değişmektedir. Envanterin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısının ise alt boyutlar ve envanterin tamamı için .66 ve .85 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ölçekte “Hiçbir zaman böyle davranmam (1)”, “Ender olarak böyle davranırım (2)”, “Arada sırada böyle davranırım (3)”, “Sık sık böyle davranırım (4)”, “Her zaman böyle davranırım (5)” şeklinde beşli likert tipi derecelendirme kullanılmıştır. Envanterden hesaplanan toplam problem çözme becerisi puanı 24 ve 120 arasında değişmektedir. Puanlar hesaplanırken öz denetim (18, 19, 20, 21, 28, 49, 58) ve kaçınma faktörlerine (41, 43, 59, 62, 64) ait maddelerin puanları için ters kodlama yapılmaktadır. Envanter toplam puanının yüksek olması öğrencilerin bu becerilerinin yüksek olduğu, düşük olması düşük olduğu anlamına gelmektedir (Serin, vd., 2010).

Uygulanan Ölçekler ve Envanterin Güvenirlik Analizi

Öğrencilerin STEM öz yeterlik algıları, STEM kariyer ilgileri ve problem çözme becerilerinin değişkenler açısından incelenmesi ve yapısal modellerin kurulması için uygulanan ölçekler ve envanterin ve bunlara ait alt boyutların Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır. Tablo 8’de hesaplanan bu değerlere yer verilmiştir.

Tablo 8.
Araştırmada Kullanılan Ölçek, Envanter ve Alt Boyutlarına İlişkin Güvenirlik Katsayıları

Değişkenler	Alt Boyutlar	Güvenirlik Katsayısı (Cronbach's Alpha)
STEM Öz-yeterlik Algısı	Fen	0.844
	Teknoloji	0.862
	Mühendislik	0.833
	Matematik	0.915
	Genel	0.920
STEM Kariyer İlgisi	Fen	0.892
	Teknoloji	0.859
	Mühendislik	0.921
	Matematik	0.892
	Genel	0.938
Problem Çözme Becerisi	Problem Çözme Becerisine Güven	0.845
	Öz denetim	0.754
	Kaçınma	0.663
	Genel	0.865

Tablo 8 incelendiğinde ölçeklere ve alt boyutlara yönelik güvenilirlik katsayılarının genel olarak yüksek olduğu ancak kaçınma alt boyutunda Cronbach Alpha değerinin 0.70'in altında olduğu görülmektedir. Orijinal envantere bakıldığında da aynı sonuçla karşılaşılmıştır (0.66). Kaçınma alt boyutunda bulunan maddelerin az sayıda olması ve örneklemin ölçülen özellik bakımından homojenliği bu sonucun sebebi olarak belirtilmiştir (Serin, vd., 2010).

Araştırmanın nitel bölümü için üç ayrı değişkene (STEM Öz-yeterlik algısı, STEM kariyer ilgisi ve Problem çözme becerisi) yönelik yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmıştır. Bu sorular hazırlanırken araştırmada geliştirilen STEM-ÖAÖ ve diğer ölçek ve envanter maddelerinden (Koyunlu Ünlü, vd., 2016; Serin, vd., 2010); ayrıca alanyazından (Bolat, 2020; Eyvaz, 2017; Gülhan ve Şahin, 2018; Kier, vd., 2014; Lark, 2015; Morel-Baker, 2017; Wharton, 2019) faydalanılmıştır.

Ayrıca görüşmenin seyrine göre ileri analiz soruları eklenmiştir. Hazırlanan görüşme sorularının ölçülmek istenen davranışı yeterince yansıtıp yansıtmadığını belirlemeyi amaçlayan kapsam geçerliğinin sağlanması için sorular uzman görüşüne sunulmuştur (Büyüköztürk, vd., 2018; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Biri Bilgisayar ve

Öğretim Teknolojileri Eğitimi, biri Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, üçü Eğitim Programları ve Öğretim ve biri Elektrik Elektronik Mühendisliği bölümlerinden 6 öğretim üyesi; biri Matematik, biri Bilişim Teknolojileri alanlarından 2 öğretmen olmak üzere toplam 8 uzmanın görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzetmeler yapılarak sorular yeniden şekillendirilmiştir. Uzmanlardan gelen geri bildirimler doğrultusunda öğrencilerin kısa ve sınırlı cevaplar (evet/hayır) vereceği düşünülen sorular, derinlemesine açıklama yapılabilecek şekilde değiştirilmiştir. Örneğin “Fen alanında yetenekli olduğunuzu düşünüyor musunuz” şeklinde olan ana soru “Fen bilimleri derslerindeki yeteneğinizle ilgili düşünceleriniz nelerdir?” olarak ileri analiz sorusu haline getirilmiştir. Soyut olarak değerlendirilen “Fen alanı” kavramı yerine daha somut olan “Fen bilimleri dersi” kullanılmıştır. Diğer STEM disiplinleri için de aynı somutlaştırma uygulanmıştır. Başka bir soruda Mühendislikle ilgili düşüncelerin sorulmasından ziyade Mühendislik konularıyla ilgili düşüncelerin sorulması daha uygun bulunmuştur. Soruların sonunda kullanılan “Neden?” sorusunun “Varsa açıkla mısın?” şeklinde kullanılması uygun bulunmuştur. STEM mesleklerine ilgiye ilişkin her bir disipline göre sorulan 4 ayrı sorunun tek bir soruda birleştirilerek “STEM mesleklerinden birine ya da birkaçına ilginiz var mı? Açıkla mısınız?” şeklinde değiştirilmesi kararlaştırılmıştır. “Bir problemle karşılaştığınızda yaptığımız ilk şey ne olur?” şeklindeki sorunun genellikle kurtarılarak daraltılması ve STEM alanlarıyla ilgili bir probleme indirgenmesi kararlaştırılmıştır. Ayrıca görüşler doğrultusunda çok uzun olduğu düşünülen sorular kısaltılmıştır. Geri bildirimlerin ardından görüşme soruları son halini almıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme sorularının dağılımına Tablo 9’da yer verilmektedir.

Tablo 9.
Görüşme Sorularının Dağılımı

Değişken	Soru Sayısı	İleri Analiz Soru Sayısı
STEM Öz-Yeterlik Algısı	4	8
STEM Kariyer İlgisi	2	2
STEM Problem Çözme Becerisi	2	2

Tablo 9 incelendiğinde STEM öz yeterlik algısı ile ilgili 4, STEM kariyer ilgisine yönelik 2 ve STEM problem çözme becerisine yönelik 2 soru olmak üzere toplam 8 soru yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer almaktadır.

Soruların anlaşılır olup olmadığını, araştırmanın amacına uygun olup olmadığını ve yaklaşık görüşme sürelerini belirlemek için bir ortaokul ve bir lise öğrencisi olmak üzere 2 öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Görüşmeler Google Meet video konferans oturumu aracılığıyla bire bir gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamaların ardından hangi sorularda ileri analiz sorularına yer verileceği belirlenmiştir. Uzmanların görüşleri ve pilot çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda 20 sorudan oluşan görüşme formu 8 soruluk nihai haline ulaşmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmanın nicel boyutu için, hazır hale getirilen ölçekler, Elazığ il merkezindeki 8. ve 12. sınıflarda öğrenim gören 976 öğrenciye uygulanmıştır. 5 ortaokul 5 lise olmak üzere toplam 10 okuldan veri toplanmıştır. Ölçekler uygulanmadan önce gereken izin Elazığ İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınmıştır (Ek-7). Dört bölümden oluşan bir form hazırlanmıştır. İlk bölüm demografik bilgilerin (cinsiyeti, okul kademesi, anne - baba eğitim düzeyi, akademik başarı ve çevresinde rol modellerin varlığı) yer aldığı kişisel bilgi formu olarak hazırlanmıştır. İkinci bölüm araştırmacının geliştirdiği STEM Öz-yeterlik Algı Ölçeği, üçüncü bölüm Koyunlu Ünlü ve diğerlerinin (2016) Türkçeye uyarladığı STEM Kariyer İlgisi Ölçeği, dördüncü bölüm ise Serin ve diğerleri (2010) tarafından geliştirilen Problem Çözme Envanterinden oluşmaktadır.

Ölçekler uygulanmadan önce 5'li likert tipindeki STEM Kariyer İlgisi Ölçeğinde 3 puan olarak derecelendirilen "Kararsızım" seçeneği formdan silinerek ilgili kutucuk boş bırakılmıştır. Öğrenci, her bir maddedeki ifadeye ne derece katıldığını, ilgili kutucuğa 1-5 arası bir puan vererek belirtir. Ancak "Kararsızım" seçeneğindeki belirsizliğe puan vermenin araştırmadaki puanlamanın yanlış yorumlanmasına etki edecek olması sebebiyle 3 uzman görüşünün alınmasının ardından böyle bir yol tercih edilmiştir. Ölçekteki maddeler için ilk kutucuk tamamen katılıyorum, son kutucuk ise hiç katılmıyorum şeklinde derecelendirilmiştir. Aradaki kutucuklar ise boş bırakılmıştır. Ancak öğrencilerin sıralamayı karıştırmaması için her bir maddenin yanına 5, 4, 3, 2, 1 şeklinde puanlar yazılmıştır. Bu hazırlanan form iki öğrenciye sesli olarak okutulmuş ve maddeleri hangi doğrultuda cevaplandıklarına dair bilgi alınmıştır. Öğrenciler ölçeğin de amacına uygun olarak hiç katılmadıkları maddeye 1 puan, tamamen katıldıkları maddeye 5 puan ve kısmen katıldıkları maddeye 3 puan verdiklerini

belirtmişlerdir. Böylece STEM Kariyer İlgi Ölçeği için kararsızım seçeneğindeki belirsizliğin giderildiği söylenebilir. Araştırmada kullanılan diğer iki ölçek içinse böyle bir yol izlenmemiştir. Çünkü STEM öz-yeterlik algı ölçeğinde orta derecede “Kısmen katılıyorum”; Problem çözme envanterinde ise “Arada sırada böyle davranırım” şeklinde derecelendirmeler bulunmaktadır.

Nicel verilerin analizine başlamadan önce ilk olarak “*Bu madde için lütfen ortadaki seçeneği (3) işaretleyiniz*” şeklinde ölçek maddelerinin arasına yerleştirilen maddelere farklı yanıt veren cevaplayıcıların formları elenmiştir. Böylece 133 cevaplayıcının formu analiz dışında bırakılmıştır. Geriye kalan 843 form için kayıp ve uç değerler kontrol edilmiştir. Eksik ve kayıp değerlere sahip formlar veri setinden çıkarılmıştır. Uç değerlerin bulunduğu formları elemek için standardize edilmiş z puanları elde edilmiştir. ± 3.00 standart sapma değeri dışındaki puanlara sahip veriler çıkarılmıştır. Bu işlemlerin ardından kalan 827 veri ile analizler yapılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek için histogram ve P-P plots grafik incelemeleri yapılmıştır. Ayrıca her bir değişken için Kolmogorov Smirnov normallik testi yapılmıştır. (Ek-6)

Araştırmada nicel alt problemlerden 1) “*Öğrencilerin STEM öz yeterlik algıları ne düzeydedir?*”, 3) “*Öğrencilerin STEM kariyer ilgileri ne düzeydedir?*” ve 5) “*Öğrencilerin problem çözme becerileri ne düzeydedir?*” alt problemlerinin cevaplanmasında betimsel istatistik hesaplamalarından yararlanılmıştır. Ölçekler ve alt boyutlarına ait puanlara, aritmetik ortalama ve standart sapma puanlarına yer verilmiştir. Araştırmanın ikinci, dördüncü ve altıncı alt problemlerine; “2) *Öğrencilerin STEM öz yeterlik algı düzeyleri*, 4) *öğrencilerin STEM kariyer ilgi düzeyleri* ve 6) *Öğrencilerin problem çözme becerileri; öğrencilerin cinsiyetine, okul kademesine, annelerinin eğitim düzeyine, babalarının eğitim düzeyine, akademik başarı düzeyine ve çevresindeki rol modellerin varlığına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?*” cevap bulmak için; ikili grup karşılaştırmalarında (cinsiyet, okul kademesi, rol model varlığı) veriler normal dağılmadığı için Mann Whitney–U testi kullanılmıştır. Üçlü ve daha çok olan grupların karşılaştırmalarında (anne-baba eğitim düzeyleri, akademik başarı) ise normal dağılan puanlar için tek yönlü varyans (anova) analizi, normal dağılmayan puanlar içinse Kruskal Wallis-H testi kullanılmıştır. Grup karşılaştırmalarının yapıldığı analizlerden ortaya çıkan anlamlı farklılığın ne kadar anlamlı olduğunu belirlemek için etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Mann Whitney–U testlerinde 0.10 değeri küçük, .30

orta ve .50 geniş etki büyüklüğü olarak yorumlanmıştır. Kruskal Wallis-H testlerinde ise etki büyüklüğüne yönelik .01 değeri küçük, .06 orta ve .14 ise geniş etki büyüklüğü olarak yorumlanmıştır (Cohen, 1992).

Puanların yorumlanması için ölçeklerin ve envanterin beşli Likert şeklinde olması nedeniyle $4/5=0.80$ aralık olarak alınmıştır:

$1.00 \leq \alpha \leq 1.80$ arası çok düşük; $1.80 < \alpha \leq 2.60$ arası düşük; $2.60 < \alpha \leq 3.40$ arası orta; $3.40 < \alpha \leq 4.20$ arası yüksek; $4.20 < \alpha \leq 5.00$ arası çok yüksek alınarak uygulanmıştır.

Araştırmanın yedinci alt problemini “*Öğrencilerin STEM Öz-yeterlik algıları, STEM kariyer ilgileri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişki nasıldır?*” açıklamak için değişkenler arası nedensel ilişkileri sorgulamada tercih edilen bir analiz yöntemi olan Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) kullanılmıştır (Gürbüz, 2019). YEM, hipotezler içindeki gözlenen ve örtük değişkenlerin neden-sonuç ilişkisini açıklayan, değişkenler arasında doğrudan ve dolaylı etkileri ve standart hataları kolayca belirleyebilen istatistiksel bir yaklaşımdır (Raykov & Marcoulides, 2000).

Araştırmalar, STEM öz-yeterlik algısının (Halim, vd., 2018; Luo, vd., 2021; Nugent, vd., 2018; Wang vd., 2021) ve 21. yüzyıl becerilerinin (Razali, 2021; Unfried vd., 2015) STEM kariyer oluşumu üzerinde önemli bir doğrudan etkisi olduğunu göstermiştir. 21. yüzyıl becerileri bu nedenle mevcut araştırmada STEM kariyer ilgisini etkileyebilecek bir değişken olarak ele alınmıştır (Razali, 2021; Unfried vd., 2015). Böylece teorilere ve kanıtlanmış doğrudan ve dolaylı ilişkileri kapsayan çalışmalara dayalı bir alt yapı sağlanarak STEM öz-yeterlik algısı, problem çözme becerisi ve STEM kariyer ilgisi arasındaki ilişkileri içeren yapısal modeller oluşturulmuştur.

Yapısal modellerin analiz edilmesi için Mplus İstatistik programı kullanılmıştır. Bu programla, yapısal eşitlik modelleri için en yaygın kullanılan tahmin yöntemi olan Maksimum Likelihood (ML) yöntemi uygulanabilmektedir. ML yöntemlerini normal olmayan dağılımları hesaba katacak şekilde ayarlamak için düzeltmeler geliştirilmiştir. Mplus, ML yönteminin versiyonlarından biri olan ve çok değişkenli normallik varsayımını karşılamayan veriler için uygun olan MLM tahmincisini uygulayan bir programdır (Kelloway, 2014). Mevcut araştırmada da veriler normal dağılım göstermediği için MLM tahmin yöntemi kullanılmıştır.

Yapısal eşitlik modellemesi yönteminde aşağıdaki beş adım takip edilmiştir (Dursun ve Kocagöz, 2010).

1. Araştırmanın yedinci alt problemini açıklamak için model oluşturulmuştur. Bu aşama, örtük yapılar olan STEM öz yeterlik algısı, problem çözme becerisi ve STEM kariyer ilgisinin betimleyici faktörlerinin ve değişkenlerinin belirlendiği aşamadır. Araştırmada 3 örtük (STEM öz yeterlik algısı, problem çözme becerisi ve STEM kariyer ilgisi), 11 gözlenen (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik, problem çözme yeteneğine güven, özdenetim ve kaçınma, fen, teknoloji, mühendislik, matematik) değişken bulunmaktadır. Araştırma modeli incelendiğinde, öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarının STEM kariyer ilgilerini doğrudan; problem çözme becerilerinin STEM kariyer ilgilerini doğrudan, STEM öz-yeterlik algılarının problem çözme becerilerini doğrudan etkilemesi beklenmiştir.

2. Bu aşamada, oluşturulan modele ait parametreler tanımlanarak örtük değişkenlere ait gözlenen değişkenler belirlenip ölçüm modeli tanımlanmıştır.

3. Bu aşamada oluşturulan model üzerinden analiz yapılmıştır. İlişkilere ait regresyon ağırlıkları (tahminler/estimates) ve anlamlılık değerleri incelenmiştir.

4. Bu aşamada, belirlenen model ile elde edilen verilerin ne kadar uyumlu olduğu belirlenmiştir. Uyum değerlerinin kabul edilebilir düzeyde olup olmadığını belirlemek amacıyla uyum indeksleri değerlerinden yararlanılmıştır. Yapısal modelin kabul edilip edilmeyeceğini belirlemek için kullanılan uyum iyiliği indeksleri; χ^2 (Ki-kare istatistiği) /sd (Serbestlik derecesi) oranı, CFI (Karşılaştırmalı Uyum İndeksi), RMSEA (Ortalama hataların karekök ortalaması) ve SRMR (Standardize Ortalama Hataların Karekökü)' dir. Araştırmalarda χ^2 , sd, χ^2 /sd, CFI, RMSEA ve SRMR indekslerinin raporlanmasının yeterli olduğunu ifade edilmiştir (Kline 2016; Akt. Gürbüz, 2019). Elde edilen değerlerin değerlendirilmesi için Tablo 10'da yer alan uyum değerleri ölçüt olarak alınmıştır.

Tablo 10.

Uyum İyiliği İndekslerini Değerlendirmeye Yönelik Ölçütler

Uyum İndeksi	Mükemmel Uyum Ölçütleri	Kabul Edilebilir Uyum Ölçütleri
χ^2 sd	$p > 0.01$	$p > 0.01$
χ^2 /sd	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 \leq \chi^2/sd \leq 5$
CFI	$.95 \leq CFI \leq 1.00$	$.90 \leq CFI \leq .95$
RMSEA	$.00 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 \leq RMSEA \leq .08$
SRMR	$.00 \leq SRMR \leq .05$	$.05 \leq SRMR \leq .10$

Uyum iyiliği indekslerinin beklenen seviyede çıkması durumunda YEM analizi tamamlanmıştır. Beklenen seviyede çıkmaması durumunda ise, modelde düzeltmelerin yapılacağı son aşamaya geçilerek döngüye devam edilmiştir. Analizden elde edilen sonuçlar değerlendirilerek raporlanmıştır.

Araştırmanın nitel alt problemlerini yanıtlamak için ise veriler öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler vasıtasıyla toplanmıştır. Böylece araştırmanın nicel sonuçlarının daha anlaşılır hale gelmesi sağlanmıştır. Açık uçlu sorular, literatüre dayalı olarak nicel sonuçlar doğrultusunda oluşturulmuştur. Görüşmeler, öğrencilerin izni doğrultusunda kaydedilmiş ve olduğu gibi yazıya geçirilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerin süresi 19 ile 38 dk arasında değişmektedir.

Güvenirliliği sağlamak için görüşmeye katılan öğrenciler arasında gönüllü olarak seçilen üç katılımcı ile görüşme sonrasında iletişime geçilerek üye kontrolü yapılmıştır. Bu katılımcılarla çalışmanın bulguları paylaşarak bunların kendi düşüncelerini yansıtmayı yansıtmadığının belirtilmesi istenmiştir. Üyeler, kendi görüşlerini onaylamışlardır. Ayrıca puanlayıcılar arası güvenirlilik için Miles ve Huberman'ın (Baltacı, 2017) formülü ($\text{Güven İndeksi} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}}$) kullanılmış, uyum indeksi 0.87 olarak hesaplanmıştır. Bu değer veri analizinin güvenilir olduğunu göstermektedir. Dış güvenirlilik için (teyit edilebilirlik) sonuçların teyit edilebilmesine imkân tanımak adına araştırma için kullanılan veri toplama araçları ve ham veriler saklı tutulmuştur. Ayrıca geçerliği (aktarılabirlik) ve güvenirliliği sağlamak için sık sık doğrudan aktarmalara değinilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Nitel verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir şekilde okuyucuya sunmayı amaçlayan betimsel analiz, dört aşamada gerçekleşmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013):

1. Betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma: Birinci aşamada araştırma sorularından ve kavramsal çerçeveden hareket edilerek verilerin analizi için bir çerçeve oluşturulmuştur. Verilerin hangi temalar altında düzenleneceği ve sunulacağı bu çerçeveye göre belirlenmiştir. Verilerin STEM öz-yeterlik algısı, STEM kariyer ilgisi ve problem çözme becerisi temaları altında düzenleneceği belirlenmiştir.

2. Tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi: Bu aşamada oluşturulan çerçeveye dayalı olarak veriler okunarak anlamlı ve mantıklı bir şekilde bir araya getirilmiş ve düzenlenmiştir. STEM öz-yeterlik algısı, STEM kariyer ilgisi ve problem

özme becerisine ait olumlu ve olumsuz algılar sınıflandırılmıştır.

3. Bulguları Tanımlanması: Bu aşamada veriler tanımlanarak doğrudan alıntılara başvurulmuş ve betimlemelerle zenginleştirilmiştir.

4. Bulguların yorumlanması: Bu aşamada bulguların açıklanması, ilişkilendirilmesi ve anlamlandırılması yapılmıştır. Bulgular arasındaki ilişkiler açıklanarak farklı olgular arasında karşılaştırmalar yapılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2003).



BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın amacı doğrultusunda problem ve alt problemlerin çözümü için toplanan verilerin analizlerinden elde edilen bulgular ve bu bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu başlık altında, öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarının ne düzeyde olduğunu sorgulayan araştırmanın birinci alt problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bu alt problemle ilgili ulaşılan bulgular Tablo 11’de özetlenmiştir.

Tablo 11.

Öğrencilerin STEM Öz Yeterlik Algı Düzeylerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	N	\bar{X}	Ss	Min	Max
STEM-ÖAÖ	827	3.61	.60	1.93	4.93
Fen	827	3.66	.85	1.00	5.00
Teknoloji	827	3.39	.72	1.00	5.00
Mühendislik	827	3.67	.70	1.14	5.00
Matematik	827	3.71	.94	1.00	5.00

Tablo 11’de öğrencilerin STEM öz-yeterlik algı ölçeğine ve ölçeğin alt boyutlarına ait puan ortalamaları incelendiğinde; STEM-ÖAÖ için \bar{X} =3.61, Fen için \bar{X} =3.66, Teknoloji için \bar{X} =3.39, Mühendislik için \bar{X} =3.67 ve Matematik alt boyutu için \bar{X} =3.71 olarak tespit edildiği görülmektedir. Ölçeğin genelinin standart sapma değerinin .60 olduğu; alt boyutlara ait değerlerin ise en düşük .70 (Mühendislik) en yüksek ise .94 (Matematik) olarak hesaplandığı gözlenmektedir. Minimum ve maksimum değerler incelendiğinde STEM-ÖAÖ ölçeğinin geneline ait toplam puanların 1.93-4.93, Fen alt

boyutuna ait puanların 1-5, Teknoloji alt boyutuna ait puanların 1-5, Mühendislik alt boyutuna ait puanların 1.14-5 Matematik alt boyutuna ait puanların 1.-5 puan aralığında olduğu görülmektedir.

STEM öz-yeterlik algı ölçeği için alınabilecek en yüksek puanın 5, en düşük puanın ise 1 olduğu düşünüldüğünde puan aralıkları dikkate alınarak ulaşılan puanların yüksek düzeyde ($\bar{X}=3.61$) olduğu ifade edilebilir. Elde edilen ortalama puanlar, araştırma kapsamındaki ortaokul ve lise öğrencilerinin yüksek düzeyde STEM öz yeterlik algısına sahip olduğunu göstermektedir.

Alt boyutlara ait puan ortalamaları değerlendirildiğinde öğrencilerin Teknoloji alt boyutunda orta düzeyde ($\bar{X}=3.39$), Fen boyutunda yüksek ($\bar{X}=3.66$), Mühendislik boyutunda yüksek ($\bar{X}=3.67$), Matematik boyutunda da yüksek düzeyde ($\bar{X}=3.71$) ortalamaya sahip oldukları söylenebilir. Kaya (2020) çalışmasında öğrencilerin teknolojiye yönelik öz-yeterlik algılarının yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırmanın örneklem grubunun üniversite öğrencilerinden oluşması, farklı sonuçlar elde edilmesinin sebebi olarak gösterilebilir. Halim ve diğerlerinin (2018) çalışmasında öğrencilerin teknoloji ve matematik alanlarında özyeterlik algılarının daha yüksek olduğu, fen ve mühendislik alanlarında ise özyeterliklerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir

Halim ve diğerleri (2018) de araştırma bulgularıyla aynı doğrultuda lise öğrencileriyle yürüttükleri çalışmada öğrencilerin STEM öz yeterlik algılarının yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Korkmaz ve diğerleri (2021) ise çalışmalarında öğrencilerin Fen ve Matematik alanındaki temel STEM becerilerine yönelik algılarının orta düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak mühendislik ve teknoloji alanı ile ilgili algılarının nispeten düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu başlık altında, öğrencilerin STEM öz yeterlik algı düzeylerinin öğrencilerin cinsiyetine, okul kademesine, annelerinin eğitim düzeyine, babalarının eğitim düzeyine, akademik başarı düzeyine ve çevresindeki rol modellerin varlığına göre farklılık gösterip göstermediğini sorgulayan araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

4.2.1. Öğrencilerin STEM Öz-Yeterlik Alguları Cinsiyetlerine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin STEM öz-yeterlik alguları cinsiyetlerine göre farklılık gösterip göstermediği ile ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce STEM-ÖAÖ puanlarının cinsiyete göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin STEM-ÖAÖ'nün geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının kız ve erkek öğrenciler için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda kız ve erkek öğrencilerin STEM-ÖAÖ'nün geneli ve alt boyutlarına yönelik puanlarının karşılaştırılmasında nonparametrik test olan Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. Öğrencilerin STEM-ÖAÖ puanlarının cinsiyete göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 12'de özetlenmiştir.

Tablo 12.
STEM-ÖAÖ ve Alt Boyutlarına ait Puanların Cinsiyete Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
STEM-ÖAÖ	Kız	468	395.71	185192.00	75446.000	.012*
	Erkek	359	437.84	157186.00		
Fen	Kız	468	398.64	186562.00	76816.000	.034*
	Erkek	359	434.03	155816.00		
Teknoloji	Kız	468	385.03	180194.00	70448.000	.000*
	Erkek	359	451.77	162184.00		
Mühendislik	Kız	468	417.26	195277.50	82480.500	.653
	Erkek	359	409.75	147100.50		
Matematik	Kız	468	403.98	189064.00	79318.000	.168
	Erkek	359	427.06	153314.00		

* $p<.05$

Tablo 12 incelendiğinde STEM-ÖAÖ ölçeğinin geneline yönelik kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($U=75446.000$; $p<0.05$). Buna göre kız ve erkek öğrencilerin STEM-ÖAÖ toplam puanlarına göre sıra ortalamalarına bakıldığında erkek öğrencilerin puanlarının kız öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Farklılaşmanın anlamlılık derecesini tespit etmek için etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Öğrencilerin cinsiyetinin STEM öz yeterlik algı puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu görülmüştür ($r=0.087$).

Niles ve Harris-Bowlsbey (2013), bireylerin öz-yeterlik inançları cinsiyet rolleriyle alakalı kalıp yargılar nedeniyle düşük ise, bireylere dolaylı öğrenme ortamları sunulmasını önermiştir. Dolayısıyla kız öğrencilere bu tür öğrenme ortamları elde edilen bulguların aksine Karakaya ve Avgın (2016) öğrencilerin STEM'e yönelik görüşleri üzerinde cinsiyetin etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Benzer bir şekilde Korkmaz ve diğerleri (2021) de çalışmalarında Fen ve Mühendislik-Teknoloji faktörlerinde öğrencilerin cinsiyetleri arasında benzerlik olduğu sonucunu elde etmişlerdir.

Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde Fen ve Teknoloji alt boyutlarında cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($U_{Fen}=76816$; $U_{Teknoloji}=70448$; $p<0.05$). Kız ve erkek öğrencilerin sıra ortalamalarına bakıldığında fen teknoloji alt boyutlarında erkek öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Fen alt boyutu için etki büyüklüğü hesaplanarak ($r=0.073$) öğrencilerin cinsiyetinin Fen puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu görülmüştür. Teknoloji alt boyutunda öğrencilerin cinsiyetinin Teknoloji puanlarına olan etkisinin düşük seviyede ($r=0.138$) olduğu belirlenmiştir.

STEM öz-yeterlik algısının fen alt boyutu açısından alanyazın incelendiğinde araştırma sonucu ile aynı doğrultuda fen öz-yeterlik algısının cinsiyet açısından farklılaştığına dair çalışmalar mevcuttur (Aktamış, vd., 2018; Britner & Pajares, 2001; Halim vd., 2018; Wagstaff, 2014). Örneğin Wagstaff (2014) 9. sınıfta okuyan kız öğrencilerin fen öz-yeterlik algısının erkek öğrencilere göre daha düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Britner & Pajares (2001) ve Halim ve diğerleri (2018) ise ortaokulda öğrenim gören kız öğrencilerin erkeklerden daha yüksek fen öz-yeterliğine sahip olduklarını tespit etmiştir. Teknoloji alt boyutu ile ilgili bulgu ile aynı doğrultuda Ergün (2018) çalışmasında erkek öğrencilerin öz-yeterlik algılarının kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucunu elde etmiştir. Mevcut bulgunun aksine Kaya (2020) çalışmasında öğrencilerin teknolojiye yönelik öz-yeterlik algılarının cinsiyet açısından anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşmıştır. Araştırmanın örneklem grubunun farklı olması (üniversite öğrencileri), zıt sonuçlar elde edilmesinin sebebi olarak gösterilebilir.

Mühendislik ($U=82480.500$; $p>0.05$) ve Matematik ($U=79318$; $p>0.05$) alt boyutlarında ise anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Karakaya ve Avgın (2016) mevcut araştırmayla aynı doğrultuda öğrencilerin Mühendislik ve Matematik

tutumlarının cinsiyet açısından farklılaşmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Korkmaz ve diğerleri (2021) araştırma sonuçlarının aksine öğrencilerin STEM becerilerine yönelik öz algılarının cinsiyet açısından kız öğrenciler lehine farklılaştığı sonucunu elde etmişlerdir. Halim ve diğerleri (2018) de çalışmalarında mühendislik öz-yeterliğinin kız ve erkek öğrenciler arasında erkek öğrenciler lehine olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Mevcut araştırmanın bulgularına göre kız ve erkek öğrencilerin Mühendislik ve Matematik alanlarına yönelik öz-yeterlik algılarının benzer olduğu söylenebilir.

4.2.2. Öğrencilerin STEM Öz Yeterlik Algıları Okul Kademelerine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarının okul kademelerine göre farklılık gösterip göstermediği ile ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce STEM-ÖAÖ puanlarının okul kademesine göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin STEM-ÖAÖ'nün geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının ortaokul ve lise öğrencileri için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM-ÖAÖ'nün geneli ve alt boyutlarına yönelik puanlarının karşılaştırılmasında nonparametrik test olan Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. Öğrencilerin STEM-ÖAÖ puanlarının okul kademesine göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 13'de özetlenmiştir.

Tablo 13.

STEM-ÖAÖ ve Alt Boyutlarına ait Puanların Okul Kademesine Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Okul Kademesi	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
STEM-ÖAÖ	Ortaokul	419	453.79	190138.00	68804.000	.000*
	Lise	408	373.14	152240.00		
Fen	Ortaokul	419	463.13	194050.50	64891.500	.000*
	Lise	408	363.55	148327.50		
Teknoloji	Ortaokul	419	445.38	186615.50	72326.500	.000*
	Lise	408	381.77	155762.50		
Mühendislik	Ortaokul	419	437.72	183403.00	75539.000	.004*
	Lise	408	389.64	158975.00		
Matematik	Ortaokul	419	433.47	181625.00	77317.000	.017*
	Lise	408	394.00	160753.00		

* $p<.05$

Tablo 13'te STEM-ÖAÖ ölçeğinin geneline yönelik puanlar incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($U=68804$; $p<0.05$). Buna göre ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM-ÖAÖ toplam puanlarına göre sıra ortalamalarına bakıldığında ortaokul öğrencilerinin puanlarının lise öğrencilerine kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Farklılaşmanın anlamlılık derecesini tespit etmek için etki büyüklüğü (r) hesaplanmıştır. Öğrencilerin okul kademesinin STEM öz yeterlik algı puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu görülmüştür ($r=0.168$)

Potvin & Hasni (2014) araştırma bulgularıyla benzer şekilde öğrencilerin okul yıllarının sonuna kadar fen ve teknolojiye yönelik algılarının çok iyi olduğunu ancak son sınıfa geldiklerinde algılarında önemli oranda azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada ortaokul öğrencilerinin STEM öz-yeterlik algılarının liseye geçişte azalması, üst sınıflara geçtikçe öğretim programlarında STEM disiplinlerinin daha ayrıntılı olarak yer almasından, konu yoğunluğu olmasından dolayı öğrencilerin zorluk hissetmeleri ve dolayısıyla yapabileceklerine dair inançlarının azalmasından kaynaklanıyor olabilir. Potvin & Hasni (2014), Fen bilimlerinin diğer tüm derslere kıyasla sınıf seviyesi arttıkça daha zor olarak algılandığını ifade etmiştir.

Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde Fen ($U=64891.500$; $p<0.05$), Teknoloji ($U=72326.500$; $p<0.05$), Mühendislik ($U=75539$; $p<0.05$) ve Matematik ($U=77317$; $p<0.05$) alt boyutlarında okul kademesi açısından anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Ortaokul ve lise öğrencilerinin aritmetik ortalamalarına bakıldığında tüm alt boyutlarda ortaokul öğrencileri lehine anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alt boyutlarına göre ortaokul öğrencilerinin sıra ortalamalarının lise öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Etki büyüklüklerine bakıldığında Fen ($r=0.208$), Teknoloji ($r=0.133$), Mühendislik ($r=0.100$) ve Matematik ($r=0.082$) alt boyutlarına ait etki büyüklüklerinin düşük seviyede olduğu söylenebilir. Araştırma sonuçlarıyla paralel olarak Özgen ve Bindak (2011) lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmada 9. sınıf öğrencilerinin Matematik öz-yeterlik algılarının 12. sınıf öğrencilerinden daha olumlu olduğu sonucuna ulaşmıştır.

4.2.3. Öğrencilerin STEM Öz Yeterlik Algıları Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin STEM öz yeterlik algılarının annelerinin eğitim düzeyine göre farklılık gösterip göstermediği ile ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir.

Karşılaştırmadan önce STEM-ÖAÖ puanlarının anne eğitim düzeyine göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin STEM-ÖAÖ'nün geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının annelerinin eğitim seviyesi için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda öğrencilerin anne eğitim seviyesine göre STEM-ÖAÖ'nün geneli ve alt boyutlarına yönelik puanlarının karşılaştırılmasında nonparametrik test olan Kruskal Wallis-H testi kullanılmıştır. Öğrencilerin STEM-ÖAÖ puanlarının annelerinin eğitim düzeyine göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 14'te özetlenmiştir.

Tablo 14.

STEM-ÖAÖ ve Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boy.	Anne Eğitim Seviyesi	N	Sıra Ortalaması	sd	X ²	p	Fark
STEM-ÖAÖ	Okury. değil	56	332.45				
	İlköğretim	427	416.24				
	Lise	197	411.12	4	8.857	.065	-
	Üniversite	125	438.90				
	Lisansüstü	22	462.39				
Fen	Okury. değil	56	409.63				
	İlköğretim	427	404.56				
	Lise	197	404.81	4	6.986	.137	-
	Üniversite	125	445.06				
	Lisansüstü	22	514.18				
Teknoloji	Okury. değil	56	364.81				
	İlköğretim	427	424.07				
	Lise	197	419.92	4	4.481	.345	-
	Üniversite	125	400.32				
	Lisansüstü	22	368.43				
Mühendislik	Okury. değil	56	379.67				
	İlköğretim	427	423.75				
	Lise	197	410.78	4	2.270	.686	-
	Üniversite	125	404.92				
	Lisansüstü	22	392.57				
Matematik	Okury. değil	56	290.71				
	İlköğretim	427	415.34				
	Lise	197	409.62	4	21.470	.000*	Ok.Değil < İlk, Ok.Değil < Lise, Ok.Değil < Üni, Ok. Değil < LÜ
	Üniversite	125	458.82				
	Lisansüstü	22	486.39				

* $p<.05$

Tablo 14 incelendiğinde öğrencilerin STEM öz-yeterlik algı düzeylerinin annelerinin eğitim düzeyi açısından anlamlı olarak farklılaşmadığı tespit edilmiştir ($X^2=8.857$; $p>0.05$). STEM-ÖAÖ'nün alt boyutlarına bakıldığında Fen ($X^2=6.986$; $p>0.05$), Teknoloji ($X^2=4.481$; $p>0.05$) ve Mühendislik ($X^2=2.270$; $p>0.05$) boyutlarında da grupların anlamlı olarak farklılaşmadığı tespit edilmiştir.

Araştırma bulguları ile aynı doğrultuda Aydın ve diğerleri (2017) ve İçel (2019) çalışmalarında, öğrencilerin STEM'e ilişkin tutumlarının annelerinin eğitim düzeyi açısından farklılık göstermediği sonucuna ulaşmışlardır. Mevcut araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarının annelerinin eğitim düzeyi açısından benzer oldukları söylenebilir. Bulguların tersine Karakaya ve Avgın'ın (2016) ortaokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin STEM'e ilişkin görüşleri üzerinde annenin eğitim seviyesinin büyük bir etkiye sahip olduğu sonucu elde edilmiştir. Aktürk ve Aylaz (2013) ise çalışmalarında öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyi arttıkça öz-yeterliklerinin arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Alt boyutlar açısından Karakaya ve Avgın'ın (2016) öğrencilerin annelerinin eğitim seviyesine göre Mühendislik tutumlarının farklılaşmadığı bulgusu, mevcut çalışmanın bulgusuyla paralellik göstermektedir.

Matematik alt boyutunda ise gruplar arasında anlamlı bir farklılaşma olduğu belirlenmiştir ($X^2=21.470$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için grup karşılaştırmalarına bakılmıştır. Bu sonuçlara göre Matematik alt boyutunda, annesi okuryazar olmayan öğrencilerin puanlarının annesi ilköğretim, lise, üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasının ardından farklılaşmanın anlamlılık derecesini tespit etmek için etki büyüklüğü (r) hesaplanmıştır. Matematik alt boyutunda belirlenen etki büyüklüğünden ($r= 0.007$) yola çıkarak öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyi etkisinin düşük seviyede olduğu söylenebilir.

Karakaya ve Avgın'ın (2016) öğrencilerin annelerinin eğitim seviyesine göre Matematik tutumlarının farklılık gösterdiği bulgusu (annesi üniversite mezunu olan öğrenciler lehine) mevcut çalışmanın bulgusuyla aynı doğrultudadır. Benzer olarak Özgen ve Bindak (2011) lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin annelerinin eğitim seviyesine göre annesi lise ve üniversite mezunu olan öğrencilerin Matematik öz-yeterlik algılarının okuryazar olmayanlara ve ilkokul mezunlarına göre daha yüksek olduğu sonucunu elde etmişlerdir.

Mevcut çalışmada öğrencilerin Matematik alanındaki öz-yeterlik algılarının annelerinin eğitim düzeyine göre farklılık göstermesi, ilköğretim, lise, üniversite ve lisansüstü mezunu olan annelerin, okuryazar olmayan annelere göre çocuklarına eğitsel destek olma fırsatlarının daha fazla olmasına ve dolayısıyla öğrencilerin kendilerini bu alanda yeterli hissetmelerine sebep olduğu söylenebilir.

4.2.4. Öğrencilerin STEM Öz Yeterlik Algıları Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Farklaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarının babalarının eğitim düzeyine göre farklılık gösterip göstermediği ile ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce STEM-ÖAÖ puanlarının baba eğitim düzeyine göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin STEM-ÖAÖ'nün geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının babalarının eğitim seviyesi için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda öğrencilerin babalarının eğitim seviyesine göre STEM-ÖAÖ'nün geneli ve alt boyutlarına yönelik puanlarının karşılaştırılmasında nonparametrik test olan Kruskal Wallis-H testi kullanılmıştır. Öğrencilerin STEM-ÖAÖ puanlarının babalarının eğitim düzeyi açısından karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 12'de özetlenmiştir.

Tablo 15.
STEM-ÖAÖ ve Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boy.	Baba Eğitim Düzeyi	N	Sıra Ortalaması	sd	X ²	p	Fark
STEM-ÖAÖ	Okury. değil	11	426.27	4	21.236	.000*	İlk < Üni, İlk < LÜ, Lise < LÜ
	İlköğretim	261	364.48				
	Lise	311	420.64				
	Üniversite	194	448.51				
	Lisansüstü	50	494.61				
Fen	Okury. değil	11	380.82	4	17.751	.001*	İlk < Lise İlk < Üni, İlk < LÜ, Lise < LÜ
	İlköğretim	261	373.74				
	Lise	311	413.87				
	Üniversite	194	449.19				
	Lisansüstü	50	495.71				
Teknoloji	Okury. değil	11	472.64	4	1.305	.860	-
	İlköğretim	261	405.83				
	Lise	311	415.00				
	Üniversite	194	415.11				
	Lisansüstü	50	433.21				
Mühendislik	Okury. değil	11	432.86	4	1.874	.759	-
	İlköğretim	261	399.72				
	Lise	311	414.16				
	Üniversite	194	428.06				
	Lisansüstü	50	428.82				
Matematik	Okury. değil	11	402.86	4	30.690	.000*	İlk < Lise İlk < Üni, İlk < LÜ, Lise < LÜ
	İlköğretim	261	353.19				
	Lise	311	425.06				
	Üniversite	194	455.37				
	Lisansüstü	50	504.60				

* $p<.05$

Tablo 15 incelendiğinde öğrencilerin STEM öz-yeterlik algı düzeylerinin babalarının eğitim düzeyine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı gözlenmektedir ($X^2=21.236$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruplarda olduğunu belirlemek için grup karşılaştırmalarına bakılmıştır. Bu sonuçlara göre babası ilköğretim mezunu olan öğrencilerin puanlarının babası üniversite mezunu ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca babası lise mezunu olan öğrencilerin puanlarının babası lisansüstü mezunu olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasının ardından farklılaşmanın anlamlılık derecesini tespit etmek için etakare (η^2) katsayısı hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü hesaplanarak ($\eta^2= 0.024$) öğrencilerin babalarının eğitim düzeyinin STEM öz-yeterlik algı puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma bulgularına paralel olarak Karakaya ve Avgın (2016) öğrencilerin STEM'e yönelik görüşleri üzerinde babanın eğitim seviyesinin etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer olarak İçel (2019) çalışmasında öğrencilerin STEM'e ilişkin tutumlarının annelerinin eğitim düzeyi açısından farklılık göstermediği sonucunu elde etmiştir.

STEM-ÖAÖ'nün alt boyutlarına bakıldığında Fen ($X^2=17.751$; $p<0.05$) ve Matematik ($X^2=30.690$; $p<0.05$) boyutlarında gruplar arasında anlamlı bir farklılaşma olduğu belirlenmiştir. Farklılaşmanın hangi gruplar arasında olduğuna bakıldığında her iki alt boyutta da babası ilköğretim mezunu olan öğrencilerin puanlarının babası lise, üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca her iki boyutta babası lise mezunu olan öğrencilerin puanlarının babası lisansüstü mezunu olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ardından etki büyüklüğü hesaplanarak öğrencilerin babalarının eğitim düzeyinin Fen ($\eta^2= 0.030$) ve Matematik ($\eta^2= 0.030$) alt boyutlarına ait puanlara etkisinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özgen ve Bindak (2011) lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin babalarının eğitim seviyesine göre Matematik öz-yeterlik algılarının anlamlı farklılık gösterdiği sonucunu elde etmişlerdir. Babaları üniversite eğitimi görmüş öğrencilerin Matematik öz-yeterlik algılarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir. Karakaya ve Avgın'ın (2016) çalışması STEM'in alt boyutları açısından mevcut çalışmanın bulgularıyla paralellik göstermektedir. Öğrencilerin babalarının eğitim seviyesine göre

Matematik tutumlarının farklılık gösterdiği (babası üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrenciler lehine) tespit edilmiştir.

Ölçeğin Teknoloji ($X^2=1.305$; $p>0.05$) ve Mühendislik ($X^2=1.874$; $p>0.05$) alt boyutlarında ise gruplar arasında anlamlı bir farklılaşma olmadığı tespit edilmiştir. Dilek (2019) çalışmasında araştırma bulguları ile benzer olarak öğrencilerin Teknolojik öz-yeterlik algıları ile babalarının eğitim düzeyi arasında anlamlı bir ilişki olmadığını tespit etmiştir. Mevcut araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin Teknoloji ve teknolojinin ayrılmaz bir parçası olan Mühendislik alanlarına yönelik öz-yeterlik algılarının, babalarının eğitim düzeyi açısından benzer olduğu söylenebilir. Karakaya ve Avgın'ın (2016) çalışmasında ise Mühendislik tutumlarının farklılaşmadığı yönünde araştırma bulgusuyla benzer sonuçlar elde edilmiştir (Karakaya ve Avgın, 2016).

4.2.5. Öğrencilerin STEM Öz Yeterlik Algıları Akademik Başarı Düzeylerine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin STEM öz yeterlik algılarının akademik başarı düzeylerine göre farklılaşıp farklılaşmadığıyla ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce STEM-ÖAÖ puanlarının akademik başarı düzeyine göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin STEM-ÖAÖ'nün geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının akademik başarı seviyesi için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda öğrencilerin akademik başarı seviyesine göre STEM-ÖAÖ'nün geneli ve alt boyutlarına yönelik puanlarının karşılaştırılmasında nonparametrik test olan Kruskal Wallis-H testi kullanılmıştır. Öğrencilerin STEM-ÖAÖ puanlarının akademik başarı düzeyine göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 16'da özetlenmiştir.

Tablo 16.
STEM-ÖAÖ ve Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Akademik Başarı Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Akademik Başarı	N	Sıra Ortalaması	sd	X ²	p	Fark
STEM-ÖAÖ	Çok İyi	580	456.65	3	77.687	.000*	Çok iyi > İyi
	İyi	138	364.17				Çok iyi > Orta
	Orta	95	262.18				Çok iyi > Geçer
	Geçer	14	168.46				İyi > Orta
	Zayıf	-	-				İyi > Geçer
Fen	Çok İyi	580	450.68	3	59.950	.000*	Çok iyi > İyi
	İyi	138	370.76				Çok iyi > Orta
	Orta	95	290.84				Çok iyi > Geçer
	Geçer	14	156.43				İyi > Orta
	Zayıf	-	-				İyi > Geçer
Teknoloji	Çok İyi	580	433.10	3	15.402	.002*	Çok iyi > İyi
	İyi	138	392.29				Çok iyi > Orta
	Orta	95	339.31				Çok iyi > Geçer
	Geçer	14	343.64				İyi > Orta
	Zayıf	-	-				İyi > Geçer
Mühendislik	Çok İyi	580	432.01	3	13.478	.004*	Çok iyi > İyi
	İyi	138	391.79				Çok iyi > Orta
	Orta	95	349.91				Çok iyi > Geçer
	Geçer	14	321.57				İyi > Orta
	Zayıf	-	-				İyi > Geçer
Matematik	Çok İyi	580	459.20	3	83.149	.000*	Çok iyi > İyi
	İyi	138	356.05				Çok iyi > Orta
	Orta	95	254.21				Çok iyi > Geçer
	Geçer	14	196.96				İyi > Orta
	Zayıf	-	-				İyi > Geçer

* $p < .05$

Tablo 16 incelendiğinde öğrencilerin STEM öz-yeterlik algı düzeylerinin akademik başarı düzeylerine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı gözlenmektedir ($X^2=77.687$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruplarda olduğuna bakıldığında akademik başarısı çok iyi olan öğrenci puanlarının iyi, orta ve geçer olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarıyla orta olanların puanlarının karşılaştırılmasında akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarının orta olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarıyla geçer olanların puanlarının karşılaştırılmasında ise akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarının geçer olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasının ardından farklılaşmanın anlamlılık derecesini tespit etmek için etki büyüklüğü hesaplanarak ($\eta^2= 0.093$) öğrencilerin akademik başarı düzeyinin STEM öz yeterlik algı puanlarına olan etkisinin orta seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma bulgusuyla aynı doğrultuda Zeldin ve diğerleri (2008), çalışmalarında başarı deneyimlerinin STEM öz yeterlik algılarının oluşması ve gelişmesinde önemli bir etken olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Schuk (1981) öz yeterliliğin motive edici etkileri olduğu için özellikle çocukların başarıları üzerinde etkili olduğunu ifade etmiştir. Sosyal bilişsel kuramın ilkelerine göre, bireylerin başarabileceklerine inandıkları, yani öz-yeterlik algılarının yüksek olduğu görevleri yerine getirme ve kendilerini daha az yeterli hissettikleri görevlere daha az girme olasılıkları daha fazladır (Zeldin, vd., 2008).

STEM-ÖAÖ'nün boyutlarına bakıldığında tüm boyutlarda gruplar arasında anlamlı farklılaşma bulunduğu görülmektedir. Fen ($X^2=59.950$; $p<0.05$) alt boyutundaki farklılaşmanın hangi gruplar arasında olduğuna bakıldığında akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin puanlarının iyi, orta ve geçer olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarıyla orta olanların puanlarının karşılaştırılmasında akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarının orta olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarıyla geçer olanların puanlarının karşılaştırılmasında ise akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarının geçer olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Etki büyüklüğü hesaplanarak ($\eta^2= 0.087$) öğrencilerin akademik başarı düzeyinin Fen alt boyutuna ilişkin puanlarına olan etkisinin orta seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aktamış ve diğerleri (2016) ve Uğraş (2018) sekizinci sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada fen öz-yeterlik algısı ile fen bilimleri başarısı arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu sonucunu elde etmiştir. Öz-yeterlik araştırmacıları, öğrencilerin fen etkinliklerinde zor görevlerin ve durumların üstesinden gelmek için gösterdikleri çabaların, bilimdeki başarının nihai kanıtının bir göstergesi olduğuna inanırlar (Britner ve Pajares, 2006).

Teknoloji ($X^2=15.402$; $p<0.05$) boyutunda hangi gruplarda farklılaşma olduğu incelendiğinde akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrenci puanlarıyla orta olan öğrenci puanları arasında farklılaşma olduğu gözlenmiştir. Akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin puanlarının orta olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Etki büyüklüğü hesaplanarak ($\eta^2= 0.016$) öğrencilerin akademik başarı düzeyinin Teknoloji alt boyutuna ilişkin puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu sonucu elde edilmiştir.

Mühendislik ($X^2=13.478$; $p<0.05$) boyutunda hangi gruplarda farklılaşma olduğu incelendiğinde akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrenci puanlarıyla orta olan öğrenci puanları arasında farklılaşma olduğu gözlenmiştir. Akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin puanlarının orta olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Etki büyüklüğü hesaplanarak ($\eta^2= 0.014$) öğrencilerin akademik başarı düzeyinin Mühendislik alt boyutuna ilişkin puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Matematik ($X^2=83.149$; $p<0.05$) alt boyutundaki farklılaşma incelendiğinde akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin puanlarının iyi, orta ve geçer olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarıyla orta olanların puanlarının karşılaştırılmasında akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarının orta olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarıyla geçer olanların puanlarının karşılaştırılmasında ise akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarının geçer olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Etki büyüklüğü hesaplanarak ($\eta^2= 0.106$) öğrencilerin akademik başarı düzeyinin Matematik alt boyutuna ilişkin puanlarına olan etkisinin orta seviyede olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

4.2.6. Öğrencilerin STEM Öz Yeterlik Algıları Çevresindeki Rol Modellerin Varlığına Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin STEM öz yeterlik algılarının çevresindeki rol modellerin varlığına göre farklılaşıp farklılaşmadığıyla ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce STEM-ÖAÖ puanlarının öğrencilerin çevresindeki rol modellerin varlığına göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin STEM-ÖAÖ'nün geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının çevresinde rol model olan ve olmayan öğrenciler için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda çevresinde rol model olan ve olmayan öğrencilerin STEM-ÖAÖ'nün geneli ve alt boyutlarına yönelik puanları Mann Whitney-U testi ile karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin STEM-ÖAÖ puanlarının çevresindeki rol modellerin varlığına göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 17'de özetlenmiştir.

Tablo 17.

STEM-ÖAÖ ve Alt Boyutlarına ait Puanların Rol Model Varlığına Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Rol Model Varlığı	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
STEM-ÖAÖ	Evet	462	463.26	214024.00	61559.000	.000*
	Hayır	365	351.65	128354.00		
Fen	Evet	462	462.33	213594.50	61988.500	.000*
	Hayır	365	352.83	128783.50		
Teknoloji	Evet	462	432.45	199792.50	75790.000	.012*
	Hayır	365	390.65	142585.50		
Mühendislik	Evet	462	435.03	200984.00	74599.000	.004*
	Hayır	365	387.38	141394.00		
Matematik	Evet	462	465.81	215206.50	60376.500	.000*
	Hayır	365	348.42	127171.50		

* $p < .05$

Tablo 17 incelendiğinde STEM-ÖAÖ ölçeğinin geneline yönelik çevresinde rol model olan ve olmayan öğrencilerin puanları arasında anlamlı farklılaşma olduğu belirlenmiştir ($U=61559$; $p < 0.05$). Buna göre öğrencilerin STEM-ÖAÖ toplam puanlarına göre sıra ortalamalarına bakıldığında çevresinde rol model olan öğrencilerin puanlarının olmayan öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Farklılaşmanın anlamlılık derecesini tespit etmek için etki büyüklüğü (r) hesaplanmıştır. Çevresinde rol model olan ve olmayan öğrencilerin STEM öz-yeterlik algıları arasındaki farka yönelik etki büyüklüğünün orta düzeyde ($r = 0.232$) olduğu belirlenmiştir.

Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde Fen ($U=61988.500$; $p < 0.05$), Teknoloji ($U=75790$; $p < 0.05$), Mühendislik ($U=74599$; $p < 0.05$) ve Matematik ($U=60376.500$; $p < 0.05$) alt boyutlarında çevresinde rol model olması açısından anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Alt boyutlarda rol model varlığı açısından sıra ortalamalara bakıldığında çevresinde rol model olan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Etki büyüklükleri (r) incelendiğinde Fen alt boyutu için etki büyüklüğünün orta düzeyde ($r=0.228$) olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün teknoloji alt boyutunda düşük seviyede ($r=0.087$), Mühendislik alt boyutunda da düşük seviyede ($r=0.099$) olduğu belirlenmiştir. Matematik alt boyutunda ise orta düzeyde etki büyüklüğü ($r=0.244$) olduğu tespit edilmiştir.

Zeldin ve Pajares'in (2000), STEM kariyerlerindeki kadınlarla yürüttüğü çalışma, sosyal iknalar ve dolaylı deneyimlerin, öz yeterlik inançlarının birincil kaynakları olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla STEM öz yeterlik inançlarının rol modellerden etkilenme olasılıklarının yüksek olduğu söylenebilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu başlık altında, öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin ne düzeyde olduğunu sorgulayan araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bu alt problemle ilgili ulaşılan bulgular Tablo 18'de özetlenmiştir.

Tablo 18.

Öğrencilerin STEM Kariyer İlgisi Düzeylerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	N	\bar{X}	Ss	Min	Max
STEM-CIS	827	3.74	.70	1.60	5.00
Fen	827	3.81	.92	1.00	5.00
Teknoloji	827	4.02	.78	1.00	5.00
Mühendislik	827	3.41	1.05	1.00	5.00
Matematik	827	3.74	.95	1.00	5.00

Tablo 18'de öğrencilerin STEM Kariyer İlgisi Ölçeğine ve ölçeğin alt boyutlarına ait puan ortalamaları incelendiğinde STEM-CIS için $\bar{X}=3.74$ (yüksek) olduğu görülmektedir. Alanyazın incelendiğinde STEM kariyer ilgisini konu alan çeşitli çalışmalara rastlanmıştır (Badur, 2018; Christensen & Knezek, 2017; Halim, vd., 2018; Herdem, 2018; Blotnicky, vd., 2018; Karakaya, vd., 2018; Koyunlu Ünlü, vd., 2018; Özkul ve Özden, 2020; Pekbay, 2017; Sadler, vd., 2012; Uğraş, 2019). Halim ve diğerleri (2018) lise öğrencileriyle yürüttükleri çalışmada öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin yüksek olduğu sonucunu elde etmiştir. Balçın ve diğerleri (2018) çalışmalarında öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin olumlu düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir.

Tabloda STEM kariyer ilgisinin alt boyutlarına bakıldığında öğrencilerin puanlarının Fen alt boyutunda yüksek ($\bar{X}=3.81$), Teknoloji boyutunda yüksek ($\bar{X}=4.02$), Mühendislik boyutunda yüksek ($\bar{X}=3.41$) ve Matematik boyutunda da yüksek düzeyde ($\bar{X}=3.74$) olduğu görülmektedir. Ölçeğin genelinin standart sapma değerinin .70 olduğu; alt boyutlara ait değerlerin ise en düşük .78 (Teknoloji) en yüksek ise 1.05 (Mühendislik) olduğu belirlenmiştir. Minimum ve maksimum değerler incelendiğinde STEM-CIS ölçeğinin tamamına ait toplam puanlar 1.60-5.00 alt boyutlara ait puanlar

ise 1-5 puan arasında değişmektedir. Karakaya ve diğerleri (2018) çalışmalarında mevcut araştırma sonuçlarıyla paralel olarak; öğrencilerin en yüksek ortalamalarının STEM mesleklerinden Teknolojiye yönelik olduğu ardından sırayla Fen, Matematik ve Mühendislik mesleklerine yönelik ilgilerinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu başlık altında, öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin öğrencilerin cinsiyetine, okul kademesine, annelerinin eğitim düzeyine, babalarının eğitim düzeyine, akademik başarı düzeyine ve çevresindeki rol modellerin varlığına göre farklılık gösterip göstermediğini sorgulayan araştırmanın dördüncü alt problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

4.4.1. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgileri Cinsiyetlerine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin cinsiyetlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığıyla ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce STEM-CIS puanlarının cinsiyete göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin STEM-CIS'in geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının kız ve erkek öğrenciler için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda kız ve erkek öğrencilerin STEM-CIS'in geneli ve alt boyutlarına yönelik puanları Mann Whitney-U testi ile karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin STEM-CIS puanlarının cinsiyete göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 19'da özetlenmiştir.

Tablo 19.

STEM-CIS ve Alt Boyutlarına ait Puanların Cinsiyete Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
STEM-CIS	Kız	468	377.41	176626.00	66880.000	.000*
	Erkek	359	461.70	165752.00		
Fen	Kız	468	404.58	189342.50	79596.500	.195
	Erkek	359	426.28	153035.50		
Teknoloji	Kız	468	361.54	169201.00	59455.000	.000*
	Erkek	359	482.39	173177.00		
Mühendislik	Kız	468	364.74	170696.00	60950.000	.000*
	Erkek	359	478.22	171682.00		
Matematik	Kız	468	406.07	190038.50	190038.500	.275
	Erkek	359	424.34	152339.50		

* $p<.05$

Tablo 19 incelendiğinde STEM-CIS ölçeğinin geneline yönelik kız ve erkek öğrencilerin puanlarında anlamlı farklılaşma görülmektedir ($U=66880$; $p<0.05$). Buna göre kız ve erkek öğrencilerin STEM-CIS toplam puanlarına göre sıra ortalamalarına bakıldığında erkek öğrencilerin puanlarının kız öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasının ardından farklılaşmanın anlamlılık derecesini tespit etmek için etki büyüklüğü (r) hesaplanmıştır. Öğrencilerin cinsiyetinin STEM kariyer ilgi puanlarına olan etkisinin düşük seviyede ($r=0.174$) olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mevcut araştırmada olduğu gibi, alanyazında da STEM kariyer ilgisinin cinsiyet açısından erkek öğrenciler lehine anlamlı olarak farklılaştığı araştırmalara rastlanmıştır (Badur, 2018; Balçın, vd., 2018; Christensen & Knezek, 2017; Dabney, 2012; Sadler, vd., 2012; Uğraş, 2019). Örneğin Robnett & Leaper'in (2013), 13-18 yaş grubu öğrencilerle yaptıkları çalışma, STEM kariyer ilgi düzeylerinin erkek öğrencilerde kızlara oranla yüksek olduğunu göstermiştir. Mevcut çalışmada kız öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin erkek öğrencilerden düşük olduğu bulgusunun, kız öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarının erkek öğrencilerden düşük olduğu bulgusu (Tablo.12) ile bağlantılı olduğu söylenebilir. Bandura (1993), belirli bir alanda düşük öz yeterlik algısına sahip bir bireyin, kişisel tehdit olarak algıladığı zorlayıcı bir görevden uzak durduğunu ifade etmektedir. Dolayısıyla kız öğrencilerin STEM alanlarında kendilerini yetersiz hissetmeleri, STEM kariyerlerinden uzak durmalarının ve erkek öğrencilerden daha düşük kariyer ilgisine sahip olmalarının sebebi olabilir.

Türker (2013) ise araştırma bulgularının tersine, çalışmasında STEM veya STEM dışındaki alanlarda okuyan öğrencilerin cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark bulunmadığını tespit etmiştir. Bu bulgunun mevcut araştırmanın bulgularıyla örtüşmemesi hedef kitlenin farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir. Çalışmanın üniversite öğrencileri ile yürütülmesi, ortaokul ve lise öğrencilerinin katıldığı mevcut çalışmadan farklı sonuç elde edilmesinin nedeni olarak gösterilebilir.

Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde Teknoloji ($U=59455$; $p<0.05$) ve Mühendislik ($U=60950$; $p<0.05$) boyutlarında cinsiyete göre anlamlı bir farklılaşma olduğu görülmektedir. Bu alt boyutlarda kız ve erkek öğrencilerin sıra ortalamalarına bakıldığında iki boyutta da erkek öğrenciler lehine anlamlı bir farklılaşma gözlenmiştir. Etki büyüklükleri (r) hesaplandığında Teknoloji alt boyutu için etki büyüklüğünün orta

düzeyde ($r=0.251$), Mühendislik alt boyutu için de orta düzeyde ($r=0.235$) olduğu görülmüştür.

Alanyazında farklı araştırmacılar da mevcut çalışmayla aynı doğrultuda sonuçlar elde etmiştir. Ortaokul öğrencilerinin Teknoloji ve Mühendislik mesleklerine olan ilgilerinin cinsiyet açısından farklılaştığı araştırmalar mevcuttur (Badur, 2018; Balçın, vd., 2018; Koyunlu Ünlü, vd., 2018). Bu farklılaşmada mevcut çalışmada olduğu gibi erkek öğrencilere ait puanların kızlarınkinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Halim ve diğerleri (2018) ve Şorgo & Virtič (2020) de lise öğrencileriyle yürüttükleri çalışmada erkek öğrencilerin Mühendislik kariyerlerine olan ilgilerinin kızlara göre daha yüksek seviyede olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Balçın ve diğerleri (2018) de çalışmalarında öğrencilerin Teknoloji ve Mühendislik alanlarındaki mesleklere yönelik ilgileri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Elde edilen bu bulgulara kız ve erkek öğrenciler arasında özellikle teknoloji ve mühendislikle alakalı bazı mesleklere yönelik cinsiyetçi yaklaşımın sebep olduğu söylenebilir. Korkut Owen ve Eraslan Çapan'ın (2017) çalışmalarında öğrencilerin kız olmalarını gerekçe olarak göstererek cinsiyet rollerini STEM mesleklerini düşünmeme nedenleri olarak belirttikleri görülmüştür. Ergün (2018), Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı çerçevesinde erkek öğrenciler lehine gerçekleşen ilginin nedenine ilişkin yaptığı çalışmada kız öğrencilerin teknoloji ve mühendislik alanlarına yönelik öz-yeterlik, kişisel amaç ve sonuç beklentilerinin, erkek öğrencilere göre daha düşük olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Karakaya ve diğerleri (2018) ise çalışmalarında öğrencilerin Teknoloji ve Mühendislik alanlarındaki mesleklere yönelik ilgileri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını tespit etmişlerdir.

Fen alt boyutunda ($U=79596.500$; $p>0.05$) cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Araştırma bulgularıyla benzer bir şekilde Balçın ve diğerleri (2018) çalışmalarında öğrencilerin Fen alanlarındaki mesleklere yönelik ilgileri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Mevcut araştırma bulgularının aksine ortaokul öğrencilerinin Fen mesleklerine olan ilgilerinin cinsiyet açısından farklılaştığı ve bu farklılaşmanın kız öğrenciler lehine olduğu çalışmalara rastlanmıştır (Badur, 2018; Karakaya, vd., 2018; Koyunlu Ünlü, vd., 2018). Ayrıca Ing ve diğerleri (2014) tarafından 7-9. sınıf öğrencileriyle yürütülen boylamsal çalışma, kız öğrencilerin mühendislik alanlarına kıyasla fen alanlarına daha fazla ilgili olduklarını ortaya çıkarmıştır. Erkek öğrenciler içinse bu durumun tersi geçerli

olmuştur. Wagstaff (2014) ise 9. sınıf öğrencilerinin Fen kariyer niyetlerinin kız öğrencilerde erkek öğrencilere oranla %59 daha düşük olduğu sonucunu elde etmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bu çalışmanın mevcut araştırma bulgularıyla farklı sonuçlar ortaya koyması, bölgelere ait kültürel farklılıkların, yaşantıların öğrencilere yansımından kaynaklanıyor olabilir. Toplumlar, kariyer seçimleri ve bu kariyerlerin değeri de dahil olmak üzere, erkekler ve kadınlar için neyin uygun olduğu hakkında kararlar verirler (Scantlebury, 2014). Uğraş (2019) çalışmasında öğrencilerin yaşadıkları yere göre STEM kariyer ilgilerinin anlamlı şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmada Matematik ($U=190038,500$; $p>0.05$) boyutunda da cinsiyete göre anlamlı bir farklılaşma olmadığı belirlenmiştir. Bu bulguyla paralel olarak Matematik mesleklerine olan ilginin kız ve erkek öğrenciler arasında fark oluşturmadığı çalışmalara rastlanmıştır (Badur, 2018; Balçın, vd., 2018; Koyunlu Ünlü, vd., 2018). Bu durumda kız öğrencilerin Matematik mesleklerine olan ilgilerinin erkek öğrencilerle benzer olduğu söylenebilir.

4.4.2. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgileri Okul Kademelerine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin okul kademelerine göre farklılaşıp farklılaşmadığıyla ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce STEM-CIS puanlarının okul kademelerine göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin STEM-CIS'in geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının ortaokul ve lise öğrencileri için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM-CIS'in geneli ve alt boyutlarına yönelik puanları Mann Whitney-U testi ile karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin STEM-CIS puanlarının okul kademesine göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 20'de özetlenmiştir.

Tablo 20.

STEM-CIS ve Alt Boyutlarına ait Puanların Okul Kademesine Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Okul Kademesi	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
STEM-CIS	Ortaokul	419	455,27	190757.00	68185.000	.000*
	Lise	408	371,62	151621.00		
Fen	Ortaokul	419	467.05	195694.50	63247.500	.000*
	Lise	408	359.52	146683.50		
Teknoloji	Ortaokul	419	411.89	172581.50	84561.500	.796
	Lise	408	416.17	169796.50		
Mühendislik	Ortaokul	419	437.34	183244.00	75698.000	.004*
	Lise	408	390.03	159134.00		
Matematik	Ortaokul	419	457.83	191829.00	67113.000	.000*
	Lise	408	368.99	150549.00		

* $p < .05$

Tablo 20 incelendiğinde STEM-CIS ölçeğinin geneline yönelik ortaokul ve lise öğrencileri arasında okul kademesi açısından anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($U=68185$; $p < 0.05$). Buna göre öğrencilerin STEM-CIS toplam puanlarının sıra ortalamalarına bakıldığında ortaokul öğrencilerinin puanlarının lise öğrencilerine kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasının ardından farklılaşmanın anlamlılık derecesini tespit etmek için r etki değeri hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü hesaplanarak ($r=0.175$) öğrencilerin okul kademesinin STEM kariyer ilgi puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Potvin & Hasni (2014) 5.-11. sınıf öğrencilerinden oluşan 2628 katılımcıyla yürüttüğü çalışmada sınıf düzeyinin artmasıyla öğrencilerin fen ve teknoloji alanlarındaki ilgilerinde azalma meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Araştırma bulguları ile aynı doğrultuda Unfried ve diğerleri (2014) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik tutumlarının ortaöğretim öğrencilerinininkine göre daha yüksek olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Araştırmada ortaokul öğrencilerinin STEM kariyerlerine ilgisinin liseye geçişte azalması, üst sınıflara geçtikçe Fen ve Matematik alanlarına yönelik konu yoğunluğundan dolayı konuları öğrenmede zorluk hissetmeleri ve gerçek yaşamla daha az bağlantı kurulmasından kaynaklanıyor olabilir.

Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde Fen ($U=63247.500$; $p < 0.05$), Mühendislik ($U=75698$; $p < 0.05$) ve Matematik ($U=67113$; $p < 0.05$), alt boyutlarında okul kademesi açısından anlamlı farklılaşma olduğu görülmektedir. Bu alt boyutlara ilişkin öğrencilerin sıra ortalamalarına bakıldığında her üç boyutta da ortaokul öğrencileri

lehine anlamlı bir farklılaşma olduğu gözlenmiştir. Etki büyüklükleri incelendiğinde Fen alt boyutunda orta düzeyde ($r=0.225$), Mühendislik boyutunda düşük düzeyde ($r=0.09$) ve Matematik boyutunda da düşük düzeyde ($r=0.186$) bir etki olduğu belirlenmiştir. Teknoloji ($U=$; $p>.05$), alt boyutunda ise okul kademesi açısından anlamlı farklılaşma olmadığı belirlenmiştir.

4.4.3. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgileri Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin STEM kariyer ilgisinin annelerinin eğitim düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığıyla ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce STEM-CIS puanlarının anne eğitim düzeyine göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin STEM-CIS'in geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının annelerinin eğitim seviyesi için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda öğrencilerin anne eğitim seviyesine göre STEM-CIS'in geneli ve alt boyutlarına yönelik puanları Kruskal Wallis-H testi ile karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin STEM-CIS puanlarının annelerinin eğitim düzeyine göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 21'de özetlenmiştir

Tablo 21.

STEM-CIS ve Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Anne Eğitim Seviyesi	N	Sıra Ortalaması	sd	X ²	p	Fark
STEM-CIS	Okury. değil	56	335.76	4	11.337	.023*	Ok.Değil < İlk, Ok.Değil < Üni, Ok. Değil < LÜ
	İlköğretim	427	418.46				
	Lise	197	397.12				
	Üniversite	125	449.92				
	Lisansüstü	22	473.59				
Fen	Okury. değil	56	373.21	4	8.686	.069	-
	İlköğretim	427	409.57				
	Lise	197	398.89				
	Üniversite	125	462.44				
	Lisansüstü	22	463.89				
Teknoloji	Okury. değil	56	339.19	4	10.046	.040*	Ok.Değil < İlk, Ok.Değil < Üni, Ok. Değil < LÜ
	İlköğretim	427	416.25				
	Lise	197	401.45				
	Üniversite	125	450.95				
	Lisansüstü	22	463.27				

Mühendislik	Okury. değil	56	340.38	4	8.883	.064	-
	İlköğretim	427	422.64				
	Lise	197	404.67				
	Üniversite	125	417.55				
	Lisansüstü	22	497.11				
Matematik	Okury. değil	56	357.51	4	5.183	.269	-
	İlköğretim	427	422.29				
	Lise	197	400.46				
	Üniversite	125	433.85				
	Lisansüstü	22	405.27				

* $p < .05$

Tablo 21 incelendiğinde öğrencilerin STEM-CIS puanlarının annelerinin eğitim düzeyine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı gözlenmektedir ($X^2=8.857$; $p < 0.05$). Farklılığın hangi gruplarda olduğunu belirlemek için grup karşılaştırmalarına bakılmıştır. Bu sonuçlara göre annesi okuryazar olmayan öğrencilerin puanlarının annesi ilköğretim mezunu, üniversite mezunu ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasının ardından farklılaşmanın anlamlılık derecesini tespit etmek için eta-kare (η^2) katsayısı hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü hesaplanarak ($\eta^2= 0.013$) öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyinin STEM kariyer ilgisine olan etkisinin düşük seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Köse'nin (2013) çalışmasında Fen ve matematik alanlarıyla ilgili belirlenmiş olan bazı mesleklerde anne eğitim düzeyi arttıkça bu mesleklere ilginin de arttığı sonucu elde edilmiştir. Ayrıca mevcut çalışmada olduğu gibi bu mesleklerde annelerinin eğitim seviyesi üniversite olan öğrenciler lehine fark belirlenmiştir. Ayrıca Dilek (2019) öğrencilerin STEM alanlarına ilgileri ile annelerinin eğitim düzeyi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Annesi okuryazar olmayan öğrencilerin puanlarının annesi ilköğretim, üniversite ve lisansüstü mezunu olanların puanlarından düşük olması annelerin öğrenci etkinliklerine destek sağlayıcı olduklarını çağrıştırmaktadır. Okuryazar olmayan annelerin, çocuklarına destek sağlayamadıkları ve STEM kariyerlerine olan ilgilerinin gelişiminde de çocuklarının geri planda kaldıkları söylenebilir.

STEM-CIS'in alt boyutlarına bakıldığında Fen ($X^2=8.686$; $p > 0.05$), Mühendislik ($X^2=8.883$; $p > 0.05$) ve Matematik ($X^2=5.183$; $p > 0.05$) boyutlarında gruplar arasında

anlamli bir farklılaşma olmadığı görülmektedir. Mevcut bulgularla aynı doğrultuda Dilek (2019) ve Ürünibrahimoğlu (2019) çalışmalarında öğrencilerin Mühendislik ve Matematik alanlarına ilgileri ile annelerinin eğitim düzeyi arasında anlamlı bir ilişki olmadığını tespit etmiştir. Araştırma bulgularının aksine Dilek (2019) ve Ürünibrahimoğlu (2019) çalışmalarında öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgilerinin anne öğrenim durumuna göre Fen boyutunda anlamlı olarak farklılaştığı sonucunu elde etmiştir.

Teknoloji alt boyutunda ise gruplar arasında anlamlı farklılaşma olduğu tespit edilmiştir ($X^2=10.046$; $p<0.05$). Buna göre Teknoloji alt boyutunda, annesi okuryazar olmayan öğrencilerin puanlarının annesi ilköğretim mezunu, üniversite mezunu ve lisansüstü mezunu öğrenci puanlarına kıyasla düşük olduğu belirlenmiştir. Etki büyüklüğü hesaplanarak ($\eta^2= 0.013$) öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyinin Teknoloji alt boyutuna ait puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma bulgusuyla benzer bir şekilde Dilek (2019) ve Ürünibrahimoğlu (2019) çalışmalarında öğrencilerin Teknoloji alanlarına ilgileri ile annelerinin eğitim düzeyi arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucunu elde etmiştir.

4.4.4. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgileri Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin STEM kariyer ilgisinin babalarının eğitim düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığıyla ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce STEM-CIS puanlarının baba eğitim düzeyine göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin STEM-CIS'in geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının babalarının eğitim seviyesi için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda öğrencilerin babalarının eğitim seviyesine göre STEM-CIS'in geneli ve alt boyutlarına yönelik puanları Kruskal Wallis-H testi ile karşılaştırılmıştır.

Öğrencilerin STEM-CIS puanlarının babalarının eğitim düzeyi açısından karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 22'de özetlenmiştir.

Tablo 22.
STEM-CIS ve Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Baba Eğitim Seviyesi	N	Sıra Ortalaması	sd	X ²	p	Fark
STEM-CIS	Okury. değil	11	423.41				İlk < Lise,
	İlköğretim	261	371.07				İlk < Üni,
	Lise	311	415.37	4	21.051	.000*	İlk < LÜ,
	Üniversite	194	441.46				Lise < LÜ,
	Lisansüstü	50	520.97				Üni < LÜ
Fen	Okury. değil	11	493.32				İlk < Üni,
	İlköğretim	261	369.19				İlk < LÜ,
	Lise	311	405.58	4	25.853	.000*	Lise < Üni,
	Üniversite	194	458.01				Lise < LÜ
	Lisansüstü	50	512.09				
Teknoloji	Okury. değil	11	425.32				
	İlköğretim	261	389.19				
	Lise	311	417.88	4	5.345	.254	-
	Üniversite	194	429.59				
	Lisansüstü	50	456.37				
Mühendislik	Okury. değil	11	332.95				Ok.Değil < LÜ,
	İlköğretim	261	391.91				İlk < LÜ,
	Lise	311	414.69	4	12.885	.012*	Lise < LÜ,
	Üniversite	194	420.78				Üni < LÜ
	Lisansüstü	50	516.52				
Matematik	Okury. değil	11	441.59				İlk < Lise,
	İlköğretim	261	376.14				İlk < Üni,
	Lise	311	424.39	4	12.119	.016*	İlk < LÜ
	Üniversite	194	429.29				
	Lisansüstü	50	481.62				

* $p < .05$

Tablo 22'de öğrencilerin STEM kariyer ilgileri babalarının eğitim düzeyi açısından anlamlı bir şekilde farklılaştığı gözlenmektedir ($X^2=21.051$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruplarda olduğunu belirlemek için grup karşılaştırmalarına bakılmıştır. Bu sonuçlara göre babası ilköğretim mezunu olan öğrencilerin puanlarının babası lise, üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca babası lise mezunu olan öğrencilerin puanlarının babası lisansüstü mezunu olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrencilerin puanlarının ise babası lisansüstü mezunu olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasının ardından farklılaşmanın

anlamlılık derecesini tespit etmek için eta-kare (η^2) katsayısı hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü hesaplanarak ($\eta^2= 0.026$) öğrencilerin babalarının eğitim düzeyinin STEM kariyer ilgi puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

STEM-CIS ölçeğinin alt boyutlarına bakıldığında Teknoloji ($X^2=5.345$; $p>0.05$) alt boyutunda gruplar arasında anlamlı bir farklılaşma olmadığı belirlenmiştir. Dilek (2019) ve Ürünibrahimoğlu (2019) araştırma bulguları ile aynı doğrultuda, öğrencilerin Teknoloji alanlarına ilgileri ile babalarının eğitim düzeyi arasında anlamlı bir ilişki olmadığını tespit etmişlerdir.

Fen ($X^2=25.853$; $p<0.05$), Mühendislik ($X^2=12.885$; $p<0.05$) ve Matematik ($X^2=12.119$; $p<0.05$) alt boyutlarında ise gruplar arasında anlamlı bir farklılaşma olduğu görülmektedir. Farklılaşmanın hangi gruplar arasında olduğuna bakıldığında Fen alt boyutunda babası ilköğretim mezunu olan öğrencilerin puanlarının babası üniversite mezunu ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca aynı boyutta babası lise mezunu olan öğrencilerin puanlarının babası üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün ($\eta^2= 0.030$) ise öğrencilerin babalarının eğitim düzeyinin Fen alt boyutuna ait puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mühendislik alt boyutunda babası lisansüstü mezunu olan öğrencilerin puanlarına babası okuryazar olmayan, ilköğretim mezunu, lise mezunu ve üniversite mezunu olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Etki büyüklüğünün ($\eta^2= 0.015$) ise öğrencilerin babalarının eğitim düzeyinin Mühendislik alt boyutuna ait puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Matematik alt boyutunda da babası ilköğretim mezunu olan öğrencilerin puanlarının babası lise, üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Etki büyüklüğünün ($\eta^2= 0.017$) ise öğrencilerin babalarının eğitim düzeyinin Matematik alt boyutuna ait puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma sonuçlarıyla aynı doğrultuda Köse'nin çalışmasında (2013) bazı fen ve matematik mesleklerinde üniversite mezunu babası olan öğrenciler lehine anlamlı fark belirlenmiştir. Araştırma bulgularıyla benzer olarak Ürünibrahimoğlu (2019) çalışmasında öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgilerinin baba öğrenim düzeyine göre Fen boyutunda anlamlı olarak farklılaştığı sonucunu elde etmiştir. Ancak Ürünibrahimoğlu (2019), öğrencilerin ilgilerinin Mühendislik ve Matematik alt

boyutlarında baba öğrenim düzeyine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır.

4.4.5. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgileri Akademik Başarı Düzeylerine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin STEM kariyer ilgisinin akademik başarı düzeylerine göre farklılaşıp farklılaşmadığıyla ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce STEM-CIS puanlarının akademik başarı düzeyine göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin STEM-CIS'ın geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının akademik başarı seviyesi için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda öğrencilerin akademik başarı seviyesine göre puanlarının karşılaştırılmasında nonparametrik test olan Kruskal Wallis-H testi kullanılmıştır. Öğrencilerin STEM-CIS puanlarının akademik başarı düzeyine göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 23'te özetlenmiştir.

Tablo 23.
STEM-CIS ve Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Akademik Başarı Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Akademik Başarı Düzeyi	N	Sıra Ortalaması	sd	X ²	p	
STEM-CIS	Çok İyi	580	446.99	3	51.402	.000*	Çok iyi > İyi Çok iyi > Orta Çok iyi > Geçer İyi > Orta İyi > Geçer
	İyi	138	381.21				
	Orta	95	296.27				
	Geçer	14	169.57				
	Zayıf	-	-				
Fen	Çok İyi	580	459.15	3	88.972	.000*	Çok iyi > İyi Çok iyi > Orta Çok iyi > Geçer İyi > Orta İyi > Geçer
	İyi	138	363.28				
	Orta	95	252.29				
	Geçer	14	140.86				
	Zayıf	-	-				
Teknoloji	Çok İyi	580	410.78	3	1.738	.628	
	İyi	138	419.66				
	Orta	95	434.22				
	Geçer	14	354.57				
	Zayıf	-	-				
Mühendislik	Çok İyi	580	430.42	3	12.996	.005*	Çok iyi > İyi Çok iyi > Orta Çok iyi > Geçer İyi > Orta İyi > Geçer
	İyi	138	395.69				
	Orta	95	360.78				
	Geçer	14	275.43				
	Zayıf	-	-				
Matematik	Çok İyi	580	450.62	3	60.335	.000*	Çok iyi > İyi Çok iyi > Orta Çok iyi > Geçer İyi > Orta İyi > Geçer
	İyi	138	378.21				
	Orta	95	272.21				
	Geçer	14	211.96				
	Zayıf	-	-				

* $p<.05$

Tablo 23 incelendiğinde öğrencilerin STEM kariyer ilgi düzeylerinin akademik başarı düzeylerine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı gözlenmektedir ($X^2=51.402$; $p<0.05$). Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için grup karşılaştırmalarına bakılmıştır. Bu sonuçlara göre akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin puanlarının iyi, orta ve geçer olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarıyla da orta ve geçer olanların puanlarının karşılaştırılmasında akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarının orta ve geçer olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasının ardından farklılaşmanın anlamlılık derecesini tespit etmek için eta-kare (η^2) katsayısı hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü hesaplanarak ($\eta^2= 0.068$) öğrencilerin akademik başarı düzeyinin STEM kariyer ilgi puanlarına olan etkisinin orta seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karakaya ve diğerleri (2018) ortaokul öğrencileriyle yürüttükleri çalışmalarında araştırma bulgularına paralel sonuçlar elde etmiştir. Buna göre öğrencilerin STEM kariyer ilgileri, akademik başarıları açısından anlamlı farklılık göstermiştir. Kırıkaş (2019) da benzer şekilde akademik başarının artmasına bağlı olarak STEM alanlarındaki kariyer yönelimlerinin arttığı sonucunu elde etmiştir. Ayrıca Dabney ve diğerleri (2012) fen ve matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin de yüksek olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Elde edilen bulguların aksine Türker (2013), üniversitede STEM veya STEM dışındaki alanlarda okuyan öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmadığını tespit etmiştir.

STEM-CIS ölçeğinin alt boyutlarına bakıldığında Teknoloji ($X^2=1.738$; $p>0.05$) alt boyutunda gruplar arasında anlamlı bir farklılaşma olmadığı görülmektedir. Fen ($X^2=88.972$; $p<0.05$), Mühendislik ($X^2=12.996$; $p<0.05$) ve Matematik ($X^2=60.335$; $p<0.05$) alt boyutlarında ise gruplar arasında anlamlı bir farklılaşma olduğu belirlenmiştir. Fen ve Matematik alt boyutundaki farklılaşmanın hangi gruplar arasında olduğuna bakılmıştır. Buna göre her iki alt boyutta da akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin puanlarının iyi, orta ve geçer olanların puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yine her iki boyutta akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarıyla orta ve geçer olanların puanlarının karşılaştırılmasında ise akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin puanlarının orta ve geçer olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Etki büyüklüğü hesaplanarak ($\eta^2= 0.115$)

öğrencilerin akademik başarı düzeyinin Fen alt boyutuna ilişkin puanlarına olan etkisinin yüksek seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Matematik alt boyutunda ise etki büyüklüğünün ($\eta^2= 0.095$) orta seviyede olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Mühendislik alt boyutunda gruplar arasındaki farklılaşmaya bakıldığında akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrenci puanlarıyla orta ve geçer olan öğrenci puanları arasında farklılaşma olduğu gözlenmiştir. Akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin puanlarının orta ve geçer olan öğrencilerin puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Etki büyüklüğü hesaplanarak ($\eta^2= 0.016$) öğrencilerin akademik başarı düzeyinin Mühendislik alt boyutuna ilişkin puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

4.4.6. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgileri Çevresindeki Rol Modellerin Varlığına Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin STEM kariyer ilgisinin çevresindeki rol modellerin varlığına göre farklılaşıp farklılaşmadığıyla ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce öğrencilerin STEM-CIS puanlarının çevrelerindeki rol model varlığına göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin STEM-CIS'in geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının çevresinde rol model olan ve olmayan öğrenciler için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda çevresinde rol model olan ve olmayan öğrencilerin STEM-CIS'in geneli ve alt boyutlarına yönelik puanları Mann Whitney-U testi ile karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin STEM-CIS puanlarının çevresindeki rol model varlığına göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 24'te özetlenmiştir.

Tablo 24

STEM-CIS ve Alt Boyutlarına ait Puanların Rol Model Varlığına Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Rol Model Varlığı	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
STEM-CIS	Evet	462	482.91	223103.50	52479.500	.000*
	Hayır	365	326.78	119274.50		
Fen	Evet	462	473.64	218822.00	56761.000	.000*
	Hayır	365	338.51	123556.00		
Teknoloji	Evet	462	455.85	210601.00	64982.000	.000*
	Hayır	365	361.03	131777.00		
Mühendislik	Evet	462	461.00	212982.50	62600.500	.000*
	Hayır	365	354.51	129395.50		
Matematik	Evet	462	474.77	219343.50	123034.500	.000*
	Hayır	365	337.08	123034.50		

* $p<.05$

Tablo 24 incelendiğinde STEM-CIS ölçeğinin geneline yönelik rol model varlığına göre öğrencilerin puanlarında anlamlı farklılaşma gözlenmektedir ($U=52479.500$; $p<0.05$). Buna göre öğrencilerin STEM-CIS toplam puanlarına göre sıra ortalamalarına bakıldığında çevresinde rol model olan öğrencilerin puanlarının olmayan öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasının ardından farklılaşmanın anlamlılık derecesini tespit etmek için etki değeri (r) hesaplanmıştır. Öğrencilerin çevrelerinde rol model varlığının STEM kariyer ilgi puanlarına olan etkisinin orta seviyede ($r=0.324$) olduğu belirlenmiştir.

Türker (2013), STEM kariyer seçimini etkileyen faktörleri incelediği çalışmasında STEM alanlarında ilerleyen öğrencilerin STEM dışı alanlarda okuyanlara göre STEM alanlarıyla daha ilgili ailelere sahip olduklarını tespit etmiştir. Rol modellerin (aile, akran, öğretmen) öğrencilerin kariyer seçimlerini etkileyen faktörler arasında yer aldığı, özellikle aile ve akranların bu konuda önemli bir etkiye sahip olduğu çeşitli çalışmalarla ortaya çıkarılmıştır (Franz-Odendaal, vd., 2016; Aschbacher Li ve Roth, 2009).

Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde Fen ($U=56761$; $p<0.05$), Teknoloji ($U=64982$; $p<0.05$) Mühendislik ($U=62600.500$; $p<0.05$) ve Matematik ($U=123034.500$; $p<0.05$) alt boyutlarında rol model varlığı açısından anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu alt boyutlarda öğrencilerin sıra ortalamalarına bakıldığında her bir boyutta çevresinde rol model olan öğrenciler lehine anlamlı farklılaşma olduğu gözlenmiştir. Boyutların etki büyüklükleri hesaplandığında etki değerinin Fen boyutunda orta düzeyde ($r=0.225$), Teknoloji boyutunda düşük düzeyde ($r=0.197$), Mühendislik boyutunda orta düzeyde ($r=0.221$) ve Matematik boyutunda orta düzeyde ($r=0.288$) olduğu tespit edilmiştir.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu başlık altında, öğrencilerin problem çözme becerilerinin ne düzeyde olduğunu sorgulayan araştırmanın beşinci alt problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bu alt problemle ilgili ulaşılan bulgular Tablo 25'te özetlenmiştir.

Tablo 25

Öğrencilerin Problem Çözme Beceri Düzeylerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Envanter ve Alt Boyutları	N	\bar{X}	Ss	Min	Max
ÇPÇE	827	3.63	.60	1.79	4.96
Problem Çözme Becerisine Güven	827	3.61	.72	1.25	5.00
Öz Denetim	827	3.12	.83	1.00	5.00
Kaçınma	827	3.72	.81	1.00	5.00

Tablo 25 incelendiğinde öğrencilerin Çocuklar için Problem Çözme Envanterine (ÇPÇE) ait puan ortalamalarının yüksek düzeyde ($\bar{X}=3.63$) olduğu gözlenmektedir.

Köngül'ün (2019), altıncı sınıf öğrencileri ile yürüttüğü, STEM eğitimi uygulamasının problem çözme becerisine etkisi ile ilgili yaptığı çalışmada da mevcut araştırma sonuçlarına benzer ortalama puanlar elde edilmiştir. Araştırmanın deney grubunda öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik ön test puan ortalamaları $\bar{X}=87.7$ iken son test puan ortalamaları $\bar{X}=94.3$ olarak hesaplanmıştır. Ayrıca Koçoğlu ve Kanadlı (2019) fen bilimleri ve matematik derslerinde öğrencilerin problem çözme beceri algı düzeylerinin yüksek olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Öner ve Özden-Yılmaz (2019), 5-7. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin problem çözme beceri algılarının yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yıldırım ve diğerleri (2011) yaptıkları çalışmada öğrencilerin iyiye yakın düzeyde problem çözme becerisine sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Tablo 25'te alt boyutlara göre inceleme yapıldığında ise; puan ortalamalarının Problem çözme becerisine güven alt boyutu için yüksek ($\bar{X}=3.61$), Öz denetim için orta ($\bar{X}=3.12$), Kaçınma alt boyutu için ise yüksek düzeyde ($\bar{X}=3.72$) tespit edildiği görülmektedir. Ayrıca ölçeğin genelinin standart sapma değerinin .60 olduğu; alt boyutlara ait değerlerin ise en düşük .72 (Problem çözme becerisine güven) en yüksek ise .83 (Özdenetim) olduğu belirlenmiştir. Minimum ve maksimum değerler incelendiğinde ÇPÇE'nin geneline ait toplam puanların 1.79-4.96, Problem çözme becerisine güven alt boyutuna ait puanların 1.25-5.00, Öz denetim alt boyutuna ait puanların 1-5, Kaçınma alt boyutuna ait puanların 1-5 puan aralığında olduğu görülmektedir.

Koç (2014) tarafından yapılan çalışmada mevcut araştırma bulgularıyla paralel olarak ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algılarının yüksek ($\bar{X}=3.59$); problem çözme becerisine güven alt boyutunda yüksek ($\bar{X}=3.63$), öz denetim

alt boyutunda orta ($\bar{X}=3.35$), kaçınma alt boyutunda ise yüksek düzeyde ($\bar{X}=3.85$) olduğu tespit edilmiştir. Alt boyutlara yönelik bulgular değerlendirildiğinde öğrencilerin problemi çözebileceklerine dair inanç ve güvenlerinin yüksek olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra problem çözme faaliyetlerinden kaçınma eğilimlerinin de yüksek olduğu ve problem çözme sürecinde duygu ve davranışlarını kontrol etmede ise orta düzeyde algıya sahip oldukları söylenebilir.

4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu başlık altında, öğrencilerin problem çözme becerilerinin öğrencilerin cinsiyetine, okul kademesine, annelerinin eğitim düzeyine, babalarının eğitim düzeyine, akademik başarı düzeyine ve çevresindeki rol modellerin varlığına göre farklılık gösterip göstermediğini sorgulayan araştırmanın altıncı alt problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

4.6.1. Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Cinsiyetlerine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin problem çözme becerilerinin cinsiyetlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığıyla ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce ÇPÇE puanlarının cinsiyete göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin ÇPÇE'nin geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının kız ve erkek öğrenciler için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda kız ve erkek öğrencilerin ÇPÇE'nin geneli ve alt boyutlarına yönelik puanları Mann Whitney-U testi ile karşılaştırılmıştır.

Öğrencilerin ÇPÇE puanlarının cinsiyete göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 26'da özetlenmiştir.

Tablo 26.

ÇPÇE ve Alt Boyutlarına ait Puanların Cinsiyete Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Envanter ve Alt Boyutları	Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
ÇPÇE	Kız	468	394.46	184606.50	74860.500	.007*
	Erkek	359	439.47	157771.50		
Problem Çözme Becerisine Güven	Kız	468	396.66	185638.50	75892.500	.017*
	Erkek	359	436.60	156739.50		
Özdenetim	Kız	468	388.85	181982.00	72236.000	.001*
	Erkek	359	446.79	160396.00		
Kaçınma	Kız	468	416.45	194900.00	82858.000	.735
	Erkek	359	410.80	147478.00		

* $p < .05$

Tablo 26 incelendiğinde ÇPÇE envanterinin geneline yönelik kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı farklılaşma gözlenmektedir ($U=74860.500$; $p < 0.05$). Buna göre kız ve erkek öğrencilerin ÇPÇE toplam puanlarına göre sıra ortalamalarına bakıldığında erkek öğrencilere ait puanların kızlarınkine kıyasla yüksek olduğu tespit edilmiştir. Farklılaşmanın anlamlılık derecesini tespit etmek için etki değeri (r) hesaplanmıştır. Öğrencilerin cinsiyetinin problem çözme beceri puanlarına olan etkisinin düşük seviyede ($r=0.093$) olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarıyla paralel olarak alanyazında öğrencilerin problem çözme becerisinin cinsiyete göre farklılaştığı çalışmalara rastlanmıştır (Durualp, 2014; Korkut, 2002; Melikoğlu, 2020; Öztürk, 2017). Öğrencilerin cinsiyetine göre bu farklılaşmanın bazı çalışmalarda erkek öğrenciler lehine (Korkut, 2002; Melikoğlu, 2020), bazılarında ise kız öğrenciler lehine (Durualp, 2014; Öztürk, 2017) olduğu görülmektedir. Bazı araştırmacılar ise mevcut araştırmanın aksine ortaokul öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin problem çözme becerilerinin cinsiyet açısından farklılaşmadığı sonucuna ulaşmışlardır (Bedel ve Özdemir, 2021; Çağatay, 2020; Eyvaz, 2017; Koçoğlu ve Kanadlı, 2019). Araştırmalar sonucunda birbirinden farklı sonuçlar elde edilmesi, cinsiyetin problem çözme becerisi ile ilişkisi konusunda kesin bir yargıya varılamayacağını düşündürmektedir.

Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde Problem çözme becerisine güven ($U=75892.500$; $p < 0.05$) ve Öz denetim ($U=72236$; $p < 0.05$) alt boyutlarında cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu alt boyutlarda kız ve erkek öğrencilerin sıra ortalamalarına bakıldığında her iki boyutta da erkek öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Kaçınma alt boyutunda ise ($U=82858$; $p > 0.05$)

anlamli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Boyutlardaki etki büyüklükleri hesaplandığında Problem çözme becerisine güven ($r=0.082$) ve Öz denetim ($r=0.120$) alt boyutlarında düşük düzeyde bir etki olduğu belirlenmiştir.

Koç (2014) ilköğretim öğrencileri ile yürüttüğü çalışmasında Problem çözme becerisine güven, Öz denetim ve Kaçınma alt boyutlarında cinsiyet açısından anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır. Problem çözme becerisine güven ve Öz denetim alt boyutlarına ilişkin sonuçların mevcut araştırma bulgularıyla benzer olduğu söylenebilir. Buna göre erkek öğrencilerin bir problemle karşılaştıklarında çözüm yolu üreteceklerine kız öğrencilerden daha çok inandığı ve güvendiği ve bu süreçte duygu ve davranışlarını kontrol edebildikleri ifade edilebilir. Kız ve erkek öğrencilerinin problem çözme faaliyetlerinden kaçınma eğiliminin ise benzer olduğu söylenebilir.

4.6.2. Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Okul Kademelerine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin problem çözme becerilerini okul kademelerine göre farklılaşıp farklılaşmadığıyla ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce ÇPÇE puanlarının okul kademesine göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin ÇPÇE'nin geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının ortaokul ve lise öğrencileri için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda ortaokul ve lise öğrencilerinin ÇPÇE'nin geneli ve alt boyutlarına yönelik puanları Mann Whitney-U testi ile karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin ÇPÇE puanlarının okul kademesine göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 27'de özetlenmiştir.

Tablo 27.

ÇPÇE ve Alt Boyutlarına ait Puanların Okul Kademesine Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Envanter ve Alt Boyutları	Okul Kademesi	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
ÇPÇE	Ortaokul	419	440.43	184540.50	74401.500	.001*
	Lise	408	386.86	157837.50		
Problem Çözme Becerisine Güven	Ortaokul	419	446.68	187161.00	71781.000	.000*
	Lise	408	380.43	155217.00		
Özdenetim	Ortaokul	419	428.12	179384.00	79558.000	.084
	Lise	408	399.50	162994.00		
Kaçınma	Ortaokul	419	427.79	179243.50	79698.500	.092
	Lise	408	399.84	163134.50		

* $p<.05$

Tablo 27 incelendiğinde ÇPÇE'nin geneline yönelik ortaokul ve lise öğrencilerinin puanları karşılaştırıldığında anlamlı farklılığın olduğu gözlenmektedir ($U=74401.500$; $p<0.05$). Buna göre ortaokul ve lise öğrencilerinin ÇPÇE toplam puanlarına göre sıra ortalamalarına bakıldığında ortaokul öğrencilerinin puanlarının lise öğrencilerine kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Farklılaşmanın anlamlılık derecesini tespit etmek için etki değeri (r) hesaplanmıştır. Öğrencilerin okul kademesinin problem çözme beceri puanlarına olan etkisinin düşük seviyede ($r=0.112$) olduğu belirlenmiştir.

Melikoğlu'nun (2020) 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile yürüttüğü araştırmada mevcut araştırmayla benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Sınıf seviyesi 7 olan öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algıları 8. sınıf seviyesine göre daha yüksek düzeyde bulunmuştur. Çağatay (2020) ise, 5-8. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin problem çözme becerisinin sınıf seviyesi açısından farklılık göstermediği sonucuna ulaşmıştır. Yine Koçoğlu ve Kanadlı (2019) da ortaokul 7. ve 8. sınıfta okuyan öğrencilerin matematik ve fen bilimleri derslerine ilişkin algıladıkları problem çözme becerileri ile sınıf seviyeleri arasında anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmiştir. Yıldırım ve diğerlerinin (2011) çalışmasında on birinci sınıf öğrencilerinin problem çözme beceri algılarının alt sınıf öğrencilerinin algılarına göre düşük olduğu ve anlamlı olarak farklılaştığı sonucu elde edilmiştir.

Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde Problem çözme becerisine güven ($U=71781$; $p<0.05$) boyutunda okul kademesi açısından anlamlı bir farklılaşma olduğu görülmektedir. Bu alt boyutta ortaokul ve lise öğrencilerinin sıra ortalamalarına bakıldığında ortaokul öğrencileri lehine anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Etki büyüklüğü hesaplandığında Problem çözme becerisine güven boyutunda etki değerinin düşük düzeyde ($r=0.138$) olduğu belirlenmiştir. Öz denetim ($U=79558$; $p>0.05$) ve Kaçınma alt boyutlarında ($U=79698.500$; $p>0.05$) ise anlamlı farklılaşma olmadığı belirlenmiştir.

Koç'un (2014) çalışmasında araştırma sonuçlarına benzer olarak Problem çözme becerisine güven alt boyutunda sınıf seviyesi açısından anlamlı farklılık bulunmuştur. Buna göre altıncı sınıf öğrencilerinin algılarının sekizinci sınıflardan daha yüksek olduğu sonucu elde edilmiştir. Mevcut araştırmanın bu bulgusuna göre ortaokul öğrencilerinin bir problemle karşılaştıklarında çözüm yolu üreteceklerine lise öğrencilerinden daha çok inandığı ve güvendiği söylenebilir. Diğer yandan mevcut

çalışmada ortaokul ve lise öğrencilerinin problem çözme faaliyetlerinden kaçınma eğilimi ve problem çözme sürecinde duygu ve davranışlarını kontrol etme bakımından benzer özellikte oldukları ifade edilebilir.

4.6.3. Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin problem çözme becerilerinin annelerinin eğitim düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığıyla ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce ÇPÇE puanlarının anne eğitim seviyesine göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin ÇPÇE'nin geneline yönelik puanlarının annelerinin eğitim seviyesi için normal dağılım gösterdiği, alt boyutlar açısından ise normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda öğrencilerin anne eğitim seviyesine göre ÇPÇE'nin geneli için Tek Yönlü Anova, ve alt boyutlarına yönelik puanları Kruskal Wallis-H testi ile karşılaştırılmıştır.

Öğrencilerin ÇPÇE puanlarının annelerinin eğitim seviyesine göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 28'de özetlenmiştir.

Tablo 28.

ÇPÇE'ye ait Puanların Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Tek Yönlü Anova Testi Sonuçları

Envanter	Anne Eğitim Seviyesi	N	\bar{X}	Ss	Varyans Kayn.	Kareler Top.	sd	Kareler Ort.	F	p
ÇPÇE	Okury. değil	56	3.37	0.63	Gruplar arası	1.060	4	.265	.685	.603
	İlköğretim	427	3.50	0.61						
	Lise	197	3.49	0.65	Gruplar içi	318.209	822	.387		
	Üniversite	125	3.46	0.60						
Lisansüstü	22	3.44	0.58	Toplam	319.269	826				

Tablo 28 incelendiğinde öğrencilerin problem çözme beceri puanlarının annelerinin eğitim düzeyine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı belirlenmiştir ($F=.685$; $p>0.05$). Çağatay'ın (2020) ve Yıldırım ve diğerlerinin (2011) çalışmaları mevcut araştırma sonuçlarıyla aynı doğrultuda; öğrencilerin problem çözme becerisinin anne eğitim düzeyine göre farklılık göstermediği sonucunu ortaya çıkarmıştır. Çanakçı ve Özdemir (2015) aynı doğrultuda öğrencilerin problem çözme tutumlarının annelerinin eğitim düzeyine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Öğrencilerin ÇPÇE'nin alt boyutlarına ait puanlarının annelerinin eğitim seviyesine göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular ise Tablo 29'da özetlenmiştir.

Tablo 29.

ÇPÇE'nin Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

ÇPÇE Alt Boyutları	Anne Eğitim Seviyesi	N	Sıra Ortalaması	sd	X ²	p
Problem Çözme Becerisine Güven	Okury. değil	56	383.92	4	2.515	.642
	İlköğretim	427	414.49			
	Lise	197	431.14			
	Üniversite	125	404.56			
	Lisansüstü	22	381.25			
Özdenetim	Okury. değil	56	349.10	4	4.640	.326
	İlköğretim	427	422.03			
	Lise	197	414.40			
	Üniversite	125	415.66			
	Lisansüstü	22	410.27			
Kaçınma	Okury. değil	56	413.80	4	.841	.933
	İlköğretim	427	421.03			
	Lise	197	405.23			
	Üniversite	125	404.58			
	Lisansüstü	22	410.11			

Tablo 29'da ÇPÇE'nin alt boyutlarına bakıldığında problem çözme becerisine güven ($X^2=2.515$; $p>0.05$), Öz denetim ($X^2=4.640$; $p>0.05$) ve Kaçınma ($X^2=.841$; $p>0.05$) alt boyutlarında gruplar arasında anlamlı bir farklılaşma olmadığı görülmektedir. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin probleme çözüm yolu üretme, problem çözme faaliyetlerinden kaçınma eğilimi ve problem çözme sürecinde duygu ve davranışlarını kontrol etme bakımından anne eğitim düzeyine göre benzer özellikte oldukları ifade edilebilir.

4.6.4. Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin problem çözme becerilerinin babalarının eğitim düzeyine göre farklılaşp farklılaşmadığıyla ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce ÇPÇE puanlarının baba eğitim seviyesine göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin ÇPÇE'nin geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının babalarının eğitim seviyesi için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda öğrencilerin baba eğitim seviyesine göre ÇPÇE'nin geneli ve alt boyutlarına yönelik puanlarının karşılaştırılmasında Kruskal

Wallis-H testi kullanılmıştır. Öğrencilerin ÇPÇE ve alt boyutlarına ilişkin puanlarının babalarının eğitim seviyesine göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 30'da özetlenmiştir.

Tablo 30.

ÇPÇE'nin Alt Boyutlarına ait Puanların Öğrencilerin Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

ÇPÇE ve Alt Boyutları	Baba Eğitim Seviyesi	N	Sıra Ortalaması	sd	X ²	p
ÇPÇE	Okury. değil	11	464.09	4	2.913	.572
	İlköğretim	261	397.63			
	Lise	311	413.14			
	Üniversite	194	428.53			
	Lisansüstü	50	437.42			
Problem Çözme Becerisine Güven	Okury. değil	11	391.05	4	1.234	.873
	İlköğretim	261	403.99			
	Lise	311	422.61			
	Üniversite	194	410.76			
	Lisansüstü	50	430.29			
Özdenetim	Okury. değil	11	514.41	4	7.894	.096
	İlköğretim	261	402.44			
	Lise	311	398.45			
	Üniversite	194	448.30			
	Lisansüstü	50	415.84			
Kaçınma	Okury. değil	11	501.73	4	5.130	.274
	İlköğretim	261	399.82			
	Lise	311	406.89			
	Üniversite	194	427.97			
	Lisansüstü	50	458.75			

Tablo 30'da öğrencilerin ÇPÇE ve alt boyutlarına ilişkin puanları incelenmiştir. Buna göre ÇPÇE'nin geneli ($X^2=2.913$; $p>0.05$), Problem çözme becerisine güven ($X^2=1.234$; $p>0.05$), Öz denetim ($X^2=7.894$; $p>0.05$) ve Kaçınma ($X^2=5.130$; $p>0.05$) alt boyutlarında gruplar arasında anlamlı bir farklılaşma olmadığı görülmektedir.

Araştırmanın sonuçları, Çağatay'ın (2020) ortaokul öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında öğrencilerin problem çözme becerisinin baba eğitim düzeyine göre farklılık göstermediği sonucu ile paralellik göstermektedir. Çanakçı ve Özdemir (2015) aynı doğrultuda öğrencilerin problem çözme tutumlarının babalarının eğitim düzeyine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmanın bulgularına göre babası okuryazar olmayan, ilköğretim, lise, üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin problem çözme becerisi bakımından benzer özellikler taşıdıkları görülmektedir. Yıldırım ve diğerlerinin (2011) çalışmaları ise mevcut araştırma bulgularının aksine

öğrencilerin problem çözme becerisinin baba eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiği sonucunu ortaya çıkarmıştır. Öğrencilerin probleme çözüm yolu üretme, problem çözme faaliyetlerinden kaçınma eğilimi ve problem çözme sürecinde duygu ve davranışlarını kontrol etme bakımından benzer özellikte oldukları ifade edilebilir.

4.6.5. Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Akademik Başarı Düzeylerine Göre Farklılaşmakta mıdır?

Bu başlık altında öğrencilerin problem çözme becerilerinin akademik başarı düzeylerine göre farklılaşıp farklılaşmadığıyla ilgili ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Karşılaştırmadan önce ÇPÇE puanlarının akademik başarı düzeyine göre normal dağılıma uygunluk durumu incelenmiştir. Öğrencilerin ÇPÇE'nin geneline ve alt boyutlarına yönelik puanlarının akademik başarı seviyesi için normal dağılım göstermediği ($*p<.05$) belirlenmiştir (Ek-6). Bu doğrultuda öğrencilerin akademik başarı seviyesine göre ÇPÇE'nin geneli ve alt boyutlarına yönelik puanlarının karşılaştırılmasında nonparametrik test olan Kruskal Wallis-H testi kullanılmıştır.

Öğrencilerin ÇPÇE puanlarının akademik başarı seviyesine göre karşılaştırılması ile ilgili ulaşılan bulgular Tablo 31'de özetlenmiştir.

Tablo 31.

ÇPÇE ve Alt Boyutlarına ait Puanların Akademik Başarıya Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Envanter ve Alt Boy.	Akademik Başarı Düzeyi	N	Sıra Ortalaması	sd	X ²	p	Fark
ÇPÇE	Çok İyi	580	436.00	3	20.241	.000*	Çok iyi > Orta
	İyi	138	388.26				
	Orta	95	331.86				
	Geçer	14	313.54				
	Zayıf	-	-				
Problem Çözme Becerisine Güven	Çok İyi	580	423.67	3	7.758	.051	
	İyi	138	417.37				
	Orta	95	366.33				
	Geçer	14	303.64				
	Zayıf	-	-				
Özdenetim	Çok İyi	580	439.14	3	23.369	.000*	Çok iyi > İyi Çok iyi > Orta
	İyi	138	366.32				
	Orta	95	331.39				
	Geçer	14	403.25				
	Zayıf	-	-				
Kaçınma	Çok İyi	580	432.54	3	15.447	.001*	Çok iyi > Orta Çok iyi > Geçer
	İyi	138	392.91				
	Orta	95	350.30				
	Geçer	14	285.93				
	Zayıf	-	436.00				

* $p<.05$

Tablo 31 incelendiğinde öğrencilerin ÇPÇE'nin geneline ilişkin puanlarının akademik başarı düzeylerine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı gözlenmektedir ($X^2=20.241$; $p<0.05$). Farklılığın hangi gruplarda olduğunu belirlemek için grup karşılaştırmalarına bakılmıştır. Akademik başarısı çok iyi olan öğrenci puanlarının orta olanların puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasının ardından farklılaşmanın anlamlılık derecesini tespit etmek için etakare (η^2) katsayısı hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü hesaplanarak ($\eta^2= 0.025$) öğrencilerin akademik başarı düzeyinin problem çözme beceri puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Eyvaz (2017), araştırma bulgusuyla paralel olarak öğrencilerin problem çözme becerilerinin genel not ortalamaları açısından anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Acar ve diğerleri (2020) çalışmaları sonucunda benzer şekilde öğrencilerin genel not ortalamaları arttıkça problem çözme becerilerinin arttığı sonucunu elde etmişlerdir. Yıldırım ve diğerlerinin (2011) lise öğrencileriyle yaptıkları çalışma, mevcut araştırma sonuçlarıyla aynı doğrultuda; öğrencilerin problem çözme becerisinin okul başarılarına göre anlamlı farklılık gösterdiği sonucunu ortaya çıkarmıştır.

ÇPÇE'nin alt boyutlarına bakıldığında Problem çözme becerisine güven ($X^2=7.758$; $p>0.05$) boyutunda gruplar arasında anlamlı farklılaşma olmadığı gözlenmektedir. Öz denetim ($X^2=23.369$; $p<0.05$) ve Kaçınma ($X^2=15.447$; $p<0.05$) alt boyutlarında ise gruplar arasında anlamlı bir farklılaşma olduğu belirlenmiştir. Öz denetim boyutunda hangi gruplarda farklılaşma olduğu incelendiğinde akademik başarısı çok iyi olan öğrenci puanlarının iyi ve orta olanların puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Etki büyüklüğü hesaplanarak ($\eta^2= 0.027$) öğrencilerin akademik başarı düzeyinin Öz denetim alt boyutuna ilişkin puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Kaçınma alt boyutunda gruplar arasındaki farklılaşmaya bakıldığında akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin puanlarının orta ve geçer olanların puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Etki büyüklüğü hesaplanarak ($\eta^2= 0.019$) öğrencilerin akademik başarı düzeyinin Kaçınma alt boyutuna ilişkin puanlarına olan etkisinin düşük seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu başlık altında, öğrencilerin STEM öz-yeterlik algıları, STEM kariyer ilgileri ve problem çözme becerileri arasındaki yordayıcı ilişkilerin tespit edilmesine yönelik bulgulara yer verilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek için yapısal eşitlik modelinden yararlanılmıştır. Öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin oluşumu ile ilgili teorik alt yapıya dayanılarak önceki çalışmalarla kanıtlanan yordayıcı ilişkileri kapsayan yapısal modeller oluşturulmuştur.

Alanyazında STEM öz yeterlik algısı yüksek olan öğrencilerin, STEM kariyerleriyle daha fazla ilgili olduklarının tespit edildiğine yönelik çalışmalar mevcuttur (Halim, vd., 2018; Nugent vd., 2018; Wang vd., 2020). Ayrıca oluşturulan yapısal modellerde öğrencilerin STEM öz yeterlik algılarının STEM kariyer ilgilerini doğrudan ve olumlu yönde etkilediği sonuçlarına ulaşıldığı görülmektedir (Ambriz, 2016; Luo vd., 2021; Wang vd., 2021).

Yapılan araştırmalarla oluşturulan yapısal modeller, 21. yüzyıl becerilerinin de STEM kariyer oluşumu üzerinde önemli bir doğrudan etkisi olduğunu göstermiştir (Razali, 2021; Unfried vd., 2015). 21. yüzyıl becerilerinden biri olan problem çözme becerisi de bu nedenle mevcut araştırmada STEM kariyer ilgisini etkileyebilecek bir değişken olarak ele alınmıştır. Ayrıca Yurt (2014) tarafından yapılan çalışmada öz yeterlik algılarının problem çözme becerisini doğrudan ve dolaylı olarak pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Teorilere ve yapılan çalışmalara dayalı bir alt yapı sağlanarak STEM öz-yeterlik algısı, problem çözme becerisi ve STEM kariyer ilgisi arasındaki ilişkileri kapsayan yapısal modeller oluşturulmuştur.

Araştırmanın yedinci alt problemini cevaplamak için aşağıdaki hipotezler test edilmek üzere oluşturulmuştur.

H1: STEM öz-yeterlik algısı, problem çözme becerisini anlamlı düzeyde yordamaktadır.

H2: STEM öz-yeterlik algısı, STEM kariyer ilgisini anlamlı düzeyde yordamaktadır.

H3: Problem çözme becerisi, STEM kariyer ilgisini anlamlı düzeyde yordamaktadır.

Araştırma kapsamındaki hipotezleri test etmek için yapısal modelde kullanılan örtük ve gözlenen değişkenler Tablo 32'de özetlenmiştir.

Tablo 32.

Modellere ait Örtük ve Gözlenen Değişkenler

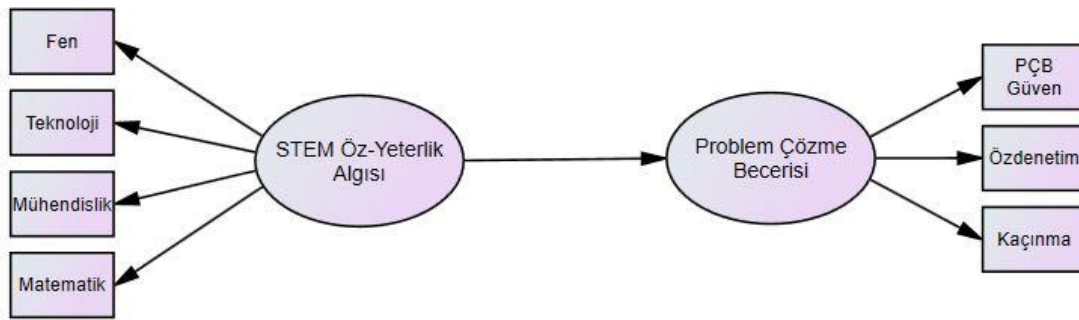
Örtük Değişkenler	Gözlenen Değişkenler
STEM Öz-yeterlik Algısı	Fen Teknoloji Mühendislik Matematik
STEM Kariyer İlgisi	Fen Teknoloji Mühendislik Matematik
Problem Çözme Becerisi	Problem Çözme Becerisine Güven Öz denetim Kaçınma

Tablo 32 incelendiğinde araştırmada 3 örtük (STEM öz yeterlik algısı, problem çözme becerisi ve STEM kariyer ilgisi), 11 gözlenen (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik, problem çözme becerisine güven, özdenetim, kaçınma, fen, teknoloji, mühendislik, matematik) değişken kullanıldığı görülmektedir. Yapısal modellere göre öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarının STEM kariyer ilgilerini doğrudan; STEM öz-yeterlik algılarının problem çözme becerilerini doğrudan; problem çözme becerilerinin STEM kariyer ilgilerini doğrudan etkilemesi beklenmiştir.

Araştırma kapsamında 827 öğrenci ile yapılan uygulamada kullanılan ölçeklere ve envantere ait güvenilirliğin belirlenmesi için Cronbach Alpha değerleri hesaplanmıştır. Cronbach Alpha değerleri; STEM kariyer ilgi ölçeği için 0.938, STEM öz yeterlik algı ölçeği için 0.919, problem çözme envanteri içinse 0.861 olarak hesaplanmıştır.

4.7.1. H1 Hipotezine Yönelik Oluşturulan Yapısal Modelin Analiz Sonuçları

Bu başlık altında STEM Öz Yeterlik Algı Ölçeği ve Problem Çözme Envanteri arasında yapısal model oluşturulmuştur. Ölçek ve envantere ait ölçme modellerine, yapısal model içerisinde yer verilmiştir. Model içinde hem örtük hem gözlenen değişkenler yer almıştır. Böylece ölçüm modeli ve yapısal modele yönelik ilişkileri gösteren hipotez aynı anda test edilebilmiştir (Kline, 2015). Şekil 3'te STEM öz yeterlik algısı ve problem çözme becerisi arasında test edilmek üzere kurulan yapısal modele yer verilmiştir.



Şekil 3. H1 Hipotezine ait Yapısal Model

STEM öz-yeterlik algısının problem çözme becerisi üzerindeki etkisine yönelik oluşturulan hipotetik modelin uyum iyiliği değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler; $\chi^2=2840.367$, $sd=1268$, $\chi^2/sd=2.240$, $RMSEA=.039$, $SRMR=0.061$, $CFI=.888$ olarak belirlenmiştir. CFI değerinin kabul edilebilir düzeyde olmaması sebebiyle hata terimleri arasındaki modifikasyon (düzeltme) indislerine bakılmıştır. STEM Öz Yeterlik Algı Ölçeğindeki Ö21-Ö22 ve Ö23-Ö25 maddelerine ait hata kovaryansları üzerinde modifikasyon yapılmasıyla kabul edilebilir uyum indislerine ulaşılmıştır. Tablo 33'te uyum ölçütlerine ve modifikasyon sonunda hesaplanan değerlere yer verilmiştir.

Tablo 33.

Modelde İncelenen Uyum İndekslerine İlişkin Ölçütler ve Modifikasyon Sonrası Elde Edilen Değerler

Uyum İndeksi	Mükemmel Uyum Ölçütleri	Kabul Edilebilir Uyum Ölçütleri	Sonuç	
χ^2			2634.926	
sd			1266	
χ^2/sd	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 \leq \chi^2/sd \leq 5$	2.081	Kabul Edilebilir
CFI	$.95 \leq CFI \leq 1.00$	$.90 \leq CFI \leq .95$	.902	Kabul Edilebilir
RMSEA	$.00 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 \leq RMSEA \leq .08$	.036	Mükemmel
SRMR	$.00 \leq SRMR \leq .05$	$.05 \leq SRMR \leq .10$	.062	Kabul Edilebilir

Tablo 33'te görüldüğü gibi modifikasyon sonrası değerler; $\chi^2=2634.926$, $sd=1266$, $\chi^2/sd=2.081$, $RMSEA=.036$, $SRMR=0.062$, $CFI=.902$ olarak hesaplanmıştır. χ^2/sd , CFI ve SRMR değerlerinin kabul edilebilir düzeyde, RMSEA değerinin ise mükemmel uyum iyiliğinde olduğu görülmektedir. Modifikasyonların ardından yapısal modelin kurulması sonucu elde edilen β , t ve R^2 değerlerine Tablo 34'te yer verilmiştir.

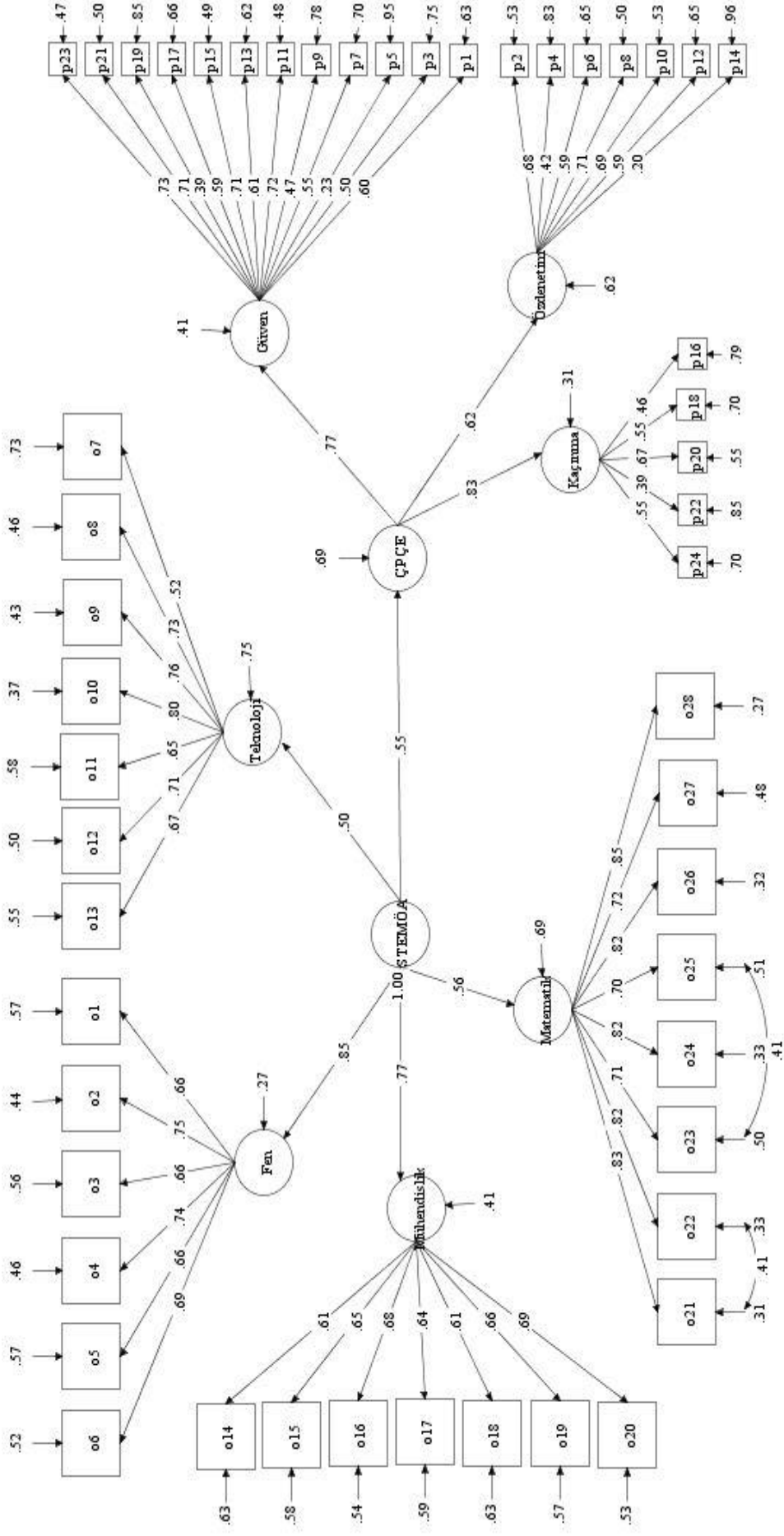
Tablo 34.
Kurulan Yapısal Modelin β , t ve R^2 Değerleri

Değişkenler		β	S.h	R^2	t	p
ÇPÇE	<--- STEM-ÖAÖ	0.552	0.034	0.305	8.138	0.000
Fen	<--- STEM-ÖAÖ	0.853	0.026	0.728	16.660	0.000
Teknoloji	<--- STEM-ÖAÖ	0.500	0.032	0.250	7.885	0.000
Mühendislik	<--- STEM-ÖAÖ	0.765	0.025	0.585	15.343	0.000
Matematik	<--- STEM-ÖAÖ	0.555	0.021	0.308	13.159	0.000
Güven	<--- PÇ	0.768	0.008	0.590	45.216	0.000
Özdenetim	<--- PÇ	0.619	0.033	0.383	9.470	0.000
Kaçınma	<--- PÇ	0.832	0.031	0.693	13.259	0.000

β = Standartlaştırılmış yol katsayısı S.h=Standart hata, R^2 = Açıklanan varyans oranı

Tablo 34'te STEM öz-yeterlik algısının problem çözme becerisi üzerindeki toplam etkisi incelendiğinde STEMÖAÖ'den ÇPÇE'ye giden yolun istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmektedir ($p < 0.01$). Yol analizlerinde t değerleri $/1.96/$ 'dan büyük olursa 0.05 düzeyinde; $/2.56/$ 'dan büyük olursa 0.01 düzeyinde anlamlı olarak kabul edilmektedir (Hoyle, 1995). Bu nedenle STEMÖAÖ'den ÇPÇE'ye giden yola ait t değerlerinin 0.01 düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir. t değerinin anlamlı çıkmasının ardından hata varyansı incelenerek 1 değerini aşmadığı görülmektedir. STEM öz-yeterlik algısı değişkeninin problem çözme becerisi değişkenini pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir ($\beta=0.552$). STEM öz-yeterlik algısında meydana gelen bir birimlik artışın, problem çözme becerileri üzerinde 0.55 birimlik artışa sebep olduğu söylenebilir. Standartlaştırılmış yol katsayıları için; $/0.10/$ 'dan küçükse zayıf, $|0.30|$ 'a yakınsa orta, $/0.50/$ 'den büyükse güçlü bir etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (Cohen, 1992). Buna göre öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarının problem çözme becerileri üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu sonucu çıkarılabilir. Ayrıca STEM öz-yeterlik algısının, problem çözme becerisinde meydana gelen değişikliğin %30.5'ini açıkladığı da söylenebilir ($R^2=.305$).

STEM Öz Yeterlik Algı Ölçeği ile Problem Çözme Envanteri arasındaki ilişkiye yönelik modelin nihai haline Şekil 4'te yer verilmiştir.

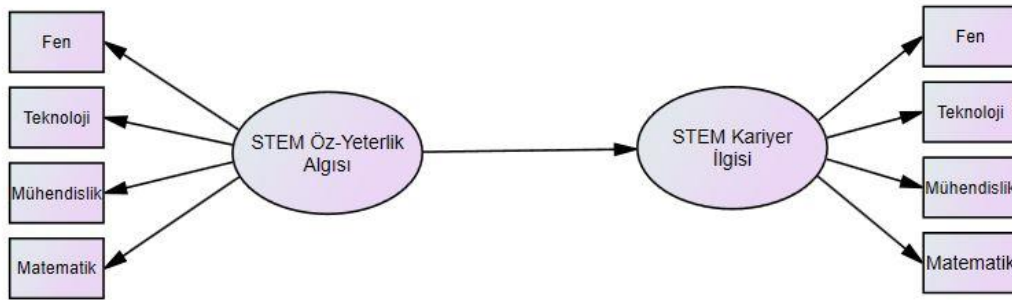


Şekil 4. H1 Hipotezine ait Modelin Standardize Edilmiş Sonuçları

Elde edilen bulgular doğrultusunda önerilen hipotezin (H1) “STEM öz-yeterlik algısı problem çözme becerisini anlamlı düzeyde yordamaktadır.” doğrulandığı söylenebilir. Bu sonuç, Yurt’un (2014) öz yeterlik algısının problem çözme becerisini pozitif yönde etkilediği sonucu ile paralellik göstermektedir. Ayrıca Alcı (2007), Altunçekiç ve diğerleri (2005) ve Çağatay da (2020) öz yeterlik algısının problem çözme becerisinin önemli bir yordayıcısı olduğu, aralarında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu sonucunu elde etmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin STEM öz-yeterlik algısını artırma yönünde yapılacak eğitim düzenlemelerinin problem çözme becerilerini de artıracığı söylenebilir. Zimmerman (2000), yüksek öz-yeterlik algısının, problem çözme stratejilerinin daha verimli kullanımı ve çalışma zamanının yönetimi ile ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin öz-yeterlik algılarının ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi için gerçekleştirilecek uygulamaların en etkili yolu ise, öğrencilere sunulacak eğitim hizmetlerinin kaliteli ve gerçek yaşamı destekleyici nitelikte olmasıdır (Altunçekiç, vd., 2005).

4.7.2. H2 Hipotezine Yönelik Oluşturulan Yapısal Modelin Analiz Sonuçları

Bu başlık altında STEM Öz Yeterlik Algı ve STEM Kariyer İlgisi arasında yapısal model oluşturulmuştur. Ölçeklere ait ölçme modelleri, yapısal model içerisinde test edilmiştir. Böylece ölçüm modeli ve yapısal modele yönelik ilişkileri gösteren hipotez aynı anda test edilebilmiştir (Kline, 2015). Şekil 5’te STEM Öz Yeterlik Algısı ve STEM Kariyer İlgisi arasında test edilmek üzere kurulan yapısal modele yer verilmiştir.



Şekil 5. H2 Hipotezine ait Yapısal Model

Yapısal modelin kurulması sonucu elde edilen β , t ve R^2 değerlerine Tablo 35’te yer verilmiştir.

Tablo 35.
Kurulan Yapısal Modelin β , t ve R^2 Değerleri

Değişkenler		β	S.h	R^2	t	p
STEM-CIS	<--- STEM-ÖAÖ	0.869	0.023	0.756	18.650	0.000*
Fen	<--- STEM-ÖAÖ	0.839	0.018	0.333	15.058	0.000*
Teknoloji	<--- STEM-ÖAÖ	0.495	0.030	0.585	16.911	0.000*
Mühendislik	<--- STEM-ÖAÖ	0.765	0.023	0.245	8.158	0.000*
Matematik	<--- STEM-ÖAÖ	0.577	0.019	0.704	22.870	0.000*
Fen	<--- STEM-CIS	0.723	0.023	0.440	12.822	0.000*
Teknoloji	<--- STEM-CIS	0.644	0.027	0.516	16.696	0.000*
Mühendislik	<--- STEM-CIS	0.718	0.022	0.415	12.089	0.000*
Matematik	<--- STEM-CIS	0.663	0.026	0.523	15.970	0.000*

* $p < 0.01$, β = Standartlaştırılmış yol katsayısı S.h=Standart hata, R^2 = Açıklanan varyans oranı

Tablo 35'te STEM Öz Yeterlik Algısının STEM kariyer ilgisi üzerindeki toplam etkisi incelendiğinde STEMÖAÖ'den STEM-CIS'a giden yolun istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmektedir ($p < 0.01$).

STEM öz-yeterlik algısının STEM kariyer ilgisi üzerindeki etkisine yönelik oluşturulan hipotetik modelin uyum iyiliği değerleri hesaplanmıştır. Bu değerlere Tablo 36'da yer verilmiştir.

Tablo 36.
Modelde İncelenen Uyum İndekslerine İlişkin Ölçütler ve Elde Edilen Değerler

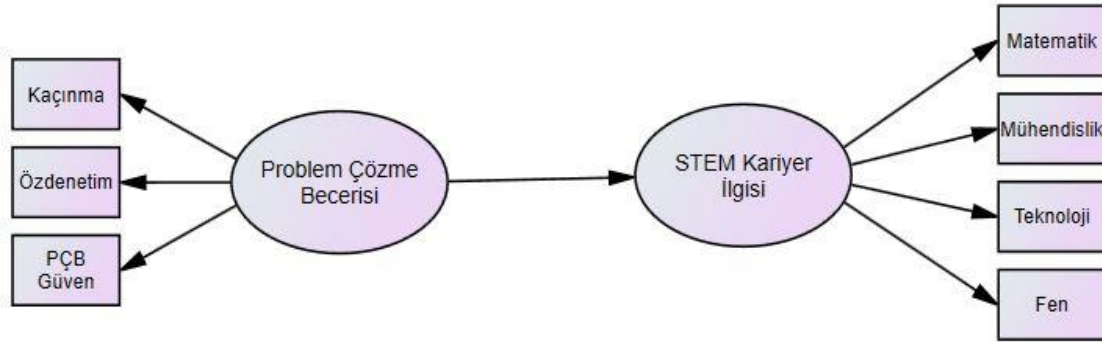
Uyum İndeksi	Mükemmel Uyum Ölçütleri	Kabul Edilebilir Uyum Ölçütleri	Sonuç	
χ^2			6626.872	
sd			2202	
χ^2/sd	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 \leq \chi^2/sd \leq 5$	3.009	Kabul Edilebilir
CFI	$.95 \leq CFI \leq 1.00$	$.90 \leq CFI \leq .95$	.815	Red
RMSEA	$.00 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 \leq RMSEA \leq .08$	.049	Mükemmel
SRMR	$.00 \leq SRMR \leq .05$	$.05 \leq SRMR \leq .10$	.075	Kabul Edilebilir

Tablo 36 incelendiğinde uyum iyiliği değerleri; $\chi^2 = 6626.872$, $sd = 2202$, $\chi^2/sd = 3.009$, $RMSEA = .049$, $SRMR = 0.075$, $CFI = .815$ olarak belirlendiği görülmektedir. CFI değerinin kabul edilebilir düzeyde olmaması sebebiyle hata terimleri arasındaki modifikasyon (düzeltme) indislerine bakılmıştır. Yapılan modifikasyon denemeleri, CFI değerinin kabul edilebilir düzeye ulaşması için yeterli olmamıştır. Uyum iyiliği

değerleri istenen düzeyde olmadığı için önerilen hipotez (H2) “STEM öz-yeterlik algısı STEM kariyer ilgisini anlamlı düzeyde yordamaktadır.” doğrulanmamıştır.

4.7.3. H3 Hipotezine Yönelik Oluşturulan Yapısal Modelin Analiz Sonuçları

Bu başlık altında Problem Çözme Envanteri ve STEM Kariyer İlgisi Ölçeği arasında yapısal model oluşturulmuştur. Şekil 6’da STEM Öz Yeterlik Algısı ve STEM Kariyer İlgisi arasında test edilmek üzere kurulan yapısal modele yer verilmiştir.



Şekil 6. H3 Hipotezine ait Yapısal Model

Yapısal modelin kurulması sonucu elde edilen β , t ve R^2 değerlerine Tablo 37’de yer verilmiştir.

Tablo 37
Kurulan Yapısal Modelin β , t ve R^2 Değerleri

Değişkenler		β	S.h	R^2	t	p
STEM-CIS	<--- ÇPÇE	0.255	0.022	0.065	3.024	0.002
Fen	<--- STEM-CIS	0.692	0.040	0.479	11.934	0.000
Teknoloji	<--- STEM-CIS	0.639	0.041	0.408	10.045	0.000
Mühendislik	<--- STEM-CIS	0.754	0.037	0.569	15.267	0.000
Matematik	<--- STEM-CIS	0.664	0.040	0.440	11.102	0.000
Güven	<--- PÇ	0.600	0.041	0.360	8.793	0.000
Özdenetim	<--- PÇ	0.690	0.046	0.476	10.427	0.000
Kaçınma	<--- PÇ	0.993	0.076	0.986	12.994	0.000

β = Standartlaştırılmış yol katsayısı S.h=Standart hata, R^2 = Açıklanan varyans oranı

Tablo 37’de Problem çözme becerisinin STEM kariyer ilgisi üzerindeki doğrudan etkisi incelendiğinde ÇPÇE’den STEM-CIS’a giden yolun istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0.01$).

Problem çözme becerisinin STEM kariyer ilgisi üzerindeki doğrudan etkisine yönelik oluşturulan hipotetik modelin uyum iyiliği değerleri hesaplanmıştır. Bu değerlere Tablo 38’de yer verilmiştir.

Tablo 38

Modelde İncelenen Uyum İndekslerine İlişkin Ölçütler ve Elde Edilen Değerler

Uyum İndeksi	Mükemmel Uyum Ölçütleri	Kabul Edilebilir Uyum Ölçütleri	Sonuç	
χ^2			5617.816	
sd			1945	
χ^2/sd	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 \leq \chi^2/sd \leq 5$	2.88	Kabul Edilebilir
CFI	$.95 \leq CFI \leq 1.00$	$.90 \leq CFI \leq .95$	.809	Red
RMSEA	$.00 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 \leq RMSEA \leq .08$	.048	Mükemmel
SRMR	$.00 \leq SRMR \leq .05$	$.05 \leq SRMR \leq .10$	.067	Kabul Edilebilir

Tablo 38 incelendiğinde uyum iyiliği değerleri; $\chi^2= 5617.816$, $sd= 1945$, $\chi^2/sd= 3.009$, $RMSEA= .048$, $SRMR= 0.067$, $CFI= .809$ olarak belirlenmiştir. CFI değerinin kabul edilebilir düzeyde olmaması sebebiyle hata terimleri arasındaki modifikasyon (düzeltme) indislerine bakılmıştır. Yapılan modifikasyon denemeleri, CFI değerinin kabul edilebilir düzeye ulaşması için yeterli olmamıştır. Uyum iyiliği değerleri istenen düzeyde olmadığı için önerilen hipotez (H3) “*Problem çözme becerisi STEM kariyer ilgisini anlamlı düzeyde yordamaktadır.*” doğrulanmamıştır.

4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu başlık altında, öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarına ilişkin görüşlerini açıklayan bulgulara yer verilmiştir.

4.8.1. Öğrencilerin Fen Öz-Yeterlik Algılarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Sekizinci alt probleme yanıt aramak için ortaokul ve lise öğrencileriyle yapılan görüşmelerde öncelikle öğrencilere “*Fen bilimleri dersiyle/dersleriyle ilgili düşünceleriniz nelerdir?*” sorusu ve fen öz-yeterlik algılarının sorgulandığı ileri analiz soruları sorulmuştur. Böylece öğrencilerin STEM disiplinlerinden biri olan Fene

yönelik öz-yeterlik algılarının nedenleri sorgulanmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin Fen öz-yeterlik algılarına ilişkin görüşlerinin dağılımına Tablo 39’da yer verilmiştir.

Tablo 39.

Öğrencilerin Fen Öz-yeterlik Algılarına İlişkin Görüşleri

Olumlu algının nedenleri	Öğrenci
Sınav notlarının yüksek olması	[O5.Y] [O7.D]
Konuların eğlenceli olması	[O6.Y]
Öğretmenin olumlu tutumu	[O6.Y]
Olumlu sınıf iklimi	[O6.Y]
Projelerde başarı elde etme	[O7.D]
Dersi sevme	[L4.Y]
Olumsuz algının nedenleri	
Derste kullanılan niteliksiz yöntemler	[L4.Y] [L3.D]
Deney yaparken yaşanan güçlükler	[L1.D] [O7.D]
Yeni nesil soruların zorluğu	[O8.D]
Düşük akademik başarı	[L3.D]
Laboratuvarın olmaması	[L3.D]
Derslerin zor olması	[L2.Y]

Tablo 39’da öğrencilerin görüşleri incelendiğinde Fen öz-yeterlik algılarını olumlu olarak değerlendiren öğrencilerin genellikle bu algılarının; sınav notlarının yüksek olması, konuların eğlenceli olması, öğretmenin olumlu tutumu, olumlu sınıf iklimi, projelerde başarı elde etme ve dersi sevmeden kaynaklandığına dair görüş belirttikleri görülmektedir. Öğrenciler Fen öz-yeterlik algılarının olumsuz olmasının nedenleri olarak; derste kullanılan niteliksiz yöntemler, deney yaparken yaşanan güçlükler, yeni nesil soruların zorluğu, düşük akademik başarı, laboratuvarın olmaması ve derslerin zor olmasını göstermişlerdir. Ortaokul ve lise öğrencilerinin Fen öz-yeterlik algılarına ilişkin örnek görüşleri aşağıda sunulmuştur:

[L4.Y] dersi sevmenin ve derste kullanılan yöntemin fen öz-yeterlik algısını etkilediğini; *“Fizik kimya biyoloji derslerini seviyorum ve yapabiliyorum. Çalışmazsam yapamam ama çalışıyorum. Bu derslerde yetenekli olduğumu ve çalışırsam yeteneğimin artacağını düşünüyorum.”*... *“Derste kullanılan yöntem bana fayda sağlamadıysa ve dersi anlamadıysam tek başıma çalışarak anlamam daha zor oluyor ve yetersiz hissediyorum.”* görüşleriyle ortaya koymaktadır.

[L1.D] deney yaparken yaşanan güçlüklerin fendeki öz-yeterlik algısını olumsuz etkilediğini; *“Bazı alanlarda yetersiz kalabiliyorum.... Fizik derslerinde, deneylerde biraz yeteneksizim. Deney yaparken başarısız olunca üzülüyorum, bırakmayı*

düşünüyorum. Hatalarla karşılaştığımda o konuda yetersiz olduğumu düşünüyorum.” görüşüyle ifade etmektedir.

[O7.D] projelerde başarı elde etmeyi fende yeterli hissetmesine neden olarak göstererek deneylerde yaşanan güçlüklerin de yeterli hissetmemesine neden olduğuna dair görüşünü ortaya koymaktadır. Öğrenci; *“Fen dersinde iyiyim, projeleri yapabiliyorum... Ama bazı deneylerde biraz zorlandığım için yeteneğimin çok iyi olmadığını, ortalarda olduğunu düşünüyorum.”* şeklinde görüş belirtmektedir.

[O8.D], yeni nesil soruların zorluğunun fen öz-yeterlik algısını etkilediğini şöyle ifade etmektedir: *“Derste kendimi başarısız görüyorum, yetersizim.”... “Yeni nesil sorular yorum gerektirdiği için zorlanıyorum.”*

Görüşmelerde öğrencilerin STEM disiplinlerinden biri olan Fene yönelik olumsuz öz-yeterlik algılarının bir sebebi olarak ifade ettikleri düşük akademik başarı, araştırmanın nicel sonuçlarıyla da tutarlık göstermektedir. Nicel sonuçlara göre akademik başarısı düşük olan öğrencilerin fen öz-yeterlik algılarının da düşük olduğu tespit edilmiştir.

4.8.2. Öğrencilerin Teknoloji Öz-Yeterlik Algılarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin görüşleri ikinci olarak sorulan *“Teknolojik konular ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?”* sorusu ve ileri analiz soruları ile alınmıştır. Böylece öğrencilerin STEM disiplinlerinden biri olan Teknolojiye yönelik öz-yeterlik algılarının nedenleri sorgulanmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin Teknoloji öz-yeterlik algılarına ilişkin görüşlerinin dağılımına Tablo 40’da yer verilmiştir.

Tablo 40.

Öğrencilerin Teknoloji Öz-yeterlik Algılarına İlişkin Görüşleri

Olumlu algının nedenleri	Öğrenci	f
Teknolojik deneyimlerde başarı (okul/okul dışı)	[O7.D] [O5.Y] [L2.Y] [O8.D] [O6.Y]	5
Teknoloji ile yakından ilgilenmek	[L3.D] [L1.D]	2
Teknolojiyi sık kullanma	[O5.Y] [O6.Y]	2
Teknolojik uygulamaları tekrar etme	[O8.D] [O5.Y]	2
Teknolojide başkalarının yapamadığını yapabilme	[L4.Y]	1
Teknolojik uygulamaları öğrenmeye meraklı olma	[L4.Y]	1
Olumsuz algının nedenleri		
Teknolojiyi kullanırken ayrıntılara inmemek	[L1.D]	1

Tablo 40’da öğrenci görüşleri incelendiğinde Teknoloji öz-yeterlik algılarını olumlu olarak değerlendiren öğrencilerin genellikle bu algılarının; okulda ve okul dışında teknolojik deneyimlerdeki başarı, teknolojik uygulamaları tekrar etme, teknoloji ile yakından ilgilenmek, teknolojiyi sık kullanma, teknolojide başkalarının yapamadığını yapabilme ve teknolojik uygulamaları öğrenmeye meraklı olmaktan kaynaklandığına dair görüş belirttikleri görülmektedir. Öğrenciler Teknoloji öz-yeterlik algılarının olumsuz olmasının sebebi olarak; teknolojiyi kullanırken ayrıntılara inmemeyi göstermişlerdir.

Ortaokul ve lise öğrencilerinin Teknoloji öz-yeterlik algılarına ilişkin örnek görüşleri aşağıda sunulmuştur:

En çok tekrarlanan (f=5) teknolojik deneyimlerde başarıya (okul/okul dışı) yönelik öğrenci görüşlerine örnek verilirse;

[O7.D] görüşünü “*Teknoloji kullanımıyla ilgili yeteneğimi iyi buluyorum. Okulda bilgisayar programları ile kendi projelerimizi tasarlıyorduk. Genelde başarılı olmuştum.*” olarak vurgulamıştır.

[L2.Y] aynı şekilde görüşlerini “*...Çok kullanmadığım bir teknolojiyle çok fazla zamanımı harcamıyorum. Bir proje verildiğinde bunu çok rahat bir şekilde dijitalle dönebiliyorum. Dijital projeleri bitirebilirim. Bu nedenle yeterli olduğumu düşünüyorum.*” cümleleriyle ifade etmektedir.

[O6.Y] teknolojideki yeterliğini etkileyen; teknolojiyi sık kullanma ve teknolojik deneyimlerde başarıyı “*Telefon, tablet, bilgisayar gibi teknolojik cihazları kullanmada iyiyim. Bilgisayarı daha az kullandığım için hakimiyetim daha az. Ama diğerlerini daha çok kullandığım için daha çok yeteneğim var. Genel olarak teknoloji kullanımında iyiyim ama bilmediğim noktalar da var. Online eğitimde teknolojiyi çok kullandığım için yeteneğim olduğunu gördüm. Okulda da akıllı tahta kullanırken kullanabildiğimi söyleyebilirim.*” görüşleriyle dile getirmiştir.

[O8.D] teknolojik uygulamaları tekrar etme ve teknolojik deneyimlerdeki başarıyı “*Teknolojide iyi olduğumu düşünüyorum. Teknolojide tekrar etmek öğrenmemi kolaylaştırıyor. Birincide denerim yapamam ikincide denerim yapamam üçüncüde yaparım. ...Okulda Bilim ve Teknoloji dersi gördüm. Dijital ortamda grup arkadaşlarımla film yaptık ve mutlu oldum.*” görüşleriyle ortaya koymaktadır.

[L3.D]'nin teknoloji ile yakından ilgilenmeyle alakalı görüşüne örnek verilirse; *“Teknolojide bilmediğim aletleri kullanmayı kolayca anlayabiliyorum, öğrenebiliyorum. Gün içinde teknolojiyle iç içe olduğum için kendimi teknolojik aletleri kullanma konusunda yeterli görüyorum.”*

[L4.Y] teknolojide başkalarının yapamadığını yapabilmenin Teknoloji öz-yeterlik algılarının sebebi olarak belirtmiştir: *“...Mesela Teknolojik cihazları kullanırken kardeşlerimin yapamadığı şeyleri yapabilmem bu konularda kötü olmadığını gösteriyor.”*

[L1.D] Teknoloji öz-yeterlik algısının olumsuz olmasının teknolojiyi kullanırken ayrıntılara inmemesinden kaynaklandığını belirtmiştir. Buna göre öğrenci görüşünü; *“Teknoloji açısından fazla yeterli değilim. Çünkü kullanırken çok fazla ayrıntısına girmiyorum, sadece kullanıyorum...”* şeklinde ifade etmiştir.

Görüşmelerde öğrencilerin STEM disiplinlerinden biri olan Teknolojiye yönelik öz-yeterlik algılarının bir sebebi olarak ifade ettikleri Teknolojik deneyimlerdeki başarı (okulda/ okul dışında), araştırmanın nicel sonuçlarıyla da tutarlık göstermektedir. Nicel sonuçlara göre öğrencilerin teknolojiye yönelik öz-yeterlik algılarının akademik başarıları açısından anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

4.8.3. Öğrencilerin Mühendislik Öz-Yeterlik Algılarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin görüşleri üçüncü olarak sorulan *“Mühendislik konuları ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?”* sorusu ve ileri analiz soruları ile alınmıştır. Böylece öğrencilerin STEM disiplinlerinden biri olan Mühendisliğe yönelik öz-yeterlik algılarının nedenleri sorgulanmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin Mühendislik öz-yeterlik algılarına ilişkin görüşlerinin dağılımına Tablo 41’de yer verilmiştir.

Tablo 41.

Öğrencilerin Mühendislik Öz-yeterlik Algılarına İlişkin Görüşleri

Olumlu algının nedenleri	Öğrenci
Mühendislikle ilgili olumlu deneyimler	[O6.Y] [O8.D]
Akademik başarı	[O8.D]
Olumsuz algının nedenleri	
İstenen nitelikte çizim yapamama	[L4.Y] [O5.Y] [L3.D] [L1.D]
Mühendislikle ilgili olumsuz deneyimler	[L4.Y] [L1.D]
Tasarlama konusunda düşük yetenek	[O7.D] [L4.Y]

Tablo 41’de öğrenci görüşleri incelendiğinde Mühendislik öz-yeterlik algılarını olumlu olarak değerlendiren öğrencilerin genellikle bu algılarının; mühendislikle ilgili olumlu deneyimlerden ve akademik başarıdan kaynaklandığına dair görüş belirttikleri görülmektedir. Öğrenciler mühendislik öz-yeterlik algılarının olumsuz olmasının nedenleri olarak ise; istenen nitelikte çizim yapamama, mühendislikle ilgili olumsuz deneyimler ve tasarlama konusunda düşük yeteneği göstermişlerdir.

Ortaokul ve lise öğrencilerinin Mühendislik öz-yeterlik algılarına ilişkin örnek görüşleri aşağıda sunulmuştur:

[O6.Y] Mühendislik öz-yeterlik algılarının mühendislikle ilgili olumlu deneyimlerden kaynaklandığına dair öğrenci görüşüne; “*Mühendislik konularında örneğin hayal gücünü kullanarak legolarla robot yapma konusunda yetenekliyim*”...*Mühendislik çizimleri yapabilmek için bazı uygulamaları bilgisayara indirmeye çalışmıştım.*” örnek gösterilebilir.

[O8.D] akademik başarının mühendislik öz yeterlik algısını etkilediğine dair görüşünü “*Elektrik devresi yaptım ve yüksek not almıştım bu konularda çok zorlanmam.*” olarak ifade etmiştir.

Öğrencilerin istenen nitelikte çizim yapamama ile ilgili örnek görüşleri;

[L4.Y] “...*Mesela bir elektrik devresi kurabilirim ama tasarım, plan ya da çizim yapamam*”... “*Mühendisliğin daha çok çizimle alakalı olduğunu düşünüyorum.*”

[O5.Y] “*Mühendislikle ilgili şeyleri yapmak çok hoşuma gider çok mutlu olurum. Ama yeteneğim yok, yapamıyorum yani...Çizim de gerektirdiği için çizimim de iyi değil.*”

[L3.D] “*Örneğin en son ortaokulda ve lisede elektrik devresi ile ilgili birkaç deney yapmıştık, bu nedenle devre kurabilirim. Ama bir planın çizimini yapamam, bu konuda yeterli değilim. Daha önce mühendislikle ilgili bir çalışmam ya da projem olmadı.*” örnek verilebilir.

Tasarlama konusunda düşük yetenek ile ilgili örnek görüşler;

[L4.Y] “*Mühendislik konularında yeterli olduğumu düşünmüyorum. Çünkü mühendislik için tasarım gerekli ve tasarımımın da iyi olduğunu düşünmüyorum.*” gösterilebilir.

[L4.Y], mühendislikle ilgili deneyimlerin öz-yeterlik algılarını etkilediğine yönelik görüşünü “...Mühendislikle ilgili bir proje yaptım ama zevk alarak yapmadım ve çok zorlandım. Çünkü o konularda yetenekli olmadığımı düşünüyorum.” şeklinde ifade etmiştir.

[L1.D] ise “...Projelerimin iyi olmadığını görünce, daha doğrusu resim kabiliyetimin fazla olmadığını görünce bu alanı daha fazla zorlamamam gerektiğine karar verdim.” diyerek bu konudaki görüşünü dile getirmiştir.

Görüşmelerde öğrencilerin STEM disiplinlerinden biri olan Mühendisliğe yönelik öz-yeterlik algılarının bir sebebi olarak ifade ettikleri “akademik başarı”, araştırmanın nicel sonuçlarıyla da tutarlık göstermektedir. Nicel sonuçlara göre öğrencilerin mühendisliğe yönelik öz-yeterlik algılarının akademik başarıları açısından anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

4.8.4. Öğrencilerin Matematik Öz-Yeterlik Algılarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin görüşleri dördüncü olarak sorulan “*Matematik dersiyle/dersleriyle ilgili düşünceleriniz nelerdir?*” sorusu ve ileri analiz soruları ile alınmıştır. Böylece öğrencilerin STEM disiplinlerinden biri olan Matematiğe yönelik öz-yeterlik algılarının nedenleri sorgulanmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin Matematik öz-yeterlik algılarına ilişkin görüşlerinin dağılımına Tablo 42’de yer verilmiştir.

Tablo 42.

Öğrencilerin Matematik Öz-yeterlik Algılarına İlişkin Görüşleri

Olumlu algının nedenleri	Öğrenci
Problemleri çözebilmek	[O7.D]
Deneme sınavlarında başarılı olma	[O5.Y]
Derste fikir sunabilmek	[O6.Y]
Dersi sevmek	[L4.Y]
Sınav notlarının yüksek olması	[O6.Y]
Derste araç gereç kullanmak	[O6.Y]
Olumsuz algının nedenleri	
Yeni nesil soruları çözmeye başarısızlık	[O8.D]
Matematikte başarısız olacağına dair ön yargı	[L3.D]
Derste kullanılan niteliksiz yöntemler	[L3.D]
Düşük hazırbulunuşluk düzeyi	[L1.D]

Tablo 42'deki öğrenci görüşleri incelendiğinde Matematik öz-yeterlik algılarını olumlu olarak değerlendiren öğrencilerin bu algılarının, problemleri çözebilmek, sınav notlarının yüksek olması, deneme sınavlarında başarılı olma, derste fikir sunabilmek, dersi sevmek ve derste araç gereç kullanmaktan kaynaklandığı söylenebilir. Matematik öz-yeterlik algıları olumsuz olan öğrencilerin görüşleri incelendiğinde bu algılarının, yeni nesil soruları çözmeye başarısızlık, matematikte başarısız olacağına dair ön yargı, derste kullanılan niteliksiz yöntemler ve düşük hazırbulunuşluk düzeyinden kaynaklandığı görülmektedir.

Ortaokul ve lise öğrencilerinin Matematik öz-yeterlik algılarına ilişkin görüşleri aşağıda sunulmuştur:

[O7.D] nin problemleri çözebilme ile ilgili öğrenci görüşüne; *“Matematik dersi benim için kolay, güzel geçiyor.”...“Yetenekli olduğumu düşünüyorum. Çünkü matematikte problemleri fazla düşünmeden rahatlıkla çözebiliyorum. İşlemleri kağıda geçirmeden kafamdan yapabiliyorum.”* örnek gösterilebilir.

[L4.Y] dersi sevmek ile ilgili görüşünü *“Matematiği çok severim ve yapabildiğimi düşünüyorum... Lisede matematiğe yoğunlaştıkça yapabildiğimi gördüm ve sevmeye başladım...”* cümleleriyle ifade etmiştir.

[O5.Y] deneme sınavlarında başarılı olma ile ilgili olarak *“Matematikte iyiyim. Sınav notlarım, deneme sonuçlarım gayet iyi geliyor. Bu da matematikte iyi olduğumu gösteriyor...”* görüşünü vurgulamıştır.

[O6.Y] sınav notlarının yüksek olması, derste fikir sunabilmek ve araç gereç kullanmakla ilgili görüşlerini *“Bazı konuları sıkıcı bazı konuları eğlenceli buluyorum. Hesaplama konularıyla ilgili dersler daha hoşuma gidiyor ve başarılı olduğumu düşünüyorum. Sınavlardan aldığım notlar bana motivasyon kaynağı oluyor. Aldığım iyi notlar matematiği yapabildiğime beni inandırıyor.”... “Matematik derslerindeki tartışmalarda fikrimi sunabilmek, araç gereç kullanmak daha iyi anlamamı sağlıyor. Bu da bana matematik dersini yapabildiğimi gösteriyor.”* şeklinde ifade etmektedir.

[L3.D] matematikte başarısız olacağına dair ön yargı ve derste kullanılan niteliksiz yöntemler ile ilgili görüşlerini *“Matematiğe severek yaklaşmıyorum. Matematiğe kafa yormaktan, matematik çalışmaktan hoşlanmıyorum. Bu derse karşı ön yargım çok. Ön yargıyı yıkabilirse insanlar matematiği başarabilirler.”... “Ön yargılarımın sebebi Matematik bana çok uğraştırıcı geliyor. Biraz da öğretmenler.*

Öğretmenlerimiz düz bir şekilde dersi anlatıp soruları çözüp çıkıp gidiyorlar.” şeklinde belirtmiştir.

[O8.D], yeni nesil sorularda başarısızlıkla ilgili “*Matematik dersinde kötüyüm... Yeni nesil sorularda başarılı değilim.*” görüşünü ifade etmiştir.

[L1.D], düşük hazırbulunuşluk düzeyi ile ilgili “*...Kendimi matematik konusunda biraz alt seviyede görüyorum. Çünkü soru çözümü, konuyu anladığım halde soruyu çözememek böyle düşündürüyor. Soruyu çözemememin nedeni de temelimizin olmaması ve gittikçe zorlaşması.*” şeklindeki görüşlerini ortaya koymuştur.

Görüşmelerde öğrencilerin STEM disiplinlerinden biri olan Matematiğe yönelik öz-yeterlik algılarının bir nedeni olarak ifade ettikleri “sınav notlarının yüksek olması”, araştırmanın nicel sonuçlarıyla da tutarlık göstermektedir. Nicel sonuçlara göre akademik başarıları yüksek olan öğrencilerin Matematiğe yönelik öz-yeterlik algıları da yüksek düzeydedir.

Ayrıca STEM disiplinlerine yönelik öz-yeterlik algıları genel olarak değerlendirildiğinde olumlu algılara sahip öğrenciler daha çok ortaokul öğrencilerinden oluşurken olumsuz algılara sahip öğrencilerin daha çok lise öğrencilerinden oluştuğu söylenebilir. Bu sonuç araştırmanın nicel analizlerinden elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Nicel bölümde ortaokul öğrencilerinin STEM öz-yeterlik algılarının lise öğrencilerinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarına yönelik yapılan görüşmelerde öğrenme deneyimlerinin (projelerdeki başarı, deneyler, teknolojik deneyimlerdeki başarı, mühendislik deneyimleri vb.) hemen her disiplinde bir neden olarak ifade edildiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlarla paralel olarak Lent ve diğerleri (1994) öğrenme deneyimlerinin öz-yeterlik inançlarının oluşturulmasında önemli bir etken olduğunu ifade etmiştir.

4.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu başlık altında, öğrencilerin STEM kariyer ilgilerine ilişkin görüşlerini açıklayan bulgulara yer verilmiştir.

4.9.1. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Dokuzuncu alt probleme yanıt aramak için ortaokul ve lise öğrencileriyle yapılan görüşmelerde öncelikle öğrencilere “*STEM mesleklerinden birine ya da birkaçına ilginiz var mı? Açıklar mısınız?*” sorusu ve ileri analiz soruları sorulmuştur. Böylece STEM kariyer ilgilerinin alanlara göre dağılımı ve STEM kariyerlerine yönelik ilgilerinin nedenleri sorgulanmaya çalışılmıştır.

Tablo 43

Öğrencilerin STEM Kariyer İlgilerinin Alanlara Göre Dağılımı

STEM Alanı	Öğrenci	f
Fen	[O6.Y] [O5.Y] [O7.D] [L2.Y] [L4.Y]	5
Teknoloji	[L1.D] [L2.Y] [L4.Y]	3
Mühendislik	-	0
Matematik	[O5.Y] [O7.D]	2

Tablo 43 incelendiğinde öğrencilerin STEM alanlarından en çok ilgi gösterdiklerini ifade ettikleri alanın Fen (f=5), daha sonra sırasıyla Teknoloji (f=3) ve Matematik (f=2) olduğu görülmektedir. Mühendislik alanına yönelik ise öğrenciler hiç ilgileri olmadığına dair görüş belirtmişlerdir. Öğrencileri bu görüşleri nicel analizlerde elde edilen sonuçlarla da tutarlılık göstermektedir. Buna göre nitel sonuçlara paralel olarak nicel sonuçlar; fen ve teknoloji alanlarına yönelik ilgilerin diğer alanlara göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğunu ve Mühendislik alanına yönelik ilginin ise en düşük olduğunu göstermiştir. Araştırmanın bulguları, Balçın ve Ergün (2017) ve Gülhan ve Şahin’in (2018) çalışmalarında öğrencilerin mühendislik alanında bir kariyer sahibi olmak istemediklerine yönelik görüşleriyle tutarlılık göstermektedir.

Öğrencilerin STEM kariyer ilgilerine ilişkin görüşlerinin dağılımına Tablo 44’te yer verilmiştir.

Tablo 44.

Öğrencilerin STEM Kariyer İlgilerinin Nedenlerine İlişkin Görüşleri

STEM kariyerlerine ilginin nedenleri	Öğrenci
STEM konularının yer aldığı derslerdeki başarı	[O6.Y] [L4.Y] [O5.Y]
Çevredeki rol modeller	[O5.Y] [L4.Y]
STEM konularının yer aldığı dersleri sevmek	[O5.Y] [O7.D] [L4.Y]
Teknolojiyi sevmek	[L1.D] [L4.Y]
Matematik yeteneği	[O7.D]
Başarılı fen proje deneyimi	[L2.Y]
STEM öğretmenlerinin kişiliği	[L2.Y]
Öğretmeni sevmek	[L4.Y]
Fen deneylerinde başarılı tecrübe	[O5.Y]
Öğretmenin kullandığı yöntem	[L2.Y]
STEM kariyerlerine ilgisizliğin nedenleri	
Matematik dersini sevmemek	[O8.D]
Matematikteki soyut kavramlar	[L2.Y]
Sayısal derslerdeki başarısızlık	[L3.D]
Düşük akademik başarı	[O7.D]
STEM alanlarındaki uygulamalarda başarısız deneyimler	[L1.D]

Tablo 44’ te öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik ilgilerinin nedenlerine ilişkin görüşleri incelendiğinde STEM kariyerlerinden en az birine ilgisi olduğunu ifade eden öğrencilerin bu ilgilerinin nelerden kaynaklandığı sıralanmıştır. Bunlar; “STEM konularının yer aldığı derslerdeki başarı, STEM konularının yer aldığı dersleri sevmek, çevredeki rol modeller, öğretmenin kullandığı yöntem, teknolojiyi sevmek, fen deneylerinde başarılı tecrübe, matematik yeteneği, başarılı fen proje deneyimi, STEM öğretmenlerinin kişiliği ve öğretmeni sevmek” şeklindedir. Öğrencilerin STEM kariyerlerine ilgisizliğinin nedenlerine ilişkin görüşleri incelendiğinde ise STEM kariyerlerinden en az birine ilgilerinin olmadığını ifade eden öğrencilerin ilgilerinin olmamasının, matematik dersini sevmemek, matematikteki soyut kavramlar, düşük akademik başarı, sayısal derslerdeki başarısızlık, STEM alanlarındaki uygulamalarda başarısız deneyimlerden kaynaklandığı söylenebilir.

Ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM kariyerlerinden en az biri ile ilgili olduklarına ilişkin örnek görüşleri aşağıda sunulmuştur:

[O6.Y] görüşü; *“Fen alanında ilerlemeyi, doktor olmayı düşünüyorum.”*... *“Özellikle doktorluk fen alanında bir meslek olduğu için okuldaki fen derslerine olumlu yaklaşımım bu mesleğe ilgim olmasını etkiledi. Fen derslerinde iyi olduğumu düşündüğüm için bu meslekte ilerlemek istiyorum.”* STEM konularının yer aldığı derslerdeki başarıya örnek gösterilebilir.

[O5.Y] STEM konularının yer aldığı derslerdeki başarı, matematik dersini sevmek, çevredeki rol modeller, fen deneylerinde başarılı tecrübeler ile ilgili görüşlerini “*Fen alanlarından doktorluk, hemşirelik, anestezi istiyorum. Ama matematiğim de çok iyi olduğu için matematik öğretmenliğine de ilgim var. Matematik alanındaki mesleklere matematikteki konuları iyi anladığım ve matematik dersini sevdiğim için ilgiliyim... Fen alanındaki mesleklere ilgim, çevremde, ailemde doktor ve hemşire var, onlar beni etkiliyor onlara özeniyorum.*”...“*Mesela fen dersinde deneyleri yapabildiğimi görmek ilerde de bu alandaki meslekleri yapabileceğimi düşündürür.*” şeklinde ifade etmiştir.

[O7.D] matematik yeteneği ve matematik dersini sevmek ile ilgili “*Matematik öğretmenliği ve doktorluk mesleğine ilgim var. Matematiği sevdiğim için... 5. sınıftan beri bu mesleklerle ilgileniyorum. Matematikte yetenekli olduğum için bu mesleklere ilgim başladı.*” görüşlerini ortaya koymaktadır.

[L2.Y] başarılı fen proje deneyimi, öğretmenin kişiliği, öğretmenin kullandığı yöntem ile ilgili görüşlerini “*Fen alanlarından ve teknoloji alanlarından mesleklere ilgi duyuyorum. Eczacılık tıp, moleküler biyoloji.*”... “*Okul içinde ve il genelinde sergilenen fen alanında deney gözleme yönelik başarılı olduğum projelerim vardı. Bitkinin yüksek ışık altında düşük ışık altında büyümesi.*” “*...okulda öğretmenlerimiz sadece kitaptan okuyup geçtiğinde eğer bu dersi üç dört yıl görüyorsam ne kadar istersem isteyeyim belirli bir süreden sonra derse olan ilgim kayboldukça orantılı olarak mesleğe olan ilgim de kaybolur diye düşünüyorum. Öğretmenin hem kişiliği hem dersi işleyiş şekli derse karşı ilginin ve mesleğe karşı ilginin olmasını sağlıyor.*” şeklinde ifade etmektedir.

[L4.Y] kodlu öğrencinin öğretmeni sevmek, teknolojiyi sevmek ile ilgili görüşlerine “*Biyolog, nöroloji uzmanı, yazılımcı ve bilgisayar mühendisliği... teknoloji ile alakalı olduğu için...*” “*...o alanları sevdiğim için o derslerde başarılıyım. Ortaokulda fen bilimleri öğretmenimi çok sevmem fen mesleklerine ilgimi artırmış olabilir.*” örnek verilebilir.

Ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM kariyerlerinden en az biri ile ilgili olmadıklarına ilişkin örnek görüşleri aşağıda sunulmuştur:

[O8.D] nin Matematik dersini sevmemek ile ilgili olarak “*Bu mesleklere ilgim yok... Matematiği sevmediğim için bu mesleklere de ilgim yok.*” görüşü örnek gösterilebilir.

[L2.Y] matematikteki soyut kavramlar ile ilgili görüşünü, “*Matematikte ilgili ilgilendiğim bir meslek yok.*”... “*Matematikte çok soyut kavramlar olduğu için bu kadar soyut kavramlar üzerinde çalışarak geçirmek istemem...*” şeklinde ifade etmektedir.

[O7.D] düşük akademik başarı ile ilgili olarak “*Notlarım kötü olduğunda istediğim mesleği ya olamazsam diye düşünüyorum, aldığım notlar ilgimi etkiliyor. Notlarım düşünce ilgimde azalma oluyor.*” cümleleriyle görüşünü belirtmiştir.

[L1.D] STEM alanlarındaki uygulamalarda başarısız deneyimlerle ilgili görüşünü “*...mesela İnşaat mühendisliğinde kağıt üzerinde plan yapmak gerekiyordu, ...inşaat mühendisliğine merakım vardı. Resim çizmeye ya da proje oluşturmaya çalıştığımda o konuda yetersiz ve kötü olduğumu gördüm.*” olarak ifade etmiştir.

[L3.D] sayısal derslerdeki başarısızlık ile ilgili “*Lisede de yetenek ve çizim odaklı olduğu için ve bu konuda da kendimi yetenekli gördüğüm için inşaat mühendisliğine ve mimarlığa ilgim vardı... Ama okuldaki sayısal derslerdeki başarımla azaldığı için bu alanlara ilgim de azaldı.*” cümlelerini vurgulamıştır.

Öğrenciler STEM kariyer ilgilerinin nedenlerine ilişkin görüşlerini belirtirken “matematik yeteneği, STEM konularının yer aldığı derslerdeki başarı” gibi görüşlerinin de ifadeleri arasında olduğu görülmüştür. Bu görüşlerin STEM öz yeterlik algısını gösteren ifadeler olduğu ve bundan hareketle STEM kariyer ilgisinin nedenleri arasında STEM öz-yeterlik algısının da olduğu söylenebilir. Wang ve diğerleri (2021) ve Luo ve diğerleri (2021) çalışmalarında öğrencilerinin STEM öz yeterlik algılarının STEM kariyer ilgilerini etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonucun araştırmadan elde edilen sonuçla tutarlı olduğu görülmektedir. Özkurt (2020) STEM alanlarını tercih etmeyi düşünen öğrencilerin tercihlerine yönelik sebeplerini araştırdığında öğrencilerin öz-yeterlik ile ilgili (başarabileceğini düşünmesi, yeteneği olduğunu düşünmesi) görüşleri olduğunu tespit etmiştir. Alanyazındaki diğer çalışmalara (Leslie, vd., 1998; Maltese & Tai, 2011; Wang, 2013) bakıldığında matematik ve fen derslerinde yüksek başarıya sahip olan ve bu derslere yönelik öz yeterlik algısı yüksek olanlarda STEM mesleklerine yönelimin daha çok olduğu görülmektedir.

Araştırmada öğrencilerin “STEM konularının yer aldığı dersleri sevmek, Teknolojiyi sevmek, Öğretmeni sevmek” görüşleri, Korkut Owen ve Eraslan Çapan’ın (2017) çalışmalarında “sevme”nin STEM kariyerlerini seçmede en önemli güdülenme kaynaklarından biri olduğu bulgusuyla örtüşmektedir. Yine aynı çalışmada “sevme”nin

STEM kariyerlerini seçmeme nedenleri arasında gösterilmesi de mevcut çalışmadaki “Matematik dersini sevmemek” görüşüyle paralellik göstermektedir. Ayrıca mevcut çalışma bulgularında ortaya çıkan “Matematik yeteneği”, Moakler ve Kim (2014) tarafından yapılan çalışmada STEM kariyeri için en güçlü yordayıcılar arasında yer almıştır.

Mevcut araştırmada öğrencilerin, STEM kariyer ilgilerine yönelik olumlu algılarının nedenlerinden biri olarak ifade edilen öğretmenin kullandığı yöntemlere dair görüşleri bulunmaktadır. Öğretmenlerin farklı yöntem teknikler kullanarak STEM derslerini işleminin, öğrencilerin bu alanlara ilgi duymasında olumlu etkiye sahip olduğu söylenebilir. Farklı yöntemler uygulanarak gerçekleştirilen STEM uygulamalarının STEM kariyer ilgisini artırdığına dair çeşitli araştırmalar bulunmaktadır (Alıcı, 2018; Özkul ve Özden, 2020; Herdem, 2021). Halim ve diğerleri (2018), okul ortamında STEM alanlarıyla ilgili mesleklerde ihtiyaç duyulan becerilerin geliştirilmesinde öğrenme ve öğretme stratejilerinin esas olduğunu ifade etmiştir.

Öğrencilerin, STEM kariyer ilgilerine yönelik olumsuz algılarının nedenlerinden biri olarak gösterdikleri sayısal derslerdeki başarısızlık, Özkurt’un (2020) çalışmasında STEM alanlarını tercih etmemeyi düşünen öğrencilerin tercihlerine yönelik sebepler (sayısalının iyi olmaması) arasında yer almıştır. Sayısal dersleri iyi olmayan öğrencilerin STEM kariyerlerine ilgi göstermemeleri, öğrencilerin sayısal alanlardan oluşan STEM alanlarına yönelik başarısızlıklarından kaynaklandığı söylenebilir. Karakaya ve diğerleri (2018) ortaokul öğrencileriyle yürüttükleri çalışmalarında öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin başarıları ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

4.9.2. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgilerinin Rol Modellerle İlişkisine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Ortaokul ve lise öğrencileriyle yapılan nitel görüşmelerde öğrencilere “STEM mesleklerinde rol model olarak gördüğünüz biri ya da birileri var mı? Varsa açıklar mısınız?” sorusu sorulmuştur. Böylece öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik ilgilerinde rol modellerin yeri sorgulanmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin çevrelerinde rol model varlığına ilişkin görüşlerinin dağılımına Tablo 45’te yer verilmiştir.

Tablo 45.

Öğrencilerin Çevrelerinde Rol Model Varlığına İlişkin Görüşleri

Öğrenci	Rol modellerin varlığı	Rol modeller
[O5.Y]	Evet	Aile, Öğretmenler, Akrabalar,
L4.Y]	Evet	Öğretmenler, Bilim adamları
[L1.D]	Evet	Öğretmenler ve Medya
[O7.D]	Evet	Öğretmenler
[L3.D]	Evet	Bilim adamları
[L2.Y]	Evet	Medya
[O6.Y]	Evet	Uzak çevre
[O8.D]	Hayır	-

Tablo 45’de öğrencilerin görüşleri incelendiğinde öğrencilerin sadece biri [O8.D] STEM mesleklerinde rol model olarak gördüğü kimsenin olmadığını ifade etmiştir. Diğer öğrenciler ise çevresinde STEM mesleklerinde en az bir rol model olduğuna dair görüş belirtmişlerdir. Bu rol modeller; aile, öğretmenler, akrabalar, bilim adamları, uzak çevre, medya, olarak ifade edilmiştir.

Ortaokul ve lise öğrencilerinin çevrelerinde rol model varlığına ilişkin örnek görüşleri aşağıda sunulmuştur:

[O5.Y] aile, öğretmenler ve akrabalar ile ilgili görüşünü “*Fen alanında sağlıkta babam, matematik alanında kuzenim, öğretmenlerim var. Öğretmenlerin anlamamız için çabaları beni etkiliyor.*” cümleleriyle belirtmiştir.

Medya ile ilgili görüşlere

[L2.Y] medya ile ilgili görüşünü “*Var, dizi karakteri... Ortaokuldan beri izlediğim bu yabancı dizi fen alanlarına ilgimi çekti. Doktorlukla ilgili bir dizi. Yaptıkları çalışmalar, hastalığı tespit etmek için kişinin bütün DNA sının incelenmesi vs.*” olarak ifade etmiştir.

[O6.Y] uzak çevre ile ilgili görüşünü “*Ailemde ve çok yakın akrabalarımda rol model yok ama uzak çevremde bu meslekte olan kişilerin başarılarından ve bu meslekteki fikirlerinden etkilendiğim için kendi yapabileceğim şeyleri de düşününce bu mesleğe ilgim oluştu.*” şeklinde belirtmiştir.

[L4.Y] bilim adamları ve öğretmenlerle ilgili görüşünü “*Bilim adamlarından ve öğretmenlerimden etkileniyorum.*” olarak belirtmiştir.

Araştırma bulgularına göre öğrencilerin çevresinde STEM mesleklerinde en az bir rol model olduğuna dair görüş belirttikleri sonucu, bireylerin kariyer seçimlerde

çevresel koşulların da etkisinin olduğu (Lent, vd., 2008) sonucuyla tutarlılık göstermektedir. Özkurt (2020) çalışmasında öğrencilerin STEM kariyerlerini tercih etmelerinde aile bireylerini ve öğretmenlerini rol model aldıkları, çevredeki bireylerden, dizilerden ve filmlerden etkilendiklerini tespit etmiştir. Ayrıca mevcut çalışmayla aynı doğrultuda Okonya (2021) ortaokul öğrencileriyle yaptığı görüşmelerde öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin anne baba, öğretmenler ve medyadan kaynaklandığına yönelik görüşleri olduğunu ifade etmiştir. Zigmont (2021) ise benzer şekilde STEM kariyer öz-yeterliği ile ilgili 7-12. sınıf öğrencileriyle yaptığı görüşmelerde öğrencilerin büyük oranda ailelerinden ve sosyal medyadan etkilendikleri sonucuna ulaşmıştır. Bugünün öğrencileri video oyunları, YouTube gibi teknolojilere ve medyaya bağlılıkları nedeniyle geçmişteki öğrencilerden farklıdır (Prensky, 2012). Günümüz öğrencilerinin anne baba ve öğretmenlerinin yanı sıra televizyon, bilgisayar, akıllı telefon gibi dijital cihazlarla çokça vakit geçirmeleri ve bunların hayatlarında önemli bir yer edinmesi sebebiyle medyanın öğrencilerin rol modelleri arasında yer aldığı söylenebilir. Öğrencilerin bu görüşleri Bandura'nın Sosyal Bilişsel Kuramı ile ilişkilendirilirse, filmler, televizyon programları ya da diğer medya ortamlarındaki gerçek veya kurgusal karakterlerin, öğrencilerin gözlem yoluyla STEM kariyer ilgilerini gerçekleştirmede etkili olabileceği söylenebilir.

4.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu başlık altında, öğrencilerin STEM ile ilgili problem çözme becerilerine ilişkin görüşlerini açıklayan bulgulara yer verilmiştir.

4.10.1. Öğrencilerin STEM Problemlerini Çözme Süreçlerine İlişkin Görüşleri

Onuncu alt probleme yanıt aramak için ortaokul ve lise öğrencileriyle yapılan görüşmelerde öncelikle öğrencilere *“Fen, teknoloji, matematik, mühendislik konularıyla ilgili bir problemle karşılaştığınızda ne yaparsınız? Açıklar mısınız?”* sorusu ve ileri analiz soruları sorulmuştur. Böylece öğrencilerin STEM problemlerini çözmede izlediği yollar sorgulanmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin STEM problemlerini çözme süreçlerine ilişkin görüşlerinin dağılımına Tablo 46’da yer verilmiştir.

Tablo 46.

Öğrencilerin STEM Problemlerini Çözme Süreçlerine İlişkin Görüşleri

Görüşler	Öğrenciler
Problemin kaynağını bulmaya çalışma	[O6.Y] [L2.Y] [L4.Y] [O5.Y] [O7.D]
Problemlerle ilgili araştırma yapma	[O5.Y] [O6.Y] [L3.D]
Uygun çözüm yolları bulmaya çalışma	[O6.Y] [L2.Y] [L4.Y]
Problemi somutlaştırma	[L2.Y]
Kolay çözüm yolunu uygulama	[L4.Y] [O7.D]
Problemin çözümü için çabalama	[O8.D] [O6.Y] [L2.Y] [O5.Y] [L1.D] [L3.D] [L4.Y] [O7.D]
Problemlerle ilgili yardım alma	[O6.Y] [L1.D] [L3.D] [L4.Y] [O5.Y] [O7.D]
Soyut problemleri çözememe	[O8.D]
Problemi çözmeyi erteleme	[L2.Y]

Tablo 46’da öğrencilerin görüşleri incelendiğinde STEM problem çözme süreçlerini değerlendiren öğrencilerin “problemin kaynağını bulmaya çalışma, uygun çözüm yolları bulmaya çalışma, problemin çözümü için çabalama, kolay çözüm yolunu uygulama, problemlerle ilgili yardım alma, soyut problemleri çözememe, problemi çözmeyi erteleme” ile ilgili görüş belirttikleri söylenebilir. “problemin çözümü için çabalama” ifadesi, en çok tekrarlanan görüş iken; “problemi somutlaştırma, soyut problemleri çözememe ve problemi çözmeyi erteleme” ifadeleri ise en az üzerinde durulan görüşler olarak belirtilmiştir.

Ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM problemlerini çözme sürecine ilişkin örnek görüşleri aşağıda sunulmuştur:

[O6.Y] “Önce problemin kaynağını bulmaya çalışırım. Çözüm yolları ararım, o problemi nasıl çözebilirim diye düşünürüm.” “Bilimsel olarak kanıtlanmış kesin olan, değişmeyen nesnel yargılardan yola çıkarırım. Çünkü çözüm yolu bulmak için en iyisi olması gerektiğini düşünüyorum. İnternet sitelerini, yardımcı kaynakları, ders kitaplarını kullanırım. Çevremde bu konuyla alakalı bilen kişiler varsa onların fikirlerini alırım...” “Elimden gelenin en iyisini yapmaya çalışırım. Çözüm yoluna yaklaştıysam yapmaya devam ederim. Daha çok çabalamam gerekiyorsa çabalarım...”

[L2.Y] “Nedenini anlamaya çalışırım. Örneğin mühendislik alanında bir problemle karşılaştığımda yaptığım maketin çalışmadığını gördüğümde neden çalışmadığını anlamaya çalışırım. “...Problemi kafamda modelleştiririm. Daha sonra napmam gerektiğini zihinden düşünürüm. Sadece işlemleri veya yapmam gerekenleri fiziksel olarak yaparım. Çok karışık bir problemse sırayla ne yapacağımı kağıda

dökerim. Düşündüğüm şeyi somutlaştırırım.” Çaba harcarım, emek veririm, daha çok problem üzerinde düşünürüm. Kafamda birşeyleri netleştiririm, fiziksele dökerim... Çabalarımın sonunda başarısız olursam... etkisiz bir çözüm bulduysam... niye olmadığını düşünürüm. Belirli bir yerden sonra olmuyorsa bırakırım... ve sonraki bir zamana ertelerim. Üstünden zaman geçmesini beklerim...”

[L3.D] *“Problemi fark edersem internetten yardım alırım. Nasıl yaparım, nasıl düzeltebilirim diye. “Önce internetten araştırma yaparak belirli bir bilgi seviyesine ulaşmaya çalışırım.” Sonra nasıl yapmam gerektiğini düşünürüm ve uğraşırım, ...çaba harcarım. “Yapamadıkça isteğim artar, hırs yaparım...” Bu problemde anlayan bilgisi olan çevremdeki kişilere danışırım, onlardan yardım alırım. ...etrafta o işle ilgilenen kişilerle o konu hakkında tartışırım. İkisini harmanlayıp çözüme ulaşmaya çalışırım.”*

[L4.Y] *“Önce problemi anlarım, sorunun neden kaynaklandığını bulmaya çalışırım. Daha sonra çeşitli çözüm önerileri bulurum ve onları tek tek uygulamaya başlarım.”... “Önce çözüm yollarından en kolay olanından, en zahmetsiz olanından başlarım. Ardından daha zor olanlara geçerim. Biri olmayınca diğerine geçerim... Sorun ortadan kalkana kadar devam ederim.”... “Zor bir problemse daha çok zaman ve emek harcarım. Kolaysa daha az harcarım. Çabalarım başarısız olursa üzülürüm ve sinirlenirim. Problemi neden çözemediğimle ilgili kendime sorular sorarım. Ne eksikti, neyi düşünemedim diye.”... “Başarısız olduğumda denediğim yolları tekrar denerim. O da olmazsa çözümleri güncellemem gerekir. Gerektiğinde de ailemden arkadaşarımdan ve öğretmenlerimden yardım alırım.”*

[O7.D] *“İlk olarak problemin kaynağını bulmaya çalışırım. Bulduktan sonra onu çözenin yollarını düşünürüm...” “Sorunu basit ve anlaşılır yoldan çözmeye çalışırım. ...En basit ve en doğru yol hangisiyse onu seçip uygularım. “...%70-80 oranında çaba harcarım. Çabalarım başarısız olursa çevremde problemi çözebilecek, bilgili birileri varsa onlara danışırım.”*

Eyvaz’ın (2017) çalışmasında öğrencilerle yaptığı görüşmelerden elde edilen bulgular (problemin ne olduğunu bulmaya çalışma, uygun çözüm yolları üretmeye çalışma, problemle ilgili yardım alma, soyut problemleri çözememe) mevcut araştırmanın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca Topsakal’ın (2018) çalışmasında ortaya çıkan “a) Sorunu her yönüyle incelerim b) Çözüme ulaşmak için araştırma yaparım c) Farklı çözüm yolları denerim; d) Çözümü mümkün olduğunca

ertelerim” görüşleri ile mevcut araştırmadaki “a) Problemin kaynağını bulmaya çalışma, b) Probleme ilgili araştırma yapma c) Uygun çözüm yolları bulmaya çalışma ve d) Problem çözmeyi erteleme” görüşleri benzerlik göstermektedir. Araştırmaların ve mevcut araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde öğrencilerin problem çözme aşamalarını çoğunlukla gerçekleştirdikleri söylenebilir. Bu sonuç, problem çözme becerisi yüksek bireyler yetiştirmeye vurgu yapan öğretim programlarının bu amacına hizmet etmektedir (MEB, 2018).

4.10.2. Öğrencilerin STEM Problemlerini Çözme Becerilerine İlişkin Görüşleri

Onuncu alt probleme yanıt aramak için ortaokul ve lise öğrencileriyle yapılan görüşmelerde ikinci olarak öğrencilere “*Fen, teknoloji, matematik, mühendislik konularındaki problem çözme becerinizle ilgili düşünceleriniz nelerdir?*” sorusu ve ileri analiz soruları sorulmuştur. Böylece öğrencilerin problem çözme beceri algıları ve nedenleri sorgulanmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin STEM problemlerini çözme beceri algılarına ilişkin görüşlerinin dağılımına Tablo 47’de yer verilmiştir.

Tablo 47.

Öğrencilerin Görüşlerinin STEM Problem Çözme Beceri Algılarına Göre Dağılımı

STEM Alanı	Yüksek	Orta	Düşük
Fen	[L2.Y] [O5.Y] [L4.Y] [O7.D]	[O6.Y]	[O8.D] [L1.D] [L3.D]
Teknoloji	[L2.Y] [O5.Y] [O7.D]	[O6.Y]	[O8.D] [L1.D] [L3.D]
Mühendislik	[O7.D]	[L2.Y] [O6.Y]	[L4.Y] [O8.D] [L1.D] [L3.D]
Matematik	[O5.Y] [L4.Y] [O7.D]	[L2.Y] [O6.Y]	[O8.D] [L1.D] [L3.D]

Tablo 47 incelendiğinde öğrencilerin STEM problem çözme becerilerini “yüksek” olarak nitelendirdikleri alanların başında Fen (f=4), daha sonra sırasıyla Teknoloji (f=3) ve Matematik (f=3) geldiği görülmektedir. Mühendislik alanına yönelik ise öğrencilerden sadece birinin yüksek beceri algısına sahip olduğuna dair görüş belirttiği söylenebilir. Öğrencilerin STEM problem çözme becerilerini “orta” olarak nitelendirdikleri alanlar ise başta Mühendislik (f=2) ve Matematik (f=2) daha sonra Fen (f=1) ve Teknoloji (f=1) olmuştur. Öğrencilerin STEM problem çözme becerilerini “düşük” olarak nitelendirdikleri alanların başında Mühendislik (f=4) gelmiştir. Fen

(f=3) Teknoloji(f=3) ve Matematik (f=3) alanlarında ise eşit sayıda öğrenci “düşük” olarak görüş belirtmiştir.

Tablo 47’ye göre öğrencilerin STEM disiplinlerindeki problem çözme beceri algılarına ilişkin görüşleri değerlendirildiğinde yüksek düzey algılara sahip öğrenciler daha çok ortaokul öğrencilerinden oluşurken düşük düzey algıya sahip öğrencilerin daha çok lise öğrencilerinden oluştuğu görülmektedir. Bu sonuç araştırmanın nicel analizlerinden elde edilen sonuçlarını destekler niteliktedir. Araştırmada ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerinin lise öğrencilerinin becerilerinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılması, bu tutarlılığı göstermektedir. Bulgular değerlendirildiğinde genellikle ortaokul öğrencilerinin bir problemi çözeceklerine dair geliştirdikleri inancın yüksek olması, üst sınıflara geçtikçe gerek derslerin daha çok branşlara ayrılması ile hissettikleri zorluk gerekse öğretim programlarında yer alan çocuklara yönelik ilgi çekici yöntem tekniklerin lisede azalması sebeplerinden kaynaklanıyor olabilir.

Öğrencilerin STEM problemlerini çözme beceri algılarının nedenlerine ilişkin görüşlerinin dağılımına Tablo 48’de yer verilmiştir.

Tablo 48.

Öğrencilerin STEM Problemlerini Çözme Beceri Algılarının Nedenlerine İlişkin Görüşleri

Olumlu algının nedenleri	Öğrenci
Problem çözümüne harcanan zaman	[L2.Y]
Problem çözümüne ilişkin emek	[L2.Y]
Konuya/alana ilgi duyma	[L4.Y]
Konuya ilişkin alan bilgisine sahip olma	[L2.Y]
Problem durumlarıyla karşılaşma sıklığı	[L3.D]
Akademik başarı	[L1.D]
Olumsuz algının nedenleri	
Plansız çalışma	[L1.D]
Konuya/alana ilgi duymama	[L4.Y]
Konuya ilişkin alan bilgisine sahip olmama	[O8.D]
Problem çözümüne ulaşamama	[L3.D]

Tablo 48’de öğrencilerin görüşleri incelendiğinde STEM problem çözme becerilerini değerlendiren öğrencilerin, bu becerilerine yönelik olumlu algılarının “problem çözümüne harcanan zaman, problem çözümüne ilişkin emek, konuya/alana ilgi duyma, konuya ilişkin alan bilgisine sahip olma, problemlerle karşılaşma sıklığı ve akademik başarıdan” kaynaklandığı söylenebilir. STEM problem çözme becerilerini

değerlendiren öğrencilerin bu becerilerine yönelik olumsuz algılarının nedenleri olarak ise; “plansız çalışma, konuya/alana ilgi duymama, konuya ilişkin alan bilgisine sahip olmama, problem çözümüne ulaşamama,” şeklindeki görüşleri sunulabilir.

Ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM problem çözme becerilerine ilişkin örnek görüşleri aşağıda sunulmuştur:

[L2.Y] *“Problem çözme becerim fen ve teknoloji alanlarında iyi, matematik ve mühendislik alanlarında orta seviyede diyebilirim...” “Matematik, çözüm yolu bulmada zorluk çektiğim derslerin başında geliyor....” “...Problem çözme becerim bana göre o alana ilgimin olmasıyla, harcadığım zamanla ve emekle alakalı.”...“Konuyu biliyorsa problem çözme becerim de ortalama. Ama konuyu bilmiyorsa mantığını yürütemem, bir şey yapamam. Mesela fotosentezi bildiğim zaman bir bitki ektiğimde neden çimlenmediği ile ilgili bir problemi çözebilirim. Neden hızlı büyümediğini, nerde güneşe koymam gerektiğini, nasıl sulamam gerektiğini anlarım.”*

[O5.Y] *“Birçok konuda problem çözme yeteneğim var bence. Matematik, fen bilimleri, teknoloji alanındaki sorunları çözebilirim. Çünkü fen bilimleri ve matematik derslerindeki soruları çözebilmek çözme yeteneğim olduğunu gösteriyor. Teknolojik aletleri kullanmayı bildiğim için teknoloji problemlerinde de iyiyim aslında.”*

[L4.Y] *“İlgi duyduğum alanlarda problem çözme yeteneğimin iyi olduğunu söyleyebilirim. İlgi duymadığım alanlarda ise iyi değilim. Örneğin mühendislikle ilgili problem çözmeye iyi değilim... Mesela çizim konusunda... Problem çok basit de olsa eğer ilgilenmediğim ve sevmediğim bir alansa uğraşmıyorum. Fen ve matematik problemlerini çözmeye ise daha iyiyim çünkü bu alanlara ilgim var.”*

Araştırmanın nitel sonuçlarına göre öğrencilerin STEM problem çözme becerilerine yönelik olumlu algılarının bir sebebi olarak ifade ettikleri “akademik başarı”, araştırmanın nicel sonuçlarıyla tutarlık göstermektedir. Nicel sonuçlara göre akademik başarısı çok iyi olan öğrencilerin problem çözme becerileri, orta olanlarınkine göre daha yüksektir. Acar ve diğerleri (2020) fen ve matematik başarısı ile problem çözme becerisi arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Dolayısıyla öğrencilerin akademik başarıları yükseldikçe problem çözme becerilerinin de yükseldiği söylenebilir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulgularından elde edilen sonuçlara ve bu sonuçlara dayalı geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuçlar

Ortaokul ve lise öğrencilerin STEM öz yeterlik algıları, STEM kariyer ilgileri ve Problem Çözme Becerilerinin cinsiyetlerine, okul kademelerine, anne-babalarının eğitim düzeyine, akademik başarı düzeylerine ve çevrelerindeki rol modellerin varlığına göre değişip değişmediğini ve öğrencilerin STEM öz yeterlik algıları, STEM kariyer ilgileri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi tespit etmenin amaçlandığı bu araştırmaya ilişkin sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Bu başlık altında, ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM öz-yeterlik algılarının ne düzeyde olduğunu sorgulayan, araştırmanın birinci alt problemine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Buna göre öğrencilerin genel olarak STEM öz-yeterlik algıları yüksek düzeydedir. Ayrıca öğrencilerin Fen, Mühendislik ve Matematik alanlarına yönelik öz-yeterlik algıları yüksek, Teknolojiye yönelik öz-yeterlik algıları ise orta düzeydedir.

5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Bu başlık altında, öğrencilerin STEM öz yeterlik algı düzeylerinin öğrencilerin cinsiyetine, okul kademesine, annelerinin eğitim düzeyine, babalarının eğitim düzeyine, akademik başarı düzeyine ve çevresindeki rol modellerin varlığına göre farklılık gösterip göstermediğini sorgulayan araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir.

- Erkek öğrencilerin genel olarak STEM öz-yeterlik algıları kız öğrencilerin algılarından daha yüksektir. Alt boyutlar açısından bakıldığında erkek öğrencilerin Fen ve Teknoloji alanlarına yönelik öz-yeterlik algıları da kız öğrencilerin algılarından yüksektir. Öğrencilerin Mühendislik ve Matematik alanlarına yönelik öz-yeterlik algıları ise cinsiyet açısından anlamlı olarak farklılaşmamıştır.
- Ortaokul öğrencilerinin genel olarak STEM öz-yeterlik algıları lise öğrencilerinin algılarına göre daha yüksektir. Alt boyutlar açısından da; ortaokul öğrencilerinin ayrı ayrı Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarına yönelik öz-yeterlik algıları lise öğrencilerinin algılarına göre daha yüksektir.
- Öğrencilerin STEM öz-yeterlik algıları annelerinin eğitim düzeyine göre anlamlı farklılık göstermemiştir. Öğrencilerin Fen, Teknoloji ve Mühendislik alanlarına yönelik öz yeterlik algıları da annelerinin eğitim düzeyine göre anlamlı olarak farklılaşmamıştır. Annesi okuryazar olmayan öğrencilerin Matematik öz-yeterlik algıları ise annesi ilköğretim, lise, üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin algılarından daha düşüktür.
- Babası ilköğretim mezunu olan öğrencilerin STEM öz-yeterlik algıları, babası üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin algılarından daha düşüktür. Babası lise mezunu olan öğrencilerin STEM öz-yeterlik algıları, babası lisansüstü mezunu olan öğrencilerin algılarından daha düşüktür. Babası ilköğretim mezunu olan öğrencilerin Fen ve Matematik alanlarına yönelik öz-yeterlik algıları babası lise, üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin algılarından düşüktür. Ayrıca babası lise mezunu olan öğrencilerin Fen ve Matematik alanlarına yönelik öz-yeterlik algıları babası lisansüstü mezunu olan öğrencilerin algılarından düşüktür. Öğrencilerin Teknoloji ve Mühendislik alanlarına yönelik öz-yeterlik algıları ise babalarının eğitim düzeyine göre anlamlı olarak farklılaşmamıştır.
- Akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin STEM öz-yeterlik algıları; başarı düzeyi iyi, orta ve geçer olan öğrencilerin algılarından daha yüksektir. Akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin STEM öz-yeterlik algıları, başarı düzeyi orta ve geçer olan öğrencilerin algılarından yüksektir. Akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin Fen ve Matematik alanlarına yönelik öz-yeterlik

algıları, başarı düzeyi iyi, orta ve geçer olan öğrencilerin algılarından yüksektir. Ayrıca akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin bu alanlara yönelik algıları, başarı düzeyi orta ve geçer olan öğrencilerin algılarından daha yüksektir. Akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin Teknoloji ve Mühendislik alanlarına yönelik öz-yeterlik algıları ise başarı düzeyi orta olan öğrencilerin algılarından yüksektir.

- Çevresinde STEM alanlarında rol model olan öğrencilerin STEM öz-yeterlik algıları, rol model olmayan öğrencilerin algılarından daha yüksektir. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alt boyutlarında da çevresinde rol model olan öğrencilerin algıları, çevresinde rol model olmayan öğrencilerin algılarından yüksektir.

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Bu başlık altında, ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM kariyer ilgilerinin ne düzeyde olduğunu sorgulayan, araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Buna göre öğrencilerin genel olarak STEM kariyer ilgileri yüksek düzeydedir. Ayrıca öğrencilerin ayrı ayrı Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarına yönelik STEM kariyer ilgileri de yüksek düzeydedir.

5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Bu başlık altında, öğrencilerin STEM kariyer ilgi düzeylerinin öğrencilerin cinsiyetine, okul kademesine, annelerinin eğitim düzeyine, babalarının eğitim düzeyine, akademik başarı düzeyine ve çevresindeki rol modellerin varlığına göre farklılık gösterip göstermediğini sorgulayan araştırmanın dördüncü alt problemine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir.

- Erkek öğrencilerin genel olarak STEM kariyer ilgisi kız öğrencilerin ilgisinden daha yüksektir. Alt boyutlar açısından; erkek öğrencilerin Teknoloji ve Mühendislik alanlarına yönelik STEM kariyer ilgisi de kız öğrencilerin ilgisinden yüksektir. Öğrencilerin Fen ve Matematik alanlarına yönelik STEM kariyer ilgisi ise cinsiyet açısından anlamlı olarak farklılaşmamıştır.
- Ortaokul öğrencilerinin genel olarak STEM kariyer ilgisi, lise öğrencilerinin kariyer ilgisinden yüksektir. Fen, Mühendislik ve Matematik alt boyutlarında da

ortaokul öğrencilerinin ilgileri lise öğrencilerinin ilgilerinden yüksektir. Teknoloji alt boyutunda ise öğrencilerin ilgileri okul kademesine göre anlamlı olarak farklılaşmamıştır.

- Annesi okuryazar olmayan öğrencilerin STEM kariyer ilgisi, annesi ilköğretim, üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin kariyer ilgisinden düşüktür. Teknoloji alt boyutunda da annesi okuryazar olmayan öğrencilerin STEM kariyer ilgisi, annesi ilköğretim, üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin kariyer ilgisinden düşüktür. Fen, Mühendislik ve Matematik alt boyutlarında ise öğrencilerin ilgileri anlamlı olarak farklılaşmamıştır.
- Babası ilköğretim mezunu olan öğrencilerin STEM kariyer ilgileri, babası lise, üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin ilgilerinden düşüktür. Ayrıca babası lise mezunu olan öğrencilerin STEM kariyer ilgileri, babası lisansüstü mezunu olan öğrencilerin ilgilerinden ve babası üniversite mezunu olan öğrencilerin STEM kariyer ilgileri, babası lisansüstü mezunu olan öğrencilerin ilgilerinden düşüktür. Fen alt boyutunda babası ilköğretim mezunu olan öğrencilerin ilgileri, babası üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin ilgilerinden düşüktür. Ayrıca babası lise mezunu olan öğrencilerin ilgileri, babası üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin ilgilerinden düşüktür. Mühendislik alt boyutunda ise babası lisansüstü mezunu olan öğrencilerin ilgileri, babası okuryazar olmayan, ilköğretim, lise ve üniversite mezunu olan öğrencilerin ilgilerinden yüksektir. Matematik alt boyutunda babası ilköğretim mezunu olan öğrencilerin ilgileri, babası lise, üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin ilgilerinden düşüktür. Teknoloji alt boyutunda ise öğrencilerin ilgileri babalarının eğitim düzeyine göre anlamlı olarak farklılaşmamıştır.
- Akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin genel olarak STEM kariyer ilgileri, düzeyi iyi, orta ve geçer olan öğrencilerin kariyer ilgilerinden yüksektir. Ayrıca akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin STEM kariyer ilgileri, düzeyi orta ve geçer olan öğrencilerin ilgilerinden de yüksektir. Fen, Mühendislik ve Matematik alt boyutlarında da akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin ilgileri, düzeyi iyi, orta ve geçer olan öğrencilerin ilgilerinden yüksektir. Ayrıca bu alt boyutlarda akademik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin ilgileri, düzeyi orta ve geçer olan öğrencilerin ilgilerinden yüksektir. Teknoloji

alt boyutunda ise öğrencilerin ilgileri akademik başarı düzeyine göre anlamlı olarak farklılaşmamıştır.

- Çevresinde rol model olan öğrencilerin STEM kariyer ilgileri, genel olarak çevresinde rol model olmayan öğrencilerin ilgilerinden daha yüksektir. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alt boyutlarında da çevresinde rol model olan öğrencilerin ilgileri, çevresinde rol model olmayan öğrencilerin ilgilerinden yüksektir.

5.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Bu başlık altında, ortaokul ve lise öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algılarının ne düzeyde olduğunu sorgulayan, araştırmanın beşinci alt problemine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Buna göre öğrencilerin genel olarak problem çözme beceri algıları yüksek düzeydedir. Ayrıca Problem çözme becerisine güven ve Kaçınma alt boyutlarında da öğrencilerin problem çözme beceri algıları yüksek düzeydedir. Öz denetim alt boyutunda ise öğrencilerin problem çözme beceri algıları orta düzeydedir.

5.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Bu başlık altında, öğrencilerin problem çözme beceri algı düzeylerinin öğrencilerin cinsiyetine, okul kademesine, annelerinin eğitim düzeyine, babalarının eğitim düzeyine ve akademik başarı düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini sorgulayan araştırmanın altıncı alt problemine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir.

- Erkek öğrencilerin genel olarak problem çözme beceri algıları, kız öğrencilerin algılarından daha yüksektir. Ayrıca Problem çözme becerisine güven ve Öz denetim alt boyutlarında da erkek öğrencilerin problem çözme beceri algı düzeyleri kız öğrencilerin algı düzeyinden yüksektir. Kaçınma alt boyutunda ise öğrencilerin algıları cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmamıştır.
- Ortaokul öğrencilerinin genel olarak problem çözme beceri algıları lise öğrencilerinin algılarından yüksektir. Problem çözme becerisine güven alt boyutunda da ortaokul öğrencilerinin problem çözme beceri algıları, lise öğrencilerinin algılarından yüksektir. Öz denetim ve Kaçınma alt boyutlarında ise öğrencilerin algıları okul kademesine göre anlamlı olarak farklılaşmamıştır.

- Öğrencilerin problem çözme beceri algıları, annelerinin eğitim düzeyine ve babalarının eğitim düzeyine göre anlamlı olarak farklılık göstermemiştir. Alt boyutlarda öğrencilerin problem çözme beceri algıları, annelerinin ve babalarının eğitim düzeyine göre anlamlı olarak farklılaşmamıştır.
- Akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin genel olarak problem çözme beceri algıları, düzeyi orta olan öğrencilerin algılarından yüksektir. Öz denetim alt boyutunda akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin problem çözme beceri algıları, düzeyi iyi ve orta olan öğrencilerin algılarından yüksektir. Kaçınma alt boyutunda ise akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerin problem çözme beceri algıları, düzeyi orta ve geçer olan öğrencilerin algılarından yüksektir. Problem çözme becerisine güven alt boyutunda ise öğrencilerin algıları akademik başarı düzeylerine göre anlamlı olarak farklılaşmamıştır.

5.1.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmada öğrencilerin STEM Öz-yeterlik algıları, STEM kariyer ilgileri ve Problem çözme becerileri arasındaki ilişkiye yönelik üç hipotez oluşturulmuştur. Bu doğrultuda;

- “STEM öz-yeterlik algısı, problem çözme becerisini anlamlı düzeyde yordamaktadır.” şeklinde ifade edilen H1 hipotezi doğrulanmıştır. Bu sonuçtan hareketle öğrencilerin problem çözme becerisini artırmada STEM öz-yeterlik algısının önemli bir etken olduğu söylenebilir.
- “STEM öz-yeterlik algısı, STEM kariyer ilgisini anlamlı düzeyde yordamaktadır.” şeklinde ifade edilen H2 hipotezi doğrulanmamıştır.
- “Problem çözme becerisi, STEM kariyer ilgisini anlamlı düzeyde yordamaktadır.” şeklinde ifade edilen H3 hipotezi doğrulanmamıştır.

5.1.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Bu başlık altında, ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM öz-yeterlik algılarına yönelik düşüncelerini sorgulayan araştırmanın sekizinci alt problemine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Buna göre öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarının her bir disiplin için değerlendirmesi yapılmıştır.

- Fen öz-yeterlik algılarını yüksek olarak değerlendiren öğrenciler bu algılarının; “sınav notlarının yüksek olması, konuların eğlenceli olması, öğretmenin olumlu tutumu, olumlu sınıf iklimi, projelerde başarı elde etme ve dersi sevme” den kaynaklandığına dair görüş belirtmişlerdir. Öğrenciler Fen öz-yeterlik algılarının olumsuz olmasının sebepleri olarak; “derste kullanılan niteliksiz yöntemler, deney yaparken yaşanan güçlükler, yeni nesil soruların zorluğu, düşük akademik başarı, laboratuvarın olmamasını” göstermişlerdir.
- Teknoloji öz-yeterlik algılarını yüksek olarak değerlendiren öğrenciler genellikle bu algılarının; “okulda ve okul dışında teknolojik deneyimlerdeki başarı, teknolojik uygulamaları tekrar etme, teknoloji ile yakından ilgilenmek, teknolojiyi sık kullanma, teknolojide başkalarının yapamadığını yapabilme ve teknolojik uygulamaları öğrenmeye meraklı olmak” tan kaynaklandığına dair görüş belirtmişlerdir. Öğrenciler, Teknoloji öz-yeterlik algılarının düşük olmasının sebebini; teknolojiyi kullanırken ayrıntılara inmemek olarak belirtmişlerdir.
- Mühendislik öz-yeterlik algılarını yüksek olarak değerlendiren öğrenciler genellikle bu algılarının; “mühendislikle ilgili olumlu deneyimlerden ve akademik başarı” dan kaynaklandığına dair görüş belirtmişlerdir. Öğrenciler mühendislik öz-yeterlik algılarının düşük olmasının sebepleri olarak ise; “istenen nitelikte çizim yapamama, mühendislikle ilgili olumsuz deneyimler ve tasarlama konusunda düşük yeteneği” belirtmişlerdir.
- Matematik öz-yeterlik algılarını yüksek olarak değerlendiren öğrencilerin bu algılarının; “problemleri çözebilmek, sınav notlarının yüksek olması, deneme sınavlarında başarılı olma, derste fikir sunabilmek, dersi sevmek ve derste araç gereç kullanmak” tan kaynaklandığı söylenebilir. Matematik öz-yeterlik algılarının düşük olduğunu belirten öğrencilerin görüşleri incelendiğinde bu algılarının, “yeni nesil soruları çözmede başarısızlık, matematikte başarısız olacağına dair ön yargı, derste kullanılan niteliksiz yöntemler ve düşük hazırbulunuşluk düzeyinden” kaynaklandığı ifade edilmiştir.

5.1.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Bu başlık altında, ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM kariyer ilgilerine yönelik

düşüncelerini sorgulayan araştırmanın dokuzuncu alt problemine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir.

Buna göre öğrencilerin STEM kariyer alanlarından en çok ilgi gösterdiklerini ifade ettikleri alan Fen, daha sonra sırayla Teknoloji ve Matematiktir. Mühendislik alanına yönelik ise öğrenciler hiç ilgileri olmadığına dair görüş belirtmişlerdir. Ayrıca STEM kariyerlerinden en az birine ilgisi olduğunu ifade eden öğrencilerin bu ilgilerinin nelerden kaynaklandığına dair görüşleri değerlendirilmiştir. Bunlar; “STEM konularının yer aldığı derslerdeki başarı, STEM konularının yer aldığı dersleri sevmek, çevredeki rol modeller, öğretmenin kullandığı yöntem, teknolojiyi sevmek, fen deneylerinde başarılı tecrübe, matematik yeteneği, başarılı fen proje deneyimi, STEM öğretmenlerin kişiliği ve öğretmeni sevmek” şeklindedir. STEM kariyerlerinden en az birine ilgilerinin olmadığını ifade eden öğrencilerin ilgilerinin olmamasının ise, “matematik dersini sevmemek, matematikteki soyut kavramlar, düşük akademik başarı, sayısal derslerdeki başarısızlık, STEM alanlarındaki uygulamalarda başarısız deneyimlerden” kaynaklandığı söylenebilir.

Öğrencilerin sadece birinin görüşü STEM mesleklerinde rol model olarak gördüğü kimsenin olmadığı yönündedir. Diğer öğrenciler ise çevresinde STEM mesleklerinde en az bir rol model olduğuna dair görüş belirtmişlerdir. Bu rol modeller; “aile, öğretmenler, akrabalar, bilim adamları, uzak çevre, medya” dır.

5.1.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Bu başlık altında, ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM problem çözme becerilerine yönelik algılarını sorgulayan araştırmanın onuncu alt problemine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir.

Öğrencilerin görüşleri değerlendirildiğinde öğrencilerin STEM problem çözme süreçlerin dair “problemin kaynağını bulmaya çalışma, problemle ilgili araştırma yapma, uygun çözüm yolları bulmaya çalışma, problemi somutlaştırma, problemin çözümü için çabalama, kolay çözüm yolunu uygulama, problemle ilgili yardım alma, soyut problemleri çözememe, problemi çözmeyi erteleme” ile ilgili görüş belirttikleri söylenebilir.

Ayrıca öğrencilerin STEM problem çözme becerilerine yönelik “yüksek” olarak görüş belirttikleri alanların başında Fen, daha sonra sırayla Teknoloji ve Matematik

gelmektedir. Mühendislik alanına yönelik ise öğrencilerden sadece birinin yüksek beceriye sahip olduğuna dair görüş belirttiği söylenebilir. Öğrencilerin STEM problem çözme becerilerini “orta” olarak nitelendirdikleri alanlar ise başta Mühendislik ve Matematik daha sonra Fen ve Teknoloji olmuştur. Öğrencilerin STEM problem çözme becerilerini “düşük” olarak nitelendirdikleri alanların başında Mühendislik gelmiştir. Fen Teknoloji ve Matematik alanlarında ise eşit sayıda öğrenci “düşük” olarak görüş belirtmiştir.

STEM problem çözme becerilerini değerlendiren öğrencilerin, bu becerilerine yönelik olumlu algılarının “problem çözümüne harcanan zaman, problem çözümüne ilişkin emek, konuya/alana ilgi duyma, konuya ilişkin alan bilgisine sahip olma, problemlerle karşılaşma sıklığı ve akademik başarı”dan kaynaklandığı söylenebilir. STEM problem çözme becerilerini değerlendiren öğrenciler bu becerilerine yönelik olumsuz algılarının sebepleri olarak ise; “plansız çalışma, konuya/alana ilgi duymama, konuya ilişkin alan bilgisine sahip olmama, problem çözümüne ulaşamama” şeklinde görüş belirtmişlerdir.

5.2. Öneriler

5.2.1. Uygulayıcılara Öneriler

1. Öğrencilerin STEM öz yeterlik algı, STEM kariyer ilgi ve Problem çözme beceri algılarının ortaokul öğrencilerinin lise öğrencilerine kıyasla anlamlı bir şekilde yüksek olması sonucundan hareketle ortaokuldaki algıların korunması ve geliştirilmesi adına lisede STEM alanlarına yönelik, problem çözmeyi teşvik eden, özellikle sorgulamaya, probleme dayalı ve proje tabanlı öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı, eğitim faaliyetlerine yer verilebilir.

2. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin STEM problem çözme becerilerini en düşük olarak nitelendirdikleri alanın Mühendislik olduğu sonucundan hareketle öğretim programlarında Mühendislikle ilgili problem çözme uygulamalarına sıklıkla yer verilebilir.

3. Çalışmanın nicel bölümünde öğrencilerin STEM öz-yeterlik algıları ve STEM kariyer ilgilerinin, çevresinde rol model olan öğrenciler lehine anlamlı olarak farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan görüşmelerde de öğrencilerin STEM kariyer

ilgilerine etkisi olduğunu belirttikleri rol modellerden olan medya ve bilim adamları ile ilgili uygulamaların (Bilim adamlarının biyografi filmleri, Bilim adamlarıyla söyleşiler) okul ya da okul dışı faaliyetlerde öğrencilerle buluşturulması sağlanabilir.

4. Problem çözme becerisini artırmada STEM öz-yeterlik algısının etkisi olduğuna yönelik doğrulanan hipotezden yola çıkılarak öğrencilerin problem çözme becerilerini artırmak için öğretim programlarında STEM öz yeterlik algısını artıracak gerçek yaşamla ilişkili etkinliklere daha çok yer verilebilir.

5. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlar, STEM öz-yeterliliğine ilişkin olumsuz algıların ilk sebebi olarak derste kullanılan yöntemleri vurgulamıştır. Bundan hareketle derslerde çeşitli yöntem tekniklerin kullanılmasıyla STEM öz-yeterlik algılarının artması sağlanabilir.

5.2.2. Araştırmacılara Öneriler

1. Öğrencilerin STEM öz yeterlik algı, STEM kariyer ilgi ve Problem çözme beceri algılarının cinsiyet açısından erkek öğrenciler lehine anlamlı olarak farklılaşması sonucundan yola çıkılarak bu alanlardaki ayrıntıların tespit edilmesi için kız öğrencilerle derinlemesine görüşmeler yapılabilir.

2. Çalışma kapsamında üç değişkenle model geliştirilmek istenmiştir. STEM kariyer ilgisini farklı açılardan etkileyen faktörler eklenerek yeni modeller oluşturulabilir.

3. Bu çalışma, Elazığ il merkezindeki öğrencilerden elde edilen verilerle gerçekleştirilmiştir. Mevcut çalışma, farklı il ve ilçelerde tekrarlanabilir.

4. Bu çalışmada öğrencilerin STEM öz-yeterlik algılarına, STEM kariyer ilgilerine ve problem çözme becerilerine ilişkin görüşleri incelenmiştir. Öğretmenlerin öğrencilerle ilgili görüşleri alınarak çalışma genişletilebilir.

5. Bu çalışma ortaokul 8. sınıf ve lise 12. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Aynı çalışma, farklı sınıf seviyelerine de uygulanabilir. Ayrıca ilkokuldan üniversiteye boylamsal çalışmalar da yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Acar, D., Tertemiz, N., ve Taşdemir, A. (2020). 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.
- Akgündüz, D., Ger, M., ve Çelik Türk Z. (2018). STEM Eğitiminin Öğretim Programına Entegrasyonu: Çalıştay Raporu.
- Aktamış, H., Özenoğlu Kiremit, H. & Kubilay, M. (2016). Öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının fen başarılarına ve demografik özelliklerine göre incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 1-10.
- Aktürk, Ü., ve Aylaz, R. (2013). Bir ilköğretim okulundaki öğrencilerin öz yeterlilik düzeyleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6(4), 177-183.
- Alcı, B. (2007). *Yıldız Teknik Üniversitesi öğrencilerinin, matematik başarıları ile algıladıkları problem çözme becerileri, öz yeterlik algıları, bilişüstü öz-düzenleme stratejileri ve ÖSS sayısal puanları arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkiler örüntüsü*. Yayımlanmamış doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Alcı, B., Erden, M., ve Baykal, A. (2010). Üniversite öğrencilerinin matematik başarıları ile algıladıkları problem çözme becerileri, öz-yeterlik algıları, biliş üstü öz-düzenleme stratejileri ve ÖSS sayısal puanları arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkiler örüntüsü. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 25(2), 54-68.
- Alıcı, M. (2018). *Probleme dayalı öğrenme ortamında STEM eğitiminin tutum, kariyer algı ve meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Altunçekiç, A., Yaman, S. ve Koray, Ö. (2005). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri üzerine bir araştırma (Kastamonu ili örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 93-102.
- Ambriz, J. D. (2016). *Social cognitive career theory (SCCT) and Mexican/Mexican-American youth career development, with a special focus on stem fields*. Unpublished doctoral dissertation, Washington State University.
- Armstrong, P. I., & Vogel, D. L. (2009). Interpreting the interest-efficacy association from a RIASEC perspective. *Journal of Counseling Psychology*, 56, 392–407.
- Aschbacher, P. R., Li, E., & Roth., E. J. (2010). Is science me? High school students' identities, participation and aspirations in Science, Engineering and Medicine. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 564-82. <https://doi.org/10.1002/tea.20353>

- Aydeniz, M., ve Bilican, Ü. K. (2017). STEM eğitiminde global gelişmeler ve Türkiye için çıkarımlar. S. Çepni. (Ed.). *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*. Pegem Akademi.
- Aydın, G., Saka, M., ve Guzey, S. (2017). 4-8. sınıf öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM= FETEMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(2), 787-802.
- Badur, S. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) mesleklerine yönelik ilgilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Britner, S. L., & Pajares, F. (2001). Self-efficacy beliefs, motivation, race, and gender in middle school science. *Journal of women and Minorities in Science and Engineering*, 7(4), 271-285.
- Balçın, M. D. & Ergün, A. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin mühendislik algılarının belirlenmesi*. 1. Uluslar Arası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumu (USEAS 2017) Tam Metin Bildiri Kitabı, s. 153-164.
- Balçın, M. D., Çavuş, R., ve Topaloğlu, M. Y. (2018). Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumlarının ve fetemm mesleklerine yönelik ilgilerinin incelenmesi. *Asya Öğretim Dergisi*, 6(2), 40-62.
- Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde miles-huberman modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1-14.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. & Cervone, D. (1983). Self-evaluative and self-efficacy mechanisms governing the motivational effects of goal systems. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 1017-1028. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.5.1017>
- Bandura, A. (1989). Human agency in social cognitive theory. *American psychologist*, 44(9), 1175.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117-148. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2802_3
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71-81). New York: Academic Press. (Reprinted in H. Friedman [Ed.], *Encyclopedia of mental health*. San Diego: Academic Press, 1998).
- Bandura A. (1997). *Self-Efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman
- Bandura, A. (2002). Social cognitive theory in cultural context. *Applied psychology*, 51(2), 269-290. <https://doi.org/10.1111/1464-0597.00092>

- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. F. Pajares & T. Urdan (Ed.). *Self-efficacy beliefs of adolescents* içinde (s. 307-337). Information Age
- Barak, M. (2012). Teaching engineering and technology: cognitive, knowledge and problem-solving taxonomies. *Journal of Engineering, Design, and Technology*, 11(3), 316–333. <https://doi.org/10.1108/JEDT-04-2012-0020>
- Bedel, A., ve Özdemir, B. (2019). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerinde otomatik düşüncelerinin ve karar verme stillerinin rolü. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 53(53), 309-325. <https://doi.org/10.15285/maruaeabd.732700>
- Berg, B. L., & Lune, H. (2015). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (Çev. ed. Hasan aydın). Eğitim yayınevi.
- 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(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0118-3>
- Bolat, Y. İ., (2020). *STEM temelli matematik etkinliklerinin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerisi ile STEM alanlarına olan ilgiye katkılarının araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Brown, P. L., Concannon, J. P., Marx, D., Donaldson, C., & Black, A. (2016). An examination of middle school students' STEM self-efficacy, interests and perceptions of STEM. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 17(3).
- Brown, R., Ernst, J., Clark, A., Deluca, B., & Kelly, D. (2016). STEM curricula. *Technology and Engineering Teacher*, 77(2), 26–29.
- Buday, S. K., Stake, J. E. & Peterson, Z. D. (2012). Gender and the choice of a science career: the impact of social support and possible selves. *Sex Roles*, 66(3), 197–209.
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Byars-Winston, A., Estrada, Y., Howard, C., Davis, D., & Zalapa, J. (2010). Influence of social cognitive and ethnic variables on academic goals of underrepresented students in science and engineering: A multiple groups analysis. *Journal of Counseling Psychology*, 57, 205–218.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for stem education, challenges and opportunities*. Virginia: NSTA Press.

- Chen, Y. F., Cannady, M. A., Schunn, C., & Dorph, R. (2017) Measures technical brief: Competency beliefs in STEM. *Activation Lab*. http://www.activationlab.org/wpcontent/uploads/2017/06/CompetencyBeliefs_STEMReport_20170403.pdf.
- Chen, C. (2010). Teaching problem solving and database skills that transfer. *Journal of Business Research*, 63(2), 175-181. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2009.03.005>
- Chen, N. C. (2008). An educational approach to problem-based learning. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 24(3), 23-30. [https://doi.org/10.1016/S1607-551X\(08\)70090-1](https://doi.org/10.1016/S1607-551X(08)70090-1)
- Cohen, J. (1992). Quantitative methods in psychology: A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159.
- Çeçen, A. R. (2006). Duyguları yönetme becerileri ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 3(26), 101-113.
- 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. <https://doi.org/10.21891/jeseh.275649>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2020). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*, (Çev. Y. Dede ve S. B. Demir). 4.baskı, Anı Yayıncılık.
- Concannon, J.P. & Barrow, L. (2010). Men's and women's intentions to persist in undergraduate engineering degree programs. *Journal of Science Education and Technology*, 19(2), 133-145.
- Çanakçı, O., ve Özdemir, A. Ş. (2015). Matematik başarısı ve anne baba eğitim düzeyi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 7(25), 19-36.
- Çavaş, P., Aslıhan, Ayar., ve Gürcan, G. (2020). Türkiye'de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 823-854. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.751853>
- Çelik, H. E. (2009). *Yapısal eşitlik modellemesi ve bir uygulama: genişletilmiş online alışveriş kabul modeli*, Yayımlanmamış Doktora Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Çepni, S. (2017). (Ed.). *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*. Pegem Akademi.
- Çevik, M. (2018). Proje tabanlı (PJT) fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitiminin, meslek lisesi öğrencilerinin akademik başarılarına ve mesleki ilgilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 281-306.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., ve Büyüköztürk, Ş. (2021). *Sosyal bilimler için çok*

değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL, Pegem Akademi.

- Çolpan-Kuru, B. (2021). Problem çözme yaklaşımının çeşitli kuramlar açısından değerlendirilmesi. *Alanyazın-CRES Journa*, 2(1), 50- 58.
- Çorlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10. <https://doi.org/10.19128/turje.181071>
- 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. <https://doi.org/10.1080/21548455.2011.629455>
- Degenhart, S. H., Wingenbach, G. J., Dooley, K. E., Lindner, J. R., Mowen, D. L., & Johnson, L. (2007). Middle school students' attitudes toward pursuing careers in science, technology, engineering, and math. *NACTA Journal*, 51(1), 52-59.
- Demirbağ, C., Arıkan, S., ve Muğaloğlu, E. Z. (2020). Adaptation of the self-efficacy beliefs in STEM education scale and testing measurement invariance across groups. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 11(2), 163-179.
- DeThomas, E. M. (2017). *An exploration into the potential career effects from middle and high school mathematics experiences: A mixed methods investigation into STEM career choice*. Unpublished doctorate dissertation, Indiana University of Pennsylvania.
- Dilek, T. (2019). *Lise 12. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) alanlarına yönelik ilgi ile fen ve teknoloji okuryazarlık özyeterlik algı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi üzerine bir araştırma*. Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Dindar, H., ve Taneri, A. (2011). MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363-378.
- Doğan, Y. (2016). *Hazırlık sınıfı öğrencilerinin bilişüstü farkındalıkları, öz-yeterlik algıları, yabancı dile yönelik kaygıları, tutumları ve akademik başarılarının incelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Dou, R. (2017). The interactions of relationships, interest, and self-efficacy in undergraduate physics. Dayton (Ohio) Regional STEM Center [DRSC]. (2012). STEM Education Quality Framework. 07.12.2018 tarihinde <http://daytonregionalstemcenter.org/wp-content/uploads/2012/07/STEM-Framework-Background.pdf> adresinden alınmıştır.
- Durualp, E. (2014). Ergenlerin sosyal duygusal öğrenme becerilerinin cinsiyet ve sınıfa göre incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, (26), 13-25.

- Dursun, Y., ve Kocagöz, E. (2010). Yapısal eşitlik modellemesi ve regresyon: karşılaştırmalı bir analiz. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (35), 1-17.
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(3), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Ergün, A (2019). Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı açısından STEM kariyer ilgisine cinsiyetin etkisi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 14(20), 1-1. <https://doi.org/10.26466/opus.603981>
- Eyvaz, A. (2017). *Okul öncesi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, KKTC.
- Falco, L. D., & Summers, J. J. (2019). Improving career decision self-efficacy and STEM self-efficacy in high school girls: Evaluation of an intervention. *Journal of Career Development*, 46(1), 62-76. <https://doi.org/10.1177/0894845317721651>
- Falls, M. D. (2009). Psychological sense of community and retention: Rethinking the first-year experience of students in STEM. Unpublished doctorate dissertation, University of Central Florida.
- Franz-Odendaal, T. A., Blotnicky, K., French, F., & Joy, P. (2016). Experiences and perceptions of STEM subjects, careers, and engagement in STEM activities among middle school students in the maritime provinces. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 16(2), 153-168. <https://doi.org/10.1080/14926156.2016.1166291>
- Garg, S. (2015). Expanding high school STEM literacy through extra-curricular activities. 2015 IEEE Integrated STEM Education Conference.
- Gelbal, S. (1991). Problem çözme süreci. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(6), 167-173.
- Glesne, C. (2012). *Nitel araştırmaya giriş*. (Çev. A. Ersoy ve P. Yalçınoğlu). Anı Yayıncılık.
- Gülhan, F., ve Şahin, F. 2018. Niçin STEM Eğitimi?: Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin STEM Alanlarındaki kariyer tercihlerinin incelenmesi. *Journal of STEAM Education*, 1(1), 1-23.
- Gürbüz, S. (2019). *AMOS ile Yapısal eşitlik modellemesi*. SeçkinYayıncılık.
- Hackett, G., & Betz, N. E. (1981). A self-efficacy approach to the career development of women. *Journal of Vocational Behavior*, 18, 326–339. [https://doi.org/10.1016/0001-8791\(81\)90019-1](https://doi.org/10.1016/0001-8791(81)90019-1)

- Halim, L., Abd Rahman, N., Wahab, N., & Mohtar, L. E. (2018). Factors influencing interest in STEM careers: An exploratory factor analysis. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 19(2) 1-34.
- Halim, L., Rahman, N. A., Ramli, N. A. M., & Mohtar, L. E. (2018, January). Influence of students' STEM self-efficacy on STEM and physics career choice. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1923, No. 1, p. 020001). AIP Publishing LLC.
- Hanson, W. E., Creswell, J. W., Clark, V. L. P., Petska, K. S., & Creswell, J. D. (2005). Mixed methods research designs in counseling psychology. *Journal of counseling psychology*, 52(2), 224. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0167.52.2.224>
- Hayden, K., Ouyang, Y., Scinski, L., Olszewski, B., & Bielefeldt, T. (2011). Increasing student interest and attitudes in STEM: Professional development and activities to engage and inspire learners. *Contemporary issues in technology and teacher education*, 11(1), 47-69.
- Henson, R.K. ve Roberts, J.K. (2006). Use of exploratory factor analysis in published research: Common errors and some comment on improved practice. *Educational and Psychological Measurement*, 66, 393-416. <https://doi.org/10.1177%2F0013164405282485>
- Heppner, P. P., & Petersen, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem-solving inventory. *Journal of Counseling Psychology*, 29, 66-75. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0167.29.1.66>
- Heppner P. P., Witty T. E., & Dixon W. A. (2004). Problem-Solving Appraisal and Human Adjustment: A Review of 20 Years of Research Using the Problem Solving Inventory. *The Counseling Psychologist*, 32, 344-428. <https://doi.org/10.1177%2F0011000003262793>
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111–127. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4
- Holmlund, D. T., Lesseig, K., & Slavit, D. (2018). Making sense of STEM education in K-12 contexts. *International Journal of STEM Education*, 5(32), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0127-2>
- Hom, E. J. (2014). *What is STEM education?*. Livescience. 12.12.2017 tarihinde <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html> adresinden alınmıştır.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM integration in k-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: National Academies Press.
- Hoyle, R. H. (1995). *Structural Equation Modeling: Concepts, Issues, and Applications*. (First Edition). California: SAGE Publications, Inc.

- 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 PreCollege Engineering Education Research (J-PEER)*, 4(2), 1-10.
<https://doi.org/10.7771/2157-9288.1090>
- Işıksal, M., ve Aşkar, P. (2003). İlköğretim öğrencileri için matematik ve bilgisayar öz-yeterlik algısı ölçekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(25), 109-118.
- İçel, K. (2019). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin disiplinli zihin özellikleri ve STEM tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Afyonkarahisar örnekleme). Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Jonassen, D. H. (2010). Research Issues in Problem Solving. New Educational Paradigm for Learning and Instruction. The 11th International Conference on Education Research.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional Design Models for Well-Structured and IllStructured Problem-Solving Learning Outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 45(1), 65-94.
- Kaiser, H.F. (1974) An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39, 31-36.
<https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- Kandemir, M. (2010). *Akademik erteleme davranışını açıklayıcı bir model*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karahan, E. ve Bozkurt, G. (2017). STEM eğitiminde matematik odaklı gerçek dünya problemleri ve matematiksel modelleme. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi* içinde. Ankara: Pegem Akademi.
- Karakaya, F. ve Avgın, S. S. (2016). Effect of demographic features to middle school students' attitude towards STEM. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 4188-4198.
<https://www.j-humansciences.com/ojs/index.php/IJHS/article/view/4104>
- Karakaya, F., Avgın, S. S., ve Yılmaz, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (FeTeMM) mesleklerine olan ilgileri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 36-53.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler*. Nobel Akademi Yayıncılık.
- Kaufman, K. J. (2013). 21 ways to 21st century skills: Why students need them and ideas for practical implementation. *Kappa Delta Pi Record*, 49(2), 78-83.
<https://doi.org/10.1080/00228958.2013.786594>
- Kaya, A., ve Ayar, M. (2020). Türkiye örnekleminde STEM eğitimi alanında yapılan çalışmaların içerik analizi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 275-306.

- Kaya, R. (2020). *Eğitim fakültesi öğrencilerinin teknoloji entegrasyonu öz yeterlik alguları ile dijital yeterlik seviyeleri arasındaki ilişkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*. International Journal of STEM Education, 3(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Kelloway, E. K. (2014). *Using Mplus for structural equation modeling: A researcher's guide*. Sage Publications. <https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=OgASBAAAQBAJ&oi>.
- Khamngoen, S., & Srikoon, S. (2021). Research synthesis of STEM Education approach effected on students' problem solving skills in Thailand. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1835, No. 1, p. 012086). IOP Publishing.
- Kırıktaş, H. (2019). *Lise öğrencilerinin FeTeMM alanlarına yönelik kariyer tercihlerinin araştırılması: İlgileri, alguları ve tutumları*. Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kırıktaş, H., ve Şahin, M. (2019). Lise öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ve tutumlarının demografik değişkenler açısından incelenmesi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 55-77.
- Kızılay, E. (2018). Türkiye'de STEM alanlarında kariyer ve istihdam. *Journal of International Social Research*, 11(56).
- 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. <https://doi.org/10.1007/s11165-013-9389-3>
- Kier, M. W., & Khalil, D. (2018). Exploring how digital technologies can support coconstruction of equitable curricular resources in STEM. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 6(2), 105-121.
- Kline, R. B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: The Guilford Press. <https://books.google.com.tr/>
- Koç, C. (2014). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algıları ve öğrenme sürecinde yardım istemeleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 659-678.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Erdoğan, F. U. (2021). Secondary school students' basic STEM skill levels according to their self-perceptions: A scale adaptation. *Participatory Educational Research*, 8(1), 423-437. <https://doi.org/10.17275/per.21.25.8.1>
- Korkut, F. (2002). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (22), 177-184.
- Korkut-Owen, F., ve Eraslan-Çapan, B. (2017). Ortaöğretim öğrencilerinin fen teknoloji

matematik ve mühendislik alanlarını seçmeyi düşünme nedenleri. *Yaşadıkça Eğitim*, 31(2), 23-40.

- Korkut-Owen, F., ve Eraslan-Çapan, B. (2018). Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarını seçmeyi planlama: Meslek seçimine ilişkin inançlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(4), 915-933.
- Koyunlu Ünlü, Z., Dökme, İ., & Ünlü, 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.
- Koyunlu Ünlü, Z. & Dökme, İ. (2018). Multivariate Assessment of Middle School Students' Interest in STEM Career: a Profile from Turkey. *Research Science Education*, 1-15. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9729-4>
- Köngül, Ö. (2019). *Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (STEM) uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Köse, T. A. (2013). *İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin bilimsel kariyer ilgileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Kurbanoglu, S. S. (2004). Öz-yeterlik inancı ve bilgi profesyonelleri için önemi. *Bilgi Dünyası*, 5(2), 137-152. <http://hdl.handle.net/10760/7363>
- Kutch, M. (2011). *Integrating science and mathematics instruction in a middle school STEM course: The impact on attitudes, career aspirations and academic achievement in science and mathematics*. Unpublished doktoral dissertation, Wilmington University.
- Lamb, R., Annetta, L., Vallett, D., Firestone, J., Schmitter-Edgecombe, M., Walker, H., ... & Hoston, D. (2018). Psychosocial factors impacting STEM career selection. *The Journal of Educational Research*, 111(4), 446-458. <https://doi.org/10.1080/00220671.2017.1295359>
- Lark, C. E. D. (2015). *Identifying pioneers of tomorrow: A study of the relationship between middle school students innavator skills and STEM interest*. Unpublished doktoral dissertation. Creighton University.
- Lee, C. B. (2010). The interactions between problem solving and conceptual change: System dynamic modelling as a platform for learning. *Computers & Education*, 55(3), 1145-1158. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.012>
- Lee, C. J. G. (2012). Reconsidering constructivism in qualitative research. *Educational Philosophy and Theory*, 44(4), 403-412. <https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2010.00720.x>
- Lent, R. W., Sheu, H., Singley, D., Schmidt, J. A., Schmidt, L. C., & Gloster, C. S. (2008). Longitudinal relations of self-efficacy to outcome expectations, interests,

- and major choice goals in engineering students. *Journal of Vocational Behavior*, 73, 328–335. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2008.07.005>
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance [Monograph]. *Journal of Vocational Behavior*, 45, 79-122. <https://doi.org/10.1006/jvbe.1994.1027>
- Luo, T., So, W. W. M., Wan, Z. H., & Li, W. C. (2021). STEM stereotypes predict students' STEM career interest via self-efficacy and outcome expectations. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 1-13.
<https://doi.org/10.1186/s40594-021-00295-y>
- Lynch, S. J., Peters-Burton, E., & Ford, M. (2015). Building STEM opportunities for all. *Educational Leadership*, 72(4), 54–60.
- Mann, A., & DiPrete, T. A. (2013). Trends in gender segregation in the choice of science and engineering majors. *Social Science Research*, 42(6), 1519-1541. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2013.07.002>
- Meyrick, K.M. (2011). How STEM education improves student learning. *Meridian K-12 School Computer Technologies Journal*, 14(1), 1-6.
- MEB. (2016). *STEM eğitimi raporu*. Ankara. http://yegitek.meb.gov.tr/stem_egitimi_raporu.pdf
- MEB. (2018). 2023 Eğitim Vizyonu. Milli Eğitim Bakanlığı. http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf adresinden 21.12.2019'da alınmıştır.
- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB. (2020). Milli Eğitim İstatistikleri, Örgün Eğitim 2019-2020, http://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_09/04144812_meb_istatistikleri_organ_egitim_2019_2020.pdf. adresinden 19.02.2021'de alınmıştır.
- Melikoğlu, M. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri ile sosyal uyum becerileri ve sosyal duygusal öğrenme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Milner, D. I., Horan, J. J., & Tracey, T. J. (2014). Development and evaluation of STEM interest and self-efficacy tests. *Journal of Career Assessment*, 22(4), 642-653. <https://doi.org/10.1177%2F1069072713515427>
- Mills, L. A. (2013). *Indicators of science, technology, engineering, and math (STEM) career interest among middle school students in the USA*. Unpublished doctoral dissertation. University of North Texas.
- Moakler, M. & Kim, M. M. (2014). College major choice in STEM: Revisiting confidence and demographic factors. *Career Development Quarterly*, 62, 128

143.

- Morel-Baker, S. (2017). Cognitive and motivational factors that inspire Hispanic female students to pursue STEM-related academic programs that lead to careers in science, technology, engineering, and mathematics. Unpublished doktoral dissertation, New Jersey City University.
- MSDE (Maryland State Department of Education). (2012). *STEM education definition*. Maryland State STEM Standards of Practice. Baltimore, MD.
- Mtika, P. (2019). High school students' perspectives of participating in a STEM-related extracurricular programme. In *Frontiers in Education* 4(100). Frontiers. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00100>
- Nealy, Y. K. A. (2017). *An exploration of the factors that contribute to the success of African American professionals in STEM-related careers*. Unpublished doktoral dissertation, Wayne State University.
- Niles, S. G., & Harris-Bowlsbey, J. (2013). *Career development interventions in the 21st century* (p. 528). Boston, MA: Pearson.
- Noonan, R. (2017). STEM jobs: 2017 update. Washington D.C.: U.S. Department of Commerce, Economics and Statistics Administration, Office of Chief Economist.
- NRC (National Research Council). (2007). Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8. The National Academies Press.
- NRC (National Research Council). (2011). *Successful K-12 STEM education: identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. National Academies Press.
- NRC (National Research Council). (2012). *A Framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic Press.
- Nugent, G., Barker, B., Welch, G., Grandgenett, N., Wu, C., & Nelson, C. (2015). A model of factors contributing to STEM learning and career orientation. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1067-1088. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1017863>
- Nurmaliah, C., Azmi, T. N., & Artika, W. (2021, May). The impact of implementation of STEM integrating project-based learning on students' problem-solving abilities. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1882, No. 1, p. 012162). IOP Publishing.
- OECD (2017). *Türkiye – ülke notları – bir bakışta eğitim 2017: OECD göstergeleri*. <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EAG2017CN-Turkey-Turkish.pdf>
- Okonya, J. (2021). *Interest in STEM subjects and careers: A case study of middle schoolers from Nairobi, Kenya*. Unpublished doktoral dissertation, Southern Illinois University Edwardsville.

- 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.
- Öner, G. ve Özden-Yılmaz, Y. (2019). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ile STEM'e yönelik algı ve tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(3), 837-861. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.574134>
- Özgen, K., ve Bindak, R. (2011). Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığına yönelik öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 1073-1089.
- Özgen, K., ve Bindak, R. (2018). Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(3), 913-924. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.413386>
- Özkul, H., ve Özden, M. (2020). Mühendislik odaklı bütünleştirilmiş STEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve STEM meslek ilgilerine etkisinin incelenmesi: Bir karma yöntem araştırması. *Eğitim ve Bilim*, 45(204), 41-63. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2020.8870>
- Özkurt, Ö. (2020). 8. sınıf kız öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik tercih nedenlerini ve ilgi düzeylerini etkileyen faktörler. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Özsoy, G. (2007). *İlköğretim beşinci sınıfta üstbilgi stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, İ. (2017). *11-14 yaş grubu ergenlerin algılanan ana – baba tutumları ile sosyal-duygusal öğrenme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66(4), 543–578. <https://doi.org/10.3102%2F00346543066004543>
- Partnership for 21st Century Skills. (2002). Learning for the 21st century: A report and mile guide for 21st century skills. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED480035.pdf> adresinden 9.12.2018'de alınmıştır.
- Pekbay, C. (2017). *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Peterson, B. (2020). Building STEM career interest through curriculum treatments. *Journal of STEM Education*. 21(1), 64-73. <http://hdl.handle.net/10919/99580>
- Ploj Virtič, M., & Šorgo, A., (2016). Can we expect to recruit future engineers among students who have never repaired a toy? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(2), 249-266. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1201a>

- Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Analysis of the decline in interest towards school science and technology from grades 5 through 11. *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), 784-802. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9512-x>
- Prensky, M. R. (2012). From digital natives to digital wisdom: Hopeful essays for 21st century learning. Corwin Press.
- President's Council of Advisors on Science and Technology (US). (2010). *Prepare and inspire: K-12 education in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) for America's future: executive report*. Washington, DC: Author.
- Pretz, J. E., Naples, A. J., & Sternberg, R. J. (2003). Recognizing, defining, and representing problems. *The psychology of problem solving*, 30(3).
- Raykov, T., & Marcoulides, G.A., 2000, A first course in structural equation modeling, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 238 p.
- Razali, F. (2021). Exploring Crucial Factors of an Interest in STEM Career Model among Secondary School Students. *International Journal of Instruction*, 14(2), 385-404. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14222>
- Ritz, J. M., & Fan S. C. (2015). STEM and technology education: International state-of-the-art. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(4), 429-451. <https://doi.org/10.1007/s10798-014-9290-z>
- Robnett, R. D., & Leaper, C. (2013). Friendship groups, personal motivation, and gender in relation to high school students' STEM career interest. *Journal of Research on Adolescence*, 23(4), 652-664. <https://doi.org/10.1111/jora.12013>
- Sadık, O. (2019). A discussion of the concepts of validity and reliability in qualitative and quantitative research. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(28), 145-156. <http://hdl.handle.net/11616/33389>
- Sadler, P. M., Sonnert, G., Hazari, Z., & Tai, R. (2012). Stability and volatility of STEM career interest in high school: A gender study. *Science Education*, 96(3), 411-427. <https://doi.org/10.1002/sce.21007>
- Sakız, G. (2013). Başarıda anahtar kelime: Öz-yeterlik. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 185-210.
- Sanders, M. (2009). Stem, stem education, stemmania. *The technology teacher*, 68(4), 20-26.
- Serin, O., Serin, N. B. ve Saygılı, G. (2010). İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar için Problem Çözme Envanteri'nin (ÇPÇE) Geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 446-458.
- Scantlebury, K. (2014). Gender matters. In S. K. Abell & N. G., Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 187-203). New York, NY: Routledge.
- Scherer, R. F., Luther, D. C., Wiebe, F. A., & Adams, J. S. (1988). Dimensionality of

- coping: Factor stability using the ways of coping questionnaire. *Psychological Reports*, 62(3), 763-770. <https://doi.org/10.2466%2Fpr0.1988.62.3.763>
- Schunk, D. H. (1981). Modeling and attributional effects on children's achievement: A self-efficacy analysis. *Journal of educational psychology*, 73(1), 93. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.73.1.93>
- Schunk, D. H. (1985). Self-efficacy and classroom learning. *Psychology in the Schools*, 22(2), 208-223. [https://doi.org/10.1002/1520-6807\(198504\)22:2%3C208::AID-PITS2310220215%3E3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/1520-6807(198504)22:2%3C208::AID-PITS2310220215%3E3.0.CO;2-7)
- Schwarzer, R. (2014). *Self-efficacy: Thought control of action*. New York, NY: Taylor & Francis.
- Senemoğlu, N., 1998. *Gelişim, öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*, Yargı Yayınevi.
- Simmons, J. M. (2017). *Characteristics of exemplary science, technology, engineering, and math (STEM)-related experiential learning opportunities*. Unpublished doctoral dissertation, Virginia Tech.
- Smith, M. S. (2002). Using the Social Cognitive Model to Explain Vocational Interest in Information Technology. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 20(1), 1.
- Smith, C. J. (2016). *The effects of math anxiety and low self-efficacy on students' attitudes and interest in STEM*. Unpublished doctoral dissertation, University of Southern California.
- Šorgo, A., & Virtič, M. P. (2020). Engineers do not grow on trees. *Global Journal of Engineering Education*, 22(3), 168-173.
- Spyropoulou, N., Glaroudis, D., Iossifides, A., & Zaharakis, I. D. (2020). Fostering secondary students' STEM career awareness through 10 hands-on educational activities: Experiences and lessons learned. *IEEE Communications Magazine*, 58(2), 86-92. <https://doi.org/10.1109/MCOM.001.1900288>
- Svoboda, R. C., Rozek, C. S., Hyde, J. S., Harackiewicz, J. M., & Destin, M. (2016). Understanding the relationship between parental education and STEM course-taking through identity-based and expectancy-value theories of motivation. *AERA Open*, 2(3), 1–13. <https://doi.org/10.1177%2F2332858416664875>
- Şahin, A., Ayar, M. C., ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 1-26.
- Tezbaşaran, A. (2008). Likert tipi ölçek hazırlama kılavuzu (3.sürüm). E-Kitap https://www.academia.edu/1288035/Likert_Tipi_Olcek_Hazirlama_Kilavuzu
- Thurmond, B. (2011). *Promoting students' problem solving skills and knowledge of STEM concepts in a data-rich learning environment: Using online data as a tool*

for teaching about renewable energy technologies. Unpublished doctoral dissertation, North Carolina State University.

- Topsakal, İ. (2018). *Probleme dayalı STEM eğitiminin öğrencilerin öğrenme iklimlerine, eleştirel düşünme eğilimlerine ve problem çözme becerilerine yönelik algılarına etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Türker, B. (2013). *Yüksek başarılı öğrencilerin FeTeMM kariyer tercihlerini belirleyen faktörler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tracey, T. J. G. (2010). Relation of interest and self-efficacy occupational congruence and career choice certainty. *Journal of Vocational Behavior*, 76(3), 441–447. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2009.10.013>
- Tsang, S. K., Hui, E. K., & Law, B. (2012). Self-efficacy as a positive youth development construct: a conceptual review. *The Scientific World Journal*, 2012. <https://doi.org/10.1100/2012/452327>
- Türk Dil Kurumu (2011). Güncel Türkçe Sözlük. <https://www.tdk.gov.tr/>
- TTKB (2017). Müfredatta Yenileme ve Değişiklik Çalışmalarımız Üzerine... https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_07/18160003_basin_aciklamasi-program.pdf.
- Türker, B. (2013). *Yüksek başarılı öğrencilerin FeTeMM kariyer tercihlerini belirleyen faktörler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- TÜSİAD (2019). 2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi. <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023-e-dog-ru-tu-rkiye-de-stem-gereksinimi> adresinden alınmıştır.
- TYÇ (2015), Türkiye yeterlilikler çerçevesi. <https://tyc.gov.tr/>
- Uğraş, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık ve fen öz yeterlik algısının fen bilimleri başarısına etkisinin incelenmesi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(24), 17-32. <https://doi.org/10.29329/mjer.2018.147.2>
- Uğraş, M. (2019). Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (fetemm) mesleklerine yönelik ilgileri. *Electronic Turkish Studies*, 14(1), 751-774.
- Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği programının matematiğe karşı özyeterlik algısına etkisi. *Journal of Qafqaz University*, 8(1), 1-8.
- Unfried, A., Faber, M., & Wiebe, E. (2014, Nisan). Gender and student attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics. American Education Research Association (AERA) 2014 Annual Meeting'de sunulan poster, Philadelphia, PA.

- Unfried, A., Faber, M., Stanhope, D. S., & Wiebe, E. (2015). The development and validation of a measure of student attitudes toward science, technology, engineering, and math (S-STEM). *Journal of Psychoeducational Assessment*, 33(7), 622-639. <https://doi.org/10.1177%2F0734282915571160>
- Uzun, G. (2017). *Akademik başarının okul, aile ve öğrenci özellikleri ile ilişkisinin çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesi ile incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünlü, Z. K., Dökme, İ. ve Ünlü, V. (2016). Adaptation of the science, technology, engineering, and mathematics career interest survey (STEM-CIS) into Turkish. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16(63), 21-36.
- Ürünibrahimoğlu M. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (FeTeMM) Mesleklerine Yönelik İlgilerinin İncelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 3(3), 151-173.
- Van Aalderen-Smeets, S. I., Walma van der Molen, J. H., & Xenidou-Dervou, I. (2019). Implicit STEM ability beliefs predict secondary school students' STEM self-efficacy beliefs and their intention to opt for a STEM field career. *Journal of research in science teaching*, 56(4), 465-485. <https://doi.org/10.1002/tea.21506>
- van Tuijl, C., & van der Molen, J. H. W. (2016). Study choice and career development in STEM fields: an overview and integration of the research. *International journal of technology and design education*, 26(2), 159-183. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9308-1>
- Wagner, T. (2012). *Creating innovators: The making of young people who will change the world*. Simon and Schuster.
- Wagstaff, I. R. (2014). *Predicting 9 th Graders' Science Self-efficacy and STEM Career Intent: A Multilevel Approach*. A multilevel approach. Unpublished doctoral dissertation, North Carolina State University.
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1(2), 1-13. <https://doi.org/10.5703/1288284314636>
- Wang, J. Y., Yang, M. Y., Lv, B. B., Zhang, F. X., Zheng, Y. H., & Sun, Y. H. (2020). Influencing factors of 10th grade students' science career expectations: A structural equation model. *Journal of Baltic Science Education*, 19(4), 675-686. <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.675>
- Wang, N., Tan, A. L., Xiao, W. R., Zeng, F., Xiang, J., & Duan, W. (2021). The effect of learning experiences on interest in STEM careers: A structural equation model. *Journal of Baltic Science Education*. 20(4), 651-663. <https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.651>
- Wells, J. G. (2008). *STEM education: The potential of technology education*. In 95th Mississippi Valley Technology Teacher Education Conference, Vol. 41, St. Louis, MO.

- Wells, J. G. (2016). PIRPOSAL model of integrative STEM education: Conceptual and pedagogical framework for classroom implementation. *Technology and Engineering Teacher*, 75(6), 12-19.
- Wharton, N. P. (2019). *The impact of a science fair on high school students' feelings of self-efficacy in STEM*. Unpublished doctoral dissertation, University of South Carolina.
- Wyss, V. L., Heulskamp, D., & Siebert, C. J. (2012). Increasing middle school student interest in STEM careers with videos of scientists. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 501-522.
- Yaman, S. (2016). Ortaokul öğrencileri için fen öğrenmeye yönelik öz-yeterlik inanç ölçeği uyarlaması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2). <https://doi.org/10.17679/iuefd.17282415>
- Yıldırım, A., Hacıhasanoğlu, R., Karakurt, P., ve Türkleş, S. (2011). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri ve etkileyen faktörler. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 905-921.
- Yıldırım A. ve Şimşek H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yurdugül, H. (2005, 28-30 Eylül). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli.
- Yurt, E. (2014). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını açıklayan bir yapısal eşitlik modeli*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Zandvavian, A., & Daryapoor, E. (2013). Mixed Methods Research: A New Paradigm in Educational Research. *Journal of Educational and Management Studies*, 3(4), 525-5.
- Zeldin, A. L., Britner, S. L., & Pajares, F. (2008). A comparative study of the self-efficacy beliefs of successful men and women in mathematics, science, and technology careers. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(9), 1036-1058. <https://doi.org/10.1002/tea.20195>
- Zeldin, A.L., & Pajares, F. (2000). Against the odds: Self-efficacy beliefs of women in mathematical, scientific, and technological careers. *American Educational Research Journal*, 37(1), 215–246. <https://doi.org/10.3102%2F00028312037001215>
- Zigmont, B. (2021). *The impact of sociocultural factors on STEM self-efficacy and STEM career self-efficacy in adolescent English learners (ELS)*. Unpublished doctoral dissertation, Widener University.
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary*

educational psychology, 25(1), 82-91. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1016>

Zhou, N., Pereira, N. L., George, T. T., Alperovich, J., Booth, J., Chandrasegaran, S., ... & Ramani, K. (2017). The influence of toy design activities on middle school students' understanding of the engineering design processes. *Journal of Science Education and Technology*, 26(5), 481-493. <https://doi.org/10.1007/s10956-017-9693-1>



EKLER

Ek-1: STEM Öz-Yeterlik Algı Ölçeği

STEM Öz-Yeterlik Algı Ölçeği (STEM-ÖAÖ)

Aşağıdaki ifadeleri okuyarak 5 seçenekten size en uygun olanı işaretleyiniz

	Maddeler	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1	Laboratuvarda bilimsel deneyler yapabileceğime eminim.	5	4	3	2	1
2	Fene ilişkin kavramları tartışırken düşüncemin sebebini açıklayabilirim.	5	4	3	2	1
3	Merak ettiğim bilimsel kavramlar hakkında bilgi toplayabilirim.	5	4	3	2	1
4	Bir fen problemi ile karşılaştığımda gerekli çözümleri bulabilirim.	5	4	3	2	1
5	Laboratuvar raporlarını (deney raporları) doğru yazabilirim.	5	4	3	2	1
6	Fen ile ilgili bir proje üzerinde çalışırken yeni fikirler bulabilirim.	5	4	3	2	1
7	Evdeki teknolojik ürünleri (ör. blender, mikrodalga fırın, tost makinesi) kolaylıkla kullanabilirim.	5	4	3	2	1
8	Yeni teknolojileri kolaylıkla öğrenebilirim.	5	4	3	2	1
9	Teknoloji kullanmakta yeterli olduğuma inanıyorum.	5	4	3	2	1
10	Teknolojik araçları rahatlıkla kullanabilirim.	5	4	3	2	1
11	Dijital cihazları (ör. akıllı telefon, tablet, bilgisayar) başkasından yardım almadan kullanabilirim.	5	4	3	2	1
12	Kullanmam gerektiğinde teknolojideki yenilikleri kolaylıkla öğrenebilirim.	5	4	3	2	1
13	Kendimi teknolojik araçları kullanmada yetenekli görüyorum	5	4	3	2	1
14	Bu madde için lütfen "3" (Kısmen katılıyorum) seçeneğini işaretleyiniz.	5	4	3	2	1
15	Legoları kullanarak bir robot yapabilirim.	5	4	3	2	1
16	Elektrik devresini çalışır halde kurabilirim.	5	4	3	2	1
17	Kırık bir oyuncakçı tamir edebilirim.	5	4	3	2	1
18	Tasarladığım bir projeyi ortaya koymadan önce modelini çizebilirim.	5	4	3	2	1

19	Kopan bir elektrik kablosunu birleştirebilirim.	5	4	3	2	1
20	Projemin planını bilgisayarda tasarlayabilirim.	5	4	3	2	1
21	Projemin çalışan bir modelini oluşturabilirim.	5	4	3	2	1
22	Kendimi matematikte yetenekli görüyorum.	5	4	3	2	1
23	Matematik problemlerini doğru bir şekilde çözebilirim.	5	4	3	2	1
24	Çok çalışırsam Matematikteki zor kavramları öğrenebilirim.	5	4	3	2	1
25	Matematik problemlerinde çözümlerimi açıklamakta iyiyim.	5	4	3	2	1
26	Yeterince uğraşırsam öğretmenin sorduğu matematik problemini çözebilirim.	5	4	3	2	1
27	Matematikle ilgili sorunlarında arkadaşlarıma yardım edebilirim.	5	4	3	2	1
28	Günlük yaşamda karşılaştığım problemleri çözerken matematiği kullanabilirim.	5	4	3	2	1
29	Bir matematik problemi ile karşılaştığımda çözüm yolu bulabilirim.	5	4	3	2	1

Ek-2: STEM Kariyer İlgilili Ölçęi

FEN BÖLÜMÜ

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

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

MATEMATİK BÖLÜMÜ

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

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

TEKNOLOJİ BÖLÜMÜ

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

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

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

Ek-3: Problem Çözme Envanteri

Maddeler		Her zaman	Sık sık	Arada sırada	Ender olarak	Hiç bir zaman
1	Sorunlarımdan kaçma yerine sorunumu çözmeye çalışırım	5	4	3	2	1
2	Ne zaman sorun yaşasam içimde hep bir karamsarlık olur ve kendimi kolay kolay toplayamam.	5	4	3	2	1
3	Karşıma sorunlar çıktığında sakin olmaya çalışırım.	5	4	3	2	1
4	Kafama bir şeyler takıldığında sinirli olurum ve istemediğim sözler söylerim.	5	4	3	2	1
5	Yaşadığım problemlerin herkesin başına gelebileceğine inanırım.	5	4	3	2	1
6	Başıma bir problem geldiğinde çabucak üzülürüm.	5	4	3	2	1
7	Sorun yaşadığımda onu çözmek için bulduğum çözüm yolu işe yarayana kadar vazgeçmem	5	4	3	2	1
8	Sorun yaşadığımda uzun süre etkisinden kurtulamam.	5	4	3	2	1
9	Sorunlarım olduğunda hep kendi kendime sorular sorarım ve çözüm yolları ararım.	5	4	3	2	1
10	Sorunlarımı çözemediğim zaman her şeyden soğurum.	5	4	3	2	1
11	Karşılaştığım sorunlardan kurtulmak için vazgeçmeden bütün çözüm yollarını denerim.	5	4	3	2	1
12	Sorun yaşadığımda kendimi kolay kolay derse veremem.	5	4	3	2	1
13	Öncelikle sorunlarımın neden kaynaklandığını bulmaya çalışırım.	5	4	3	2	1
14	Bu madde için lütfen "3" (Arada sırada) seçeneğini işaretleyiniz.	5	4	3	2	1
15	Arkadaşlarımla sorun yaşadığımda konuşmak yerine kavga ederim.	5	4	3	2	1
16	Sorunlardan kaçmak yerine işe yarayan bir çözüm yolu bulana kadar uğraşırım.	5	4	3	2	1
17	İş ve sorumluluklarımdan kaçmak için birçok bahane uydururum.	5	4	3	2	1
18	Sorunlar karşısında oldukça sabırlı ve kararlı davranırım.	5	4	3	2	1
19	Bir sorunum olduğunda ne yaparsam yapayım çözülmeyeceğini düşünürüm.	5	4	3	2	1
20	Sorunlarımı çözemediğim zamanlarda ailemden ya da arkadaşlarımdan yardım isterim.	5	4	3	2	1
21	Sorunlarımı çözmeye konusunda genellikle başarılı değilimdir.	5	4	3	2	1
22	Sorunlarım karşısında genellikle yaratıcı ve etkili çözüm yolları bulurum.	5	4	3	2	1
23	Sorunlarım olduğunda küçük çocuk gibi davranmak beni rahatlatır.	5	4	3	2	1
24	Bir sorunla karşılaştığımda tüm çözüm yollarını düşünerek çözeceğime inanırım.	5	4	3	2	1
25	Bir sorunum olduğunda çözüm yolları aramak yerine her şeyi olurlarına bırakırım.	5	4	3	2	1

Ek-4: Kişisel Bilgi Formu

Değerli öğrenci arkadaşlarım,

Bu çalışmanın amacı ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) öz-yeterlik algıları ve kariyer ilgileri ile problem çözme becerilerini belirlemektir. Elde edilecek bilgiler, doktora tez çalışması kapsamında kullanılacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllük esasına dayanmaktadır. Cevaplarınız gizlilik gereğince saklı tutulacak ve araştırmacılar dışındaki herhangi biriyle paylaşılmayacaktır. İçten cevaplarınız ve katkılarınız için teşekkür ederiz. Saygılarımızla.

Doç. Dr. İsmail Şan-İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi (Tez Danışmanı)

Özlem Gökçe Tekin-İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı (Doktora öğrencisi)

1. Cinsiyetiniz

- a. Kız b. Erkek

2. Okul kademeniz

- a. Ortaokul b. Lise

3. Annenizin eğitim düzeyi

- a. Okuryazar değil b. İlköğretim mezunu c. Lise mezunu
d. Üniversite mezunu e. Lisansüstü mezunu

4. Babanızın eğitim düzeyi

- a. Okuryazar değil b. İlköğretim mezunu c. Lise mezunu
d. Üniversite mezunu e. Lisansüstü mezunu

5. Akademik Başarı Puanınız

- a. Çok iyi (85-100) b. İyi (70-84) c. Orta (55-69)
d. Geçer (45-54) e. Zayıf (0-44)

6. Fen, Teknoloji, Matematik veya Mühendislik alanlarında çalışanlardan rol model (örnek) aldığımız biri ya da birileri var mı? (aile, okul, tv ya da internette)

- a. Evet b. Hayır

Ek-5: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

STEM Öz Yeterlik Algısı

1. Fen bilimleri dersiyle/dersleriyle ilgili düşünceleriniz nelerdir? Açıklar mısınız?

İleri Analiz Soruları:

- Fen bilimleri dersindeki/derslerindeki yeteneğinizle ilgili düşünceleriniz nelerdir?
- Fen bilimleri konularındaki tecrübelerinizle ilgili neler söyleyebilirsiniz? (okulda ya da okul dışında)

2. Teknolojik konularla ilgili düşünceleriniz nelerdir? Açıklar mısınız?

İleri Analiz Soruları:

- Teknolojik konulardaki yeteneğinizle ilgili düşünceleriniz nelerdir? Açıklar mısınız?
- Teknoloji konularındaki tecrübelerinizle ilgili neler söyleyebilirsiniz? (okulda ya da okul dışında)

3. Mühendislik konularıyla ilgili düşünceleriniz nelerdir? Açıklar mısınız?

İleri Analiz Soruları:

- Mühendislik konularındaki yeteneğinizle ilgili düşünceleriniz nelerdir?
- Mühendislik konularındaki tecrübelerinizle ilgili neler söyleyebilirsiniz? (okulda ya da okul dışında)

4. Matematik dersiyle ilgili düşünceleriniz nelerdir? Açıklar mısınız?

İleri Analiz Soruları:

- Matematik dersindeki yeteneğinizle ilgili düşünceleriniz nelerdir? Açıklar mısınız?
- Matematik konularındaki tecrübelerinizle ilgili neler söyleyebilirsiniz? (okulda ya da okul dışında)

STEM Kariyer İlgisi

1. STEM mesleklerinden birine ya da birkaçına ilginiz var mı? Açıklar mısınız?

İleri Analiz Soruları:

- Bu meslek/mesleklere ilginiz nasıl başladı?
- Bu meslek/mesleklere ilgi duymanıza neden olan tecrübeleriniz var mı (okulda veya okul dışında)? Varsa açıkla mısınız?

2. STEM mesleklerinde rol model olarak gördüğünüz biri ya da birileri var mı? Varsa açıkla mısınız?

Problem Çözme Becerisi

1. Fen, teknoloji, matematik, mühendislik konularıyla ilgili bir problemle karşılaştığınızda ne yaparsınız? Açıklar mısınız?

İleri Analiz Soruları:

- Problemi çözmek için ne gibi stratejiler uygularsınız? Kullandığınız yol veya yöntemler neler olur?
- Problemi çözmek için ne kadar çaba harcarsınız? Gösterdiğiniz çabalar başarısız olursa ne yaparsınız?

2. Fen, teknoloji, matematik, mühendislik konularındaki problem çözme yeteneğinizle ilgili düşünceleriniz nelerdir?

Ek-6: Normallik Testi Sonuçları

1.STEM Öz-Yeterlik Algısı

Tablo 1.Öğrencilerin Cinsiyetlerine İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutlar	Cinsiyet	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (p)
STEM-ÖAÖ Ölçeğinin geneli	Kız	468	3.57	3.57	.200
	Erkek	359	3.66	3.71	.036*
Fen	Kız	468	3.61	3.66	.001*
	Erkek	359	3.71	3.83	.000*
Teknoloji	Kız	468	3.30	3.28	.000*
	Erkek	359	3.50	3.42	.004*
Mühendislik	Kız	468	3.68	3.71	.000*
	Erkek	359	3.66	3.71	.000*
Matematik	Kız	468	3.67	3.75	.000*
	Erkek	359	3.77	3.87	.000*

* $p < .05$

Tablo 2. Öğrencilerin Okul Kademelerine İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutlar	Cinsiyet	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (p)
STEM-ÖAÖ Ölçeğinin geneli	Ortaokul	419	3.71	3.75	.104
	Lise	408	3.51	3.53	.020*
Fen	Ortaokul	419	3.83	4.00	.000*
	Lise	408	3.48	3.50	.011*
Teknoloji	Ortaokul	419	3.48	3.42	.043*
	Lise	408	3.29	3.28	.000*
Mühendislik	Ortaokul	419	3.68	3.85	.000*
	Lise	408	3.66	3.57	.000*
Matematik	Ortaokul	419	3.80	3.87	.000*
	Lise	408	3.62	3.75	.000*

* $p < .05$

Tablo 3. Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Seviyesine İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boy.	Anne Eğitim Seviyesi	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (p)
STEMÖAÖ	Okuryazar değil	56	3.40	3.42	.200
	İlköğretim	427	3.62	3.64	.040*
	Lise	197	3.60	3.64	.200
	Üniversite	125	3.66	3.71	.200
	Lisansüstü	22	3.72	3.83	.200
Fen	Okuryazar değil	56	3.63	3.83	.023*
	İlköğretim	427	3.61	3.66	.000*
	Lise	197	3.63	3.66	.034*
	Üniversite	125	3.79	3.83	.007*
	Lisansüstü	22	3.97	4.16	.001*
Teknoloji	Okuryazar değil	56	3.24	3.21	.200
	İlköğretim	427	3.41	3.42	.013*
	Lise	197	3.42	3.42	.005*
	Üniversite	125	3.35	3.28	.015*
	Lisansüstü	22	3.27	3.14	.030*
Mühendislik	Okuryazar değil	56	3.57	3.57	.200
	İlköğretim	427	3.70	3.71	.000*
	Lise	197	3.66	3.57	.001*
	Üniversite	125	3.64	3.57	.036*
	Lisansüstü	22	3.61	3.57	.200
Matematik	Okuryazar değil	56	3.22	3.25	.200
	İlköğretim	427	3.72	3.87	.000*
	Lise	197	3.69	3.75	.001*
	Üniversite	125	3.87	4.12	.000*
	Lisansüstü	22	4.03	4.06	.200

* $p < .05$

Tablo 4. Öğrencilerin Babalarının Eğitim Seviyesine İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boy.	Baba Eğitim Seviyesi	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (p)
STEMÖAÖ	Okuryazar değil	11	3.66	3.53	.200
	İlköğretim	261	3.49	3.50	.200
	Lise	311	3.62	3.67	.029*
	Üniversite	194	3.70	3.61	.058
	Lisansüstü	50	3.81	3.80	.200
Fen	Okuryazar değil	11	3.62	3.66	.200
	İlköğretim	261	3.50	3.66	.000*
	Lise	311	3.66	3.66	.002*
	Üniversite	194	3.79	3.83	.000*
	Lisansüstü	50	3.93	4.08	.006*

Teknoloji	Okuryazar değil	11	3.59	3.42	.200
	İlköğretim	261	3.36	3.28	.001*
	Lise	311	3.39	3.42	.050
	Üniversite	194	3.39	3.42	.025*
	Lisansüstü	50	3.47	3.28	.037*
Mühendislik	Okuryazar değil	11	3.68	3.85	.093
	İlköğretim	261	3.63	3.71	.006*
	Lise	311	3.66	3.71	.000*
	Üniversite	194	3.72	3.71	.001*
	Lisansüstü	50	3.75	3.57	.043*
Matematik	Okuryazar değil	11	3.73	3.75	.200
	İlköğretim	261	3.47	3.50	.002*
	Lise	311	3.75	3.87	.000*
	Üniversite	194	3.87	4.00	.000*
	Lisansüstü	50	4.08	4.18	.170

* $p < .05$

Tablo 5. Öğrencilerin Akademik Başarı Seviyesine İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boy.	Akademik Başarı	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (p)
STEMÖAÖ	Çok İyi	580	3.72	3.75	.012*
	İyi	138	3.48	3.53	.200
	Orta	95	3.24	3.17	.200
	Geçer	14	2.93	2.96	.200
	Zayıf	-	-	-	-
Fen	Çok İyi	580	3.79	3.83	.000*
	İyi	138	3.49	3.50	.001*
	Orta	95	3.23	3.16	.005*
	Geçer	14	2.44	2.41	.200
	Zayıf	-	-	-	-
Teknoloji	Çok İyi	580	3.44	3.42	.005*
	İyi	138	3.34	3.28	.008*
	Orta	95	3.17	3.14	.023*
	Geçer	14	3.18	3.14	.200
	Zayıf	-	-	-	-
Mühendislik	Çok İyi	580	3.72	3.85	.000*
	İyi	138	3.62	3.57	.200
	Orta	95	3.50	3.42	.003*
	Geçer	14	3.39	3.42	.200
	Zayıf	-	-	-	-
Matematik	Çok İyi	580	3.89	4.00	.000*
	İyi	138	3.48	3.62	.001*
	Orta	95	3.08	3.12	.200
	Geçer	14	2.69	2.93	.200
	Zayıf	-	-	-	-

* $p < .05$

Tablo 6. Öğrencilerin Çevresindeki Rol Model Varlığına İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutlar	Rol Model Varlığı	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (<i>p</i>)
STEM-ÖAÖ Ölçeğinin geneli	Evet	462	3.74	3.75	.021*
	Hayır	365	3.44	3.42	.200
Fen	Evet	462	3.61	3.83	.000*
	Hayır	365	3.43	3.50	.000*
Teknoloji	Evet	462	3.45	3.42	.024*
	Hayır	365	3.31	3.28	.000*
Mühendislik	Evet	462	3.73	3.85	.000*
	Hayır	365	3.60	3.57	.012*
Matematik	Evet	462	3.93	4.00	.000*
	Hayır	365	3.43	3.50	.000*

**p* < .05

2. STEM Kariyer İlgisi

Tablo 7. Öğrencilerin Cinsiyetlerine İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutlar	Cinsiyet	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (<i>p</i>)
STEM-CIS Ölçeğinin geneli	Kız	468	3.63	3.72	.001*
	Erkek	359	3.89	3.95	.007*
Fen	Kız	468	3.77	3.95	.000*
	Erkek	359	3.86	4.00	.000*
Teknoloji	Kız	468	3.85	3.90	.000*
	Erkek	359	4.23	4.40	.000*
Mühendislik	Kız	468	3.20	3.20	.023*
	Erkek	359	3.69	3.80	.000*
Matematik	Kız	468	3.72	3.90	.000*
	Erkek	359	3.77	4.00	.000*

**p* < .05

Tablo 8. Öğrencilerin Okul Kademelerine İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutlar	Kademe	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (<i>p</i>)
STEM-CIS Ölçeğinin geneli	Ortaokul	419	3.87	3.95	.000*
	Lise	408	3.62	3.67	.063
Fen	Ortaokul	419	4.03	4.20	.000*
	Lise	408	3.59	3.70	.000*
Teknoloji	Ortaokul	419	4.02	4.10	.000*
	Lise	408	4.02	4.10	.000*
Mühendislik	Ortaokul	419	3.51	3.60	.000*
	Lise	408	3.30	3.30	.000*
Matematik	Ortaokul	419	3.92	4.10	.000*
	Lise	408	3.56	3.70	.000*

**p* < .05

Tablo 9. Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Seviyesine İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boy.	Anne Eğitim Seviyesi	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (p)
STEM-CIS	Okuryazar değil	56	3.51	3.46	0.018*
	İlköğretim	427	3.76	3.82	0.007*
	Lise	197	3.70	3.75	0.200
	Üniversite	125	3.84	3.95	0.035*
	Lisansüstü	22	3.91	4.03	0.089
Fen	Okuryazar değil	56	3.66	3.80	0.005*
	İlköğretim	427	3.79	4.00	0.000*
	Lise	197	3.76	3.90	0.001*
	Üniversite	125	3.99	4.10	0.000*
	Lisansüstü	22	3.95	4.30	0.072
Teknoloji	Okuryazar değil	56	3.76	3.80	0.005*
	İlköğretim	427	4.02	4.10	0.000*
	Lise	197	3.98	4.00	0.000*
	Üniversite	125	4.14	4.30	0.000*
	Lisansüstü	22	4.19	4.35	0.117
Mühendislik	Okuryazar değil	56	3.10	3.00	0.200
	İlköğretim	427	3.45	3.60	0.000*
	Lise	197	3.37	3.40	0.007*
	Üniversite	125	3.42	3.50	0.001*
	Lisansüstü	22	3.77	4.1	0.075
Matematik	Okuryazar değil	56	3.51	3.60	0.056
	İlköğretim	427	3.77	4.00	0.000*
	Lise	197	3.69	3.80	0.001*
	Üniversite	125	3.83	4.00	0.003*
	Lisansüstü	22	3.75	3.65	0.200

* $p < .05$

Tablo 10. Öğrencilerin Babalarının Eğitim Seviyesine İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boy.	Baba Eğitim Seviyesi	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (p)
STEM-CIS	Okuryazar değil	11	3.79	4.07	.085
	İlköğretim	261	3.62	3.65	.064
	Lise	311	3.75	3.85	.003*
	Üniversite	194	3.83	3.90	.035*
	Lisansüstü	50	4.06	4.20	.088
Fen	Okuryazar değil	11	4.09	4.50	.163
	İlköğretim	261	3.64	3.70	.000*
	Lise	311	3.78	3.90	.000*
	Üniversite	194	3.99	4.05	.000*
	Lisansüstü	50	4.17	4.50	.000*
Teknoloji	Okuryazar değil	11	4.11	4.10	.200
	İlköğretim	261	3.93	4.00	.000*
	Lise	311	4.03	4.10	.000*

	Üniversite	194	4.07	4.20	.000*
	Lisansüstü	50	4.16	4.45	.001*
Mühendislik	Okuryazar değil	11	3.07	3.20	.200
	İlköğretim	261	3.31	3.40	.046*
	Lise	311	3.41	3.50	.002*
	Üniversite	194	3.44	3.50	.000*
	Lisansüstü	50	3.85	3.90	.200
Matematik	Okuryazar değil	11	3.90	3.50	.056
	İlköğretim	261	3.59	3.80	.000*
	Lise	311	3.78	4.00	.000*
	Üniversite	194	3.81	4.00	.000*
	Lisansüstü	50	4.05	4.10	.100

* $p < .05$

Tablo 11. Öğrencilerin Akademik Başarı Seviyesine İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boy.	Akademik Başarı	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (p)
STEM-CIS	Çok İyi	580	3.85	3.91	.000*
	İyi	138	3.64	3.68	.200
	Orta	95	3.38	3.30	.200
	Geçer	14	3.00	2.96	.200
	Zayıf	-	-	-	-
Fen	Çok İyi	580	3.99	4.20	.000*
	İyi	138	3.61	3.70	.042*
	Orta	95	3.17	3.20	.200
	Geçer	14	2.70	2.70	.200
	Zayıf	-	-	-	-
Teknoloji	Çok İyi	580	4.01	4.10	.000*
	İyi	138	4.02	4.20	.000*
	Orta	95	4.08	4.20	.002*
	Geçer	14	3.76	3.60	.200
	Zayıf	-	-	-	-
Mühendislik	Çok İyi	580	3.48	3.60	.000*
	İyi	138	3.32	3.50	.037*
	Orta	95	3.18	3.30	.097
	Geçer	14	2.82	2.85	.200
	Zayıf	-	-	-	-
Matematik	Çok İyi	580	3.90	4.10	.000*
	İyi	138	3.60	3.80	.006*
	Orta	95	3.11	3.10	.200
	Geçer	14	2.71	2.60	.200
	Zayıf	-	-	-	-

* $p < .05$

Tablo 12. Öğrencilerin Çevresindeki Rol Model Varlığına İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutlar	Rol Model Varlığı	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (p)
STEM-CIS Ölçeğinin geneli	Evet	462	3.95	4.00	.003*
	Hayır	365	3.49	3.47	.200
Fen	Evet	462	4.04	4.20	.000*
	Hayır	365	3.50	3.60	.001*
Teknoloji	Evet	462	4.15	4.30	.000*
	Hayır	365	3.85	3.80	.000*
Mühendislik	Evet	462	3.62	3.70	.000*
	Hayır	365	3.15	3.20	.089
Matematik	Evet	462	3.99	4.15	.000*
	Hayır	365	3.43	3.50	.002*

* $p < .05$

3. Problem Çözme Becerisi

Tablo 13. Öğrencilerin Cinsiyetlerine İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Envanter ve Alt Boyutlar	Cinsiyet	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (p)
ÇPÇE	Kız	468	3.44	3.41	.013*
	Erkek	359	3.56	3.54	.200
Problem Çözme Becerisine Güven	Kız	468	3.55	3.62	.001*
	Erkek	359	3.59	3.75	.000*
Öz Denetim	Kız	468	3.03	3.07	.000*
	Erkek	359	3.24	3.28	.003*
Kaçınma	Kız	468	3.74	3.80	.000*
	Erkek	359	3.69	3.80	.000*

* $p < .05$

Tablo14. Öğrencilerin Okul Kademelerine İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Envanter ve Alt Boyutlar	Kademe	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (p)
ÇPÇE	Ortaokul	419	3.56	3.58	.042*
	Lise	408	3.42	3.41	.100
Problem Çözme Becerisine Güven	Ortaokul	419	3.70	3.83	.000*
	Lise	408	3.52	3.50	.052
Öz Denetim	Ortaokul	419	3.17	3.14	.000*
	Lise	408	3.07	3.14	.000*
Kaçınma	Ortaokul	419	3.75	3.80	.000*
	Lise	408	3.69	3.80	.000*

* $p < .05$

Tablo 15. Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Seviyesine İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Envanter ve Alt Boy.	Anne Eğitim Seviyesi	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (p)
ÇPÇE	Okuryazar değil	56	3.37	3.31	.200
	İlköğretim	427	3.50	3.50	.189
	Lise	197	3.52	3.50	.200
	Üniversite	125	3.46	3.50	.200
	Lisansüstü	22	3.45	3.39	.200
Problem Çözme Becerisine Güven	Okuryazar değil	56	3.52	3.50	.200
	İlköğretim	427	3.61	3.66	.000*
	Lise	197	3.68	3.75	.037*
	Üniversite	125	3.57	3.58	.001*
	Lisansüstü	22	3.56	3.50	.038*
Özdenetim	Okuryazar değil	56	2.89	2.85	.200
	İlköğretim	427	3.15	3.14	.000*
	Lise	197	3.12	3.14	.073
	Üniversite	125	3.12	3.14	.058
	Lisansüstü	22	3.09	3.14	.471
Kaçınma	Okuryazar değil	56	3.69	3.80	.002*
	İlköğretim	427	3.75	3.80	.000*
	Lise	197	3.68	3.80	.003*
	Üniversite	125	3.69	3.80	.003*
	Lisansüstü	22	3.69	3.80	.036*

* $p < .05$

Tablo 16. Öğrencilerin Babalarının Eğitim Seviyesine İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Envanter ve Alt Boy.	Baba Eğitim Seviyesi	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (p)
ÇPÇE	Okuryazar değil	11	3.62	3.79	.200
	İlköğretim	261	3.46	3.41	.052
	Lise	311	3.48	3.50	.031*
	Üniversite	194	3.53	3.54	.200
	Lisansüstü	50	3.57	3.54	.200
Problem Çözme Becerisine Güven	Okuryazar değil	11	3.56	3.83	.021*
	İlköğretim	261	3.59	3.66	.062
	Lise	311	3.63	3.75	.000*
	Üniversite	194	3.60	3.66	.005*
	Lisansüstü	50	3.69	3.66	.200
Özdenetim	Okuryazar değil	11	3.49	3.42	.200
	İlköğretim	261	3.08	3.00	.050
	Lise	311	3.06	3.14	.000*
	Üniversite	194	3.24	3.28	.011*
	Lisansüstü	50	3.12	3.14	.034*
Kaçınma	Okuryazar değil	11	3.96	4.2	.074
	İlköğretim	261	3.66	3.8	.000*
	Lise	311	3.71	3.8	.000*
	Üniversite	194	3.75	3.8	.000*
	Lisansüstü	50	3.90	3.8	.200

Tablo 17. Öğrencilerin Akademik Başarı Seviyesine İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Envanter ve Alt Boy.	Akademik Başarı	N	\bar{X}	Medyan	Kolmogorov-Smirnov (p)
ÇPÇE	Çok İyi	580	3.54	3.58	.009*
	İyi	138	3.43	3.39	.200
	Orta	95	3.30	3.29	.068
	Geçer	14	3.25	3.18	.200
	Zayıf	-	-	-	-
Problem Çözme Becerisine Güven	Çok İyi	580	3.64	3.66	.000*
	İyi	138	3.61	3.66	.077
	Orta	95	3.49	3.50	.200
	Geçer	14	3.31	3.20	.200
	Zayıf	-	-	-	-
Özdenetim	Çok İyi	580	3.20	3.28	.000*
	İyi	138	2.96	3.85	.200
	Orta	95	2.83	2.71	.091
	Geçer	14	3.12	2.92	.122
	Zayıf	-	-	-	-
Kaçınma	Çok İyi	580	3.78	3.80	.000*
	İyi	138	3.65	3.80	.013*
	Orta	95	3.49	3.60	.001*
	Geçer	14	3.28	3.40	.024*
	Zayıf	-	-	-	-

* $p < .05$

Ek 7: Milli Eğitim İzin Belgesi



T.C.
ELAZIĞ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-79137285-605.01-34234720
Konu : Araştırma İzni

08.10.2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) MEB'e Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri 2017/25 sayılı Genelgesi, 2007/1084 sayılı Yönergesi.
b) İnönü Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 23/09/2021 tarih ve 89759 sayılı yazısı.

Danışmanlığımı Doç.Dr.İsmail ŞAN'ın yaptığı İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı doktora öğrencisi Özlem GÖKÇE TEKİN'in, "Ortaokul ve Lise Öğrencilerinin STEM Öz-Yeterlik Algıları ve Kariyer İlgileri ile Problem Çözme Becerileri " konulu doktora tez uygulaması çalışmasına veri oluşturmak amacıyla yapacağı uygulamanın Müdürlüğümüze bağlı tüm resmi ortaokullarda ve liselerde öğrenim gören öğrencilere uygulanmasına yönelik izin isteği, ilgi (b) yazı ile bildirilmiştir.

Konu ile ilgili olarak İlgi (a) genelge ve yönerge çerçevesinde Müdürlüğümüz bünyesinde oluşturulmuş Bilimsel Araştırma İzin Değerlendirme Komisyonu 30/09/2021 tarihinde Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesi Ar-Ge Biriminde toplanarak başvurular hakkında gerekli incelemeyi yapmıştır. Söz konusu uygulamanın Müdürlüğümüze bağlı Aziz Gül Ortaokulu, Elazığ Ortaokulu, Mustafa Kemal Ortaokulu, Şehit Nadir İpek Ortaokulu, Elazığ Yöntemim Ortaokulu, Cemil Meriç Fen Lisesi, Hıdır Sever Anadolu Lisesi, Atatürk Anadolu Lisesi, Kaya Kara Kaya Fen Lisesi, Murat Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Bahçeşehir Anadolu Lisesi, Elazığ Anadolu Seçkin Anadolu Lisesi, Elazığ Yöntemim Anadolu Lisesinde öğrenim gören öğrencilere uygulanmasına yönelik gönüllülük esasına dayalı olarak, okul idaresinin de izni doğrultusunda çalışmaların eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde **04 Ekim 2021 -04 Kasım 2021** tarihleri arasında uygulamaya dahil edilen konularla sınırlı kalma şartıyla gerçekleştirilmesi Müdürlüğümüze uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Fethi KILINÇ
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
Feyzi GÜRTÜRK
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Cumhuriyet Mah. Lokman Hekim Sok. No. 8/2 23100 ELAZIĞ

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

Bilgi için : İTALİ VEKİLİ

Telefon No : 0 (424) 238 50 24
E-Posta : elazigmem@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

İnternet Adresi : elazig.meb.gov.tr

Unvan : Memur
Faks : 4242333670

Bu zıvık güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden: 121C-7F96-35be-9729-44e6 kodu ile teyit edilebilir.



Ek-8: Özgeçmiş**Kişisel Bilgiler**

Adı- Soyadı:

Özlem GÖKÇE TEKİN

Doğum Yeri:

Elazığ

Eğitim Durumu

Lisansı:

Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi
Öğretmenliği

Yüksek Lisans:

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler
Enstitüsü Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı**İş Deneyimi**

Çalıştığı Kurumlar:

KSÜ Eğitim Fakültesi Araştırma Görevliliği