

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI



**8-12. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN STEM KARIYER İLGİLERİNİN
VE MÜHENDİSLİK BİLGİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

İHSAN ARICI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
DOÇ. DR. ESRA BOZKURT ALTAN

SİNOP - 2023

TEZ KABUL

İHSAN ARICI tarafından hazırlanan “**8-12. Sınıf Öğrencilerinin STEM Kariyer İlgilerinin ve Mühendislik Bilgilerinin Araştırılması**” başlıklı bu çalışma, 20.02.2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından **YÜKSEK LİSANS tezi** olarak kabul edilmiştir.

Başkan Doç. Dr. Nurhan ÖZTÜRK

İmza

**Üye
(Danışman)** Doç. Dr. Esra BOZKURT ALTAN

İmza

Üye Dr. Öğretim Üyesi Esra KIZILAY

İmza

Enstitü Müdürü	Prof. Dr. Fadime DİRİK	
-------------------	------------------------	-------

ETİK BEYANI

Bu özgün çalışmayı tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, tezde paylaştığım bilgileri ve verileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde edindiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İhsan ARICI

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

8-12. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN STEM KARIYER İLGİLERİNİN VE MÜHENDİSLİK BİLGİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

İHSAN ARICI

SİNOP ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
DANIŞMAN: DOÇ. DR. ESRA BOZKURT ALTAN

Bu araştırmada 8-12. sınıf öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik ilgilerini okul türüne göre karşılaştırmak; mühendislik bilgi düzeylerini okul türüne, cinsiyetlerine, sınıf düzeylerine, bilim sanat öğrencisi olup-olmamlarına, baba mesleğine, anne mesleğine, baba eğitim durumuna, anne eğitim durumuna, herhangi bir projede yer alıp-almama durumuna, gelir düzeyine, yaşadıkları yere, en sevdiği ve en başarılı oldukları derse, üniversiteye devam etmek isteyip-istememelerine, üniversiteye devam etmek istedikleri bölüme göre incelemek ve öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik ilgileri ile mühendislik bilgileri arasındaki ilişkiyi tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu Sinop İli Merkez ilçede yer alan iki ortaokulda öğrenim gören 8.sınıf öğrencileri ile ortaöğretim kurumlarından fen lisesi, anadolu lisesi ve endüstri meslek lisesi'ne devam eden 9, 10, 11 ve 12. sınıflardan 749 (386 kız, 363 erkek) öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma nedensel karşılaştırmalı araştırma ve ilişkisel tarama deseni çerçevesinde yürütülmüştür. Araştırmanın veri toplama araçları, Öğrenci Bilgi Formu, STEM Alanlarına Yönelik Kariyer İlgisi Ölçeği ve Mühendislik Bilgi Düzeyi Formu'dur. STEM kariyer ölçeği 5'li likert tipinde ve 80 maddeden oluşmuştur, mühendislik bilgi düzeyi formu ise 9 tane açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Elde edilen veriler, SPSS paket programı kullanılarak t-testi, ANOVA, Tukey testi ve korelasyon ile analiz edilmiştir. Araştırmada, STEM kariyer ilgisinin okul türüne göre farklılık gösterdiği, mühendislik bilgi düzeyinin demografik değişkenlerden, okul türü, sınıf düzeyi, bilim sanat öğrencisi olma, projede görev alma, anne-baba mesleği, anne-baba eğitim düzeyi, ailenin aylık geliri, ailede mühendis olup-olmamasına göre değişiklik gösterdiği, cinsiyete göre mühendislik bilgisinin değişiklik göstermediği ayrıca mühendislik bilgisi ile STEM kariyer ilgisi arasında anlamlı düzeyde düşük bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Kariyer İlgisi; Mühendis Bilgi; Mühendislik Eğitimi; STEM

Şubat 2023, 110 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

EXAMINATION OF STEM CAREER INTERESTS AND ENGINEERING KNOWLEDGE OF 8-12. GRADE STUDENTS

İHSAN ARICI

**SINOP UNIVERSITY INSTITUTE OF GRADUATE PROGRAMS
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
MASTER PROGRAM OF SCIENCE EDUCATION
SUPERVISOR:ASSOC. PROF. DR. ESRA BOZKURT ALTAN**

In this study, it was aimed to compare 8-12th grade students' STEM career interests according to school type and the level of engineering knowledge according to type of school, gender, grade level, attendance at the science and art center, father's and mothers' profession, father's and mothers' education, taking part in the Project, economic income level, place of residence, their favorite and the most successful course, whether they want to attend the university, the department they want to attend the university, and to determine the relationship between the students' STEM career interests and their engineering knowledge. The study group of the research is 749 (386 girls, 363 boys) students attending the 8-12th grade in the central district of Sinop. The model of the research is ex post facto research and A correlational screening design. Data collection tools of the research are Student Information Form, Career Interest Scale for STEM Fields and Engineering Knowledge Level Form. The STEM career scale is in 5-point Likert type and consists of 80 items, while the engineering knowledge level form consists of 9 open-ended questions. Obtained data were analyzed with t-test, ANOVA, Tukey test and correlation using SPSS package program. In the research, STEM career interest differs according to the type of school, the level of engineering knowledge is among the demographic variables, school type, class level, being a science and art student, taking part in the project, parental profession, parental education level, monthly income of the family, being an engineer in the family. It has been concluded that there is a significant low correlation between engineering knowledge and STEM career interest.

KEYWORDS: Career Interest; Engineering Education; Engineering Knowledge; STEM

February 2023, 110 Page

TEŞEKKÜR

Bir kısır döngüye girdiğim çok sevdiğim öğretmenlik mesleğimde, hem bu rutini kırmak, hem de yeni bir şeyler öğrenmek, beynimi dinç tutmak ve özellikle de öğrenmenin, okumanın hayat boyu devam ettiğini kızıma göstermek için başladığım yüksek lisans hayatımın ders kısmında bitmek tükenmek bilmeyen örnekleriyle nasıl öğretilir-öğrenilir kısmında bana kattıkları, tez yazım kısmında akademik bilgi ve donanımıyla, vazgeçmeyi ya da yapamayacağımı düşündüğüm anlarda hep yanımda olan değerli danışmanım Doç. Dr Esra BOZKURT ALTAN'a teşekkür etmeyi borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimimde bana kattıkları bilgiler için değerli hocalarım Prof. Dr Ayhan KARAMAN ve Doç. Dr Hüseyin EŞ ve özellikle de dersi keşke hiç bitmese dediğimiz, o gittikten sonra teneffüste, öğle arası tartışmaya devam ettiğimiz SBK dersi hocam Doç. Dr Nurhan ÖZTÜRK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmam için veri topladığım okul müdürleri, müdür yardımcıları ve öğretmenlerin bana yardımcı olmaları ve öğrencilerin özveri ile araştırmaya katılmalarını sağlamalarından dolayı öğrencilerime ve öğretmenlerime teşekkürlerimi sunarım.

İçimdeki savaşçıyı ortaya çıkaran, her zaman bilmek mutluluktur hayat felsefesiyle bana okuma isteğini aşılayan, her zaman beni yüreklendiren, çocukluk kahramanım, abim Erdal ARICI'ya, binbir özveri ile beni tek başına büyüten canım annem Mevlüde ARICI'ya, maddi, manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen akıl hocam, felsefe öğretmenim, içimdeki ses ve dostum Kadir ALBAYRAK'a, ve biz herşeyin en iyisini yaparız diye her zaman desteğini esirgemeyen ablam Bedriye ALBAYRAK'a, pandemi, yoğun ders programımda araya sıkıştırdığım bu yüksek lisans yaparken herşeyin yolunda gitmesini sağlayan eşim Özlem ASLAN ARICI'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu zorlu süreçte ilk başlarda ona yeterince vakit ayıramadığım için bana, sen zaten dünyanın en iyi fizik öğretmenisin okumana ne gerek var diye kızsada, anlayış gösterdiği için, yaşama nedenim kızım Özüm Sıla ARICI'ya bu tezi ithaf ediyorum.

İhsan ARICI

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL	ii
ETİK BEYANI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1.GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Problem Cümlesi	7
1.5. Araştırmanın Alt Problemleri	7
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.7. Araştırmanın Varsayımları	9
1.8. Tanımlar	9
2. GENEL BİLGİLER	10
2.1. STEM	10
2.2. STEM Alanlarına Yönelik İlgi	12
2.3. STEM Alanlarına Yönelik Kariyer Tercihi ve Sosyal-bilişsel Kariyer Kuramı.....	13
2.4. Mühendislik Bilgisi	15
2.5. İlgili Araştırmalar	20
2.5.1. STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri hakkındaki çalışmalar.....	20
2.5.2. Mühendislik bilgi düzeyi hakkındaki çalışmalar	26
3.YÖNTEM	29
3.1. Araştırmanın Deseni.....	29
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu.....	29
3.3. Veri Toplama Araçları.....	34
3.3.1. Öğrenci bilgi formu	34
3.3.2. STEM alanlarına yönelik kariyer ilgi ölçeği	35
3.3.3. Mühendislik disiplini bilgi formu.....	35

3.4. Verilerin Toplanması.....	36
3.5. Verilerin Analizi.....	36
3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliliği	40
3.7. Etik	40
4. BULGULAR	41
4.1. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgilerinin Okul Türüne Göre İncelenmesine Yönelik Bulgular.....	41
4.2. Öğrencilerin Mühendislik Bilgi Düzeyinin Okul Türüne Göre İncelenmesine Yönelik Bulgular ..	44
4.3. Öğrencilerinin Devam Ettikleri Okul Türüne Göre ve Genelde Mühendislik Bilgi Düzeylerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesine Yönelik Bulgular.....	45
4.3.1. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde cinsiyete göre incelenmesine yönelik bulgular.....	45
4.3.2. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde sınıf düzeyine göre incelenmesine yönelik bulgular.....	46
4.3.3. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde bilim sanat öğrencisi olup-olmamasına göre incelenmesine yönelik bulgular	49
4.3.4. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde projede görev alıp-almasına göre incelenmesine yönelik bulgular.....	50
4.3.5. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde baba mesleğine göre incelenmesine yönelik bulgular.....	51
4.3.6. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde anne mesleğine göre incelenmesine yönelik bulgular.....	54
4.3.7. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde baba eğitim düzeyine göre incelenmesine yönelik bulgular.....	56
4.3.8. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde anne eğitim düzeyine göre incelenmesine yönelik bulgular.....	60
4.3.9. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde ailenin aylık gelirine göre incelenmesine yönelik bulgular.....	64
4.3.10. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde ailede mühendis olup-olmamasına göre incelenmesine yönelik bulgular	67
4.3.11. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde yaşadıkları yerleşim yerine göre incelenmesine yönelik bulgular.....	68
4.3.12. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde en sevdikleri derse göre incelenmesine yönelik bulgular.....	70
4.3.13. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde en başarılı oldukları derse göre incelenmesine yönelik bulgular	71
4.3.14. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde üniversiteye devam edip-etmeme isteklerine göre incelenmesine yönelik bulgular	72
4.3.15. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde üniversitede devam etmek istedikleri bölüme göre incelenmesine yönelik bulgular	75
4.4. Öğrencilerinin Okul Türüne Göre ve Genel Olarak STEM Alanlarına Yönelik Kariyer İlgileri ile Mühendislik Bilgi Düzeyleri Arasındaki İlişkiye yönelik Bulgular.....	79
5. SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER	86

5.1. Sonuçlar ve Tartışma.....	86
5.1.1. Ortaokul ve lise öğrencilerinin devam ettikleri okul türüne göre STEM kariyer ilgilerine ilişkin sonuçlar ve tartışma.....	86
5.1.2. Ortaokul ve lise öğrencilerinin devam ettikleri okul türüne göre mühendislik bilgi düzeylerine ilişkin sonuçlar ve tartışma.....	89
5.1.3. Ortaokul ve lise öğrencilerinin devam ettikleri okul türüne göre ve genelde mühendislik bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesine ilişkin sonuçlar ve tartışma.....	90
5.1.4. Okullardaki ortaöğretim öğrencilerinin ve ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeylerine arasında ilişki olup-olmamasına ilişkin sonuçlar ve tartışma.....	97
5.2.Öneriler.....	98
KAYNAKLAR.....	99
EKLER.....	109
ÖZGEÇMİŞ.....	132

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1 Araştırmanın katılımcılarının cinsiyet ve okul türüne göre dağılımı.....	30
Tablo 3.2 Araştırmanın katılımcılarının sınıf düzeylerine göre dağılımları	30
Tablo 3.3 Araştırmanın katılımcılarının bilim sanat öğrencisi olup-olmamlarına göre dağılımları	31
Tablo 3.4 Araştırmanın katılımcılarının daha önce herhangi bir projede görev alıp-almamalarına göre dağılımları	31
Tablo 3.5 Araştırmanın katılımcıların babalarının mesleklerine göre dağılımları.....	31
Tablo 3.6 Katılımcıların babalarının eğitim durumuna göre dağılımları.....	32
Tablo 3.7 Katılımcıların annelerin mesleklerine göre dağılımları.....	32
Tablo 3.8 Katılımcıların annelerinin eğitim durumuna göre dağılımları.....	32
Tablo 3.9 Araştırmanın katılımcılarının ailelerinin aylık gelirine göre dağılımları	32
Tablo 3.10 Katılımcıların ailesinde mühendis olup-olmamasına göre dağılımları.....	33
Tablo 3.11 Katılımcıların yaşadıkları yerleşim bölgesine göre dağılımları	33
Tablo 3.12 Katılımcıların en sevdikleri derslere göre dağılımları.....	33
Tablo 3.13 Katılımcıların en başarılı oldukları derslere göre dağılımları	33
Tablo 3.14 Katılımcıların üniversiteye devam etmeyi isteyip-istememelerine göre dağılımları.....	34
Tablo 3.15 Katılımcıların üniversitede devam etmeyi düşündükleri bölüme göre dağılımları	34
Tablo 3.16 Ölçümlerin normal dağılıma ilişkin bulgular	37
Tablo 3.17 STEM kariyer ilgi ölçeği alt boyutları ve toplamı ile mühendislik bilgi formu ile elde edilen ölçümlerin dağılımını gösteren histogram grafikleri	38
Tablo 3.18 Araştırmanın alt problemlerine yönelik gerçekleştirilen veri analizi	39
Tablo 4.1 Öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin okul türüne göre incelenmesine yönelik betimsel istatistik bulguları	41
Tablo 4.2 Öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin okul türüne göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular	43
Tablo 4.3 Öğrencilerinin okul türüne göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları	44
Tablo 4.4 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular	45
Tablo 4.5 Öğrencilerin cinsiyete göre mühendislik bilgi düzeylerinin t-testi ile karşılaştırılmasına yönelik bulgular.....	46
Tablo 4.6 Öğrencilerinin sınıf düzeyine göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları	47
Tablo 4.7 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin sınıf düzeyine göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular	48
Tablo 4.8 Öğrencilerin bilim sanat öğrencisi olup-olmamasına göre mühendislik bilgi düzeylerinin t-testi ile karşılaştırılması ile elde edilen bulgular.....	49
Tablo 4.9 Öğrencilerin bir projede görev alıp-almasına göre mühendislik bilgi düzeylerinin t-testi ile karşılaştırılması ile elde edilen bulgular	50
Tablo 4.10 Öğrencilerin baba mesleğine göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları	51
Tablo 4.11 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin baba mesleğine göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular	53
Tablo 4.12 Öğrencilerinin anne mesleğine göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları	54
Tablo 4.13 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin anne mesleğine göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular	56

Tablo 4.14 Öğrencilerin baba eğitim düzeyine göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları.....	57
Tablo 4.15 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin baba eğitim düzeyine göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular	60
Tablo 4.16 Öğrencilerinin anne eğitim düzeyine göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları.....	61
Tablo 4.17 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin anne eğitim düzeyine göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular	64
Tablo 4.18 Öğrencilerin ailelerinin aylık gelirine göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları.....	65
Tablo 4.19 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin ailenin aylık gelirine göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular	67
Tablo 4.20 Öğrencilerin ailesinde mühendis olup-olmamasına göre mühendislik bilgi düzeylerinin t-testi ile karşılaştırılması ile elde edilen bulgular.....	68
Tablo 4.21 Öğrencilerin yaşadıkları yerleşim yerine göre mühendislik bilgi düzeylerinin t-testi ile karşılaştırılması ile elde edilen bulgular	69
Tablo 4.22 Öğrencilerin en sevdikleri derse göre mühendislik bilgi düzeylerinin t-testi ile karşılaştırılması ile elde edilen bulgular	70
Tablo 4.23 Öğrencilerin en başarılı oldukları derse göre mühendislik bilgi düzeylerinin t-testi ile karşılaştırılması ile elde edilen bulgular	71
Tablo 4.24 Öğrencilerin üniversiteye devam edip-etmemelerine göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları	73
Tablo 4.25 Öğrencilerin üniversiteye devam etmek istedikleri bölüme göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları.....	75
Tablo 4.26 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin üniversitede devam etmek istedikleri bölüme göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular	77
Tablo 4.27 Fen lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeylerine ait betimsel istatistik bulguları.....	79
Tablo 4.28 Fen lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular.....	79
Tablo 4.29 Proje anadolu lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeylerine ait betimsel istatistik bulguları	80
Tablo 4.30 Proje anadolu lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular.....	80
Tablo 4.31 Anadolu lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeylerine ait betimsel istatistik bulguları.....	81
Tablo 4.32 Anadolu lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular	82
Tablo 4.33 Meslek lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeylerine ait betimsel istatistik bulguları.....	83
Tablo 4.34 Meslek lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular.....	83
Tablo 4.35 Ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeylerine ait betimsel istatistik bulguları.....	84
Tablo 4.36 Ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular.....	84
Tablo 4.37 Sinop'taki bütün öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeylerine ait betimsel istatistik bulguları.....	85
Tablo 4.38 Sinop'taki bütün öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular	85

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Mühendislik Tasarım Süreci	18
--	----



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

ABET	: Accreditation Board for Engineering and Technology (Amerika Birleşik Devletleri’nde Mühendislik ve Akreditasyon Kuruluşu)
ANOVA	: Analysis of Variance (Varyans Analizi)
EIE	: Engineering is Elementary (Amerika Birleşik Devletleri’nde İlkokulda Mühendislik)
f	: Frekans
FETEMM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
ITEA	: International Technology Educating Association (Uluslararası Teknoloji Eğitim Derneği)
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
N	: Örneklem Büyüklüğü
NAE	: National Academy of Engineering (Ulusal Mühendislik Akademisi)
NAEP	: National Assessment of Educational Progress (Amerikan Ulusal Eğitiminde İlerleme Değerlendirme Kuruluşu)
NGSS	: Next Generation Science Standards (Yeni Nesil Fen Standartları)
NRC	: National Research Council (Ulusal Araştırma Birliği)
p	: Anlamlılık Düzeyi
PISA	: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
SBKT	: Sosyal Bilişsel Kariyer Teorisi
Sd	: Serbestlik Derecesi
SPSS	: Statistical, Package for The Social Sciences (Sosyal Bilimler için İstatistik Paket Programı)
STEM	: Science, Technology, Engineering, Mathematic
TDK	: Türk Dil Kurumu
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
t-test	: Independent Samples t Test (İlişkisiz (bağımsız) örneklem için t-testi analizi)
TÜSİAD	: Türkiye Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
YÖK	: Yükseköğretim Kurulu

1.GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Küreselleşen dünyada, teknoloji ve bilimin hızla gelişmesi nitelikli insan gücünün önemini gün geçtikçe artırmaktadır. Dolayısıyla bu hızlı değişim ve gelişim ülkelerin eğitim ve düşünce sistemlerinde de değişime neden olmuştur. Bu bağlamda dünyanın birçok ülkesinde ve ülkemizde de fen öğretim programları, öğrenciyi fen okur-yazarı ve 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler olarak yetiştirmeyi hedefleyecek şekilde yapılmıştır (MEB [Milli Eğitim Bakanlığı], 2005; 2013; 2017; NAE [National Academy of Engineering Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Mühendislik Akademisi] ve NRC [National Research Council-Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Araştırma Kurumu], 2009; NRC, 2012; Sjöström ve Eilks, 2018; Yuenyong ve Narjaikaew, 2009).

2012 yılında, Amerika Birleşik Devletleri'nde öğrencilerin fen, teknoloji ve mühendislik becerilerini geliştirmeye yönelik bir fen eğitimi tasarlanmasının zorunluluğu belirtilmiştir (NAE ve NRC, 2009; NRC, 2012). Bu doğrultuda, öğrencilerin hangi mesleği yapmak isterlerse istesin anaokulundan on ikinci sınıfa kadar fen, teknoloji ve mühendislik alanlarında temel becerilere sahip olmaları ve bu bilgileri günlük hayatlarına aktarabilmeleri gündeme gelmiştir (NRC, 2012). Bu da sadece öğrencilerin değil tüm toplumun fen okuryazarı olması gerektiği anlamına gelir (Roehrig vd., 2012). Türkiye'de ise Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2005, 2013, 2017 yıllarında Fen Bilimleri dersi öğretim programında çeşitli düzenlemeler gerçekleştirmiştir. 2005 yılı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının vizyonu, tüm öğrencilerin bireysel özellikleri ne olursa olsun fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi olarak belirlenmiş (MEB, 2005; 2013; 2017) ve bu vizyon 2013 yılında fen dersi öğretim programında yeniden planlanarak yer almıştır (Timur vd., 2013). Bununla birlikte 2013 yılı fen öğretim programına da fen, teknoloji ve mühendislik disiplinlerinin bütüncül öğretimine vurgu yapıldığı görülmektedir (MEB, 2013). Matematik, Fizik, Kimya ve Biyoloji öğretim programının vizyonuna bakıldığında ürettiği bilgiyi hayatın içinde kullanabilen, girişimci, eleştirel bakış açısına sahip, problem çözebilen, kararlı, iletişim becerileri yüksek, empati yapabilen, topluma ve bu kültüre fayda sağlayan niteliklerde bireyler yetiştirmenin ön plana çıktığı görülmektedir (MEB, 2018).

Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2016 eğitim raporunda nitelikli iş gücünün en kısa sürede sağlanabilmesi için eğitimde değişikliğe gidilme zorunluluğuna dikkat çekilmektedir. Dünyadaki eğitim gündemine bakıldığında, üzerinde en çok durulan kavramlardan birisinin STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) kavramı olduğu görülmektedir (NAE ve NRC, 2009; NRC, 2012; NGSS [Next Generation Science Standards – Amerika Birleşik Devletleri Yeni Nesil Fen Standartları], 2013; Williams, 2011). STEM, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bütüncül öğretimini esas alan bir yaklaşımdır. Öğrencilerin, gerçek yaşam problemlerine bütüncül bakabilmesi için STEM yaklaşımındaki bütüncül öğretime gereksinim duyulmaktadır (Asghar vd., 2012). STEM ile öğrencilere gerçek yaşam problemlerine bütüncül bakma fırsatı verilir. Disiplinlerin bütüncül olarak özümzenmesi sağlanır (Tsupros vd., 2009). Sanders'e (2009) göre, STEM yaklaşımının hedefi, öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini günlük yaşam problemleri için bir arada kullanarak, problemlere bütüncül bakabilen ve küresel ekonomide iyi rekabet edebilecek fertler yetiştirmektir.

Türkiye Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD)'a göre 21. yüzyılda hızla değişen ve gelişen dünyada ülkelerin ekonomik anlamda üstünlük sağlayabilmesi, teknolojilerini geliştirebilmesi için STEM okuryazarı insan yetiştirmek çok önemlidir. Bunun için de 21. yüzyıl becerilerinden olan, yaratıcılık, problem çözme, eleştirel düşünme, takım çalışması, gerekli bilgiye ulaşma ve bunu kullanma, tasarım yapma ve bunları geliştirme becerilerinin kazandırılması hedeflenmelidir (TÜSİAD, 2014). STEM eğitimi bu becerilerin kazandırılmasını amaçlamaktadır (Savran Gencer, 2015). Bu çerçevede yaşadığımız yüzyılda geleceği inşa edecek olanlar STEM alanlarında çalışanlar olacağı için, MEB'in ortaya koyduğu hedefler ve ülkemizin 2023 vizyonuna göre STEM eğitimi ülkemizde de önem kazanmıştır.

Karataş'a (2017) göre ülkelerin en önemli kaynağı iyi yetişmiş iş gücüdür. Bu yüzden öğrencilerin kendi ilgi ve yetenekleri doğrultusunda meslek seçmeleri bunun için de meslekleri ve bu mesleklerin hangi becerileri gerektirdiğini iyi bilmeleri çok önemlidir (Bozkurt vd., 2019). Kuzgun'a (2006) göre bireyin gelecekteki hayatını meslek seçimi çok etkiler. Bu yüzden doğru meslek seçimi öncelikle kişinin kendisi sonra da toplum için çok önemlidir. Yapılan araştırmalar üniversite öğrencilerinin büyük çoğunluğunun kariyer seçimi konusunda zorluklar yaşadığını göstermektedir (Fouad vd., 2006). Hoyt ve Lester (1995) ise yaptıkları araştırmada üniversite mezunlarının sadece çok az bir kısmının bilinçli tercih sayesinde üniversitelere geldiğini ve şu anki mesleklerini bilinçli

seçtiklerini tespit etmiştir. Dolayısıyla meslek seçimi özellikle de bizim ülkemizde önemle üzerinde durulması gereken bir konudur. Her ne kadar ortaöğretime geçişte meslek liselerine ilgi ve yetenekler doğrultusunda yönlendirmeler yapılması beklense de özellikle meslek liseleri dışındaki liselerde öğrenim gören bireyler için ülkemizde meslek seçimi genellikle ortaöğretim döneminde hatta yükseköğretime giriş sınav puanı geldikten sonra verilen bir karar olabilmektedir. Oysa Özgüven'in (2000) belirttiği gibi öğrenciler 7,8 ve ortaöğretimin ilk yıllarında meslekleri keşfetmeye başlarlar.

STEM alanlarına yönelik kariyer ilgiye bakıldığında Aydın vd. (2017) ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin STEM kariyer ilgilerinin olumlu olduğunu tespit etmiştir. Yerdelen vd. (2016) 6,7 ve 8. sınıfa devam eden düşük sosyo ekonomik düzeydeki ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarında kariyer sahibi olma konusunda olumlu algılara sahip olduklarını tespit etmiştir. Bozkurt Altan vd. (2019) ise ortaokul öğrencilerinin büyük çoğunluğunun lise ve üniversite eğitimi almaya istekli olduğunu, meslek konusunda ise daha çok doktor, hemşire, öğretmen olmayı istediklerini tespit etmişlerdir. Öğrencilerin erken yaşlarda STEM kariyer ilgilerinin geliştirilmesi ve tespit edilmesi önemlidir (Bozkurt Altan vd., 2019). Bu yaşlarda STEM eğitimi alan öğrencilerin meslekleri keşfetme serüveni çok daha sağlıklı ilerleyecek, hem kendilerini keşfetmeleri hem de kendilerine uygun mesleği seçmeleri sağlanmış olacaktır. Sayısal derslere ilgili olan öğrencilerin bu teorik bilgilerin hayata geçirildiği diğer bir deyişle somutlaştırıldığı mühendislik alanlarına yönelmeleri mümkün kılınacaktır.

Mühendislik, insanların işlerini basitleştirmek için gerekli olan nesneleri tasarlayan ve bunların üretimini, kalıcılığını ve yaygınlaşmasını sağlayan, ekonomik ve teknolojik gelişimi sağlayan uygulamalı bir meslektir. Çalıştığı alanla ilgili araç, gereç ve sistemler tasarlayan ve geliştiren ve insanlık yararına sunan kişiye mühendis denir (Akgül vd., 2013). Genelden özele bir tanım yapmak istersek, bilimi ve matematiği aynı anda kullanarak karmaşık sorunlara çözüm bulan kişiler mühendislerdir. ABD'nin en prestijli ulusal kuruluşlarından Mühendislik ve Teknoloji Akreditasyon Kuruluşu'na [ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology)] göre mühendislik, insanoğlunun yararına doğadaki madde ve enerjiyi kazançlı kullanmak için matematik ve doğa bilimlerini kullanarak, pratik çözümler geliştirmektedir (ABET, 2019). Yine Amerikan Ulusal Eğitimde İlerleme Değerlendirme Kuruluşu [NAEP (National Assessment of Educational Progress)] da mühendisliği sürekli kontrol edilen tekrarlı bir süreç olarak tanımlamaktadır (NAEP, 2014). Roehrig vd. (2012) mühendislerin

yaratıcılık ve iletişim yeteneklerinin çok iyi olması ve takım çalışmasına yatkın olmaları gerektiğine dikkat çekmektedir.

Ortaya bir ürün koyabilmek, bir araç yapmak ya da geliştirmek, problemlere çözüm bulmak üzere mühendislerin izledikleri süreç alan yazında mühendislik tasarım süreci olarak ele alınmaktadır. Mühendislik tasarım süreci ilk önce problemin belirlenmesi ile başlar, sonra mümkün olan çözümlerin geliştirilmesi ve bunların arasından en iyi çözümün seçilmesi, bu en iyi çözüme yönelik prototip yapımı, çözümün test edilmesi ve eğer bir eksiklik varsa tekrar tasarlanması gibi basamakları kapsar (Hynes vd.,2011). Mühendislik tasarım süreci, fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarını birleştirici niteliktedir (Felix, 2010; NAE ve NRC, 2009).

Mühendisler ürünlerini ortaya koyarken, çoğu kez birden fazla başarısızlıkla karşı karşıya kalırlar. Mühendislik tasarımı, çoğu kez sıralı bir problem çözme süreci gibi düşünülse de her zaman sırayla takip etmez. Esnek düşünme ve yinelemeli süreci sayesinde problem yeniden tanımlanabilir veya yeni bir çözüm oluşturulabilir (NGSS [Next Generation Science Standards, Yeni Nesil Bilim Standartları] Lead States, 2013). İşte bu süreci takip eden öğrencilerin de problem çözme becerileri gelişir (Roehring vd., 2012). Aynı zamanda sınıf içi mühendislik uygulamaları sayesinde öğrencilerin fen uygulamalarının günlük yaşam ile bağlantısını ve bir probleme yönelik çeşitli yollarının olduğunu görmeleri sağlanır (Bozkurt, 2014; Çavaş vd., 2013). Bu da öğrencilerin öğrenme isteğini artırırken bir problemin çözümüne farklı bakış açısı kazanmalarını sağlayabilir. Bu kazanımlar için, öğrencilerin mühendislik tasarım sürecinin içinde etkin bir şekilde rol alması gereklidir. Öğrencinin aktif rol alması da mühendisliğe olan ilgiyi ve teknoloji okuryazarlığının artmasını sağlayabilir (NRC, 2009).

Öğrencilerin fen ve matematik derslerini sevmeleri, bu derslere karşı ilgi ve meraklarının olması beklenir. Öğrencilerin ilgi ve meraklarını geliştirmek üzere önemli bir hususun STEM alanlarında çalışanların izledikleri süreçleri farkında olmaları olduğu söylenebilir. İşte bu yüzden STEM alanlarını seven, bu alanlara ilgi duyan öğrenciler yetiştirmek için, eğitimin en alt kademesinden başlanarak öğrencilerin bu ilgi ve merakları desteklenmelidir (Çepni ve Ormancı, 2017, Kennedy ve Odell, 2014, Moore vd., 2015). Bu sebeple de bilim fuarları, tasarım yarışmalarına katılmak ya da öğretim sürecinde STEM alanlarında çalışan uzmanların çalışma biçimlerini deneyimleyebilecekleri etkinlikler yapmış olmak önemli katkı sağlayabilecektir. Mevcut öğretim programlarında yapılan STEM vurgusu çerçevesinde düşünüldüğünde kariyer seçimini yapmak üzere olan ortaöğretim 9-12. sınıf öğrencilerinin mühendislik

disiplini ile ilgili bilgilerini ortaya koymak önem arz etmektedir. Nitekim STEM konularına ilginin erken yaşlarda başlaması gelecekte öğrencinin öğrenme ve meslek seçimi için belirleyici olacaktır (Debacker ve Nelson,1999). Zira 12. sınıfa devam eden ve meslek tercihinin mühendislik alanında yapacak olan bir fen/anadolu lisesi öğrencisinin mühendislik disiplinine yönelik bilgi düzeyinin o alandaki başarısını ve kendi nitelikleri ile mesleğin gerektirdiği nitelikleri farkında olarak bilinçli yönelmesini etkileyebilecektir. Sadler vd. (2012) öğrencilerin meslek ilgileri ve gelecekte tercih edecekleri kariyer planlarını STEM kariyerlerine devam etme isteklerinin etkileyebileceğini belirtmektedir. Lise son sınıftaki STEM kariyer ilgisinin önemli yordayıcısı lisenin başındaki ilgidir. Bununla birlikte Murphy ve Beggs'e (2005) göre 10 yaşındaki öğrencilerde saptanan bilime yönelik olumlu tutumlar 14 yaşına geldiğinde azalır. Bu yüzden, 8.sınıf öğrencilerini de STEM kariyer ilgileri ve Mühendislik Bilgi Düzeylerine göre doğru liseye yönlendirme hem öğrenci açısından hem de ülke ekonomisine iyi bir mühendis kazandırma açısından önemlidir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada 8-12. sınıf öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik ilgilerini okul türüne göre karşılaştırmak; mühendislik bilgi düzeylerini okul türüne, cinsiyetlerine, sınıf düzeylerine, bilim sanat öğrencisi olup-olmamalarına, baba mesleğine, anne mesleğine, baba eğitim durumuna, anne eğitim durumuna, herhangi bir projede yer alıp-almama durumuna, gelir düzeyine, yaşadıkları yere, en sevdiği ve en başarılı oldukları derse, üniversiteye devam etmek isteyip-istememelerine, üniversiteye devam etmek istedikleri bölüme göre incelemek ve öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik ilgileri ile mühendislik bilgileri arasındaki ilişkiyi tespit etmek amaçlanmaktadır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Ülkelerin refah ve küresel rekabet endekslerine bakıldığında, ülkemizin alt sıralarda olduğu görülmektedir. (Schwab, 2014; Schwab, 2015; Schwab, 2016; The Legatum Institute Foundation [Legatum Refah Endeksi], 2023). Ülkemizde Yükseköğretim Kurulu'nun (YÖK) 2022 üniversite yerleştirme sonuçlarına bakıldığında aynı ya da farklı şehirlerdeki devlet ya da vakıf üniversitelerindeki 2017 mühendislik bölümünün 1584 tanesinin tamamen dolduğu, 533 tanesinin ise dolmadığı tespit edilmiştir (YÖK, 2022).

Ülkemizin, diğer ülkelerle ekonomik açıdan rekabet edebilmesi için, üreten ve teknoloji gelişimine önem veren bir ülke olması gerekmektedir. Bu da ancak 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerle sağlanabilir. TÜSİAD'ın (2017) yayınladığı rapora göre de STEM konusunda farkındalığı artırmak ve STEM eğitiminin kalitesini yükseltmekle olur. Bu yüzden MEB'in (2018) güncellenen fen, matematik, fizik, kimya ve biyoloji öğretim programlarında bütün ünitelerde, mühendislik, fen ve girişimcilik uygulamaları yeterince ön plana çıkarılmıştır.

Aslında ülkemizde 81 ilin tamamında mevcut olan mühendislik fakülteleri geçen yıl 84358 mezun vermiştir ve bu her geçen yıl artmaktadır (YÖK, 2022). Bu durum sorunun mezun sayısında olmadığını düşündürmektedir. Hoyt ve Lester'a (1995) göre, üniversitede eğitim görmek en önemli amacı bir meslek sahibi olmak olsa da, yapılan araştırmalar mezunların ancak yarısının bilinçli tercih yaptığını ortaya koymaktadır. Ülkemizde yapılan güncel bir araştırmada ülkemizde üniversite sınavı puanı ile bir bölüme yerleşme sürecinde her ne kadar asıl sorun bir bölüme yerleşmek olarak görülse de yerleşen öğrencilerin yerleştikleri bölümü kendi yeteneklerine ve ilgilerine uygun olmadığı gibi sebeplerle bırakarak başka arayışlara girmelerinin asıl sorunun bu olmadığına işaret ettiğine dikkat çekilmektedir (Atli ve Gür, 2019). Meslek seçimi öncesinde ortaöğretim öğrencilerinin bu alanlarla ilgili bilgilerinin olması öğrencilerin ilgi ve yeteneklerine göre tercih yapabilmeleri açısından önemlidir.

Bu çalışmada öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortaya konulmasının öğrencilerin ileride mühendislik tercih etme durumu, cinsiyetlerine, okul türüne, sınıf düzeylerine, bilim sanat öğrencisi olup-olmamasına, herhangi bir projede yer alıp-almamasına, gelir düzeyi ve yaşadıkları yere göre en sevdiği ders, en başarılı olduğu ders, üniversiteye devam etmek isteyip-istememelerine, üniversiteye devam etmek istedikleri bölüme göre karşılaştırmalı olarak incelemek ve öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik ilgileri ile mühendislik bilgisi arasında ilişkinin tespitine hem ülkemizde hem de uluslararası çalışmalarda rastlanmadığından bu çalışmanın alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Öte yandan mevcut öğretim programlarının öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerini şekillendirdiği ve STEM kariyer ilgileri çerçevesinden bakıldığında elde edilecek sonuçların bu ekseninde yorumlanabileceği düşünülmektedir.

Mühendislik ile ilgili kavramları, terminolojiyi bilmelerinin meslek tercihlerinin ötesinde hangi mesleği tercih edecek olurlarsa olsun farkındalıklarını geliştirmek

açısından da önemli olacağı düşünüldüğünde mühendislik bilgilerinin tespit edilmesinin önemli olduğu söylenebilir.

1.4. Problem Cümlesi

Sinop ili merkez ilçesinde yer alan resmi okullardaki 8-12. sınıf öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri, mühendislik bilgi düzeyleri ve aralarındaki ilişki nasıldır?

1.5. Araştırmanın Alt Problemleri

1. Sinop ili merkez ilçesinde yer alan ortaokul ve lise öğrencilerinin devam ettikleri okul türüne göre STEM kariyer ilgileri farklılık göstermekte midir?
2. Sinop ili merkez ilçesinde yer alan ortaokul ve lise öğrencilerinin devam ettikleri okul türüne göre mühendislik bilgi düzeyleri farklılık göstermekte midir?
3. Sinop ili merkez ilçesinde yer alan ortaokul ve lise öğrencilerinin devam ettikleri okul türüne göre ve toplamda mühendislik bilgi düzeyleri,
 - 3.1. Cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
 - 3.2. Sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
 - 3.3. Bilim sanat öğrencisi olup-olmamasına göre farklılık göstermekte midir?
 - 3.4. Bir projede görev alıp-almamaya göre farklılık göstermekte midir?
 - 3.5. Baba mesleğine göre farklılık göstermekte midir?
 - 3.6. Anne mesleğine göre farklılık göstermekte midir?
 - 3.7. Baba eğitim düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
 - 3.8. Anne eğitim düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
 - 3.9. Ailenin aylık toplam gelirine göre farklılık göstermekte midir?
 - 3.10. Ailede mühendis olup-olmamasına göre farklılık göstermekte midir?
 - 3.11. Yaşadıkları yerleşim yerine göre farklılık göstermekte midir?
 - 3.12. En sevdikleri derse göre farklılık göstermekte midir?
 - 3.13. En başarılı oldukları derse göre farklılık göstermekte midir?
 - 3.14. Üniversiteye devam edip-etmeme isteklerine göre farklılık göstermekte midir?
 - 3.15. Üniversitede devam etmek istedikleri bölüme göre farklılık göstermekte midir?

4. Sinop ili merkez ilçesinde yer alan resmi okullardaki ortaöğretim öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeyleri arasında ilişkisi nasıldır?

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın gerçekleştirilme sürecinde kontrol edilemeyen değişkenler çerçevesinde, öngörülmeleyen sınırlılıklar aşağıda belirtilmiştir.

1. Araştırmacının görev yaptığı il Sinop ili olduğundan ve katılımcılara uygulamaların yapılma süreci araştırmacı tarafından yapıldığından çalışma evreni Sinop ili ile sınırlandırılmıştır (Bkz. Yöntem).
2. Katılımcılara ölçme araçları uygulanmadan önce gönüllülüğün esas olduğu belirtilmiştir. Katılmak istemeyenler için herhangi bir olumsuz durum oluşmayacağı samimiyetle ifade edilmiştir. Eğer katılacaklarsa ölçme araçlarına samimi yanıtlar vermelerinin araştırma için önemli olduğu vurgulanmıştır. Ancak yine de samimi olmayan yanıtlar ya da katılmak istememesine rağmen kendini ifade edememeleri gibi durumların varlığı kontrol edilemediğinden bu husus araştırmanın sınırlılığıdır.
3. Araştırmanın amacı çeşitli değişkenlere göre mühendislik bilgisi ve STEM kariyer ilgisini incelemek ve bu iki değişkenin arasında herhangi bir ilişkinin olup-olmadığını ortaya koymaktır. Geniş bir katılımcı grubuna ulaşmak hedeflendiğinden sadece nicel veri toplama araçları kullanılmıştır. Bu sebeple araştırma sonuçları nicel veri toplama araçlarından (STEM Alanlarına Yönelik Kariyer İlgi Ölçeği ve Mühendislik Bilgi Düzeyi Formu) elde edilen bilgiler ile sınırlıdır.
4. Bu araştırmada katılımcılara veri toplama araçları kendi okullarında ve sınıflarında uygulanmıştır. Bu sebeple ortam farklılığı (ortamın ışığı, sıcaklığı) gibi hususlar kontrol altına alınamamıştır. Ayrıca ölçme araçlarının uygulandığı derslerin öğrencilerin sevdiği dersler olması ve bu sebeple ölçme araçlarını uygulamak yerine derse katılmayı tercih edecekleri durumların oluşmaması için öğrencilerin daha çok sevdiği beden eğitimi, resim, müzik gibi derslerde uygulama yapılmamasına dikkat edilmiştir. Ancak yine de bu durumu tamamen kontrol etmek mümkün olmadığından araştırmanın sınırlılığı olduğu düşünülmektedir.

1.7. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmada öngörülen varsayımlar aşağıda belirtilmiştir.

1. Katılımcıların ölçme araçlarına verdikleri yanıtların, onların gerçek düşüncelerini yansıttığı varsayılmaktadır.
2. Çalışmada ölçme araçları ile toplanan yanıtların kontrol altına alınamayan ve sınırlıklarda belirtilen değişkenlerden etkilenmediği kabul edilmiştir.

1.8. Tanımlar

STEM: STEM eğitimi bir proje geliştirmek veya iki ya da daha fazla STEM disiplinin gerçek yaşam ile bağlantılı bir problemi çözmek üzere entegre edildiği anlayış olarak tanımlanabilmektedir (NRC, 2012). Sanders (2009) de benzer şekilde STEM Eğitimi'ni, STEM disiplinlerinden en az ikisinin ya da daha fazlasının öğretimini esas alan bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır.

STEM Kariyer İlgisi: STEM alanlarında kariyer sahibi olmaya yönelik yönelimi Sosyal Bilişsel Kariyer kuramının öz yeterlilik, ilgi ve sonuç beklentisi boyutunda ifade etmektedir. Bu çalışmada STEM kariyer ilgisi Kızılay (2018) tarafından geliştirilen ölçme aracı ile toplanan verileri içermektedir.

Mühendislik Bilgi: Mühendislik bilgisi, bireylerin, mühendislik için gerekli olan uygun yöntemlerin, dillerin ve araçların kullanılması için gerekli olan farkındalık düzeyidir (Studer vd., 1998). Bu çalışmada mühendislik bilgisi Ercan (2014) tarafından geliştirilen Mühendislik Disiplini Bilgi formu ile toplanan verileri ifade etmektedir. Mühendislik bilgisi mühendislik disiplinine yönelik kavramsal gelişimi içermektedir (Ercan, 2014).

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde bu araştırmanın amacı çerçevesinde STEM, STEM alanlarına yönelik ilgi, STEM alanlarına yönelik kariyer tercihi, sosyal bilişsel kariyer kuramı ve mühendislik bilgisi konularındaki genel bilgiler ile ve ilgili araştırmalar sunulmuştur.

2.1. STEM

STEM, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin İngilizce baş harflerinin kısaltmasından oluşmaktadır ve disiplinler arası bir eğitim yaklaşımıdır (Adıgüzel vd. 2012, Bybee 2013, Dugger 2010). Ülkemizde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerinin Türkçe kısaltmaları olarak FeTeMM kavramının kullanılabildiği görülmektedir (Çorlu vd., 2012).

STEM eğitiminde bir konu ya da dersin öğretimi için gerçek hayatla konu arasında bağlantı kurulur ve fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinlerinin bütüncül öğretimi esas alınır (Roehring vd., 2012). STEM eğitimi sayesinde disiplinler arası bakış açısı ile öğretim daha çekici hale getirebilir ve öğrencilerin derse karşı motivasyonu arttırabilir (Niess, 2005). STEM, bir ülkenin üretkenliğini, bilgisini, becerisini ve refahını artırmak ve uluslararası düzeyde rekabetçi olmasını sağlamak için çok önemlidir (Siekman ve Korbel, 2016).

STEM'i daha iyi anlamak için, onu oluşturan alanlara bakmalıyız.

Fen: *“Fen, fizik, kimya, matematik ve biyolojiden elde edilen verileri iş ve yapım alanında uygulamadır”* (TDK, 2011, s.859). Doğal dünyayla ilgilenen ve bu dünyayı anlamaya çalışan bilimin ve ayrıca teknolojinin temelidir. Okullar, kurslar, üniversite doğal dünyayı yansıtır ve fizik, kimya, biyoloji gibi derslerde dünyayı sorgulamamızı ve keşfetmemizi sağlar (Dugger, 2010). Fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için de öğrencilerin doğayla ilgili sorunları araştırmaları, test etmeleri ve değerlendirmelerini sağlayacak yeteneklerinin gelişmesine özgü bu süreçlere katılması önemlidir (Keçeci ve Zengin, 2016).

Teknoloji: *“Teknoloji, bir sanayi dalı ile ilgili yapım yöntemlerini, kullanılan araç, gereç ve aletleri, bunların kullanım biçimlerini kapsayan uygulama bilgisi, uygulayım bilimidir.”* (TDK, 2011, 2307). İnsanların istek ve gereksinimlerini karşılamak için dünyayı değiştirmektir. Teknoloji dünyayı geliştirme ve değiştirme yeteneklerimizi geliştirir (Dugger, 2010). Etrafımıza baktığımızda, yiyecek, içecek, giyecek, sağlık

hizmetleri, arabalar, uçaklar, bilgisayarlar vs., teknoloji sayesinde üretilmekte veya çalıştırılmaktadır (NAGB, [National Assessment Governing Board-Ulusal Değerlendirme Yönetim Kurulu] 2010). Bu da toplumun teknolojiye bağımlı hale geldiğini göstermektedir (ITEA, [International Technology Education Association-Uluslararası Teknoloji Eğitim Derneği] 2007). Bu yüzden, Çoklar vd. (2010)'a göre yetiştirilen bireylerin bilgiyi işleme ve paylaşım yapabilmesi için teknolojik araçları etkili bir biçimde kullanması gerekir.

Mühendislik: *“İnsanların her türlü ihtiyacını karşılamaya dayalı yol, köprü, bina, gibi bayındırlık; tarım, beslenme gibi gıda; fizik, kimya, biyoloji, elektrik, elektronik gibi fen; uçak, otomobil, motor, iş makineleri gibi teknik ve sosyal alanlarda uzmanlaşmış, belli bir eğitim görmüş kimse.”* (TDK, 2011, s.1723). Bilimin insan gereksinimlerini olumlu ya da olumsuz yönde değiştiren bir meslektir (Çakmak vd., 2019). Doğanın maddelerini ve gücünü insanlığın yararına ekonomik olarak kullanmanın yollarının, matematiksel ve doğa bilimlerinin bilgisinin verildiği derstir (Dugger, 2010). Marulcu ve Sungur'a (2012) göre, mühendisler bilim ve teknolojideki gelişmeleri insanların ekonomik ve toplumsal gereksinimlerini karşılamak için kullanırlar. STEM eğitiminde ise mühendislik, fen ve matematik derslerini birleştirici, teknoloji okuryazarlığını ise geliştirici özelliğe sahiptir (Felix vd., 2010). Bu bağlamda Leonard ve Derry'e (2011) göre eğer mühendislik disiplini fen dersinin merkezine alırsak, öğrencilerin feni günlük yaşamla ilişkilendirmesi ve bilime yönelik anlayışlarının gelişmesi sağlanır. Matematik ve fen derslerine mühendislik entegrasyonu hem 21. Yüzyılın problemlerinin doğası hem de otantikliği sağlama ve STEM'i gerçek yaşam ile birleştirmeye olanak verilir. Eğitimciler açısından bakıldığında da öğrencileri toplumun problemlerine göre hazırlamak için, öğrencilere STEM disiplinlerinin entegre edildiği güçlü deneyimler sağlama fırsatı oluşturmak kaçınılmazdır (Roehring vd., 2012).

Matematik: *“Matematik, aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı, riyaziye.”* (TDK, 2011, s.1635). Bozkurt Altan'a (2017) göre STEM yaklaşımında diğer disiplinlere matematik disiplininin entegrasyonu öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere yönelik matematiksel modelleme ve bunları yorumlama, grafik okuma gibi etkinliklerle sağlanmaktadır. Bu yüzden öğrencilerin temel matematik bilgi ve becerileri kazanması, özellikle fizik ve kimya konularını içeren kazanımları öğrenmede gereklidir (Bütüner ve Uzun, 2011).

2.2. STEM Alanlarına Yönelik İlgi

“...Gençler, size tavsiyem, hayal kurun, merak edin, sorun, sorgulayın. Gündelik siyasi tartışmalarla zaman kaybetmek yerine bol bol kitap okuyarak kendinizi geliştirmeye bakın. Modern dünya, kendisini STEM alanlarında yetiştirmiş insanlara inanılmaz fırsatlar sunuyor. Bu fırsatlardan yararlanmak istiyorsanız, kendinizi okulun size sunduğu eğitimle sınırlandırmayın. Merak ettiğiniz konularla ilgili her türlü bilgiye, kaynağa ve uzmanlara ulaşma imkanınız var. Bu fırsatlardan azami derecede istifade etmenin yollarını bulmaya çalışın. Bunu başardığınız zaman, kimse sizin başarı hikayenizi engelleyemeyecektir. Yeter ki bu başarı için emek sarf edin. Unutmayın, çalışan için hiçbir şey imkansız değildir. Bugün bir ülkenin ekonomik, siyasi ve kültürel gelişmişliğini o ülkenin öğrencilerine sunduğu eğitimin kalitesi, bilimsel araştırma yapabilme kapasitesi, yüksek teknolojiye dayalı bir ekonomik model ve yeniliği destekleyen ekonomik atmosferi belirliyor. Biz de çocuklarımızın ülkemize ekonomik bir mucize yaşatmasını istiyorsak, STEM müfredatımızı 21.yüzyıl bilgi, beceri ve yetkinlikleriyle zenginleştirmek zorundayız...”

Profesör Dr. Aziz Sancar Sarah Graham Kenan Professor of Biochemistry and Biophysics 2015 Nobel Prize Recipient, Chemistry

Müfredat programında özellikle fen alanındaki derslerin içinde STEM bileşenlerinin olması öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerini artıracaktır. Ayrıca yapılan araştırmalar STEM etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı ve özgün ürünler ortaya koymasını, tasarım ve el becerilerinin gelişmesini sağladığını göstermektedir (Aygen, 2018; Cho ve Lee, 2013). Bybee (2010) ve Gülhan’a (2016) göre, STEM eğitimi ile kişiye problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme gibi üst düzey yetenekler kazandırılabilir ve problemlere bütüncül yaklaşmayı temel aldığı için değişen ve gelişen dünyada işgücüne uyum sağlama ve başarılı olma olanağı sağlanabilir. Ülkelerin ekonomik yarış, savunma ve teknolojik gelişimlere gereksinim duyması STEM kariyer ilgisinin gelişimine ihtiyaç duyulmasına sebep olmaktadır (Aydeniz ve Bilican, 2017). Günümüzde ülkelerin hem ekonomik hem de toplumsal gelişimi için, geleceğin mühendislerini yetiştirmek ve teknoloji okuryazarlığını geliştirmek hiç olmadığı kadar önem kazanmaktadır (Miaoulis, 2009).

Dünyadaki hızlı değişim ve gelişim yeni mesleklerin ortaya çıkmasını sağlamış ve bu çeşitlilik de gençlerin meslek seçimini iyice zorlaştırmıştır (Telman, 2006). Bu yüzden

meslek ve kariyer seçiminde özellikle ortaöğretim öğrencilerine bu alanlarla ilgili farkındalık kazandırılması ve bu farkındalık çalışmalarındaki etkinliklerin öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarına yönelik olması önem arz etmektedir. Nitekim araştırmalar ilköğretim ve ortaokulda STEM eğitimi alanların, üniversitede STEM ile ilgili bölümlerde daha büyük başarılar elde ettiğini göstermektedir (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). Ergenlik, öğrencilerin yeni şeyler keşfettikleri ve gelecek planları ile kişilik gelişimlerini ilerlettikleri bir dönemdir (Eccles vd., 2003). Dolayısıyla öğrencinin STEM konularına erken yaşta başlayan ilgisi, daha sonraki öğrenme, kariyer ilgi ve meslek seçimi konusunda belirleyici olmaktadır (DeBacker ve Nelson, 1999).

2.3. STEM Alanlarına Yönelik Kariyer Tercihi ve Sosyal-bilişsel Kariyer Kuramı

Araştırmacılar çocukların meslek seçimi ve kariyer gelişimlerini anne, baba ve aile yakınlarının hatırı sayılır ölçüde etkilediğine dikkat çekmektedir (Trice vd., 1995). Meslek seçimi ya da kariyer gelişimi aile, arkadaş çevresi, okul ve toplum içinde gelişir. Rehberlik hizmetlerinin en önemli görevi, öğrencilerin ilgi ve yetenekleri doğrultusunda ve ülkemizin ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak bir üst kademeye ve iş alanlarına yönlendirmelerine yardımcı olmaktır. İlköğretim döneminde yönlendirme, meslek seçimi değil de kendi ilgi ve yeteneklerini tanıyıp bu doğrultuda bir ortaöğretim kurumuna devam etmesidir. Ortaöğretimde ise meslek ve kariyer seçimidir (MEB, 2017). Ülkemizde çeşitli aşamalarda girdikleri sınavlarla öğrencilerin gelecekları şekillenmektedir. Sınavlardan aldıkları sonuçlara göre yapacakları mesleğe uygun olan programlara yönelmeleri gibi önemli bir kararı vermeleri gerekmektedir. Turan ve Kayıkçı'nın (2019) belirttiği gibi meslek insanın hem toplumsal saygınlığını belirlemek hem de mutluluğu için önemlidir. Kendine uygun olmayan mesleğe yönelmesi bireyin mutsuz olmasını kaçınılmaz kılmaktadır (Fidan, 2019). Atli ve Gür (2019) ülkemizde üniversite sınavı puanı ile bir bölüme yerleşme sürecinde asıl sorunun bir bölüme yerleşmek olarak görüldüğünü ancak pek çok öğrencinin seçtikleri bölümün kendi yeteneklerine ve ilgilerine uygun olmadığı gibi sebeplerle başka arayışlara girmelerinin asıl sorunun bu olmadığına işareti olduğuna dikkat çekmektedir. Gelişen ve değişen dünyada, teknolojik gelişmeler sayesinde birçok yeni meslek ortaya çıkmış dolayısıyla gençlerin meslek seçimi de oldukça güçleşmiştir (Telman, 2006). Öte yandan gençlerin benlik kavramını edinememiş olması, yeteneklerini keşfedememiş olmaları, iş dünyası hakkında yanlış ve eksik bilgilere sahip olmaları gibi pek çok faktör meslek seçimini

etkilemektedir (Gati vd., 2000). Bunun yanı sıra insanın kariyeri ile ilgili seçim yapması hayatında tek seferlik gerçekleşen bir süreç değildir (Örneğin, kişi işini kaybederse, süreç tekrar gözden geçirilir) (Işık, 2010).

Kariyer seçimininde nelerin etkili olduğunu araştıran pek çok kariyer kuramı ortaya atılmıştır ve Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı yaygın olarak kullanılan bir yaklaşımdır. Borgia vd., (2017) bu kuramın kişinin akademik kariyerini doğru seçebilmesini ve bunun takibini açıklayabilen bir süreç olduğunu belirtmektedir.

Lent vd., (1994) tarafından, Bandura'nın (1986) temelini attığı Genel Sosyal Bilişsel Kuramı'ndan geliştirilmiştir. SBKT kişinin kendi mesleki davranışlarını yönlendirebilme yeteneği hakkında açıklamalar yapar. SBKT kişilere hedef belirlemede, bazı konulardaki beklentilerini artırmada, olumlu sonuç beklentileri geliştirmede, karar verme becerilerini geliştirmede, mesleki ilgilerini genişletmede aktif rol oynayabilir (Swanson ve Fouad, 1999). Karar verme bir kişinin sahip olduğu en önemli becerilerdendir çünkü kişinin verdiği olumlu-olumsuz karara göre direkt yaşam kalitesini etkileyecektir (Tatlılıoğlu, 2014). Karar verme sürecinde de kişinin alacağı kararı, kişilik özellikleri ve ilgisi etkiler (Kaşık, 2009). Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı öğrencilerin ilgileri dışında bu ilgilerin nasıl değiştiğini ve buna nelerin neden olduğunu araştırıp çeşitli çözümler bulmuştur (Lent, 2005). Ayrıca bu kuram kariyer gelişiminde ilgi ve yeteneğin dışında yaş, cinsiyet, engellilik durumu, aile, çevre, medya gibi bireysel ve çevresel faktörlerin de etkisini vurgulamaktadır (Lent, 2005). Sosyal-Bilişsel Kariyer Kuramı, Bandura'nın karşılıklı üçlü adını verdiği nedensellik modeline dayankamtdır. Nedensellik modeline göre bireyin kendisi, davranışı ve çevresi birbirini etkilemektedir. Bireyin bilişsel durumları ile ilgili değişkenler kendini yetkin görme (yetkinlik beklentisi/yeterlilik algısı), sonuç beklentileri ve kişisel hedeflerdir (Lent, 2005; Lent vd., 2002). Bireyin çevresinden kaynaklanan değişkenler ise çevresel etkiler, kariyer engelleri ve kariyer destekleridir (Lent vd., 2000).

Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı'nda bireyin bilişsel durumları olarak ele alınan unsurlardan "yetkinlik beklentisi/öz yeterlilik" kişinin farklı performansları ya da aktiviteleri gerçekleştirebilmelerine yönelik inançları olarak açıklanmaktadır (Lent, 2005). Kişinin herhangi bir alanda çok az bir yeteneğe sahip olsa da kendine olan inancı sahip olduğu yetenekleri maksimum seviyede kullanabilmesini sağlayabilmekte ve bu konuda başarılı olma şansını arttırmaktadır (Lent, 2005). Kariyer seçimi çerçevesinden ele alındığında bireyin seçeceği mesleğin hangi yeterlikleri gerektiğini farkına varması,

kendinde bu becerinin olup olmadığı ile ilgili değerlendirmeler yapması ve bu farkındalığı meslek seçimine yansıtması olarak açıklanabilir.

Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı'ndaki diğer değişken olan *sonuç beklentisi* bireyin ortaya meslek seçiminde vereceği karara yönelik beklentilerini ifade etmektedir (Lent, 2005). “Eğer bunu yaparsam ne olacak?” sorusuna verilen yanıtla ilgilidir (Lent vd., 1994). Sonuç beklentisi, kariyer seçimi açısından belli kariyer kararına sahip olmayı bu kariyere sahip olduğunda uzun vadede sağlayacağı katkılar ile açıklama durumu olarak açıklanabilir. Örneğin: “Dış hekimi olmak istiyorum. Çünkü saygın bir meslek olduğunu düşünüyorum.” ya da “Avukat olmak istiyorum çünkü kazancı yüksek” gibi ifadeler sonuç beklentisini yansıtan kararlardır.

Sosyal bilişsel kariyer kuramında diğer bir boyut olan kişisel hedefler: bireylerin ilgi, yetkinlik algısı ve sonuç beklentisinin etkisi ile oluşturdukları seçim ya da performans hedefleridir (Lent vd., 2002). Kariyer seçimi açısından kişisel hedefler bireylerin hayal ettiği meslek seçimleri olarak ifade edilebilir. Bandura (1986)'ya göre “Bunu yapmayı ne kadar istiyorum?” sorusuna verilen yanıtla alakalıdır. Kişinin beklentileri, verdiği kararlar ve kariyer planları hedefleridir (Lent vd., 1994).

2.4. Mühendislik Bilgisi

İnsanların ihtiyaç ve isteklerini karşılayan, problemlere, yaratıcılığını kullanarak, çeşitli kriterlerle, fen ve matematiği de kullanarak çözümler bulan kişiye mühendis denir (Wulf, 1998). İnsanların ilk çağlardan bu yana hayatta kalabilmek, günlük gereksinimlerini karşılayabilmek ve gelecekte de işlerini kolaylaştırmak için yaptığı alet edevat ve yürüttüğü çalışmaların hepsi mühendisliğin temelini oluşturmaktadır (Alparslan, 2011).

Bu tanımlardan yola çıkarak mühendislik mesleğinin doğru bir şekilde yapılabilmesi için, mühendisin taşıması gereken özelliklerden birinin diğer disiplinlerde de olduğu gibi merak olduğu dikkat çekmektedir. Merak, sorgulamayı, sorgulama da yeni bir tasarımın yapılmasını ya da düzeltilmesini sağlar (NAE ve NRC 2009). Ayrıca meraklı olan kişiye ihtiyacı olan fen ve matematiği öğretmek daha kolaydır. Mühendiste olması gereken en önemli özelliklerden biri de yaratıcı düşünebilme yeteneğidir (NRC, 2009). Önce uzaya çıkmayı hayal ettik, romanını yazdık sonra ise bunun için gerekli uzay mekiğini tasarladık. Brunsell'e (2012) göre bir problemin çözümünde ya da bir aracın tasarlanmasında karşısına çıkabilecek zorluklar, sınırlılık ya da kriterler sebebiyle

mühendisler eleştirel düşünebilmelidir. Özellikle günümüzde yeni bir icada bakıldığında (Fizik Mühendisi Canan Dağdeviren'in yaptığı kalp pili ile fizik, tıp, biyoloji ve mühendislik disiplinlerini bir araya getirmiştir) çoğunlukla farklı disiplinlerin bir arada çalıştığını görebiliyoruz, bu da takım çalışmasının önemini gösteriyor. Aynı zamanda geliştirilen alet, makine gibi tasarımların müşteri ihtiyaçlarını karşılayıp-karşılamadığını anlayabilmek için iletişim becerisi çok önemlidir (Brunsell, 2012).

ABET'e (2003, s.28) göre mühendislik kriterleri şu şekilde açıklanmıştır.

- Matematik, fen ve mühendislik bilgilerini uygulama yeteneği,*
- Deney yapma ve veri yorumlama yeteneği,*
- İstenen özelliklere sahip bir sistemi çözüm yöntemlerini tasarlama yeteneği,*
- Disiplinler arası bir grup içinde çalışabilme yeteneği,*
- Mühendislik problemlerini tanımlama, modelleme ve çözme yeteneği,*
- Etik sorumlulukların farkında olma,*
- Verimli biçimde iletişim kurabilme yeteneği,*
- Mühendislik çözümlerinin evrensel ve toplumsal bağlamda etkisini kavrayabilecek geniş bakış açısı oluşturabilme,*
- Gereksinimleri ve ihtiyaçlarını tanımlama; yaşam boyu öğrenmeye çalışma yeteneği,*
- Yürürlükte olan yönetmelikler ile ilgili bilgi sahibi olma ve yapılan değişiklikleri takip etme,*
- Mühendislik uygulamaları için gerekli teknolojik mühendislik araçlarını ve tekniğini kullanma yeteneği,*

Kısaca mühendislerin görevi toplumun gereksinimlerini göz önünde tutarak insanlığın faydalanabileceği çözümler üretmektir (Özçep vd., 2003).

Mühendislik eğitime ilkökul çağında başlanması, öğrencilerin yaratıcılığına ve mühendisliğin özünü kavramalarına katkı sağlar, zevk veren bir çalışma tecrübesi sunar ve takım çalışmasına katkıda bulunur (Ringwood vd., 2005). Balçın ve Ergün'e (2017) göre de; gelişen ve gelişmekte olan ülkelerde eğitimde mühendisliği, fen ve matematik ile bağdaştırabilen ve teknolojiyi kullanabilen öğrenciler yetiştirmek önem arz etmektedir.

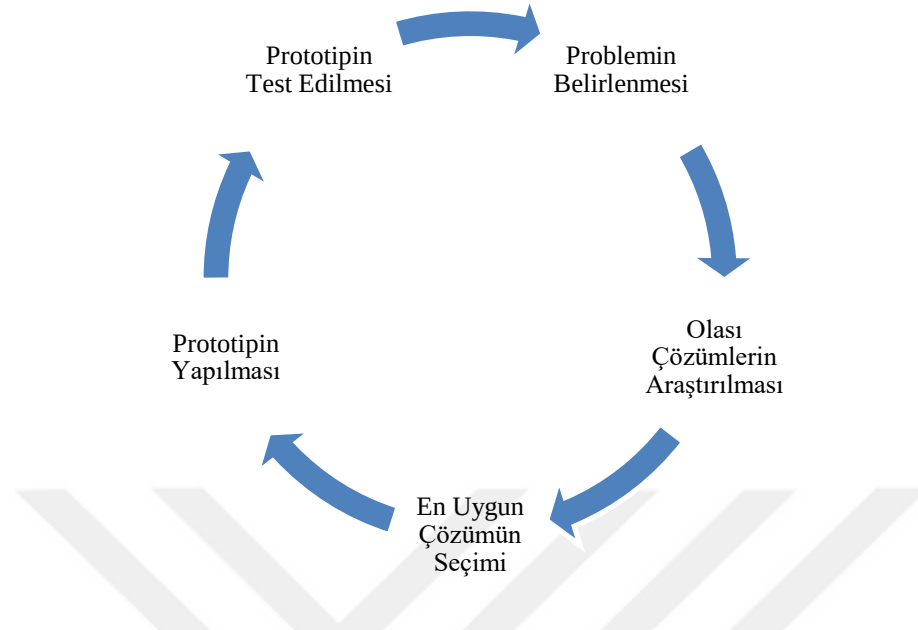
NAE ve NRC'nin (2009) yayınladığı raporda okul öncesinden on ikinci sınıfa kadar eğitime, mühendislik eğitiminin eklenmesinin öğrencilere ekleyebileceği katkılar şu şekilde belirtilmiştir: *Matematik ve bilim derslerinde öğrenme ve başarıyı artırır, mühendislik çalışmalarını ve mühendislik şuurunu geliştirir, mühendislik tasarımı*

anlama ve yapma becerisini geliştirir, mühendislik kariyerine olan ilgiyi artırır, teknoloji okuryazarlığını artırır.

Araştırmalar da mühendisliğin, matematik ve fen dersleriyle bütünleşmesinin, öğrencilerin matematik ve fen öğrenmelerine katkı sağladığını ortaya koymaktadır (Bell ve Schnittka, 2011; Cantrell vd., 2006; Marulcu, 2010; NRC, 2012). Bozkurt Altan'a (2014) göre, mühendislik, STEM eğitimini gerçekleştirmenin bir yolu olmakla beraber, anaokulundan on ikinci sınıfa kadar, fen eğitiminin mühendislik tasarım yaklaşımı ile zenginleştirilmesi ve bütünleşik olarak fenin öğretim anlayışını geliştirme uğraşıdır. Mühendislik tasarım sürecini anlamlandırmada ilk önce tasarımın tanımını incelemek gerekir. Tasarım, “mühendislerin, mühendislik problemlerini çözmek için kullandığı genel olarak bir araç yapmak ya da özel bir amaç için süreç geliştirmede en iyi yolu seçme” işidir (NAE ve NRC, 2009, s.38). Wendel'e (2008) göre de tasarım; gerçek yaşam problemleri çözmek için bir ürün yapma ya da bir ürün ortaya koymak için gerekli planın oluşturulma sürecidir.

Mühendislik tasarım süreci ise, mühendislik problemlerini çözmek, bir ürün geliştirmek veya bir süreç tasarlarlarken en iyi yolun seçildiği dinamik bir süreçtir (NAE ve NRC, 2009). Mühendislik tasarımında en temel özellik amaca yönelik olmasıdır (NAE ve NRC, 2009). Ayrıca öğrenciler için mühendislik tasarımı, hem konunun ya da dersin öğrenilmesi için bir uygulama hem de bu disiplinlerin birleşme noktasıdır (Roehring vd., 2012).

Bu yüzden mühendislerin karşılaştıkları sorunların çözümünde mühendislik tasarım süreci kullanılır. Bu süreç aşağıda Şekil 1’de belirtilmiştir.



Şekil 1. Mühendislik tasarım süreci (Wendell vd., 2010)

Problemin belirlenmesi:

Mühendisler sorular sorarak problemi daha iyi tanımlamak için geliştirecekleri kesin çözümlere yönelik kriter ve sınırlılıkları belirlemeye çalışırlar (Brunsell, 2012; NRC, 2012). Problemin iyi anlaşılması ve başarılı çözüme ulaşılabilmesi için kriter ve sınırlılıkların belirlenmesi mühendislik tasarım süreci için çok önemlidir (Brunsell, 2012; Fortus vd., 2004; Mentzer, 2011). Kriter, ortaya konulan tasarımın veya sistemin başarılı olabilmesi için gerekli yeterliliklerdir (Brunsell, 2012; Fortus vd., 2004; Hynes vd., 2011; Mentzer, 2011; NAE ve NRC, 2009). Sınırlılıklar ise, mühendislerin tasarım çözümünü gerçekleştirirken ortaya çıkan olası engellerdir (Brunsell, 2012; Fortus vd., 2004; Hynes vd., 2011; Mentzer, 2011; NAE ve NRC, 2009).

Olası çözümlerin araştırılması:

Mühendislik tasarım problemleri için çoğu zaman birden fazla çözüm yolu vardır (NAE ve NRC, 2009, NAE, 2010). Bu yüzden mühendisler bu aşamada daha yaratıcı çözümler bulabilmek için, önce geçmişte kullanılan çözümler ile ilgili araştırmalar yapar sonra da bir grupla beyin fırtınası ile oldukça çok çözümler üretmeye çalışırlar (Brunsell, 2012; Hynes vd., 2011; Mentzer, 2011; Wendell vd., 2010).

En uygun çözümün seçilmesi:

Bu aşamada mühendisler, kriter ve sınırlılıkları göz önünde bulundurarak olası çözüm önerilerinden en uygun olanına karar vermeleri gerekmektedir (Brunsell, 2012; Hynes vd., 2011; Mentzer, 2011, NRC, 2012; Silk ve Schunn, 2008). Fakat, mühendislerin bazen en uygun çözüm için kriter ve sınırlılıklardan ödün vermesi gerekebilir (ITEA, 2007; NAE ve NRC, 2009; NAGB, 2010).

Prototipin yapılması:

Mühendisler bu aşamada seçtikleri en uygun çözümün matematiksel, fiziksel ya da sanal modelini yaparlar (Brunsell, 2012; Mentzer, 2011). En uygun ürün ortaya çıkana kadar prototip yapma işinin tekrarlanması buradaki en önemli unsurdur (Koehler vd., 2005). Bu aşama mühendisin hayalindeki tasarımı geliştirebilmesi ve ortaya koyması için çok önemlidir (Mentzer, 2011; NRC, 2012).

Prototipin test edilmesi

Bu aşamada ortaya çıkan prototiplerin test edilerek, kriter ve sınırlılıklara dikkat edilerek prototipler geliştirilmeli, geliştirilen modelinde test edilme süreci tekrarlanmalıdır [EIE (Engineering is Elementary-İlkokulda Mühendislik), 2017].

Yapılan değerlendirmeler sonucunda eksiklikler belirlenir ve bu sayede prototip geliştirilebilir ve bu biçimde mühendislik tasarım süreci tekrarlanabilir (Roehrig vd., 2012).

Mühendislik bilgisi mühendislik tasarım sürecinin aşamalarını bilmek ile ilişkilendirilmektedir (NRC, 2012). Mühendislik tasarımı yalnızca bilim araştırmalar için özgün bir bağlam sağlamakla kalmaz, aynı zamanda yeni bilgi ve becerilerin daha kolay öğrenilmesini sağlar. Bu sistem içinde, öğrencilerin oluşturduğu tasarım ürünleri, merkezi bir rol oynar. Araştırmacılar, bu eserleri tasarlama ve inşa etme sürecini ilgi çekici bir öğrenme süreci olarak değerlendirmektedir (Kolodner vd., 2003; Krajcik ve Blumenfeld, 2006). Bu sürecin ve tamamlanmış tasarım geliştirmenin yanı sıra, öğrencilerin her durum için bireysel ve basit açıklamalar yaparak ve gereksiz detaylardan kaçınarak hatırlanabilir hale getirebileceğine dikkat çekilmektedir (Fortus vd., 2005; Olson, 2000; Roth, 1996; Vosniadou vd., 2005).

2.5. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, ortaöğretim öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ve mühendislik bilgi düzeylerinin incelenmesi konusundaki çalışmalar ele alınmıştır.

2.5.1. STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri hakkındaki çalışmalar

Bu başlık altında ortaöğretim öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerine ve mühendislik bilgi düzeyine yönelik çeşitli araştırmalara yer verilecektir.

Sadler vd., (2012)'nin geriye dönük kayıtları incelediği araştırmalarında (retrospektif kohort çalışması) 34 liseden 6000'den fazla öğrenci ile yürüttükleri araştırmalarında, öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin lise hayatları boyunca nasıl değiştiğini araştırmıştır. Bu araştırmada, erkek öğrencilerin mühendislik alanlarına ilgi gösterdiği, kız öğrencilerin ise sağlık alanlarına ilgisinin olduğu görülmüştür. Lise sonunda STEM kariyer ilgisini ön gören faktörün lisenin başındaki ilgi olduğu araştırmanın sonuçları arasında yer almaktadır. Yine bu araştırmanın önemli bir bulgusu lise yıllarında, STEM kariyerine ilgi duyan erkeklerin yüzdesinin sabit kalırken (39,5'ten 39,7'ye), kadınlarda ise 15,7'den 12,7'ye düştüğüdür.

Yerdelen vd., (2016), 6,7 ve 8. sınıfa devam eden 263 düşük sosyo ekonomik düzeydeki ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik tutumlarını ve STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerini kesitsel tarama yöntemi ile araştırmışlardır. Araştırmada öğrencilerin STEM alanlarında kariyer sahibi olma konusunda olumlu algılara sahip oldukları tespit edilmiştir. STEM kariyerine yönelik algılarının cinsiyete ve sınıf düzeyine göre farklılık göstermediği araştırmanın sonuçları arasında yer almaktadır.

Christensen ve Kzenek (2017), 2013-2014 eğitim-öğretim yılında 916 ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik ilgilerini ve STEM alanlarında kariyer yapma isteklerinin ilişkisini araştırmışlardır. Deneysel yöntem ile gerçekleştirilen araştırmada öğrenciler bir proje kapsamında STEM etkinliklerine katılmışlar ve süreç sonunda STEM alanlarına yönelik ilgileri ve kariyer yapma isteklerinde artış olmuştur. Araştırmada erkeklerin STEM alanlarına yönelik kariyer yapma isteklerinin kızlardan daha yüksek olduğu ve aynı zamanda STEM alanlarına daha fazla ilgi gösterdikleri

tespit edilmiştir. Ancak kız öğrencilerin proje faaliyetlerine erkeklerden daha olumlu tepki verdikleri araştırmanın sonuçları arasında yer almıştır.

Owen ve Çapan (2017), 11.sınıfa devam eden 168 öğrenci ile yürüttükleri çalışmada ortaöğretim öğrencilerinin eğitim ve kariyer planlarında STEM alanlarını seçmeyi düşünüp düşünmeme sebeplerini Sosyal Bilişsel kariyer kuramına göre tespit etmeyi amaçlamışlardır. Katılımcıların sebepleri içerik analizi ile çözümlenmiş ve STEM alanlarını seçmeyi ve seçmemeyi düşünenlerin gerekçelerini çoğunlukla ilgileri çerçevesinde açıkladıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin ifade ettikleri diğer sebeplerin ise sosyal bilişsel kariyer kuramının öz-yeterlik, özel amaçlar, sonuç beklentisi ve sosyal/sistemik etmenler çerçevesinde olmuştur.

Balçın vd., (2018) ortaokula devam eden 436 öğrencinin STEM'e karşı tutumlarını ve STEM alanlarındaki kariyer ilgilerini nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama yöntemi ile araştırmışlardır. Bunun sonucunda STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisinin cinsiyete ve okulun bulunduğu yere göre farklılık göstermediğini tespit etmişlerdir. Sınıf düzeylerine bakıldığında 5. ve 6. sınıfların 8. sınıflara göre STEM kariyer ilgisinin daha yüksek olduğunu sınıf düzeyi arttıkça STEM alanlarına yönelik ilginin azaldığını tespit etmişlerdir.

Karakaya vd., (2018) ortaokula devam eden 611 öğrencinin STEM mesleklerine olan ilgilerini araştırmışlardır. Araştırmada STEM alanlarına yönelik ilgi cinsiyete göre karşılaştırılmış ve kızlar lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Sınıf düzeyine bakıldığında ise matematik boyutunda 6. sınıf öğrencilerinin 7. ve 8. sınıf öğrencilerine göre STEM kariyer ilgilerinin daha yüksek olduğu, fen boyutunda ise 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Teknoloji ve mühendislik boyutunda sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Akademik başarı belgesine göre ise, takdir belgesi alan öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin teşekkür belgesi alan ve hiçbir belge alamayan öğrencilere göre takdir alanların lehine istatistiksel olarak farklılık gösterdiği araştırmanın sonuçları arasında yer almaktadır. Ayrıca teşekkür belgesi alan öğrencilerin STEM kariyer alanlarına yönelik ilgilerinin de hiçbir belge alamayan öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Öğrencilerin uzun süre yaşadığı yere (il ve ilçe merkezleri ve bunların dışındaki diğer yerleşim yerleri) göre

karşılaştırıldığında STEM kariyer ilgilerinde anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Fakat ortalamalara bakıldığında il ve ilçe merkezinde yaşayan öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Kızılay (2018) ortaöğretime devam eden 1667 öğrencinin STEM kariyer ilgilerini ve motivasyonlarını çeşitli demografik değişkenlere göre incelemiş ve STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisi ile motivasyon arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmada Anadolu imam hatip lisesindeki öğrencilerin, STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisinin anadolu ve meslek lisesine giden öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Sınıf düzeyine göre STEM kariyer ilgisi incelendiğinde 9. sınıf öğrencilerinin 11. ve 12. sınıf öğrencilerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğunu, 10. sınıf öğrencilerinde de aynı şekilde 11. ve 12. sınıf öğrencilerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğunu araştırmanın sonucunda tespit etmiştir. Cinsiyet değişkeni bakımından incelendiğinde STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisine erkekler lehinde anlamlı olarak kızlardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anne ve baba eğitim düzeyi değişkeni bakımından ise anne ve babası üniversite bitirmiş olan öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin anne ve baba eğitim düzeyi üniversite olmayan öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu belirlenmiştir. Anne ve baba mesleğinin ise, öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisinde anlamlı bir fark yaratmadığı araştırmanın sonuçları arasındadır. Aile geliri 8000 TL'den fazla olan öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin, 8000 TL'den düşük olanlara göre anlamlı şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ortaöğretim öğrencilerinin STEM kariyer ilgisi yaşadıkları yer ve kardeş sayısına göre farklılık göstermemiştir. Öğrencilerin en başarılı olduğu ders, STEM dersi olan ya da en sevdiği ders STEM dersi olan öğrencilerin, olmayanlara göre STEM kariyer ilgisinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Üniversitede STEM alanlarında bir bölüm seçmek isteyen öğrencilerin, istemeyenlere göre STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisinin daha yüksek olduğu araştırmanın sonuçları arasında yer almaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin STEM kariyer ilgileri ve motivasyonları arasında yüksek bir bağlantı olduğu belirlenmiştir.

Sainz ve Müller (2018) İspanya'da 796 ortaokul öğrencisi (ortalama 16 yaşında) ile yürüttükleri çalışmada cinsiyet ve ailenin eğitim durumunun STEM alanlarında kariyer ilgisine/isteğine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada erkeklerin ve annesi orta düzeyde

eğitim almış öğrencilerin STEM alanlarına daha fazla ilgi duydukları tespit edilmiştir. İspanya’da doğmuş ve annesi yüksek düzeyde eğitilmiş olan kızlarve genel olarak öğrenciler daha çok sağlık alanlarına ve bilim alanında deneysel çalışmalara ilgi duydukları belirlenmiştir. Ayrıca anne eğitim seviyesi orta düzeyde olan erkek öğrencilerin ise mimarlık ve teknoloji alanlarına daha çok ilgi duydukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin kariyer ilgilerine sebep olan faktörler incelendiğinde ise STEM alanında kariyer sürdürmeyi planlayan erkek çocukların ve tüm öğrencilerin, bu ilgilerini daha çok dışsal faktörler ile (ailenin önerisi, öğretmenin önerisi, maddi kazanç gibi) ilişkilendirdikleri, ancak annesi yüksek düzeyde eğitilmiş olan ve STEM alanlarına ilgisi olan öğrencilerin daha çok dışsal faktörlerden etkilendikleri tespit edilmiştir.

Aktaş (2019) çalışmasında sekizinci sınıfa devam eden 1427 öğrencilerinin inovasyon beceri düzeyleri ile STEM kariyer ilgilerini çeşitli demografik özelliklere göre incelemiştir. Araştırmada STEM kariyer ilgisinin erkek öğrenciler lehine anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Öğrencinin yaşadığı yere göre ve anne ve baba mesleklerine göre STEM kariyer ilgisinde anlamlı bir fark olmadığı araştırmanın sonuçları arasında yer almaktadır. Kardeş sayısı 1-3 olan ve 4-5 olan öğrenciler arasında 1-3 kardeşi olanların lehine STEM kariyer ilgilerinde farklılık olduğu belirlenmiştir. Anne ve baba eğitim düzeyine bakıldığında, babası üniversite mezunu olan öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin babası hiç okula gitmemiş, ilkökul mezunu ve ortaokul mezunu olanlara göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Annesi liseye gitmiş öğrencilerin hiç okula gitmemiş, ilkökul mezunu ve ortaokul mezunu olanlara göre STEM kariyer ilgisi anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Annesi liseye gitmiş öğrencilerin, hiç okula gitmemiş, annesi ortaokul mezunu olanların hiç okula gitmeyenlere göre STEM kariyer ilgilerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Aile aylık geliri 600-1200 TL olan öğrenciler ve 1201-3000 TL olan öğrencilerin aylık geliri 5001 TL ve üzeri olan öğrencilerden STEM kariyer ilgilerinin anlamlı düzeyde düşük olduğu tespit edilmiştir.

Dilek (2019) Fen, anadolu ve meslek lisesinde 12. sınıfta okumakta olan 818 öğrencinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerini ve fen ve teknoloji okuryazarlık öz-yeterlik algılarını çeşitli değişkenler açısından hem nitel hem nice veri toplama teknikleri ile incelemiştir. Araştırmada baba mesleğinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisinde anlamlı farklılık oluşturmadığı anne mesleğinin ise fark oluşturduğu tespit etmiştir.

Anne eğitim düzeyine bakıldığında STEM kariyer ilgisinin lise ve üniversite bitirmiş annelerin çocuklarının, hiç okula gitmemiş annelerin çocuklarından yüksek olduğu belirlenmiştir. Lise mezunu annelerin çocuklarının ilkokul mezunu annelerin çocuklarından yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak babaların eğitim düzeyinin öğrencilerin STEM kariyer ilgilerine etkisi olmadığı belirlenmiştir. Cinsiyet değişkenine göre STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin erkek öğrenciler lehine anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Bek Gümüş (2019) özel bir ortaokulda 5, 6, 7 ve 8. sınıfta okuyan 209 öğrencinin STEM eğitimine olan ilgi düzeylerini ve görüşlerini incelemiştir. Araştırmada, STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisinin cinsiyete, en uzun süre yaşadıkları yere, anne mesleğine göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Baba mesleğine bakıldığında ise, sadece mühendislik alt boyutunda baba mesleği mühendis olanların lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin gelecekte olmak istedikleri meslek alanına göre STEM'in dört alt boyutunda da STEM alanlarında meslek sahibi olmak isteyenlerin lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Kırıktaş (2019) lise öğrencilerinin STEM alanlarındaki kariyer tercihleri ve bu tercihlerini etkileyen etmenlerin belirlenmesi ile STEM mesleklerine yönelik ilgi, algı, tutumlarının belirlenmesi ve lise öğretmenlerinin STEM entegrasyonuna yönelik görüşlerini araştırmışlardır. Araştırmada ayrıca kariyer farkındalık uygulamaları geliştirilerek etkileri araştırılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu fen, anadolu, imam hatip ve meslek lisesinden 1656 lise öğrencisi ve 87 lise öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada fen, anadolu, imam hatip ve meslek liseleri arasından STEM kariyer ilgisinin en yüksek anadolu liselerinde, en düşük imam hatip liselerinde olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyete göre karşılaştırıldığında erkek öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin kız öğrencilerden düşük olduğu gözlenmiştir. Sınıf düzeyi bakımından karşılaştırıldığında STEM alanlarındaki kariyer ilgisinin bakıldığında en yüksek 11. sınıflar sonra 10. sınıflar, en düşük 12. sınıflarda olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin STEM derslerindeki başarısına göre karşılaştırma yapıldığında, STEM ilgi kariyer ölçeğinden en yüksek ortalamaya sahip öğrencilerin, geçer not düzeyinde olan öğrenciler olduğu, en düşük ortalamaya sahip öğrencilerin ise başarı düzeyi en yüksek öğrenciler olduğu tespit edilip, alanlarındaki derslerin başarıları arttıkça bu alanlardaki mesleklere yönelik kariyer ilgisinin azaldığı sonucuna varılmıştır.

Badur ve Timur (2020) ortaokula devam eden 864 öğrenci ile yürüttükleri tarama modeli araştırmalarında öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda kendisine ait çalışma masası, tablet ve bilgisayar olan ve olmayan ve en başarılı dersleri matematik ve fen bilimleri olan öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinde anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin kızlar lehine anlamlı fark gösterdiği tespit edilmiştir. Sınıf düzeyleri açısından karşılaştırıldığında 5. ve 8. sınıflar arasında, 6. ve 8. sınıflar arasında ve 7. ve 8. sınıflar arasında 8. sınıf öğrencileri aleyhine STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri açısından anlamlı farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir.

Tekin (2022) ortaokul sekizinci sınıf ve lise on ikinci sınıfa devam eden 12887 öğrencinin STEM öz-yeterlik algıları ve kariyer ilgileri ile problem çözme becerilerini karma araştırma yöntemiyle araştırmıştır. Araştırma sonucunda STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisinin erkeklerin lehine farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Sınıf düzeyine göre STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisi incelendiğinde, lise (12. sınıf) öğrencilerinin STEM kariyer ilgisinin ortaokul (8. sınıf) öğrencilerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Anne eğitim düzeyinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisine etkisi araştırıldığında annesi ilkokul mezunu, üniversite mezunu ve lisansüstü mezunu olan öğrencilerin annesi okuryazar olmayan öğrencilerden daha olumlu algıya sahip olduğu araştırmanın sonuçları arasındadır. Baba eğitim düzeyi ilkokul mezunu olan öğrencilerin, babası lise, üniversite ve lisansüstü mezunu olan öğrencilere göre STEM kariyer ilgisinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca babası üniversite mezunu olan öğrencilerin lise mezunu olanlardan, babası lisansüstü mezunu öğrenciler babası üniversite mezunu olan öğrencilerden daha olumlu algıya sahip olduğu görülmüştür. Akademik başarının STEM kariyer ilgisine etkisi incelendiğinde akademik başarısı çok yüksek olan öğrencilerin, akademik başarısı iyi, orta ve geçer olan öğrencilere göre akademik başarısı iyi olanların da akademik başarısı orta ve geçer olanlara göre daha olumlu algıya sahip olduğu ortaya konulmuştur. Öğrencinin etrafında bir rol modelin olup olmamasına göre STEM kariyer ilgisinin anlamlı düzeyde farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Demirkol (2022) ortaokula devam eden 421 öğrenci ve 160 öğretmen ile yürüttüğü araştırmasında öğrencilerin STEM alanlarına yönelik meslek ilgileri ile STEM tutumları ve öz-yeterlikleri arasındaki ilişkiyi, ilişkisel tarama yöntemi ile araştırmıştır. Araştırmada kız öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisinin erkek öğrencilerden düşük olduğu tespit edilmiştir. Sınıf düzeyine göre STEM kariyer ilgisi karşılaştırıldığında 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM kariyer ilgilerinin 6. sınıflara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin anne eğitim düzeylerine göre STEM kariyer ilgisinde farklılık oluşmadığı baba eğitim düzeyine göre ise anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Babası ilkokul mezunu öğrencilerin STEM kariyer ilgi ortalama puanlarının babası lise ve üniversite mezunu öğrencilerden düşük olduğu bemuştur. Öğrencilerin yaşadıkları yere göre STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinde farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ailenin aylık geliri ortalama 3001-6000TL ve 3000TL altında olan öğrencilerin aylık ortalama geliri 9000TL olanlara göre aylık geliri 9000TL olanın lehine farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca aylık geliri 6000TL olan öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin aylık geliri 6000TL'den daha düşük olanlardan yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin kendisine ait bir odasının bulunması, evlerinde bilgisayar veya tablet olması, internet bağlantısının olması gibi değişkenler bakımından STEM kariyer ilgisinde anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

2.5.2. Mühendislik bilgi düzeyi hakkındaki çalışmalar

Yoon vd., (2014) çalışmalarında bilim, teknoloji ve mühendislik eğitiminin ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji ve matematik içerik bilgisi ve mühendislikle ilgili beklentiler üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırma kapsamında bir haftalık mühendislik mesleki gelişim programına katılan 59 ilkokul öğretmeni, ABD'de okullarda 831 öğrenciye bütünleşik fen, teknoloji, mühendislik dersleri uygulamıştır ve bu öğrenciler deney grubunu oluşturmuştur. Araştırma kapsamında derslerin uygulanmadığı gruplar ise kontrol grubu olmuştur. Öğrencilere derslerin başında ve sonunda bilgi testleri ve mühendislik kimliği geliştirme ölçeği uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının bilgi testlerinde farklılık olmazken, mühendislik kariyeri alt ölçeğinde deney grubu lehine sonuçlar elde edildiği tespit edilmiştir.

Becker ve Mentzer (2015) yaptıkları araştırmada, lise mühendislik öğrencileri ve uzmanlar arasındaki tasarım sürecindeki farklılıkları ve mühendislik dersi almış lise birinci sınıf öğrencileri ile son sınıf öğrencileri arasındaki farkları araştırmışlar. Dört eyaletten elli dokuz lise öğrencisinin tasarım sürecinin incelendiği araştırmada sesli düşünme protokolü ile veri toplanmış ses ve video kaydı yapılmıştır. Öğrencilerin bilgi toplama ve problemin kapsamını belirleme aşamasında uzmanlara göre çok az zaman harcadığı, birinci sınıf öğrencilerinin son sınıflara ve uzmanlara göre beyin fırtınası yapmak için daha az zaman harcadığı tespit edilmiştir. Yine birinci sınıf öğrencileri ve son sınıf öğrencilerinin fikirlerinin uygulanabilirliğini sorgulamak, alternatif fikirleri değerlendirmek ve karar vermek için de çok az zaman harcadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin, alternatifleri karşılaştırmak yerine tek bir çözüme odaklanma eğiliminde oldukları araştırmanın diğer bir sonucu olmuştur. Araştırmacılar öğrencilerin tasarım sürecinde uzman davranışları sergilemesi mühendislik tasarım sürecine dair bilgiler içeren doğru yönergelerle ihtiyaç duyduğuna dikkat çekmektedir.

Aydın vd., (2018) yapmış olduğu betimsel tarama desenindeki araştırmalarında 4-8. sınıfa devam eden 1595 katılımcının mühendislik bilgi düzeylerini tespit etmiştir. Roehrig vd., (2015) tarafından geliştirilen Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmada öğrenci cinsiyetlerine göre mühendislik bilgi düzeyinin kız öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalama puanları özel okul, devlet okuluna devam edip-etmemelerine göre karşılaştırılmış ve anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerinin sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin yaşadığı kentler baz alındığında İstanbul'daki öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin Kahramanmaraş ve Edirne'deki öğrencilere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anne-baba eğitim düzeyi üniversite olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerinin okuma yazma bilmeyen anne ve babaların çocuklarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu araştırmanın sonuçları arasında yer almıştır.

Sevim (2021) ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıfa giden 723 öğrenci ile ilişkisel tarama deseni ile gerçekleştirdiği araştırmada ortaokul öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyleri ile STEM tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Veri toplama araçları olarak yurtdışında geliştirilen ve Aydın vd., tarafından Türkçeye uyarlanmış STEM Tutum

Becerileri Ölçeği ve Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin cinsiyet değişkenine göre mühendislik bilgileri karşılaştırılmış ve kızlar lehine anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Sınıf düzeylerine göre karşılaştırma yapıldığında 8. sınıf öğrencilerinin 6. ve 7. sınıf öğrencilerine göre mühendislik bilgilerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Anne eğitim düzeylerine göre yapılan karşılaştırmada anne eğitim durumu lisans düzeyinde olan katılımcıların mühendislik bilgilerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde baba eğitim düzeyi bakımından yapılan karşılaştırmada da lisans mezunları lehine anlamlı farkın olduğu tespit edilmiştir. STEM kavramı ile ilgili bilgi sahibi olan öğrencilerin mühendislik bilgilerinin daha yüksek olduğu da araştırmanın sonuçları arasında yer almıştır.



3.YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın deseni, çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, verilerin analizi ve araştırmanın geçerlilik-güvenirliliğine yönelik açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Deseni

Araştırma nicel araştırma desenlerinden nedensel-karşılaştırmalı araştırma ve ilişkisel tarama modeli ile yürütülmüştür.

Araştırmanın birinci ve ikinci alt probleminde belirtildiği gibi öğrencilerin devam ettikleri okul türüne göre STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ve mühendislik bilgi düzeyleri araştırılmıştır. Üçüncü alt probleminde ise mühendislik bilgi düzeyi çeşitli değişkenlere (cinsiyet, okul çeşidi, sınıf düzeyi, anne-baba mesleği gibi) göre incelenmiştir. Araştırmanın ilk üç alt problemi nedensel karşılaştırmalı tarama modeli çerçevesinde ele alınmıştır. Nedensel-karşılaştırmalı araştırmada, bir veya daha fazla nicel bağımlı değişken bir veya daha fazla kategorik bağımsız değişkene göre incelenmektedir (Johnson ve Christensen, 2014).

Araştırmanın dördüncü alt probleminde ise öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisi ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmanın dördüncü alt problemi ilişkisel tarama modelinde yürütülmüştür. İlişkisel tarama modelinde iki veya daha fazla sayıdaki değişkenler arasında birlikte değişimin varlığı veya derecesi incelenir (Karasar, 2006).

Araştırmanın bağımsız değişkenleri okul türü, cinsiyet, sınıf düzeyi, bilim sanat öğrencisi olma, projede görev alma, baba mesleği, anne mesleği, baba eğitim düzeyi, anne eğitim düzeyi, ailenin aylık geliri, ailede mühendis olma, yaşadıkları yerleşim yeri, en sevdikleri ders, en başarılı oldukları ders, üniversiteye devam etmeyi isteme durumu, üniversitede devam etmek istedikleri bölümdür. Araştırmanın bağımlı değişkenleri ise STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisi ve mühendislik bilgi düzeyidir.

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma evrenini Sinop ili Merkez ilçesinde yer alan resmi ortaokul ve ortaöğretim kurumlarındaki öğrenciler oluşturmaktadır. Merkez ilçede yer alan 2 tane ortaokula devam eden 8. sınıf öğrencileri ile ortaöğretim kurumlarından 1 fen lisesi, 2

anadolu lisesi ve 1 endüstri meslek lisesi'nde devam eden 9, 10, 11 ve 12. sınıfta öğrenim gören 749 (386 kız, 363 erkek) öğrenciden oluşmaktadır. Veriler 2021-2022 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde toplanmıştır. Araştırmanın katılımcılarının araştırmada bağımsız değişkeni olan demografik değişkenlere göre dağılımları aşağıda sunulmuştur.

Katılımcıların okul türü ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 3.1'de sunulmaktadır.

Tablo 3.1 Araştırmanın katılımcılarının cinsiyet ve okul türüne göre dağılımı

Okul Türü	Cinsiyet	f
Fen Lisesi	Kız	108
	Erkek	92
	Toplam	200
Proje Anadolu Lisesi	Kız	110
	Erkek	89
	Toplam	199
Anadolu Lisesi	Kız	129
	Erkek	75
	Toplam	204
Meslek Lisesi	Kız	-
	Erkek	74
	Toplam	74
Ortaokul	Kız	39
	Erkek	33
	Toplam	72
Toplam	Kız	386
	Erkek	363

Tablo 3.1'de sunulduğu gibi fen lisesi'nden 200, proje anadolu lisesi'nden 199, anadolu lisesi'nden 204, meslek lisesi'nden 74 ve ortaokuldan 72 öğrenci araştırmanın katılımcılarını oluşturmaktadır.

Araştırmanın katılımcılarının sınıf düzeylerine göre dağılımı sayı ve yüzde olarak Tablo 3.2'de sunulmuştur.

Tablo 3.2 Araştırmanın katılımcılarının sınıf düzeylerine göre dağılımları

Sınıf Düzeyi	f	%
8. Sınıf	72	9,61
9. Sınıf	183	24,43
10. Sınıf	194	25,90
11. Sınıf	172	22,97
12. Sınıf	128	17,09
Toplam	749	100

Araştırmanın yapıldığı örneklemdaki öğrencilerin bilim sanat öğrencisi olup-olmamalarına göre dağılımı sayı ve yüzde olarak Tablo 3.3’te sunulmuştur.

Tablo 3.3 Araştırmanın katılımcılarının bilim sanat öğrencisi olup-olmamalarına göre dağılımları

Bilim Sanat Öğrencisi Olma Durumu	f	%
Evet	38	5,07
Hayır	711	94,93
Toplam	749	100

Araştırmanın katılımcılarının daha önce herhangi bir projede görev alıp-almamalarına göre dağılımı sayı ve yüzde olarak Tablo 3.4 ’te verilmiştir.

Tablo 3.4 Araştırmanın katılımcılarının daha önce herhangi bir projede görev alıp-almamalarına göre dağılımları

Projede Görev Alma Durumu	f	%
Evet	178	23,77
Hayır	571	76,23
Toplam	749	100

Katılımcıların babalarının mesleklerinin STEM mesleklerinden olup olmamasına göre dağılımları sayı ve yüzde olarak Tablo 3.5 ’te verilmiştir.

Tablo 3.5 Araştırmanın katılımcıların babalarının mesleklerine göre dağılımları

Baba Mesleği	f	%
STEM Meslekleri	31	4,14
Sağlık, Fen Öğ. Teknisyen	63	8,41
Diğerleri	625	83,44
Çalışmayan	30	4,01
Toplam	749	100

STEM Meslekleri sınıflaması yapılırken EK 8’de sunulan ve Noonan (2017) tarafından hazırlanan raporda ayrıntılı olarak yer alan ve Kızılay (2018) tarafından çevrilen meslekler esas alınmıştır.

Katılımcıların babalarının eğitim durumuna göre dağılımı sayı ve yüzde olarak Tablo 3.6 ’da verilmiştir.

Tablo 3.6 Katılımcıların babalarının eğitim durumuna göre dağılımları

Baba Eğitim Durumu	f	%
İlkokul	86	11,48
Ortaokul	103	13,75
Lise	213	28,44
Ön Lisans-Lisans	257	34,31
Yüksek Lisans	90	12,02
Toplam	749	100

Katılımcıların annelerinin mesleklerinin STEM mesleklerinden olup olmamasına göre dağılımları sayı ve yüzde olarak Tablo 3.7 'de verilmiştir.

Tablo 3.7 Katılımcıların annelerin mesleklerine göre dağılımları

Anne Mesleği	f	%
STEM	4	0,53
Sağlık, Fen Öğ. Teknisyen	68	9,08
Diğerleri	267	35,65
Çalışmayan, ev hanımı	410	54,74
Toplam	749	100

Katılımcıların annelerin eğitim durumuna göre dağılımı sayı ve yüzde olarak Tablo 3.8 'de verilmiştir.

Tablo 3.8 Katılımcıların annelerinin eğitim durumuna göre dağılımları

Anne Eğitim Durumu	f	%
İlkokul	160	21,36
Ortaokul	117	15,62
Lise	206	27,50
Ön Lisans-Lisans	213	28,44
Yüksek Lisans	53	7,08
Toplam	749	100

Katılımcıların ailelerinin aylık gelirine göre dağılımları sayı ve yüzde olarak Tablo 3.9 'da verilmiştir.

Tablo 3.9 Araştırmanın katılımcılarının ailelerinin aylık gelirine göre dağılımları

Ailenin Toplam Geliri	f	%
0-6000 TL Arası	181	24,17
6000-12000 TL Arası	369	49,26
12000-ÜSTÜ	199	26,57
Toplam	749	100

Katılımcıların ailesinde mühendis olup-olmamasına göre dağılımları sayı ve yüzde olarak Tablo 3.10 'da verilmiştir.

Tablo 3.10 Katılımcıların ailesinde mühendis olup-olmamasına göre dağılımları

Ailede Mühendis Var mı?	f	%
Evet	207	27,71
Hayır	540	72,29
Toplam	747	100

Katılımcıların yaşadıkları yerleşim bölgesine göre dağılımları sayı ve yüzde olarak Tablo 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.11 Katılımcıların yaşadıkları yerleşim bölgesine göre dağılımları

Yaşadığınız Yer	f	%
Şehir Merkezi	580	77,44
İlçe, Belde veya Köy	169	22,56
Toplam	749	100

Katılımcıların en sevdikleri derslerin STEM alanlarından olup olmamasına göre dağılımları sayı ve yüzde olarak Tablo 3.12'de verilmiştir.

Tablo 3.12 Katılımcıların en sevdikleri derslere göre dağılımları

En Sevdiğiniz Ders	f	%
STEM Dersleri	465	62,17
Diğer	283	37,83
Toplam	748	100

Katılımcıların en başarılı olduğu derslerin STEM alanlarından olup olmamasına göre dağılımları sayı ve yüzde olarak Tablo 3.13'de verilmiştir.

Tablo 3.13 Katılımcıların en başarılı oldukları derslere göre dağılımları

En Başarılı Olduğunuz Ders	f	%
STEM Dersleri	428	57,14
Diğer	321	42,86
Toplam	749	100

Katılımcıların üniversitede devam etmeyi isteyip-istememelerine göre dağılımları sayı ve yüzde olarak Tablo 3.14'te verilmiştir.

Tablo 3.14 Katılımcıların üniversiteye devam etmeyi isteyip-istememelerine göre dağılımları

Üniversiteye Devam Etmek İstiyor musunuz?	f	%
Evet	721	96,26
Hayır	8	1,07
Kararsız	20	2,67
Toplam	749	100

Katılımcıların üniversitede devam etmeyi düşündüğünüz bölümlerin STEM alanlarından olup olmamasına göre dağılımları sayı ve yüzde olarak Tablo 3.15'te verilmiştir.

Tablo 3.15 Katılımcıların üniversitede devam etmeyi düşündükleri bölüme göre dağılımları

Üniversiteye Devam Etmek İstedığınız Bölüm	f	%
STEM Meslekleri	252	33,64
Sağlık, Fen Öğretmeni, Teknisyen	221	29,51
Diğerleri	140	18,69
Boş, kararsız	136	18,16
Toplam	749	100

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın veri toplama araçları, Öğrenci Bilgi Formu, STEM Alanlarına Yönelik Kariyer İlgili Ölçeği ve Mühendislik Bilgi Formu'dur. Veri toplama araçları aşağıda sırası ile açıklanmıştır.

3.3.1. Öğrenci bilgi formu

Öğrencilerin demografik özellikleri öğrenci bilgi formu ile toplanmıştır. Öğrenci bilgi formu Kızılay (2018)'in oluşturduğu form üzerinden STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisi ve mühendislik bilgisini etkileyebileceği beklenen bağımsız değişkenler eklenerek kullanılmıştır. İlgili alan yazın taranarak STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisini ve mühendislik bilgisini etkileyebileceği düşünülen özellikler belirlenmiştir. Öğrenci bilgi formunda araştırmanın bağımsız değişkenleri yer almaktadır. Cinsiyet, okul türü, sınıf düzeyi, bilim sanat öğrencisi olma durumu, projede görev alma durumu, anne ve baba mesleğinin STEM mesleği olma durumu, anne ve baba eğitim düzeyi, ailenin gelir

düzeyi, ailede mühendis olma durumu, en sevdiği ve en başarılı olduğu derslerin STEM dersi olma durumu, üniversiteye devam etme ve üniversitede STEM alanlarında eğitim almaya isteme durumu öğrenci bilgi formunda toplanan bilgilerdir. Öğrenci bilgi formu Ek 1’de sunulmuştur. Ayrıca araştırmanın katılımcılarının açıklandığı kısımda (Bkz. 3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu) öğrencilerin söz konusu bilgi formundaki değişkenlere göre dağılımı sunulmuştur.

3.3.2. STEM alanlarına yönelik kariyer ilgi ölçeği

Öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyerlerini ölçmek için Kızılay’ın (2018) geliştirdiği STEM kariyer ilgi ölçeği kullanılmıştır. STEM alanlarına yönelik kariyer ilgi ölçeği, STEM alanlarından her biri için 20 maddeden oluşan bir ölçektir. Sosyal bilişsel kariyer kuramı esas alınarak geliştirilen ölçek, öz yeterlilik, sonuç beklentisi ve ilgi alt boyutlarından oluşmaktadır. Öz yeterlilik alt boyutunu temsil eden maddeler “... alanındaki kavramları anlayabileceğime eminim”, “... alanında başarılı olacağıma eminim” şeklinde sonuç beklentisi alt boyutunu temsil eden maddeler “Üniversitede ...alanında bir bölümü kazanırsam, hemen iş bulurum”, “... alanında bir meslek seçersem, geleceğim iyi olacaktır” şeklinde ilgi alt boyutundaki maddeler ise “... alanındaki bölümler hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim”, “... alanındaki yeteneklerimi geliştirmek isterim” şeklindeki ifadelerden oluşmaktadır. Ölçek 5’li likert tipindedir. Derecelendirme Tamamen katılıyorum (5), Katılıyorum (4), Kararsızım (3), Katılmıyorum (2), Hiç katılmıyorum (1) şeklindedir. STEM alanlarına yönelik kariyer ilgi ölçeği E2 2’de sunulmuştur. 72 ortaokul, 677 lise öğrencisi ile gerçekleştirilen bu çalışmada ölçek ile elde edilen ölçümlerin güvenirliği fen alt boyutu için 0,95, matematik alt boyutu için 0,95, teknoloji alt boyutu için 0,96, mühendislik alt boyutu için 0,96 olarak tespit edilmiştir.

3.3.3. Mühendislik disiplini bilgi formu

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyini ölçmek için Ercan’ın (2014) geliştirdiği mühendislik disiplini bilgi formu kullanılmıştır. Ercan’ın (2014) hazırladığı form incelenmiş ve küçük değişikliklere gidilmiştir. Ercan’ın (2014) oluşturduğu mühendislik disiplini bilgi formu 14 sorudan oluşmaktadır. Her bir soru 4 puan olarak puanlandırılmıştır. Mevcut çalışmada ise 4, 6 ve 7. sorular çıkarılıp, 10-11 ve 12-13. sorular birleştirilmiş ve puanları 8 yapılmıştır, diğer soruların 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 9.

soruların puanı 4'tür. Formda öğrencilerin mühendislik alanına yönelik bilgilerini belirlemeye yönelik maddeler yer almaktadır. Bildikleri mühendislik alanlarını yazmaları, mühendislerin tasarladıkları ürünlerinin amacının neler olabileceği, tasarım sürecinin uygulama adımları, fen ve mühendislik alanının çalışmalarının birbiri ile etkileşimi gibi konularda açık uçlu ve kısa cevaplı sorular yer almaktadır. Her bir maddeye verilen cevaplar yanıt anahtarı doğrultusunda puanlanmış ve toplam puan belirlenmiştir. Mühendislik disiplini bilgi formu Ek 3'te, yanıt anahtarı Ek 4'te sunulmuştur.

3.4. Verilerin Toplanması

Ölçekleri geliştiren ve uyarlayan araştırmacılardan gerekli izin alınmıştır. Araştırmanın nicel boyutu için, hazır hale getirilen ölçme araçları, Sinop il merkezindeki 8, 9, 10, 11 ve 12. sınıflarda öğrenim gören 749 öğrenciye araştırmacı tarafından uygulanmıştır. 2 ortaokul 4 lise olmak üzere toplam 6 okuldan veri toplanmıştır. Ölçekler uygulanmadan önce gerekli izinler Sinop İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınmıştır. MEB izin belgesi Ek 5'te sunulmuştur. Üç bölümden oluşan bir form hazırlanmıştır. İlk bölüm demografik bilgilerin (lise türü, sınıf düzeyi, cinsiyeti, bilim sanat öğrencisi olup-olmama, anne mesleği, baba mesleği, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi, ailenin aylık toplam geliri, ailede mühendisin olup-olmaması, yaşadığı yer, en sevdiği ders, en başarılı olduğu ders, üniversiteye devam edip-etmeyi isteme eğer istiyorsa hangi bölümün olduğu) yer aldığı kişisel bilgi formu olarak hazırlanmıştır. İkinci bölüm Kızılay'ın (2018) geliştirdiği STEM Kariyer İlgi Ölçeği'nden oluşmuştur. Üçüncü bölüm Ercan'ın (2014) geliştirdiği Mühendislik Düzeyi Bilgi Formu'ndan oluşmaktadır. Üç bölümden oluşan veri toplama araçları 40 dakika sürede uygulanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

STEM Alanlarına Yönelik Kariyer İlgi Ölçeği ile toplanan veriler SPSS paket programına işlenmiştir. Mühendislik Bilgi Formu ile toplanan veriler EK 4'de sunulan cevap anahtarı aracılığı ile analiz edilmiş ve her bir sorudan alınan puanlar yine SPSS paket programına işlenmiştir.

Araştırma kapsamında toplanan verilerde alınan her bir ölçümün ortalama, mod, medyan, standart sapma değerleri ve çarpıklık katsayıları hesaplanmıştır. STEM Kariyer İlgi Ölçeği'ndeki her bir alt ölçeğin (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Boyutu)

ve Mühendislik Bilgi Formu ile elde edilen ölçümlerin mod, medyan, ortalama değeri, standart sapma ve çarpıklık katsayısı hesaplanmıştır. Kolmogorov –Smirnov (K-S) testi ile puanların normallik varsayımına uygunluğu kontrol edilmiştir.

Tablo 3.16 Ölçümlerin normal dağılıma ilişkin bulgular

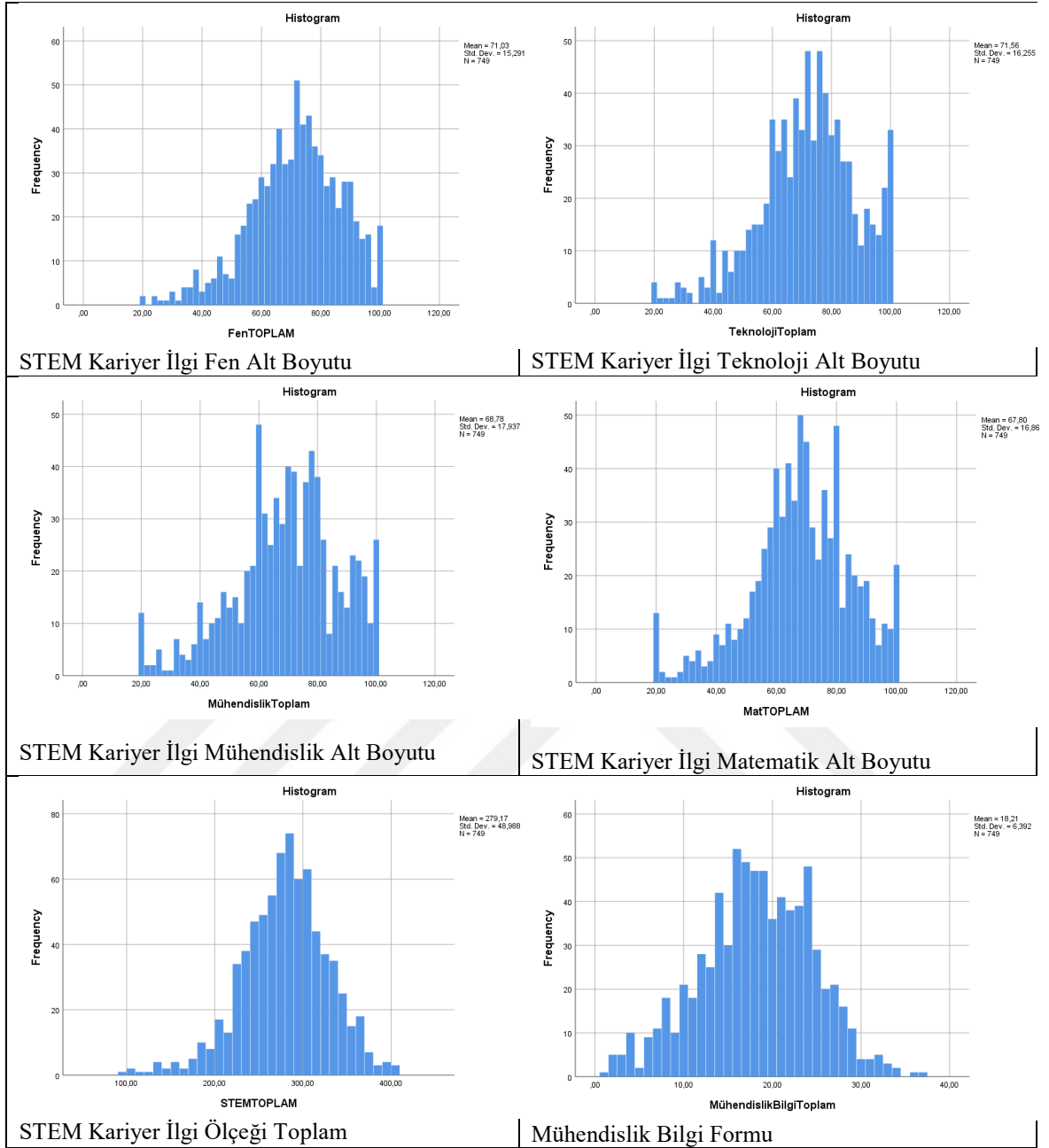
Toplam		Fen Alt Boyutu	Teknoloji Alt Boyutu	Mühendislik Alt Boyutu	Matematik Alt Boyutu	STEM İlgi Toplam	Mühendislik Bilgi Formu
N	Katılımcı	749	749	749	749	749	749
	Kayıp	0	0	0	0	0	0
Ortalama		71,02	71,55	68,78	67,80	279,16	18,21
Medyan		72,00	72,00	70,00	68,00	282,00	18,00
Mod		71,00	60,00	60,00	67,00	288,00	16,00
Standart Sapma		15,29	16,25	17,94	16,86	48,98	6,39
Çarpıklık		-0,46	-0,44	-0,456	-0,444	-0,41	-0,172
Basıklık		0,17	-0,18	0,010	0,307	0,73	-0,160

STEM Kariyer İlgi Ölçeği için mod, medyan ve ortalamanın birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Mühendislik Disiplini Bilgi Formu’ndan elde edilen ölçümlerin mod, medyan ve ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Çarpıklık katsayılarının -1 ile +1 arasında değişmesi, ortalama, ortanca ve modun birbirine eşit ya da yakın olması dağılımın normal olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2007; George ve Mallery, 2010; Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu durumda ölçümlerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Normallik varsayımının sınanması için yapılan diğer işlem Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi (Büyüköztürk, 2007) olmuştur. STEM Kariyer İlgi Ölçeğinin tüm alt ölçekleri ile toplamından ve Mühendislik Bilgi Formu ile elde edilen ölçümlerin K-S testi sonuçlarının normal dağılımdan anlamlı farklılık göstermediği ($p>0,05$) tespit edilmiştir.

STEM Kariyer İlgi Ölçeği Alt Boyutları ve Toplamı ile Mühendislik Bilgi Formu ile elde edilen ölçümlerin histogram grafikleri Tablo 3.17’de sunulmuştur.

Tablo 3.17 STEM kariyer ilgi ölçeği alt boyutları ve toplamı ile mühendislik bilgi formu ile elde edilen ölçümlerin dağılımını gösteren histogram grafikleri



Tablo 3.17’de sunulan grafikler incelendiğinde de ölçümlerin normal dağılım gösterdiğine karar verilmiştir.

Tablo 3.18’de araştırmanın alt problemlerinin hangi veri analizi ile incelendiği belirtilmiştir.

Tablo 3.18 Araştırmanın alt problemlerine yönelik gerçekleştirilen veri analizi

Araştırma Problemi	Analiz Tekniği
1. Öğrencilerin devam ettikleri okul türüne göre STEM kariyer ilgileri farklılık göstermekte midir?	Betimsel Analiz-ANOVA
2. Öğrencilerin devam ettikleri okul türüne göre mühendislik bilgileri farklılık göstermekte midir?	Betimsel Analiz-ANOVA
3. Öğrencilerin devam ettikleri okul türüne göre ve genelde mühendislik bilgileri	
Cinsiyete göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	t-Testi
Sınıf Düzeyine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	Betimsel Analiz-ANOVA
Bilim sanat öğrencisi olup-olmamasına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	t-Testi
Bir projede görev alıp-almamaya göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	t-Testi
Baba mesleğine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	Betimsel Analiz-ANOVA
Anne mesleğine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	Betimsel Analiz-ANOVA
Baba eğitim düzeyine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	Betimsel Analiz-ANOVA
Anne eğitim düzeyine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	Betimsel Analiz-ANOVA
Ailenin aylık toplam gelirine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	Betimsel Analiz-ANOVA
Ailede mühendis olup-olmamasına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	t-Testi
Yaşadıkları yerleşim yerine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	t-Testi
En sevdikleri derse göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	t-Testi
En başarılı oldukları derse göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	t-Testi
Üniversiteye devam edip-etmeme isteklerine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	Betimsel Analiz-ANOVA
Üniversitede devam etmek istedikleri bölüme göre anlamlı bir farklılık var mıdır?	Betimsel Analiz-ANOVA
4. Öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeyleri arasında ilişki var mıdır?	Korelasyon

Değişkenler çerçevesinde incelendiğinde örneğin Meslek Lisesi'ndeki öğrencilerden annesi yüksek lisans mezunu olan öğrenci sayısı az olduğu ($f=1$) için karşılaştırma yapılamamıştır. Bu çalışmada sayının az olması değerlendirmesi için esas alınan örneklem büyüklüğü 30'dur. Cohen ve Manion (1994; s.90) istatistiksel analizler için

örneklem büyüklüğünün alt sınırının 30 olduğunu belirtmektedir. Bu kapsamda karşılaştırması yapılmayan değişkenler bulguların sunumunda ayrıca belirtilmiştir.

3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliliği

Christensen vd., (2015) bir araştırmanın geçerliliğini, yaptığı çalışmadaki ulaştığı sonuçların gerçekliği veya doğruluğu olarak tanımlamıştır.

Öncelikle istatistiksel sonuç geçerliliği için bütün okul türlerinden sınıf bazında olabildiğince çok öğrenciye ulaşılmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçların normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Sonra yapı geçerliliğinde ölçme araçlarını belirlemek için ayrıntılı literatür taraması yapılmış ve veri toplama araçları ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerde gönüllülük esas alınmış ve katılmak istemeyenler çalışmaya alınmamıştır. Verilerin analizi titizlikle yapılmıştır. Araştırmanın tarama çalışması olması, veriler tek oturumda toplandığı için iç geçerliliği etkilememiş yani dış etkiler en aza indirilmiştir. Ayrıca mühendislik bilgi düzeyi formundaki soruların çalışma grubundaki 8. ve 9. sınıf öğrencilerine yönelik olmasına dikkat edilmiştir. Dış geçerlilik içinse zaten çalışma grubunun özellikleri detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

Bir nicel araştırmanın ölçüm sonuçlarının tekrarlanabilirliği o araştırmanın güvenirliliği ile doğru orantılıdır. Bunun için çalışma grubunun özellikleri ve ölçme araçları ayrıntılı bir şekilde verilmiş, hangi veri toplama aracı ile verilerin nasıl analiz edildiği yine ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

3.7. Etik

Bu tez çalışması planlandıktan sonra Sinop Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'na sunulmuş ve etik kurul onayı alınmıştır (Ek 6). Uygulamanın yapılabilmesi için Sinop Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır. Uygulamaya katılacak öğrencilerin velilerinden gerekli veli onam belgeleri alınmış (Ek 7) ve öğrencilerin araştırma sürecine gönüllü katılımı esas alınmıştır. Her okulda ortalama 2-3 öğrenci uygulamaya katılmak istememiş ve bu durum hoşgörü ile karşılanmıştır. Öğrencilere araştırmanın amacı, kapsamı hakkında bilgiler verilerek isimlerin alınmayacağı, verilerin ise sadece araştırma amacı ile kullanılacağına ilişkin açıklamalar yapılmıştır. Veriler öğrencilerin kendi sınıflarında toplanmış ve öğrencilerin isimleri alınmamış ve soruları bireysel olarak yanıtlamışlardır.

4. BULGULAR

Bu bölümde yer alan bulgular araştırmanın alt problemlerine göre sunulmaktadır.

4.1. Öğrencilerin STEM Kariyer İlgilerinin Okul Türüne Göre İncelenmesine Yönelik Bulgular

Öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin okul türüne göre dağılımına yönelik betimsel istatistik bulguları Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1 Öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin okul türüne göre incelenmesine yönelik betimsel istatistik bulguları

STEM Boyutları	Okul Türü	N	$\bar{x}$	S
Fen	Fen Lisesi	200	76,76	13,53
	Proje Anadolu Lisesi	199	70,49	14,55
	Anadolu Lisesi	204	69,61	14,47
	Meslek Lisesi	74	61,49	15,68
	Ortaokul	72	70,40	17,69
	Toplam	749	71,03	15,29
Matematik	Fen Lisesi	200	70,59	14,97
	Proje Anadolu Lisesi	199	67,94	15,48
	Anadolu Lisesi	204	67,75	17,14
	Meslek Lisesi	74	61,95	16,43
	Ortaokul	72	65,82	22,78
	Toplam	749	67,80	16,86
Teknoloji	Fen Lisesi	200	73,32	15,45
	Proje Anadolu Lisesi	199	72,07	15,43
	Anadolu Lisesi	204	70,85	15,31
	Meslek Lisesi	74	74,38	15,43
	Ortaokul	72	64,36	21,55
	Toplam	749	71,56	16,26
Mühendislik	Fen Lisesi	200	71,35	17,97
	Proje Anadolu Lisesi	199	66,56	17,96
	Anadolu Lisesi	204	68,05	17,62
	Meslek Lisesi	74	72,92	15,52
	Ortaokul	72	65,60	19,71
	Toplam	749	68,78	17,94
STEM Toplam	Fen Lisesi	200	292,02	45,54
	Proje Anadolu Lisesi	199	277,06	44,55
	Anadolu Lisesi	204	276,27	48,26
	Meslek Lisesi	74	270,73	48,84
	Ortaokul	72	266,18	63,87
	Toplam	749	279,17	48,99

Tablo 4.1 incelendiğinde STEM fen alt boyutu fen lisesi öğrencilerinin ortalamasının 76,76, proje anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 70,49, anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 69,61, meslek lisesi öğrencilerinin ortalamasının 61,49, ortaokul öğrencilerinin ortalamasının 70,40 ve Sinop'taki bütün okulların toplam ortalamasının 71,03 olduğu görülmektedir. Araştırma bulgularına göre fen alt boyutta en yüksek ortalamaya fen lisesi öğrencilerinin sahip olduğu anlaşılmaktadır.

STEM matematik alt boyutu incelendiğinde; fen lisesi öğrencilerinin ortalamasının 70,59, proje anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 67,94, anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 67,75, meslek lisesi öğrencilerinin ortalamasının 61,95, ortaokul öğrencilerinin ortalamasının 65,82 ve Sinop'taki bütün okulların toplam ortalamasının 67,80 olduğu tespit edilmiştir.

STEM teknoloji alt boyutu incelendiğinde fen lisesi öğrencilerinin ortalamasının 73,32, proje anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 72,07, anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 70,85, meslek lisesi öğrencilerinin ortalamasının 74,38, ortaokul öğrencilerinin ortalamasının 64,36 ve Sinop'taki bütün okulların toplam ortalamasının 71,56 olduğu görülmüştür.

STEM mühendislik alt boyutu incelendiğinde; fen lisesi öğrencilerinin ortalamasının 71,35, proje anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 66,56, anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 68,05, meslek lisesi öğrencilerinin ortalamasının 72,92, ortaokul öğrencilerinin ortalamasının 65,60 ve Sinop'taki bütün okulların toplam ortalamasının 68,78 olduğu görülmüştür.

STEM toplam ortalamaya bakıldığında ise fen lisesi öğrencilerinin ortalamasının 292,02, proje anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 277,06, anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 276,27, meslek lisesi öğrencilerinin ortalamasının 270,73, ortaokul öğrencilerinin ortalamasının 266,18 ve Sinop'taki bütün okulların toplam ortalamasının 279,17 olduğu görülmüştür.

Tablo 4.2 Öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin okul türüne göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular

STEM Alt Boyutları	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Fen	Gruplar arası	13804,81	4	3451,203	15,940	0,000**	F.L.-P.A.L. F.L.-A.L. F.L.-M.L.
	Gruplar içi	161084,65	744	216,512			F.L.-O.O. P.A.L.-M.L. A.L.-M.L. M.L.-O.O.
	Toplam	174889,47	748				
Matematik	Gruplar arası	4379,52	4	1094,880	3,912	0,004**	F.L.-M.L.
	Gruplar içi	208241,84	744	279,895			
	Toplam	212621,36	748				
Teknoloji	Gruplar arası	5087,93	4	1271,982	4,915	0,001**	F.L.-O.O. P.A.L.-O.O. A.L.-O.O. M.L.-O.O.
	Gruplar içi	192562,91	744	258,821			
	Toplam	197650,84	748				
Mühendislik	Gruplar arası	4408,27	4	1102,066	3,470	0,08	
	Gruplar içi	236259,83	744	317,554			
	Toplam	240668,09	748				
STEM Toplam	Gruplar arası	53024,71	4	13256,176	5,661	0,000**	F.L.-P.A.L. F.L.-A.L. F.L.-M.L. F.L.-O.O.
	Gruplar içi	1742062,77	744	2341,482			
	Toplam	1795087,47	748				

F.L. : Fen Lisesi, P.A.L. : Proje Anadolu Lisesi, A.L. : Anadolu Lisesi, M.L. : Meslek Lisesi, O.O. : Ortaokul

* $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır. ** $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4.2’de okul türü açısından öğrencilerin STEM kariyer ilgileri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığının belirlenmesinde başvuru tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. STEM kariyer ilgi toplam puan ortalamasının okul türü değişkeni açısından anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. ($F_{(4-744)}=5,661$; $p < 0,01$). Farkın hangi gruplar arasında olduğunun anlaşılması için yapılan Tukey testi sonucuna göre öğrencilerin STEM toplam ortalamasında fen lisesi ile proje anadolu lisesi, anadolu

lisesi, meslek lisesi ve ortaokula bakıldığında fen lisesi lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

STEM fen alt boyutunda, fen lisesi ile proje anadolu lisesi arasında fen lisesi lehine, fen lisesi ile anadolu lisesi arasında fen lisesi lehine, fen lisesi ile meslek lisesi arasında fen lisesi lehine, fen lisesi ile ortaokul arasında fen lisesi lehine, proje anadolu lisesi ile meslek lisesi arasında proje anadolu lisesi lehine, anadolu lisesi ile meslek lisesi arasında anadolu lisesi lehine, meslek lisesi ile ortaokul arasında ortaokul lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($F=15,940$; $p<0,01$).

Matematik alt boyutunda, fen lisesi ile meslek lisesi arasında fen lisesi lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($F=3,912$; $p<0,01$).

Teknoloji alt boyutunda, fen lisesi ile ortaokul arasında fen lisesi lehine, proje anadolu lisesi ile ortaokul arasında proje anadolu lisesi lehine, anadolu lisesi ile ortaokul arasında anadolu lisesi lehine, meslek lisesi ile ortaokul arasında meslek lisesi lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($F=4,915$; $p<0,01$).

Mühendislik alt boyutunda, STEM kariyer ilgisinin okul türü değişkenine göre anlamlı biçimde farklılaşmadığı tespit edilmiştir ($F=3,470$; $p>0,01$).

4.2. Öğrencilerin Mühendislik Bilgi Düzeyinin Okul Türüne Göre İncelenmesine Yönelik Bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3 Öğrencilerinin okul türüne göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları

Okul Türü	N	$\bar{x}$	S
Fen Lisesi	200	22,50	5,35
Proje Anadolu Lisesi	199	18,95	5,18
Anadolu Lisesi	204	16,60	5,61
Meslek Lisesi	74	13,49	6,84
Ortaokul	72	13,70	5,71
Toplam	749	18,21	6,39

Tablo 4.3'te görüldüğü gibi fen lisesinin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 22,50, proje anadolu lisesi mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 18,95, anadolu lisesi mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 16,60, meslek lisesi mühendislik bilgi düzeyi

ortalamasının 13,49, ortaokul mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 13,70 ve Sinop'taki bütün okulların toplam ortalamasının 18,21 olduğu görülmüştür.

Tablo 4.4 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Mühendislik Bilgi Toplamı	Gruplar arası	7421,35	4	1855,34	59,65	0,00*	F.L-P.A.L F.L-A.L
	Gruplar içi	23139,89	744	31,10			F.L-M.L F.L-O.O.
	Toplam	30561,25	748				P.A.L-A.L P.A.L-M.L P.A.L-O.O. A.L-M.L A.L-O.O.

F.L. : Fen Lisesi, P.A.L. : Proje Anadolu Lisesi, A.L. : Anadolu Lisesi, M.L. : Meslek Lisesi, O.O. : Ortaokul

* $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi fen lisesi ile proje anadolu lisesi arasında fen lisesi lehine, fen lisesi ile anadolu lisesi arasında fen lisesi lehine, fen lisesi ile meslek lisesi arasında fen lisesi lehine, fen lisesi ile ortaokul arasında fen lisesi lehine, proje anadolu lisesi ile anadolu lisesi arasında proje anadolu lisesi lehine, proje anadolu lisesi ile meslek lisesi arasında proje anadolu lisesi lehine, proje anadolu lisesi ile ortaokul arasında proje anadolu lisesi lehine, anadolu lisesi ile meslek lisesi arasında anadolu lisesi lehine, anadolu lisesi ile ortaokul arasında anadolu lisesi lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($F_{(4-744)}=59,65$, $p < 0,01$).

4.3. Öğrencilerinin Devam Ettikleri Okul Türüne Göre ve Genelde Mühendislik Bilgi Düzeylerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesine Yönelik Bulgular

4.3.1. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde cinsiyete göre incelenmesine yönelik bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin cinsiyete göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.5'te sunulmuştur.

Tablo 4.5 Öğrencilerin cinsiyete göre mühendislik bilgi düzeylerinin t-testi ile karşılaştırılmasına yönelik bulgular

Okul Türü	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	df	t	p
Fen Lisesi	Kız	108	22,92	5,39	198	1,21	0,228
	Erkek	92	22,00	5,27			
Proje Anadolu Lisesi	Kız	110	18,17	5,03	197	-2,38	0,018*
	Erkek	89	19,91	5,23			
Anadolu Lisesi	Kız	129	16,86	5,64	202	0,90	0,037*
	Erkek	75	16,13	5,58			
Meslek Lisesi	Kız	-	-	-	<i>Kız öğrenci olmadığı için karşılaştırma yapılmamıştır.</i>		
	Erkek	74	13,49	15,68			
Ortaokul	Kız	39	13,05	4,91	70	-1,06	0,29
	Erkek	33	14,48	6,53			
Toplam	Kız	386	18,54	6,13	747	1,47	0,14
	Erkek	363	17,85	6,64			

* $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4.5 incelendiğinde toplamda 386 kız, 363 erkek öğrenci olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 18,54, erkek öğrencilerin ortalamasından 17,85, yüksek olduğu görülmüştür. Ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($t_{\text{toplam}(747)} = 1,47$, $p > 0,05$). Okul türleri kendi içlerinde incelendiğinde, fen lisesi kız öğrencilerinin ortalamasının 22,92, erkek öğrencilerin ortalamasından 22,00 yüksek olduğu, ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($t_{(198)} = 1,21$, $p > 0,05$). Proje anadolu lisesi erkek öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 19,91, kız öğrencilerin ortalamasından 18,17 yüksek olduğu, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($t_{(197)} = -2,38$, $p < 0,05$). Anadolu lisesi kız öğrencilerinin ortalamasının 19,86 erkek öğrencilerin ortalamasından 16,13 yüksek olduğu, yüksek olduğu, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t_{(202)} = 0,90$, $p < 0,05$). Ortaokul erkek öğrencilerinin ortalamasının 14,48, kız öğrencilerin ortalamasından 13,05 yüksek olduğu görülmüştür ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($t_{(70)} = -1,06$, $p > 0,05$).

4.3.2. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde sınıf düzeyine göre incelenmesine yönelik bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin sınıf düzeyine göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.6’da sunulmuştur.

Tablo 4.6 Öğrencilerinin sınıf düzeyine göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları

Okul Türü	Sınıf Düzeyi	N	$\bar{x}$	S
Fen Lisesi	9	49	20,86	5,93
	10	58	21,22	5,23
	11	50	22,90	4,23
	12	43	25,60	4,66
	Toplam	200	22,50	5,34
Proje Anadolu Lisesi	9	51	16,63	4,88
	10	58	19,74	4,53
	11	51	18,57	5,37
	12	39	21,30	5,08
	Toplam	199	18,95	5,18
Anadolu Lisesi	9	56	16,29	5,26
	10	57	15,07	5,40
	11	55	17,13	6,21
	12	36	18,69	4,91
	Toplam	204	16,60	5,61
Meslek Lisesi	9	27	12,60	4,94
	10	21	16,00	7,30
	11	16	16,69	6,65
	12	10	5,50	3,27
	Toplam	74	13,49	6,84
Bütün Okullar	8	72	13,70	5,71
	9	183	17,06	5,89
	10	194	18,40	5,92
	11	172	19,19	5,98
	12	128	20,78	7,06
	Toplam	749	18,21	6,39

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi fen lisesi 9. sınıf düzeyinin ortalamasının 20,86, 10. sınıf düzeyinin ortalamasının 21,22, 11. sınıf düzeyinin ortalamasının 22,90, 12. sınıf düzeyinin ortalamasının 25,60 ve fen lisesi toplam ortalamasının 22,50 olduğu görülmüştür. Proje anadolu lisesi 9. sınıf düzeyinin ortalamasının 16,63, 10. sınıf düzeyinin ortalamasının 19,74, 11. sınıf düzeyinin ortalamasının 18,57, 12. sınıf düzeyinin ortalamasının 21,30 ve proje anadolu lisesi toplam ortalamasının 18,95 olduğu görülmüştür. Anadolu lisesi 9. sınıf düzeyinin ortalamasının 16,29, 10. sınıf düzeyinin ortalamasının 15,07, 11. sınıf düzeyinin ortalamasının 17,13, 12. sınıf düzeyinin ortalamasının 18,69 ve anadolu lisesi toplam ortalamasının 16,60 olduğu görülmüştür. Meslek lisesi 9. sınıf ortalamasının 12,60, 10. sınıf ortalamasının 16,00, 11. sınıf ortalamasının 16,69, 12. sınıf düzeyinin ortalamasının 5,50 ve meslek lisesi toplam ortalamasının 13,49 olduğu görülmüştür. Ancak meslek lisesinde her bir sınıf düzeyindeki öğrenci sayısı 30’dan az olduğu için karşılaştırma yapılmamıştır. Toplama bakıldığında ortaokul öğrencilerinin ortalamasının 13,70, 9. sınıf 17,06, 10. sınıf 18,40, 11. sınıf 19,19, 12. sınıf 20,78 ve Sinop’taki bütün okulların toplam ortalamasının 18,21 olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.7 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin sınıf düzeyine göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular

Okul Türü	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Fen Lisesi	Gruplar arası	649,13	3	216,38	8,42	0,00**	12-9; 12-10; 11-10; 11-9
	Gruplar içi	5036,87	196	25,69			
	Toplam	5686,00	199				
Proje Anadolu Lisesi	Gruplar arası	535,64	3	178,55	7,28	0,00**	12-11; 12-9; 10-9
	Gruplar içi	4785,86	195	24,54			
	Toplam	5321,50	198				
Anadolu Lisesi	Gruplar arası	312,14	3	104,05	3,42	0,18*	12-10
	Gruplar içi	6082,90	200	30,41			
	Toplam	6395,04	203				
Meslek Lisesi	Karişılaştırma yapılmamıştır.						
Bütün Okullar	Gruplar arası	2720,66	4	680,17	18,18	0,00**	12-11; 12-10; 12-9; 12-8; 11-9; 11-8; 10-8; 9-8
	Gruplar içi	27840,59	744	37,42			
	Toplam	30561,25	748				

* $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır. ** $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi fen lisesindeki öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyleri karşılaştırıldığında, 12. sınıfla 9. sınıflar arasında 12. sınıfların lehine, 12. sınıfla 10. sınıflar arasında 12. sınıfların lehine, 11. sınıflar ile 10. sınıflar arasında 11. sınıflar lehine ve 11. sınıflar ile 9. sınıflar arasında 11. sınıflar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. En yüksek ortalama 12. sınıftayken en düşük ortalama 9. sınıf düzeyinde olmuştur. Araştırma bulguları incelendiğinde sınıf düzeyi arttıkça mühendislik bilgi düzeyinin arttığı tespit edilmiştir ($F_{(3-745)}=12,587$, $p<0,01$).

Proje anadolu lisesindeki öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyleri karşılaştırıldığında 12. sınıfla 11. sınıflar arasında 12. sınıflar lehine, 12. sınıfla 9. sınıflar arasında 12. sınıflar lehine ve 10. sınıfla 9. sınıflar arasında 10. sınıflar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($F_{(3-195)}=7,28$, $p<0,01$).

Anadolu lisesindeki öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyleri karşılaştırıldığında, sadece 12.sınıfla 10. sınıflar arasında 12. sınıflar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($F_{(3-200)}=3,42$, $p<0,05$).

Sinop’taki bütün okullara bakıldığında, 12. sınıfla 11.,10.,9. ve 8. sınıflar arasında 12. sınıflar lehine, 11. sınıfla 9. ve 8. sınıflar arasında 11. sınıflar lehine 10. sınıfla 8. sınıflar arasında 10. sınıflar lehine ve 9. sınıfla 8. sınıflar arasında 9. sınıflar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($F_{(4-744)}=18,18$, $p<0,01$).

4.3.3. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde bilim sanat öğrencisi olup-olmamasına göre incelenmesine yönelik bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin bilim sanat öğrencisi olma durumuna göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8 Öğrencilerin bilim sanat öğrencisi olup-olmamasına göre mühendislik bilgi düzeylerinin t-testi ile karşılaştırılması ile elde edilen bulgular

Okul Türü	BİLSEM Öğrencisi	N	$\bar{x}$	SS	df	t	p
Toplam	Evet	38	24,16	6,20	747	6,02	0,00**
	Hayır	711	17,90	6,25			

** $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4.8 incelendiğinde toplamda bilim sanat merkezine giden öğrenci sayısının 38, gitmeyenlerin 711 olduğu görülmektedir. Bilim sanat merkezine giden öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalaması 24,16, bilim sanat merkezine gitmeyenlerin ortalamasından 17,90 yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılığın

istatistiksel olarak da anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t_{(747)}=6,02$, $p<0,01$). Fen lisesi, proje anadolu lisesi, anadolu lisesi, meslek lisesi ve ortaokulda bilim sanat merkezine giden öğrenci sayısı 30'un altında olduğu için sadece toplamda karşılaştırma yapılmıştır.

4.3.4. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde projede görev alıp-almamasına göre incelenmesine yönelik bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin projede görev alıp-almamasına göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.9'da sunulmuştur.

Tablo 4.9 Öğrencilerin bir projede görev alıp-almamasına göre mühendislik bilgi düzeylerinin t-testi ile karşılaştırılması ile elde edilen bulgular

Okul Türü	Projede görev alıp-almamasına göre	N	$\bar{x}$	SS	df	t	p
Fen Lisesi	Evet	56	24,73	5,22	198	3,82	0,00**
	Hayır	144	21,63	5,15			
Proje Anadolu Lisesi	Evet	58	21,00	5,24	197	3,69	0,00**
	Hayır	141	18,11	4,93			
Anadolu Lisesi	Evet	47	19,11	5,34	202	3,59	0,00**
	Hayır	157	15,85	5,49			
Meslek Lisesi	Evet	16	19,69	4,36	Karşılaştırma yapılamamıştır		
	Hayır	58	11,87	6,42			
Ortaokul	Evet	1	28,00	-	Karşılaştırma yapılamamıştır		
	Hayır	71	13,51	5,49			
Toplam	Evet	178	21,60	5,64	747	8,46	0,00**
	Hayır	571	17,16	6,25			

* $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır. ** $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4.9 incelendiğinde, toplamda bir projede görev alanların sayısı 178, almayanların ise 571 olduğu görülmektedir. Bir projede görev alan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 21,60, projede görev almayan öğrencilerin ortalamasından 17,16 yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t_{(747)}=8,46$, $p<0,01$). Okul türleri kendi içlerinde incelendiğinde, fen lisesinde projede görev alan öğrencilerin ortalamasının 24,73, bir projede görev almayan öğrencilerin ortalamasından 21,63 yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t_{(198)}=3,82$, $p<0,01$). Proje anadolu lisesinde projede görev alan öğrencilerin ortalamasının 21,00, projede

görev almayan öğrencilerin ortalamasından 18,11 yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu belirlenmiştir ($t_{(197)}=3,69$, $p<0,01$). Anadolu lisesinde projede görev alan öğrencilerin ortalamasının 19,11, projede görev almayan öğrencilerin ortalamasından 15,85 yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu görülmüştür ($t_{(202)}=3,59$, $p<0,01$). Meslek lisesinde ve ortaokulda bir projede görev alan öğrenci sayısı 30'un altında olduğu için karşılaştırma yapılmamıştır.

4.3.5. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde baba mesleğine göre incelenmesine önelik bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin baba mesleğine göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.10'da sunulmuştur.

Tablo 4.10 Öğrencilerin baba mesleğine göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları

Okul Türü	Baba Mesleği	N	$\bar{x}$	S
Fen Lisesi	STEM Meslekleri	13	21,85	5,38
	Sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen	29	23,31	4,75
	Diğerleri	155	22,39	5,51
	Çalışmayan	3	22,67	1,53
	Toplam	200	22,50	5,35
Proje Anadolu Lisesi	STEM Meslekleri	7	23,00	3,74
	Sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen	12	19,67	6,87
	Diğerleri	172	18,77	5,15
	Çalışmayan	8	18,25	2,92
	Toplam	199	18,95	5,18

Tablo 4.10'un devamı

Anadolu Lisesi	STEM Meslekleri	8	14,62	5,60
	Sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen	17	16,41	5,80
	Tablo 4.10'un devamı			
	Diğerleri	174	16,67	5,67
	Çalışmayan	5	18,20	30,3
	Toplam	204	16,60	5,61
Meslek Lisesi	STEM Meslekleri	1	24,00	-
	Sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen	2	12,00	-
	Diğerleri	66	13,59	6,90
	Çalışmayan	5	9,50	4,12
	Toplam	74	13,49	6,84
Ortaokul	STEM Meslekleri	2	15,00	-
	Sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen	3	22,00	10,44
	Diğerleri	58	13,58	5,43
	Çalışmayan	9	10,86	3,85
	Toplam	72	13,71	5,71
Bütün Okullar	STEM Meslekleri	31	19,87	5,93
	Sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen	63	20,47	6,41
	Diğerleri	625	18,02	6,38
	Çalışmayan	30	15,52	5,50
	Toplam	749	18,21	6,39

Tablo 4.10'da görüldüğü gibi baba mesleği STEM meslek grubundan olan fen lisesi öğrencilerinin ortalamasının 21,85, baba mesleği sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen gibi olanların ortalamasının 23,31 ve baba mesleğinin bunların dışında olanların ortalamasının 22,39 olduğu görülmüştür.

Proje anadolu lisesinde baba mesleği, baba mesleği sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen gibi olanların ortalamasının 19,67, baba mesleğinin bunların dışında olanların ortalamasının 18,77 olarak tespit edilmiştir. STEM meslek grubundan gibi olan

öğrencilerin ve babası çalışmayanların sayısı 30'dan az olduğu için karşılaştırma yapılamamıştır. Proje anadolu lisesi toplam ortalamasının 18,95 olduğu görülmüştür.

Anadolu lisesinde baba mesleği sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen gibi olanların ortalamasının 16,41, baba mesleğinin bunların dışında olanların ortalamasının 16,67, baba mesleği STEM meslek grubundan olan öğrencilerinin ve babası çalışmayanların sayısı 30'dan az olduğu için karşılaştırma yapılmamıştır. Anadolu Lisesi toplam ortalamasının 16,60 olduğu görülmüştür.

Meslek lisesinde baba mesleğinin bunların dışında olanların ortalamasının 13,59 olduğu, baba mesleği STEM meslek grubundan olan öğrencilerinin, baba mesleği sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen gibi olanların ve babası çalışmayanların sayısı 30'dan az olduğu için karşılaştırma yapılmamıştır. Meslek lisesi toplam ortalamasının 13,49 olduğu görülmüştür.

Ortaokulda baba mesleği bunların dışında olanların ortalamasının 13,58, baba mesleği STEM meslek grubundan olan öğrencilerinin ortalamasının 15,00, baba mesleği sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen gibi olanların ve babası çalışmayanların sayısının 30'dan az olması sebebi ile baba mesleği açısından karşılaştırma yapılmamıştır. Ortaokul toplam ortalamasının 13,71 olduğu görülmüştür.

Bütün okulların toplamına bakıldığında ise, baba mesleği STEM Meslek grubundan olan öğrencilerinin ortalamasının 19,87, baba mesleği sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen gibi olanların ortalamasının 20,47, baba mesleğinin bunların dışında olanların ortalamasının 18,02, babası çalışmayanların ortalamasının 15,52 ve bütün okullardaki öğrencilerin toplam ortalamasının 13,71 olduğu görülmüştür.

Tüm okul türlerinde her bir meslek grubundaki sayılar incelendiğinde dört kategoriden üçü 30'un altında olduğundan okul türlerine göre karşılaştırma yapılmamıştır.

Tablo 4.11 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin baba mesleğine göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular

Okul Türü	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Toplam	Gruplar arası	618,95	3	206,32	5,13	0,02*	1-4;
	Gruplar içi	29942,30	745	40,19			2-3;
	Toplam	30561,25	748				2-4;

1: STEM meslekleri 2: Sağlık alanı, Fen öğretmeni, Teknisyen 3: Diğerleri, 4: Çalışmayan

* $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır. ** $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4.11’de bütün okullara bakıldığında baba mesleği STEM grubundan olanlarla çalışmayanlar arasında baba mesleği STEM grubundan olanlar lehine; baba mesleği sağlık grubundan olanlarla baba mesleği diğer gruptan olanlar ve çalışmayanlar arasında baba mesleği sağlık grubundan olanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($F_{(3-745)}=5,13$, $p<0,01$).

4.3.6. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde anne mesleğine göre incelenmesine yönelik bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin anne mesleğine göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4.12 Öğrencilerinin anne mesleğine göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları

Okul Türü	Anne Mesleği	N	$\bar{x}$	S
Fen Lisesi	STEM Meslekleri	1	22,00	-
	Sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen	27	23,33	4,67
	Diğerleri	74	22,91	4,74
	Çalışmayan, Ev Hanımı	98	21,96	5,94
	Toplam	200	22,50	5,35
Proje Anadolu Lisesi	STEM Meslekleri	1	16,00	-
	Sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen	19	19,05	6,20
	Diğerleri	68	19,10	5,39
	Çalışmayan, Ev Hanımı	111	18,86	4,93
	Toplam	199	18,95	5,18
Anadolu Lisesi	STEM Meslekleri	2	17,00	1,41
	Sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen	17	17,65	5,73
	Diğerleri	75	17,08	5,36
	Çalışmayan, Ev Hanımı	110	16,10	5,80
	Toplam	204	16,60	5,61

Tablo 4.12'nin devamı

Meslek Lisesi	STEM Meslekleri	-	-	-
	Sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen	-	-	-
	Diğerleri	22	12,27	6,56
	Çalışmayan, Ev Hanımı	52	14,00	6,96
	Toplam	74	13,49	6,84
Ortaokul	STEM Meslekleri	-	-	-
	Sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen	5	18,60	9,21
	Diğerleri	28	14,10	5,70
	Çalışmayan, Ev Hanımı	39	12,79	4,99
	Toplam	72	13,71	5,71
Bütün Okullar	STEM Meslekleri	4	18,00	2,83
	Sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen	68	20,37	6,15
	Diğerleri	267	18,50	6,28
	Çalışmayan, Ev Hanımı	410	17,67	6,46
	Toplam	749	18,21	6,39

Tablo 4.12'de görüldüğü gibi anne mesleği sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen gibi olanların ortalamasının 23,33, anne mesleğinin bunların dışında olanların ortalamasının 22,91, annesi çalışmayanların ortalamasının 21,96 ve fen lisesi toplam ortalamasının 22,50 olduğu görülmüştür.

Proje anadolu lisesinde, anne mesleği sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen gibi olanların ortalamasının 19,05, anne mesleğinin bunların dışında olanların ortalamasının 19,10, annesi çalışmayanların ortalamasının 18,86 ve Proje anadolu lisesi toplam ortalamasının 18,95 olduğu görülmüştür. Anadolu lisesinde anne mesleği sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen gibi olanların ortalamasının 17,65, anne mesleğinin bunların dışında olanların ortalamasının 17,08, annesi çalışmayanların ortalamasının 16,10 ve proje anadolu lisesi toplam ortalamasının 16,60 olduğu görülmüştür. Meslek lisesinde anne mesleği STEM meslek grubundan ya da anne mesleği sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen gibi hiçbir öğrenci bulunmadığı, anne mesleğinin bunların dışında olanların ortalamasının 12,27, annesi çalışmayanların ortalamasının 14,00 ve Meslek lisesi

toplam ortalamasının 13,49 olduğu görülmektedir. Ortaokulda anne mesleği STEM meslek grubundan olan öğrencilerin olmadığı, anne mesleğinin bunların dışında olanların ortalamasının 14,10, annesi çalışmayanların ortalamasının 12,79 ve ortaokul toplam ortalamasının 13,71 olduğu görülmüştür. Tüm okul türlerinde her bir meslek grubundaki sayılara bakıldığında çalışmayan kategorisi dışındaki üç kategoriden ikisi 30'un altında olduğundan okul türlerine göre karşılaştırma yapılmamıştır.

Toplama bakıldığında ise, anne mesleği sağlık alanı, fen öğretmeni, teknisyen gibi olanların ortalamasının 20,37, anne mesleğinin bunların dışında olanların ortalamasının 18,50, annesi çalışmayanların ortalamasının 17,67 ve bütün okullardaki öğrencilerin toplam ortalamasının 18,21 olduğu görülmüştür. Anne mesleği STEM meslek grubundan gibi olan öğrencilerin sayısının 30'dan az olması nedeniyle için karşılaştırma yapılmamıştır.

Tablo 4.13 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin anne mesleğine göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular

Okul Türü	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Toplam	Gruplar arası	459,80	3	153,27	3,79	0,10*	2-4
	Gruplar içi	30101,45	745	40,41			
	Toplam	30561,25	748				

1: STEM meslekleri 2: Sağlık alanı, Fen öğretmeni, Teknisyen 3: Diğerleri, 4: Çalışmayan, Ev hanımı

* $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4.13'de sunulduğu gibi yalnızca bütün okullarda, anne mesleği sağlık grubundan olanlarla çalışmayanlar arasında anne mesleği sağlık grubundan olanların lehine istatistiksel olarak da anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($F_{(3-745)}=3,79$, $p < 0,05$).

4.3.7. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde baba eğitim düzeyine göre incelenmesine yönelik bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin baba eğitim düzeyine göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.14'te sunulmuştur.

Tablo 4.14 Öğrencilerin baba eğitim düzeyine göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları

Okul Türü	Baba Eğitim Durumu	N	$\bar{x}$	S
Fen Lisesi	İlkokul	9	22,33	2,74
	Ortaokul	12	20,33	6,34
	Lise	50	21,60	6,32
	Ön Lisans / Lisans	91	23,32	4,97
	Yüksek Lisans	38	22,42	4,77
	Toplam	200	22,50	5,35
Proje Anadolu Lisesi	İlkokul	31	19,26	3,86
	Ortaokul	30	18,92	3,36
	Lise	46	18,75	5,99
	Ön Lisans / Lisans	75	18,90	5,28
	Yüksek Lisans	17	19,35	6,43
	Toplam	199	18,95	5,18
Anadolu Lisesi	İlkokul	16	16,43	4,30
	Ortaokul	30	16,72	6,31
	Lise	70	16,29	5,44
	Ön Lisans / Lisans	65	17,10	6,23
	Yüksek Lisans	23	16,17	4,83
	Toplam	204	16,60	5,61
Meslek Lisesi	İlkokul	23	13,57	6,39
	Ortaokul	19	12,58	6,94
	Lise	24	14,25	6,90
	Ön Lisans / Lisans	4	11,50	5,97
	Yüksek Lisans	4	14,75	11,53
	Toplam	74	13,49	6,84

Tablo 4.14'ün devamı

Ortaokul	İlkokul	7	12,86	5,30
	Ortaokul	12	12,67	8,08
	Lise	23	12,87	3,12
	Ön Lisans / Lisans	22	13,82	5,67
	Yüksek Lisans	8	18,13	7,07
	Toplam	72	13,71	5,71
Bütün Okullar	İlkokul	86	16,87	5,58
	Ortaokul	103	16,38	6,65
	Lise	213	17,50	6,39
	Ön Lisans / Lisans	257	19,44	6,31
	Yüksek Lisans	90	19,52	6,23
	Toplam	749	18,21	6,39

Tablo 4.14'te görüldüğü gibi, baba eğitim durumu ilkokul olan fen lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 22,33, baba eğitim durumu ortaokul olan öğrencilerin ortalamasının 20,33, baba eğitim durumu lise olan öğrencilerin ortalamasının 21,60, baba eğitim durumu ön lisans-lisans olan öğrencilerin ortalamasının 23,32, baba eğitim durumu yüksek lisans olanların ortalamasının 22,42 ve bütün fen lisesi öğrencilerini ortalamasının 22,50 olduğu tespit edilmiştir. Baba eğitim düzeyi ilkokul ve ortaokul olan öğrencilerinin sayısı 30'dan az olması nedeniyle karşılaştırma yapılmamıştır.

Proje anadolu lisesinde baba eğitim düzeyi ilkokul olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 19,26, baba eğitim durumu ortaokul olan öğrencilerin ortalamasının 18,92, baba eğitim durumu lise olan öğrencilerin ortalamasının 18,75, baba eğitim düzeyi ön lisans-lisans olan öğrencilerin ortalamasının 18,90, baba eğitim düzeyi yüksek lisans olanların ortalamasının 19,35 ve bütün proje anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 18,95 olduğu tespit edilmiştir. Baba eğitim düzeyi yüksek lisans olan öğrencilerinin sayısının 30'dan az olması nedeniyle karşılaştırma yapılmamıştır.

Anadolu lisesinde baba eğitim düzeyi ilkokul olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 16,43, baba eğitim durumu ortaokul olan öğrencilerin ortalamasının

16,72, baba eğitim durumu lise olan öğrencilerin ortalamasının 16,29, baba eğitim düzeyi ön lisans-lisans olan öğrencilerin ortalamasının 17,10, baba eğitim düzeyi yüksek lisans olanların ortalamasının 16,17 ve bütün anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 16,60 olduğu tespit edilmiştir. Baba eğitim düzeyi ilkokul ve yüksek lisans olan öğrencilerinin sayısının 30'dan az olması nedeniyle karşılaştırma yapılmamıştır.

Meslek lisesinde baba eğitim düzeyi ilkokul olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 13,57, baba eğitim durumu ortaokul olan öğrencilerin ortalamasının 12,58, baba eğitim durumu lise olan öğrencilerin ortalamasının 14,25 ve bütün meslek lisesi öğrencilerinin ortalamasının 13,49 olduğu tespit edilmiştir. Baba eğitim düzeyi ön lisans-lisans ve yüksek lisans olan öğrencilerinin sayısı 30'dan az olması nedeniyle karşılaştırma yapılmamıştır.

Ortaokulda baba eğitim durumu ortaokul olan öğrencilerin ortalamasının 12,67, baba eğitim durumu lise olan öğrencilerin ortalamasının 12,87 ve baba eğitim düzeyi ön lisans-lisans olan öğrencilerin ortalamasının 13,82 olduğu tespit edilmiştir. Baba eğitim düzeyi ilkokul ve yüksek lisans olan öğrenci sayısının 30'dan az olması nedeniyle karşılaştırma yapılmamıştır.

Meslek lisesi ve ortaokulda baba eğitim düzeyine göre dağılım incelendiğinde dört kategoriden üçünde örneklem 30'un altında olduğundan karşılaştırma yapılmamıştır.

Araştırmaya katılan okulların toplam ortalamalarına bakıldığında baba eğitim düzeyi ilkokul olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 16,87, baba eğitim durumu ortaokul olan öğrencilerin ortalamasının 16,38, baba eğitim durumu lise olan öğrencilerin ortalamasının 17,50, baba eğitim düzeyi ön lisans-lisans olan öğrencilerin ortalamasının 19,44, baba eğitim düzeyi yüksek lisans olanların ortalamasının 19,52 ve öğrencilerin genel ortalamasının 18,21 olduğu görülmüştür.

Tablo 4.15 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin baba eğitim düzeyine göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular

Okul Türü	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Fen Lisesi	Gruplar arası	158,31	2	39,58	1,400	0,237	-
	Gruplar içi	5527,69	197	28,35			
	Toplam	5685,99	199				
Proje Anadolu Lisesi	Gruplar arası	7,66	3	1,91	0,70	0,991	-
	Gruplar içi	5313,84	195	27,39			
	Toplam	5321,50	198				
Anadolu Lisesi	Gruplar arası	27,82	2	6,96	0,217	0,929	-
	Gruplar içi	6367,22	201	32,00			
	Toplam	6395,04	203				
Meslek Lisesi	Karşılaştırma yapılmamıştır.						
Ortaokul	Karşılaştırma yapılmamıştır.						
Toplam	Gruplar arası	1128,20	4	282,05	7,130	0,00**	1-4; 1-5;
	Gruplar içi	29433,05	744	39,56			2-4; 2-5;
	Toplam	30561,25	748				3-4

1: İlkokul, 2: Ortaokul, 3: Lise, 4: Ön Lisans / Lisans, 5: Yüksek Lisans

**p<0,01 düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4.15'te mühendislik bilgi düzeyinin baba eğitim düzeyine göre farklılaşma durumu görülmektedir. Mühendislik bilgi düzeyi ortalamaları baba eğitim düzeyine göre yalnızca toplamda farklılaşmıştır. Toplamda ilkokul düzeyi ile lisans düzeyi olanlar arasında lisans lehine, ilkokul olan ile yüksek lisans olan arasında yüksek lisans lehine, ortaokul olan ile lisans olan arasında lisans lehine, ortaokul ile yüksek lisans olan arasında yüksek lisans lehine ve lise ile lisans arasında lisans lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($F_{(4-744)}=7,130$, $p<0,01$).

4.3.8. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde anne eğitim düzeyine göre incelenmesine yönelik bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin anne eğitim düzeyine göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.16'da sunulmuştur.

Tablo 4.16 Öğrencilerinin anne eğitim düzeyine göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları

Okul Türü	Anne Eğitim Durumu	N	$\bar{x}$	S
Fen Lisesi	İlkokul	30	22,22	3,98
	Ortaokul	32	18,69	8,31
	Lise	41	21,94	5,52
	Ön Lisans / Lisans	81	23,31	4,96
	Yüksek Lisans	16	24,00	3,39
	Toplam	200	22,50	5,35
Proje Anadolu Lisesi	İlkokul	36	18,08	3,92
	Ortaokul	30	20,13	5,14
	Lise	58	18,17	4,79
	Ön Lisans / Lisans	59	19,73	5,97
	Yüksek Lisans	16	18,63	5,80
	Toplam	199	18,95	5,18
Anadolu Lisesi	İlkokul	40	16,10	5,38
	Ortaokul	31	17,32	5,38
	Lise	66	16,06	5,45
	Ön Lisans / Lisans	51	16,69	5,43
	Yüksek Lisans	16	18,88	7,57
	Toplam	204	16,60	5,61
Meslek Lisesi	İlkokul	36	13,47	6,67
	Ortaokul	15	15,60	6,70
	Lise	21	11,57	7,24
	Ön Lisans / Lisans	1	17,00	-
	Yüksek Lisans	1	19,00	-
	Toplam	74	13,49	6,84

Tablo 4.16'nın devamı

Ortaokul	İlkokul	18	12,94	4,02
	Ortaokul	9	13,44	5,68
	Lise	20	12,55	5,74
	Ön Lisans / Lisans	21	14,10	4,61
	Yüksek Lisans	4	21,50	12,26
	Toplam	72	13,71	5,71
Bütün Okullar	İlkokul	160	16,64	5,91
	Ortaokul	117	17,80	6,36
	Lise	206	17,24	6,39
	Ön Lisans / Lisans	213	19,92	6,18
	Yüksek Lisans	53	20,55	6,63
	Toplam	749	18,21	6,39

Tablo 4.16'da görüldüğü gibi, anne eğitim durumu ilkokul olan fen lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 22,22, anne eğitim durumu ortaokul olan öğrencilerin ortalamasının 18,69, anne eğitim durumu lise olan öğrencilerin ortalamasının 21,94, anne eğitim durumu ön lisans-lisans olan öğrencilerin ortalamasının 23,31, anne eğitim durumu yüksek lisans olanların ortalamasının 24,00 ve bütün Fen Lisesi öğrencilerini ortalamasının 22,50 olduğu görülmüştür. Anne eğitim düzeyi ortaokul ve yüksek lisans olan öğrencilerinin sayısı 30'dan az olması nedeniyle karşılaştırmaya dahil edilmemiştir.

Proje anadolu lisesinde anne eğitim düzeyi ilkokul olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 18,08, anne eğitim durumu ortaokul olan öğrencilerin ortalamasının 20,13, anne eğitim durumu lise olan öğrencilerin ortalamasının 18,17, anne eğitim düzeyi ön lisans-lisans olan öğrencilerin ortalamasının 19,73, anne eğitim düzeyi yüksek lisans olanların ortalamasının 18,63 ve bütün proje anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 18,95 olduğu görülmüştür. Anne eğitim düzeyi yüksek lisans olan öğrencilerinin sayısı 30'dan az olması nedeniyle karşılaştırmaya dahil edilmemiştir.

Anadolu lisesinde anne eğitim düzeyi ilkokul olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 16,10, anne eğitim durumu ortaokul olan öğrencilerin ortalamasının

17,32, anne eğitim durumu lise olan öğrencilerin ortalamasının 16,06, anne eğitim düzeyi ön lisans-lisans olan öğrencilerin ortalamasının 16,69, anne eğitim düzeyi yüksek lisans olanların ortalamasının 18,88 ve bütün anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 16,60 olduğu görülmüştür. Anne eğitim düzeyi yüksek lisans olan öğrencilerinin sayısı 30'dan az olması nedeniyle karşılaştırmaya dahil edilmemiştir.

Meslek Lisesinde anne eğitim düzeyi ilkokul olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 13,47, anne eğitim durumu ortaokul olan öğrencilerin ortalamasının 15,60 ve anne eğitim durumu lise olan öğrencilerin ortalamasının 11,57 olduğu tespit edilmiştir. Anne eğitim düzeyi ön lisans-lisans ve yüksek lisans olan öğrencilerin sayısının 30'dan az olması nedeniyle diğer eğitim düzeyleriyle karşılaştırma yapılmamıştır.

Ortaokulda anne eğitim düzeyi ilkokul olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 12,94, anne eğitim durumu ortaokul olan öğrencilerin ortalamasının 13,44, anne eğitim durumu lise olan öğrencilerin ortalamasının 12,55, anne eğitim düzeyi ön lisans-lisans olan öğrencilerin ortalamasının 14,10 ve bütün ortaokul öğrencilerinin ortalamasının 13,71 olduğu tespit edilmiştir. Anne eğitim düzeyi ortaokul ve yüksek lisans olanların sayısının 30'dan az olması sebebiyle diğer eğitim düzeyleriyle karşılaştırma yapılmamıştır.

Meslek lisesi ve ortaokulda baba eğitim düzeyine göre dağılım incelendiğinde dört kategoriden üçünde örneklem 30'un altında olduğundan karşılaştırma yapılmamıştır.

Tüm okullardaki öğrencilerin genel ortalamalarına bakıldığında anne eğitim düzeyi ilkokul olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 16,64, anne eğitim durumu ortaokul olan öğrencilerin ortalamasının 17,80, anne eğitim durumu lise olan öğrencilerin ortalamasının 17,24, anne eğitim düzeyi ön lisans-lisans olan öğrencilerin ortalamasının 19,92, anne eğitim düzeyi yüksek lisans olanların ortalamasının 20,55 ve mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 18,21 olduğu görülmüştür.

Tablo 4.17 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin anne eğitim düzeyine göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular

Okul Türü	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Fen Lisesi	Gruplar arası	345,87	3	86,47	3,157	0,15*	2-4 2-5
	Gruplar içi	5340,12	196	27,39			
	Toplam	5685,99	199				
Proje Anadolu Lisesi	Gruplar arası	141,60	3	35,40	1,326	0,262	-
	Gruplar içi	5179,90	193	26,70			
	Toplam	5321,50	198				
Anadolu Lisesi	Gruplar arası	127,49	3	31,87	1,012	0,402	-
	Gruplar içi	6267,55	200	31,50			
	Toplam	6395,04	203				
Meslek Lisesi	Karşılaştırma yapılmamıştır.						
Ortaokul	Karşılaştırma yapılmamıştır.						
Toplam	Gruplar arası	1548,27	4	387,07	9,926	0,00**	1-4
	Gruplar içi	29012,97	744	38,99			1-5
	Toplam	30561,25	748				2-4
							3-4 3-5

1: İlkokul, 2: Ortaokul, 3: Lise, 4: Ön Lisans / Lisans, 5: Yüksek Lisans

* $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır. ** $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Araştırmaya katılan anne eğitim düzeyi ilkököl olan ile ön lisans-lisans olan arasında ön lisans-lisans lehine, ilkököl olan ile yüksek lisans olan arasında yüksek lisans lehine, ortaokul olan ile ön lisans-lisans olan arasında ön lisans-lisans lehine, lise olan ile ön lisans-lisans olan arasında ön lisans-lisans lehine ve lise olanla yüksek lisans olan arasında yüksek lisans lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($F_{(4-744)}=9,926$, $p < 0,01$).

4.3.9. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde ailenin aylık gelirine göre incelenmesine yönelik bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin ailenin aylık gelirine göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.18’de sunulmuştur.

Tablo 4.18 Öğrencilerin ailelerinin aylık gelirine göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları

Okul Türü	Aylık Gelir	N	$\bar{x}$	S
Fen Lisesi	0-6000 TL arası	34	20,71	6,67
	6000-12000 TL arası	85	22,91	4,92
	12000-üstü	81	22,81	5,07
	Toplam	200	22,50	5,35
Proje Anadolu Lisesi	0-6000 TL arası	42	18,43	4,71
	6000-12000 TL arası	116	18,54	5,12
	12000-üstü	41	20,63	5,58
	Toplam	199	18,95	5,18
Anadolu Lisesi	0-6000 TL arası	47	15,70	6,33
	6000-12000 TL arası	102	16,83	5,66
	12000-üstü	55	16,93	4,85
	Toplam	204	16,60	5,61
Meslek Lisesi	0-6000 TL arası	35	12,69	7,16
	6000-12000 TL arası	31	15,29	6,86
	12000-üstü	8	10,00	2,50
	Toplam	74	13,49	6,84
Ortaokul	0-6000 TL arası	23	13,09	5,59
	6000-12000 TL arası	35	13,14	4,14
	12000-üstü	14	16,14	8,53
	Toplam	72	13,71	5,71
Bütün Okullar	0-6000 TL arası	181	16,36	6,75
	6000-12000 TL arası	369	18,29	6,06
	12000-üstü	199	19,75	6,25
	Toplam	749	18,21	6,39

Tablo 4.18’de mühendislik bilgi düzeyinin aylık gelir değişkenine yönelik ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir. Ailenin aylık geliri 0-6000 TL olan fen Lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 20,71, aylık geliri 6000-12000 TL olan öğrencilerin ortalamasının 22,91, aylık geliri 12000-üstü olan öğrencilerin ortalamasının 22,81 ve bütün fen lisesi öğrencilerinin genel ortalamasının 22,50 olduğu belirlenmiştir.

Proje anadolu lisesinde aile aylık geliri 0-6000 TL olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 18,43, aylık geliri 6000-12000 TL olan öğrencilerin ortalamasının 18,54, aylık geliri 12000-üstü olan öğrencilerin ortalamasının 20,63 ve proje anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 18,95 olduğu tespit edilmiştir.

Anadolu lisesinde aile aylık geliri 0-6000 TL olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 15,70, aylık geliri 6000-12000 TL olan öğrencilerin ortalamasının 16,83, aylık geliri 12000-üstü olan öğrencilerin ortalamasının 16,93 ve anadolu lisesi öğrencilerinin genel ortalamasının 16,60 olduğu belirlenmiştir.

Meslek lisesinde aile aylık geliri 0-6000 TL olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 12,69, aylık geliri 6000-12000 TL olan öğrencilerin ortalamasının 15,29, aylık geliri 12000-üstü olan öğrencilerin sayısı az olması nedeniyle karşılaştırma yapılmamıştır, meslek lisesi öğrencilerinin genel ortalamasının 13,49 olduğu tespit edilmiştir.

Ortaokulda aile aylık geliri 0-6000 TL olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 13,09, aylık geliri 6000-12000 TL olan öğrencilerin ortalamasının 13,14, aylık geliri 12000-üstü olan öğrencilerin ortalamasının 16,14 ve ortaokul öğrencilerinin genel ortalamasının 13,71 olduğu belirlenmiştir.

Ortaokulda ailenin aylık gelirine göre dağılım incelendiğinde dört kategoriden üçünde örneklem 30’un altında olduğundan karşılaştırma yapılmamıştır.

Toplama bakıldığında aile aylık geliri 0-6000 TL olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 16,36, aylık geliri 6000-12000 TL olan öğrencilerin ortalamasının 18,29, aylık geliri 12000-üstü olan öğrencilerin ortalamasının 19,75 ve bütün öğrencilerin genel ortalamasının 18,21 olduğu tespi edilmiştir.

Tablo 4.19 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin ailenin aylık gelirine göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular

Okul Türü	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Fen Lisesi	Gruplar arası	131,47	2	65,73	2,331	0,100	-
	Gruplar içi	5554,53	197	28,20			
	Toplam	5685,99	199				
Proje Anadolu Lisesi	Gruplar arası	146,92	2	73,46	2,782	0,64	-
	Gruplar içi	5174,58	196	26,40			
	Toplam	5321,50	198				
Anadolu Lisesi	Gruplar arası	49,33	2	24,67	0,781	0,459	-
	Gruplar içi	63,45	201	31,57			
	Toplam	63,95	203				
Meslek Lisesi	Gruplar arası	220,56	2	110,28	2,448	0,94	-
	Gruplar içi	3197,93	71	45,04			
	Toplam	3418,49	73				
Ortaokul	Karşılaştırma yapılmamıştır.						
Toplam	Gruplar arası	1096,68	2	548,34	13,883	0,00**	1-2; 1-3; 2-3
	Gruplar içi	29464,57	746	39,50			
	Toplam	30561,25	748				

1: 0-6000 TL arası, 2: 6000-12000 TL arası, 3: 12000-üstü

**p<0,01 düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4.19’da mühendislik bilgi düzeyleri bakımından yalnızca toplamda ailenin aylık gelir durumuna ilişkin farklılaşma durumu görülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyleri bakımından, ailenin toplam geliri 0-6000 TL arası olanlarla, 6000-12000 TL olanlar arasında 6000-12000 TL olanlar lehine, 0-6000 TL olanlarla 12000-üstü olanlar arasında 12000-üstü olanlar lehine ve 6000-12000 TL olanlarla 12000-üstü olanlar arasında 12000-üstü olanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($F_{(2-746)}=13,883$, $p<0,01$).

4.3.10. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde ailede mühendis olup-olmamasına göre incelenmesine yönelik bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin ailede mühendis olup-olmamasına göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.20’de sunulmuştur.

Tablo 4.20 Öğrencilerin ailesinde mühendis olup-olmamasına göre mühendislik bilgi düzeylerinin t-testi ile karşılaştırılması ile elde edilen bulgular

Okul Türü	Ailede Mühendis Var mı?	N	$\bar{x}$	SS	df	t	p
Fen Lisesi	Evet	78	22,76	5,33	198	0,55	0,582
	Hayır	122	22,33	5,37			
Proje Anadolu Lisesi	Evet	54	20,19	5,55	195	1,98	0,49*
	Hayır	143	18,56	4,98			
Anadolu Lisesi	Evet	49	18,18	5,49	202	2,29	0,23*
	Hayır	155	16,10	5,58			
Meslek Lisesi	Evet	13	17,38	6,21	Karşılaştırma yapılmamıştır		
	Hayır	61	12,65	6,72			
Ortaokul	Evet	13	15,62	6,51			
	Hayır	59	13,29	5,50			
Toplam	Evet	207	20,21	5,96	745	5,37	0,00**
	Hayır	540	17,46	6,40			

* $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır. ** $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4.20 incelendiğinde toplamda ailesinde mühendis olanların sayısı 207, olamayanların ise 540 olduğu görülmektedir. Ailesinde mühendis olan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 20,21, ailesinde mühendis olmayan öğrencilerin ortalamasından 17,46, yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t_{(745)}=5,37$, $p < 0,01$). Okul türleri kendi içlerinde incelendiğinde, fen lisesinde ailesinde mühendis bulunan öğrencilerin ortalamasının 22,76, ailesinde mühendis bulunmayan öğrencilerin ortalamasından 22,33, yüksek olduğu, ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür ($t_{(198)}=0,55$, $p > 0,05$). Proje anadolu lisesi, ailesinde mühendis bulunan öğrencilerinin ortalamasının 20,19, ailesinde mühendis bulunmayan öğrencilerin ortalamasından 18,56, yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t_{(195)}=1,98$, $p < 0,05$). Anadolu lisesinde ailesinde mühendis bulunan öğrencilerin ortalamasının 18,18, ailesinde mühendis bulunmayan öğrencilerin ortalamasından 16,10, yüksek olduğu ve bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t_{(202)}=2,29$, $p < 0,05$).

4.3.11. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde yaşadıkları yerleşim yerine göre incelenmesine yönelik bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin yaşadıkları yerleşim yerine göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.21’de sunulmuştur.

Tablo 4.21 Öğrencilerin yaşadıkları yerleşim yerine göre mühendislik bilgi düzeylerinin t-testi ile karşılaştırılması ile elde edilen bulgular

Okul Türü	Yaşadıkları yerleşim yeri	N	$\bar{x}$	SS	df	t	p
Fen Lisesi	Merkez	127	22,91	4,84	198	1,44	0,152
	Taşra	73	21,78	6,10			
Proje Anadolu Lisesi	Merkez	161	18,61	5,36	197	-1,89	0,61
	Taşra	38	20,37	4,11			
Anadolu Lisesi	Merkez	182	16,68	5,62	Karşılaştırma yapılmamıştır.		
	Taşra	22	15,91	5,61			
Meslek Lisesi	Merkez	41	12,22	6,59	72	-1,80	0,76
	Taşra	33	15,10	6,93			
Ortaokul	Merkez	69	13,70	5,75	Karşılaştırma yapılmamıştır.		
	Taşra	3	14,00	6,08			
Toplam	Merkez	580	17,91	6,35	747	-2,40	0,17*
	Taşra	169	19,25	6,45			

* $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4.21 incelendiğinde toplamda ailesi merkezde yaşayanların sayısı 580, taşrada yaşayanların ise 169 olduğu görülmektedir. Ailesi merkezde yaşayan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 17,91, ailesi taşrada yaşayan öğrencilerin ortalamasından 19,25, düşük olduğu görülmüştür. Bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t_{(747)} = -2,40$, $p < 0,05$). Okul türleri kendi içlerinde incelendiğinde, fen lisesinde ailesi şehirde yaşayan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 22,91, ailesi taşrada yaşayan öğrencilerin ortalamasından 21,78, yüksek olduğu, ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür ($t_{(198)} = 1,44$, $p > 0,05$). Proje anadolu lisesinde ailesi şehirde yaşayan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 18,61, ailesi taşrada yaşayan öğrencilerin ortalamasından 20,37, düşük olduğu ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür ($t_{(197)} = -1,89$, $p > 0,05$). Meslek lisesinde ailesi şehirde yaşayan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 12,22, ailesi taşrada yaşayan öğrencilerin ortalamasından 15,10, yüksek olduğu ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür ($t_{(72)} = -1,80$, $p > 0,05$). Her ne kadar okul türüne göre anlamlı bir fark olmasa da, toplamda ailesi taşrada yaşayanlar lehine anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ($t_{(747)} = -2,40$, $p < 0,05$).

4.3.12. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde en sevdikleri derse göre incelenmesine yönelik bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin en sevdikleri derse göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.22’de sunulmuştur.

Tablo 4.22 Öğrencilerin en sevdikleri derse göre mühendislik bilgi düzeylerinin t-testi ile karşılaştırılması ile elde edilen bulgular

Okul Türü	En Sevdiği Ders	N	$\bar{x}$	SS	df	t	p
Fen Lisesi	STEM dersi	148	22,99	5,16	197	2,17	0,31*
	Değil	51	21,12	5,72			
Proje Anadolu Lisesi	STEM dersi	143	19,53	5,10	197	2,57	0,11*
	Değil	56	17,46	5,15			
Anadolu Lisesi	STEM dersi	117	17,22	5,86	202	1,85	0,65
	Değil	87	15,76	5,18			
Meslek Lisesi	STEM dersi	31	15,68	7,13	72	2,42	0,18*
	Değil	43	11,91	6,24			
Ortaokul	STEM dersi	30	15,00	7,60	70	1,45	0,151
	Değil	42	12,98	4,23			
Toplam	STEM dersi	465	19,54	6,22	746	7,56	0,00**
	Değil	283	16,02	6,09			

* $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır. ** $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4.22 incelendiğinde toplamda en sevdiği ders STEM dersi olan öğrenci sayısının 465, en sevdiği ders STEM dersi olmayan öğrenci sayısının 283 olduğu görülmektedir. En sevdiği ders STEM dersi olan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 19,54, en sevdiği ders STEM dersi olmayan öğrencilerin ortalamasından 16,02, yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu görülmüştür ($t_{(746)}=7,56$, $p < 0,01$). Okul türleri kendi içlerinde incelendiğinde, fen lisesinde, en sevdiği ders STEM dersi olan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 22,99, en sevdiği ders STEM dersi olmayan öğrencilerin ortalamasından 21,12, yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu görülmüştür ($t_{(197)}=2,17$, $p < 0,05$). Proje anadolu lisesinde, en sevdiği ders STEM dersi olan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 19,53, en sevdiği ders STEM dersi olmayan öğrencilerin ortalamasından 17,46 yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu görülmüştür ($t_{(197)}=2,57$, $p < 0,05$). Anadolu lisesinde, en sevdiği ders STEM dersi olan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 17,22, en sevdiği ders STEM dersi olmayan öğrencilerin ortalamasından 15,76, yüksek olduğu, ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür

($t_{(202)}=1,85$, $p>0,05$). Meslek lisesinde, en sevdiği ders STEM dersi olan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 15,68, en sevdiği ders STEM dersi olmayan öğrencilerin ortalamasından 11,91, yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu görülmüştür ($t_{(72)}=2,42$, $p<0,05$). Ortaokulda, en sevdiği ders STEM dersi olan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 15,00, en sevdiği ders STEM dersi olmayan öğrencilerin ortalamasından 12,98, yüksek olduğu, ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür ($t_{(70)}=1,45$, $p>0,05$). Her ne kadar anadolu lisesi ve ortaokul bazında anlamlı bir fark olmasa da, fen lisesi, proje anadolu lisesi, meslek lisesi ve toplamda anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($t_{(746)}=7,56$, $p<0,05$).

4.3.13. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde en başarılı oldukları derse göre incelenmesine yönelik bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin en başarılı oldukları derse göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.23'te sunulmuştur.

Tablo 4.23 Öğrencilerin en başarılı oldukları derse göre mühendislik bilgi düzeylerinin t-testi ile karşılaştırılması ile elde edilen bulgular

Okul Türü	En Başarılı Olduğu Ders	N	$\bar{x}$	SS	df	t	p
Fen Lisesi	STEM dersi	140	23,00	5,01	198	2,06	0,41 [*]
	Değil	60	21,32	5,94			
Proje Anadolu Lisesi	STEM dersi	122	19,57	4,84	197	2,16	0,32 [*]
	Değil	77	17,96	5,57			
Anadolu Lisesi	STEM dersi	115	17,12	5,99	202	1,52	0,130
	Değil	89	15,92	5,04			
Meslek Lisesi	STEM dersi	36	15,25	6,75	72	2,22	0,30 [*]
	Değil	38	11,82	6,58			
Ortaokul	STEM dersi	15	15,13	6,05	Karşılaştırma yapılmamıştır.		
	Değil	57	13,33	5,62			
Toplam	STEM dersi	428	19,52	6,09	747	6,63	0,00 ^{**}
	Değil	321	16,47	6,38			

* $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır. ** $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4.23 incelendiğinde toplamda en başarılı oldukları ders STEM dersi olan öğrenci sayısının 428, başarılı olduğu ders, STEM dersi olmayan öğrenci sayısının 283 olduğu görülmektedir. En başarılı olduğu ders, STEM dersi olan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 19,52, başarılı olduğu ders, STEM dersi olmayan öğrencilerin ortalamasından 16,47, yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu görülmüştür ($t_{(747)}=6,63$, $p<0,01$). Okul türleri

kendi içlerinde incelendiğinde, fen lisesinde, en başarılı olduğu ders, STEM dersi olan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 23,00, başarılı olduğu ders, STEM dersi olmayan öğrencilerin ortalamasından 21,32, yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu görülmüştür ($t_{(198)}=2,06$, $p<0,05$). Proje anadolu lisesinde, en başarılı olduğu ders, STEM dersi olan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 19,57, başarılı olduğu ders, STEM dersi olmayan öğrencilerin ortalamasından 17,96, yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu görülmüştür ($t_{(197)}=2,16$, $p<0,05$). Anadolu lisesinde, en başarılı olduğu ders, STEM dersi olan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 17,12, başarılı olduğu ders, STEM dersi olmayan öğrencilerin ortalamasından 15,92, yüksek olduğu, ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür ($t_{(202)}=1,52$, $p>0,05$). Meslek lisesinde, en başarılı olduğu ders, STEM dersi olan öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgilerinin ortalamasının 15,25, başarılı olduğu ders, STEM dersi olmayan öğrencilerin ortalamasından 11,82, yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu görülmüştür ($t_{(72)}=2,22$, $p<0,05$).

4.3.14. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde üniversiteye devam edip-etmeme isteklerine göre incelenmesine yönelik bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin üniversiteye devam edip-etmeme isteklerine göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.24'te sunulmuştur.

Tablo 4.24 Öğrencilerin üniversiteye devam edip-etmemelerine göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları

Okul Türü	Üniversiteye Devam Edip- Etmeme	N	$\bar{x}$	S
Fen Lisesi	Evet	195	22,53	5,39
	Hayır	2	23,00	0,00
	Kararsız	3	19,67	4,16
	Toplam	200	22,50	5,35
Proje Anadolu Lisesi	Evet	195	18,93	5,15
	Hayır	2	19,00	7,07
	Kararsız	2	20,50	10,60
	Toplam	199	18,95	5,18
Anadolu Lisesi	Evet	202	16,62	5,60
	Hayır	-	-	-
	Kararsız	2	14,00	8,49
	Toplam	204	16,60	5,61
Meslek Lisesi	Evet	62	14,29	6,95
	Hayır	3	11,67	6,66
	Kararsız	9	8,56	3,84
	Toplam	74	13,49	6,84
Ortaokul	Evet	67	13,96	5,77
	Hayır	1	4,00	-
	Kararsız	4	12,00	1,63
	Toplam	72	13,71	5,71
Bütün Okullar	Evet	721	18,40	6,31
	Hayır	8	15,38	8,03
	Kararsız	20	12,65	6,38
	Toplam	749	18,21	6,39

Tablo 4.24'te görüldüğü gibi, üniversiteye devam etmek isteyen fen lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 22,53, üniversiteye devam etmek istemeyen öğrencilerin ortalamasının 23,00, üniversiteye devam edip-etmeme konusunda kararsız olan öğrencilerin ortalamasının 19,67 ve bütün fen lisesi öğrencilerinin ortalamasının 22,50 olduğu tespit edilmiştir.

Proje anadolu lisesinden üniversiteye devam etmek isteyen öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 18,93, üniversiteye devam etmek istemeyen öğrencilerin ortalamasının 19,00, üniversiteye devam edip-etmeme konusunda kararsız olan öğrencilerin ortalamasının 20,50 ve bütün proje anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 18,95 olduğu tespit edilmiştir.

Anadolu lisesinden üniversiteye devam etmek isteyen öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 16,62, üniversiteye devam etmek istemeyen öğrencilerin bulunmadığı, üniversiteye devam edip-etmeme konusunda kararsız olan öğrencilerin ortalamasının 14,00 ve bütün anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 16,60 olduğu tespit edilmiştir.

Meslek lisesinden üniversiteye devam etmek isteyen öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 14,29, üniversiteye devam etmek istemeyen öğrencilerin ortalamasının 11,67, üniversiteye devam edip-etmeme konusunda kararsız olan öğrencilerin ortalamasının 8,56 ve bütün meslek lisesi öğrencilerinin ortalamasının 13,49 olduğu tespit edilmiştir.

Ortaokula devam eden ve ileride üniversiteye devam etmek istediğini belirten öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 13,96, üniversiteye devam etmek istemeyen öğrencilerin ortalamasının 4,00, üniversiteye devam edip-etmeme konusunda kararsız olan öğrencilerin ortalamasının 12,00 ve bütün ortaokul öğrencilerinin ortalamasının 13,71 olduğu tespit edilmiştir.

Toplama bakıldığında ise, üniversiteye devam etmek isteyen öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 18,40, üniversiteye devam etmek istemeyen öğrencilerin ortalamasının 15,38, üniversiteye devam edip-etmeme konusunda kararsız olan öğrencilerin ortalamasının 12,65 ve okullardaki bütün öğrencilerin ortalamasının 18,21 olduğu tespit edilmiştir.

Tüm okul türlerinde ayrı ayrı ve genelde üniversiteye devam etmek istemeyen ve kararsız olanların sayısı 30'dan az olduğu için karşılaştırma yapılmamıştır.

4.3.15. Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin okul türüne göre ve genelde üniversitede devam etmek istedikleri bölüme göre incelenmesine yönelik bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin üniversitede devam etmek istedikleri bölüme göre farklılığının incelenmesine yönelik bulgular Tablo 4.25’te sunulmuştur.

Tablo 4.25 Öğrencilerin üniversiteye devam etmek istedikleri bölüme göre mühendislik disiplini bilgilerinin betimsel istatistik bulguları

Okul Türü	Üniversitede Devam Etmek İstedığı Bölüm	N	$\bar{x}$	S
Fen Lisesi	STEM	72	23,18	4,73
	Sağlık	80	22,23	5,57
	Diğerleri	16	25,19	4,13
	Kararsız, boş	32	20,28	5,89
	Toplam	200	22,50	5,35
Proje Anadolu Lisesi	STEM	66	20,79	5,20
	Sağlık	60	18,77	4,20
	Diğerleri	41	16,98	5,00
	Kararsız, boş	32	18,03	5,99
	Toplam	199	18,95	5,18
Anadolu Lisesi	STEM	65	17,54	5,87
	Sağlık	58	17,33	6,06
	Diğerleri	45	14,36	5,10
	Kararsız, boş	36	16,53	4,26
	Toplam	204	16,60	5,61
Meslek Lisesi	STEM	40	14,03	7,27
	Sağlık	4	13,00	4,24
	Diğerleri	15	14,00	6,91
	Kararsız, boş	15	11,67	6,38
	Toplam	74	13,49	6,84

Tablo 4.25'in devamı

Ortaokul	STEM	9	16,67	9,39
	Sağlık	19	13,74	5,90
	Diğerleri	23	12,83	3,75
	Kararsız, boş	21	13,38	5,38
	Toplam	72	13,71	5,71
Toplam	STEM	252	19,41	6,60
	Sağlık	221	19,10	6,00
	Diğerleri	140	16,07	6,11
	Kararsız, boş	136	16,74	6,12
	Toplam	749	18,21	6,39

Tablo 4.25'te görüldüğü gibi, üniversitede devam etmek istedikleri bölüm STEM alanları olan fen lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 23,18, sağlıkla alakalı bir bölüm isteyen öğrencilerin ortalamasının 22,23, bu mesleklerin dışındaki meslekleri isteyen öğrencilerin ortalamasının 25,19, üniversitede devam etmek istedikleri bölüm hakkında kararsız olanların ya da boş bırakanların ortalamasının 20,28 ve bütün fen lisesi öğrencilerinin ortalamasının 22,50 olduğu tespit edilmiştir. Fen lisesinde devam etmek istedikleri bölüm diğer olan öğrenci sayısı 30'dan az olduğu için karşılaştırmaya dahil edilmemiştir.

Proje anadolu lisesi öğrencilerinden üniversitede devam etmek istedikleri bölüm STEM alanları olanların mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 20,79, sağlıkla alakalı bir bölüm isteyen öğrencilerin ortalamasının 18,77, bu mesleklerin dışındaki meslekleri isteyen öğrencilerin ortalamasının 16,98, üniversitede devam etmek istedikleri bölüm hakkında kararsız olanların ya da boş bırakanların ortalamasının 18,03 ve bütün proje anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 18,95 olduğu tespit edilmiştir.

Anadolu lisesi öğrencilerinden üniversitede devam etmek istedikleri bölüm STEM alanları olanların mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 17,54, sağlıkla alakalı bir bölüm isteyen öğrencilerin ortalamasının 17,33, bu mesleklerin dışındaki meslekleri isteyen öğrencilerin ortalamasının 14,36, üniversitede devam etmek istedikleri bölüm hakkında kararsız olanların ya da boş bırakanların ortalamasının 16,53 ve bütün anadolu lisesi öğrencilerinin ortalamasının 16,60 olduğu tespit edilmiştir.

Meslek lisesi öğrencilerinden üniversitede devam etmek istedikleri bölüm STEM alanları olanların mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 14,03 olduğu, sağlıkla alakalı bir bölüm isteyen öğrencilerin ortalamasının 13,00 olduğu, bu mesleklerin dışındaki meslekleri isteyen öğrencilerin ortalamasının 14,00 olduğu, üniversitede devam etmek istedikleri bölüm hakkında kararsız olanların ya da boş bırakanların ortalamasının 11,67 olduğu, bütün meslek lisesi öğrencilerinin ortalamasının 13,49 olduğu tespit edilmiştir.

Ortaokula devam eden öğrencilerin üniversitede devam etmek istedikleri bölüm STEM alanları olanların mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 16,67 olduğu, sağlıkla alakalı bir bölüm isteyen öğrencilerin ortalamasının 13,74 olduğu, bu mesleklerin dışındaki meslekleri isteyen öğrencilerin ortalamasının 12,83 olduğu, üniversitede devam etmek istedikleri bölüm hakkında kararsız olanların ya da boş bırakanların ortalamasının 13,38 olduğu tespit edilmiştir.

Meslek lisesi ve ortaokul türlerinde her bir kategorideki öğrenci sayısı 30'dan az olduğu için karşılaştırma yapılmamıştır.

Toplama bakıldığında, üniversitede devam etmek istedikleri bölüm STEM alanları olan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ortalamasının 19,41, sağlıkla alakalı bir bölüm isteyen öğrencilerin ortalamasının 19,10, bu mesleklerin dışındaki meslekleri isteyen öğrencilerin ortalamasının 16,07, üniversitede devam etmek istedikleri bölüm hakkında kararsız olanların ya da boş bırakanların ortalamasının 16,74 ve bütün öğrencilerin ortalamasının 18,21 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.26 Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyinin üniversitede devam etmek istedikleri bölüme göre karşılaştırılmasına yönelik ANOVA ve Tukey testi ile elde edilen bulgular

Okul Türü	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Fen Lisesi	Gruplar arası	312,49	2	104,16	3,799	0,11*	1-4; 3-4
	Gruplar içi	5373,51	197	27,42			
	Toplam	5685,99	199				
Proje Anadolu Lisesi	Gruplar arası	411,79	3	137,26	5,452	0,01**	1-3
	Gruplar içi	4909,71	195	25,18			
	Toplam	5321,50	198				
Anadolu Lisesi	Gruplar arası	314,83	3	104,94	3,452	0,18*	1-3; 2-3
	Gruplar içi	6080,21	200	30,40			
	Toplam	6395,04	203				

Tablo 4.26'nın devamı

Meslek Lisesi	<i>Karşılaştırma yapılmamıştır.</i>						
Ortaokul	<i>Karşılaştırma yapılmamıştır.</i>						
Toplam	Gruplar arası	1474,28	3	491,43	12,587	0,00**	1-3; 1-4; 2-3; 2-4
	Gruplar içi	29086,96	745	39,04			
	Toplam	30561,25	748				

1: STEM, 2: Sağlık, 3: Diğerleri, 4: Kararsız, boş.

* $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır. ** $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Fen lisesi incelendiğinde, üniversiteye STEM alanında devam etmek isteyenler ile kararsız olanlar arasında, STEM alanlarına devam etmek isteyenlerin lehine, üniversiteye diğer alanlarda devam etmek isteyenler ile kararsızlar arasında, diğerleri lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($F_{(2-197)}=3,799$, $p < 0,01$). Proje anadolu lisesi incelendiğinde, üniversiteye STEM alanlarında devam etmek isteyenler ile diğerleri arasında, STEM alanlarına devam etmek isteyenler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($F_{(3-195)}=5,452$, $p < 0,01$). Anadolu lisesi incelendiğinde, üniversiteye STEM alanlarında devam etmek isteyenler ile diğerleri arasında, üniversiteye STEM alanlarında devam etmek isteyenler lehine, üniversiteye sağlık alanlarında devam etmek isteyenler ile diğerleri arasında, üniversiteye STEM alanlarında devam etmek isteyenler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($F_{(3-200)}=3,452$, $p < 0,01$). Bütün okullar incelendiğinde, üniversiteye STEM alanında devam etmek isteyenler ile diğerleri arasında, STEM alanında devam etmek isteyenler lehine, üniversiteye STEM alanında devam etmek isteyenler ile kararsız olanlar arasında STEM alanında devam etmek isteyenler lehine, üniversiteye sağlık alanında devam etmek isteyenler ile diğerleri arasında ve üniversiteye sağlık alanında devam etmek isteyenler ile bu konuda kararsız olanlar arasında sağlık alanında devam etmek isteyenler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($F_{(3-745)}=12,587$, $p < 0,01$).

4.4. Öğrencilerinin Okul Türüne Göre ve Genel Olarak STEM Alanlarına Yönelik Kariyer İlgileri ile Mühendislik Bilgi Düzeyleri Arasındaki İlişkiye yönelik Bulgular

Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ile STEM alanlarına yönelik ilgileri arasındaki ilişki okul türüne göre ve genel olarak aşağıda sunulmuştur.

Fen lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi ve STEM kariyer ilgisine yönelik bulgular Tablo 4.27 ve 4.28’de sunulmuştur.

Tablo 4.27 Fen lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeylerine ait betimsel istatistik bulguları

Değişkenler	$\bar{x}$	S	N
Mühendislik Bilgi Toplam	22,50	5,35	200
Fen Boyutu Toplam	76,76	13,53	200
Matematik Boyutu Toplam	70,59	14,97	200
Teknoloji Boyutu Toplam	73,32	15,45	200
Mühendislik Boyutu Toplam	71,35	17,97	200
STEM Toplam	292,02	45,54	200

Tablo 4.27 incelendiğinde fen lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi toplam ortalamasının 22,50, STEM kariyer ilgi fen boyutu toplam puan ortalamasının 76,76, matematik toplam puan ortalamasının 70,59, teknoloji toplam puan ortalamasının 73,32, mühendislik toplam puan ortalamasının 71,35 ve STEM toplam puan ortalamasının 292,02 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.28 Fen lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular

Değişkenler	Mühendislik Bilgi Toplamı	
Mühendislik Bilgi Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	1
	p	-
Fen Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,51
	p	0,471
Matematik Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,03
	p	0,968
Teknoloji Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,66
	p	0,353
Mühendislik Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,183
	p	0,10*
STEM Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,111
	p	0,119
	N	200

*Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.28’de sunulduğu gibi fen lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile STEM kariyer ilgisi mühendislik alt boyutu toplamı arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Proje anadolu lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi ve STEM kariyer ilgisine yönelik bulgular Tablo 4.29 ve 4.30’da sunulmuştur.

Tablo 4.29 Proje anadolu lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeylerine ait betimsel istatistik bulguları

Değişkenler	$\bar{x}$	S	N
Mühendislik Bilgi Toplamı	18,95	5,18	199
Fen Boyutu Toplam	70,49	14,55	199
Matematik Boyutu Toplam	67,94	15,48	199
Teknoloji Boyutu Toplam	72,07	15,43	199
Mühendislik Boyutu Toplam	66,56	17,96	199
STEM Toplam	277,06	44,55	199

Tablo 4.29’de sunulduğu gibi proje anadolu lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi toplam puan ortalamasının 18,95, STEM kariyer ilgi fen boyutu toplam puan ortalamasının 70,49, matematik boyutu toplam puan ortalamasının 67,94, teknoloji boyutu toplam puan ortalamasının 72,07, mühendislik boyutu toplam puan ortalamasının 66,56 ve STEM toplam puan ortalamasının 277,06 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.30 Proje anadolu lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular

Değişkenler	Mühendislik Bilgi Toplamı	
Mühendislik Bilgi Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	1
	p	-
Fen Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,191
	p	0,07**
Matematik Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	-0,026
	p	0,718
Teknoloji Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,152
	p	0,32*
Mühendislik Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,322
	p	0,00**
STEM Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,236
	p	0,01**
	N	199

*Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır. **Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.30’da sunulduğu gibi proje anadolu lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile STEM kariyer ilgi fen toplamı arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$). Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile STEM kariyer ilgi teknoloji toplamı arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile STEM kariyer ilgi mühendislik toplamı arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile STEM kariyer ilgi STEM toplamı arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$).

Proje anadolu lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi ve STEM kariyer ilgisine yönelik bulgular Tablo 4.31 ve 4.32’de sunulmuştur.

Tablo 4.31 Anadolu lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeylerine ait betimsel istatistik bulguları

Değişkenler	$\bar{x}$	S	N
Mühendislik Bilgi Toplamı	16,60	5,61	204
Fen Boyutu Toplam	69,61	14,47	204
Matematik Boyutu Toplam	67,75	17,14	204
Teknoloji Boyutu Toplam	70,85	15,31	204
Mühendislik Boyutu Toplam	68,05	17,62	204
STEM Toplam	276,27	48,26	204

Tablo 4.31’de sunulduğu gibi anadolu lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi toplam puan ortalamasının 16,60, STEM kariyer ilgi fen boyutu toplam puan ortalamasının 69,61, matematik boyutu toplam puan ortalamasının 67,75, teknoloji boyutu toplam puan ortalamasının 70,85, mühendislik boyutu toplam puan ortalamasının 68,05 ve STEM toplam ortalamasının 276,27 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.32 Anadolu lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular

Değişkenler		Mühendislik Bilgi Toplamı	
Mühendislik Bilgi Toplam		Pearson Korelasyon Katsayısı	1
		p	-
Fen Boyutu Toplam		Pearson Korelasyon Katsayısı	0,318
		p	0,00**
Matematik Boyutu Toplam		Pearson Korelasyon Katsayısı	0,252
		p	0,00**
Teknoloji Boyutu Toplam		Pearson Korelasyon Katsayısı	0,140
		p	0,46*
Mühendislik Boyutu Toplam		Pearson Korelasyon Katsayısı	0,229
		p	0,01**
STEM Toplam		Pearson Korelasyon Katsayısı	0,331
		p	0,00**
		N	204

*Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır. **Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.32’de sunulduğu gibi anadolu lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile STEM kariyer ilgi fen boyutu toplamı arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$). Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile STEM kariyer ilgi matematik boyutu toplamı arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile STEM kariyer ilgi teknoloji boyutu toplamı arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile STEM kariyer ilgi mühendislik boyutu toplamı arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile STEM kariyer ilgi STEM toplamı arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$).

Meslek Lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi ve STEM kariyer ilgisine yönelik bulgular Tablo 4.33 ve 4.34’de sunulmuştur.

Tablo 4.33 Meslek lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeylerine ait betimsel istatistik bulguları

Değişkenler	$\bar{x}$	S	N
Mühendislik Bilgi Toplamı	13,49	6,84	74
Fen Boyutu Toplam	61,49	15,68	74
Matematik BoyutuToplam	61,95	16,43	74
Teknoloji Boyutu Toplam	74,38	15,43	74
Mühendislik BoyutuToplam	72,92	15,52	74
STEM Toplam	270,73	48,84	74

Tablo 4.33 incelendiğinde meslek lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi toplam puan ortalamasının 13,49, STEM kariyer ilgi fen boyutu toplam puan ortalamasının 61,49, matematik boyutu toplam puan ortalamasının 61,95, teknoloji boyutu toplam puan ortalamasının 74,38, mühendislik boyutu toplam puan ortalamasının 72,92 ve STEM toplam puan ortalamasının 270,73 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.34 Meslek lisesi öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular

Değişkenler	Mühendislik Bilgi Toplamı	
Mühendislik Bilgi Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	1
	p	-
Fen Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,262
	p	0,24*
Matematik Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,295
	p	0,11*
Teknoloji Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,219
	p	0,61*
Mühendislik Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,458
	p	0,00**
STEM Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,398
	p	0,00**
	N	74

*Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır. **Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.34'te sunulduğu gibi meslek lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile STEM kariyer ilgi fen boyutu toplamı arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile STEM kariyer ilgi matematik boyutu toplamı arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile STEM kariyer ilgi mühendislik boyutu toplamı arasında orta düzeyde, anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$). Öğrencilerin

mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile STEM kariyer ilgi STEM toplamı arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$).

Ortaokul öğrencilerinin mühendislik bilgi ve STEM kariyer ilgisine yönelik bulgular Tablo 4.35 ve 4.36’da sunulmuştur.

Tablo 4.35 Ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeylerine ait betimsel istatistik bulguları

Değişkenler	$\bar{x}$	S	N
Mühendislik Bilgi Toplamı	13,71	5,71	72
Fen Boyutu Toplam	70,40	17,69	72
Matematik Boyutu Toplam	65,82	22,78	72
Teknoloji Boyutu Toplam	64,36	21,55	72
Mühendislik Boyutu Toplam	65,60	19,71	72
STEM Toplam	266,18	63,87	72

Tablo 4.35’te sunulduğu gibi ortaokul öğrencilerinin mühendislik bilgi toplam puan ortalamasının 13,71, STEM kariyer ilgi fen boyutu toplam puan ortalamasının 70,40, matematik boyutu toplam puan ortalamasının 65,82, teknoloji boyutu toplam puan ortalamasının 64,36, mühendislik boyutu toplam puan ortalamasının 65,60 ve STEM toplam puan ortalamasının 266,18 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.36 Ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular

Değişkenler	Mühendislik Bilgi Toplamı	
Mühendislik Bilgi Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	1
	p	-
Fen Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,263
	p	0,25*
Matematik Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,207
	p	0,81
Teknoloji Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,64
	p	0,594
Mühendislik Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,120
	p	0,314
STEM Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı	0,205
	p	0,84
	N	72

*Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır. **Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.36’da sunulduğu gibi ortaokul öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile yalnızca STEM kariyer ilgi fen toplamı arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$).

Tüm okul türlerindeki öğrencilerin mühendislik bilgi ve STEM kariyer ilgisine yönelik bulgular Tablo 4.37 ve 4.38’de sunulmuştur.

Tablo 4.37 Sinop’taki bütün öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeylerine ait betimsel istatistik bulguları

Değişkenler	$\bar{x}$	S	N
Mühendislik Bilgi Toplamı	18,21	6,39	749
Fen Boyutu Toplam	71,03	15,29	749
Matematik Boyutu Toplam	67,80	16,86	749
Teknoloji Boyutu Toplam	71,56	16,26	749
Mühendislik Boyutu Toplam	68,78	17,94	749
STEM Toplam	279,17	48,99	749

Tablo 4.37’de sunulduğu gibi bütün öğrencilerin mühendislik bilgi toplam puan ortalamasının 18,21, STEM kariyer ilgi fen boyutu toplam puan ortalamasının 71,03, matematik boyutu toplam puan ortalamasının 67,80, teknoloji boyutu toplam puan ortalamasının 71,56, mühendislik t boyutu oplam puan ortalamasının 68,78 ve STEM toplam ortalamasının 279,17 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.38 Sinop’taki bütün öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular

Değişkenler	Mühendislik Bilgi Toplamı
Mühendislik Bilgi Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı
	1
Fen Boyutu Toplam	p
	-
Matematik Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı
	0,296
Teknoloji Boyutu Toplam	p
	0,00**
Mühendislik Boyutu Toplam	Pearson Korelasyon Katsayısı
	0,174
STEM Toplam	p
	0,00**
	Pearson Korelasyon Katsayısı
	0,236
	p
	0,00**
	Pearson Korelasyon Katsayısı
	0,287
	p
	0,00**
	N
	749

*Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır. **Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.38’de sunulduğu gibi tüm öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi toplamı ile STEM kariyer ilgi fen, matematik, teknoloji, mühendislik ve STEM toplamı arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

5. SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırma ortaöğretim ve ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik ilgilerini ve mühendislik bilgi düzeylerini cinsiyetlerine, okul türüne, sınıf düzeyine, bilim sanat öğrencisi olup-olmamasına, baba-anne mesleğine, anne-baba eğitim durumuna, bir projede yer alıp-almamasına, gelir düzeyine, yaşadığı yere, en sevdiği ders, en başarılı olduğu ders, üniversiteye devam edip-etmeme isteğine, üniversitede devam etmek istediği bölüme göre karşılaştırmalı olarak incelemek ve öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik ilgileri ile mühendislik bilgileri arasında ilişkinin olup-olmadığını tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında toplanan veriler “Bulgular” bölümünde detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Bu bölümde elde edilen bulgulara yönelik sonuçlar alt problemlere göre ele alınarak literatür ile tartışılarak sunulmuştur. Ayrıca sonuçlar doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

5.1.1. Ortaokul ve lise öğrencilerinin devam ettikleri okul türüne göre STEM kariyer ilgilerine ilişkin sonuçlar ve tartışma

STEM kariyer ilgisinin fen alt boyutuna bakıldığında en yüksek ilginin fen lisesi öğrencilerinde, en düşük ilginin ise meslek lisesi öğrencilerinde olduğu belirlenmiştir. Fen ilgisini yüksekten düşüğe göre sıraladığımızda fen lisesi, proje anadolu lisesi, ortaokul, anadolu lisesi ve meslek lisesi şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Okullar arasında karşılaştırma yapıldığında fen lisesindeki öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin fen alt boyutuna bakıldığında diğer okullardan anlamlı bir şekilde yüksek, proje anadolu lisesine devam eden öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin meslek lisesinden anlamlı bir şekilde yüksek, anadolu lisesindeki öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin meslek lisesinden yüksek, ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin meslek lisesi öğrencilerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Mevcut araştırmada fen lisesi ve proje anadolu liselerine, Liselere Giriş Sınavı’na (LGS) göre belirli derecedeki öğrenciler alındığı için fen ilgilerinin daha yüksek olduğu genel olarak puanı bu okullar için yeterli olmayan öğrencilerin önce anadolu lisesi sonra meslek lisesini seçtikleri, akademik başarıları daha düşük olduğu için fen alt boyutuna karşı ilgilerinin gittikçe azaldığı düşünülmektedir. Ortaokul öğrencilerinin fen derslerinde yaparak yaşayarak

öğrenme ve deney ağırlıklı uygulamalara katılıyor olmaları feni daha eğlenceli ve akılda kalıcı olarak değerlendirmelerine sebep olabileceği bu sebeple fen dersine olan ilgilerinin anadolu lisesinden daha yüksek olduğu düşünülmektedir.

STEM kariyer ilgisinin *matematik alt boyutuna* bakıldığında en yüksek ilginin fen lisesi öğrencilerinde, en düşük ilginin ise meslek lisesi öğrencilerinde olduğu görülmüştür. Matematik ilgisini yüksekten düşüğe göre sıraladığımızda fen lisesi, proje anadolu lisesi, anadolu lisesi, ortaokul ve meslek lisesi şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Okullar arasında karşılaştırma yapıldığında fen lisesindeki öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin matematik alt boyutuna bakıldığında meslek lisesi öğrencilerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Mevcut araştırmada fen lisesi ve proje anadolu lisesine LGS’de daha yüksek puan alan öğrenciler alındığı için fen alt boyutunda olduğu gibi matematik ilgilerinin daha yüksek olduğu bu okullara yerleşemeyen öğrencilerin önce anadolu lisesi sonra meslek lisesini seçtikleri, akademik başarıya göre de matematik alt boyutuna karşı ilgilerinin gittikçe azaldığı düşünülmektedir. Ortaokul öğrencilerinin matematik alt boyutuna karşı ilgilerinin anadolu lisesi öğrencilerinden düşük olmasının nedeni ise, matematik dersinin, fen dersi gibi hayatın içine tamda uyarlanamamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

STEM kariyer ilgisinin *teknoloji alt boyutuna* bakıldığında en yüksek ilginin meslek lisesi öğrencilerinde, en düşük ilginin ise ortaokul öğrencilerinde olduğu görülmüştür. Teknoloji ilgisini yüksekten düşüğe göre sıraladığımızda meslek lisesi, fen lisesi, proje anadolu lisesi, anadolu lisesi ve ortaokul şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Okullar arasında karşılaştırma yapıldığında liselerde öğrenim gören bütün öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin teknoloji alt boyutunda ortaokuldaki öğrencilerden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meslek lisesinde çalışmanın uygulandığı grubun bilişim teknolojisi ve elektrik-elektronik teknoloji öğrencilerinin olması burada en yüksek ilginin meslek lisesi öğrencilerinin olmasına neden olduğu düşünülmektedir. Bundan sonraki sıralama yine akademik başarıya göre sıralandığı düşünülmektedir. Ortaokul öğrencilerinde ise öğrencilerin teknoloji kavramının bir ders olarak karşılığını düşünememeleri ya da tam olarak zihinlerinde oturtamadıkları için, ilginin de düşük olmuş olabileceği düşünülmektedir.

STEM kariyer ilgisinin *mühendislik alt boyutuna* bakıldığında en yüksek ilginin meslek lisesi öğrencilerinde, en düşük ilginin ise ortaokul öğrencilerinde olduğu görülmüştür. Mühendislik ilgisini yüksekten düşüğe göre sıraladığımızda meslek lisesi, fen lisesi, anadolu lisesi, proje anadolu lisesi ve ortaokul şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Ancak

bu istatistiksel olarak okullar arasında anlamlı bir fark oluşturmamıştır. Meslek lisesinde çalışmanın uygulandığı grubun bilişim teknolojisi ve elektrik-elektronik teknoloji öğrencilerinin olması, öğrencilerinin çoğunluğunun okumak istedikleri bölümün STEM alanlarındaki mühendislik mesleklerden olması, burada en yüksek ilginin meslek lisesi öğrencilerinin olmasına neden olduğu düşünülmektedir. Aynı şekilde fen lisesi öğrencilerinin de en sevdikleri ders ya da en başarılı oldukları derslerin çoğunluğunun STEM meslek alanlarındaki disiplinlere karşılık gelen derslerin olması mühendislik alt boyutuna olan ilgiyi açıklamaktadır. Ortaokul öğrencilerinin büyük çoğunluğunun henüz bir mesleğe karar vermemelerinin mühendislik alanına olan düşük ilginin nedeni olduğu düşünülmektedir.

STEM kariyer ilgisine genel olarak bakıldığında en yüksek ilginin fen lisesi öğrencilerinde, en düşük ilginin ise ortaokul öğrencilerinde olduğu görülmüştür. Toplamda STEM kariyer ilgisi yüksekten düşüğe göre sıralandığında fen lisesi, proje anadolu lisesi, anadolu lisesi, meslek lisesi ve ortaokul şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Okullar arasında karşılaştırma yapıldığında fen lisesinde okuyan öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin diğer bütün okullardaki öğrencilerden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Akademik olarak daha başarılı öğrencilerin önce fen lisesi sonra proje anadolu lisesinde yer alması ayrıca anadolu ve meslek lisesine göre STEM alanlarında meslek seçmek isteyenlerin fen ve proje anadolu lisesinde daha fazla olması, STEM alanlarına yönelik kariyer ilginin yüksekten düşüğe doğru fen lisesi, proje anadolu lisesi, anadolu lisesi ve meslek lisesi şeklinde olmasını açıklamaktadır. Ortaokul öğrencilerinin STEM kariyer ilgilerinin bu derece düşük olmalarının nedeni olarak öğrencilerin önce istedikleri iyi bir liseye yerleşmek sonrasında bir meslek seçimi olduğu ayrıca henüz birçoğunun tamda bir mesleğe karar veremedikleri ya da meslekler hakkında bilgi sahibi olmadıklarını düşündürmektedir. Nitekim bu sonucu destekler nitelikte olarak Bozkurt Altan, Üçüncüoğlu ve Zileli (2018) araştırmalarında ortaokul öğrencilerinin STEM meslekleri hakkında yetersiz bilgilere sahip olduğuna dikkat çekmiştir. Kırıktaş (2019) yaptığı araştırmada fen, anadolu, meslek ve imam hatip liseleri arasında en yüksek STEM kariyer ilgisinin anadolu lisesinde, en düşük ise imam hatip liselerinde olduğunu tespit etmiştir. Ancak Kırıktaş (2019) meslek lisesindeki öğrencilerin STEM alanlarındaki mesleklere ilgi duyduğu ancak bu mesleklere yönelmek istemediği, fen lisesindeki öğrencilerde ise durumun tam tersi olduğu yani ilgi düzeyinin düşük fakat bu alanlardaki kariyerlere yöneldiğini belirtmiştir. Kızılay (2018) ise araştırmasında anadolu imam hatip lisesindeki öğrencilerin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin

anadolu ve meslek lisesinden yüksek olduğunu tespit etmiştir. Ancak araştırmacı okul türünün STEM kariyer ilgisine etkisinin küçük düzeyde olduğunu düşünmektedir. Bu araştırmada ise farklı olarak devam edilen okul türünün okula giriş sınavındaki akademik başarı doğrultusunda STEM kariyer ilgisini etkileyebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte teknoloji ve mühendislik boyutunda meslek liselerindeki öğrencilerin yüksek ilgileri ise kişisel ilginin mesleklere olan yönelimi etkilediğini düşündürmektedir.

5.1.2. Ortaokul ve lise öğrencilerinin devam ettikleri okul türüne göre mühendislik bilgi düzeylerine ilişkin sonuçlar ve tartışma

Öğrencilerin mühendislik bilgilerine bakıldığında en yüksek ortalamanın fen lisesi öğrencilerinde, en düşük ortalamanın meslek lisesi öğrencilerinde olduğu belirlenmiştir. Mühendislik bilgisi yüksekten düşüğe doğru sıralandığında fen lisesi, proje anadolu lisesi, anadolu lisesi, ortaokul ve meslek lisesi şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Okullar arasında karşılaştırma yapıldığında, fen lisesindeki öğrencilerin mühendislik bilgilerinin diğer okulların tamamından anlamlı bir şekilde yüksek olduğu, proje anadolu lisesine devam eden öğrencilerin mühendislik bilgilerinin fen lisesi dışındaki liselere devam eden öğrencilerden daha yüksek olduğu, anadolu lisesine devam eden öğrencilerin mühendislik bilgilerinin ise meslek lisesi ve ortaokul öğrencilerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin mühendislik bilgileri ile STEM kariyer ilgilerine yönelik sonuçlar birbiri ile örtüşmektedir. Akademik olarak daha başarılı öğrencilerin önce fen lisesi sonra proje anadolu lisesinde yer alması ayrıca anadolu ve meslek lisesine göre STEM alanlarında meslek seçmek isteyenlerin fen ve proje anadolu lisesinde daha fazla olması, öğrencilerin mühendislik bilgilerinin yüksekten düşüğe doğru fen lisesi, proje anadolu lisesi, anadolu lisesi şeklinde olmasını açıklamaktadır. STEM kariyer ilgiden farklı olarak ortaokula giden öğrencilerin mühendislik bilgilerinin meslek lisesine giden öğrencilerden her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da yüksek olduğu görülmüştür. Bunun nedeninin de ortaokulda okuyan öğrencilerin akademik başarı anlamında heterojen bir grup olması, meslek lisesinde okuyan öğrencilerin ise büyük çoğunluğunun akademik başarısı düşük olan öğrencilerden olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.1.3. Ortaokul ve lise öğrencilerinin devam ettikleri okul türüne göre ve genelde mühendislik bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesine ilişkin sonuçlar ve tartışma

Fen lisesi öğrencilerinin cinsiyet değişkenine göre mühendislik bilgileri incelendiğinde kız öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgi ortalamalarının erkek öğrencilerin ortalamasından yüksek olduğu, ancak bu aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Proje anadolu lisesi öğrencilerinin cinsiyet değişkenine göre mühendislik bilgileri incelendiğinde erkek öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgi ortalamalarının kız öğrencilerin ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterecek kadar yüksek olduğu belirlenmiştir. Anadolu lisesi öğrencilerinin cinsiyet değişkenine göre mühendislik bilgileri incelendiğinde kız öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgi ortalamalarının erkek öğrencilerin ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterecek kadar yüksek olduğu belirlenmiştir. Meslek lisesinde kız öğrenci olmadığı için karşılaştırma yapılamamıştır. Ortaokula giden öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre mühendislik bilgileri incelendiğinde erkek öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgi ortalamalarının kız öğrencilerin ortalamasından yüksek olduğu, ancak bu aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Toplamda öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre mühendislik bilgileri incelendiğinde kız öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgi ortalamalarının erkek öğrencilerin ortalamasından yüksek olduğu, ancak bu aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Mühendislik mesleği toplumumuzda her ne kadar erkek mesleği olarak görülse de, YÖK (2022) verilerine göre 2017’den bu yana mühendislik fakülteleri kız öğrencilerin seçiminde ön sıralarda yer almaktadır ve her geçen yıl mühendislik tercihinde bulunan kız öğrenci sayısı artmaktadır. İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da kız öğrencilerin mühendislik bilgilerinin erkek öğrencilerin mühendislik bilgisinden yüksek olması, son yıllarda kadınların toplum hayatına, cinsiyet ayrımcılığı yapılmasına rağmen en az erkekler kadar katıldığını göstermektedir. Aynı zamanda Sinop’un demokratik yapısı ve kızların eğitime önem verilmesinin bu sonuç üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Aydın vd. (2018) ve Sevim (2021) tarafından yapılan araştırmalarda da, mühendislik bilgilerinin kızlar lehine olduğu tespit edilmiştir.

Fen lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgilerine bakıldığında en yüksek bilgi ortalamasının 12. sınıflarda, en düşük ise 9. sınıflarda olduğu görülmüştür. Yüksekten

düşüğe doğru sıraladığımızda 12. sınıflar, 11. sınıflar, 10. sınıflar ve 9. sınıflar şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Sınıf düzeyi arttıkça mühendislik bilgi düzeyinin arttığı tespit edilmiştir. Fen lisesindeki öğrencilerin mühendislik bilgileri karşılaştırıldığında, 12. sınıfların diğer sınıf düzeylerinden daha fazla mühendislik bilgisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 11. sınıflarında 9. ve 10. sınıflardan yüksek olduğu görülmüştür. Proje anadolu lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgilerine bakıldığında fen lisesinde olduğu gibi en yüksek bilgi ortalamasının 12. sınıflarda, en düşük ise 9. sınıflarda olduğu görülmüştür. Yüksekten düşüğe doğru sıralandığında 12. sınıflar, 10. sınıflar, 11. sınıflar ve 9. sınıflar şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Proje anadolu lisesindeki öğrencilerin mühendislik bilgileri karşılaştırıldığında 12. sınıf öğrencilerinin 9. ve 11. sınıf öğrencilerinden daha fazla, 10. sınıfların da 9. sınıflardan daha fazla olduğu görülmüştür.

Anadolu lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgilerine bakıldığında en yüksek bilgi ortalamasının 12. sınıflarda, en düşük ise 10. sınıflarda olduğu görülmüştür. Yüksekten düşüğe doğru sıralandığında 12. sınıflar, 11. sınıflar, 9. sınıflar ve 10. sınıflar şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Anadolu lisesindeki öğrencilerin mühendislik bilgileri karşılaştırıldığında, sadece 12.sınıfların 10. sınıflardan yüksek olduğu görülmüştür.

Meslek lisesinde her bir sınıf düzeyindeki öğrenci sayısı 30'dan az olduğu için karşılaştırma yapılmamıştır.

Toplama bakıldığında öğrencilerinin mühendislik bilgilerinin en yüksek 12. sınıflarda, en düşük ise 9. sınıflarda olduğu görülmüştür. Yüksekten düşüğe doğru sıralandığında 12. sınıflar, 11. sınıflar, 10. sınıflar ve 9. sınıflar şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Bütün okulların mühendislik bilgilerine bakıldığında, 12. sınıfların 11.,10.,9. ve 8. sınıflar daha yüksek, 11. sınıfların 9. ve 8. sınıflardan yüksek, 10. ve 9. sınıfların 8. sınıflardan yüksek olduğu görülmüştür.

Fen lisesi ve toplama bakıldığında sınıf düzeyi arttıkça mühendislik bilgisinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun nedeninin öğrencilerin üniversite sınavı öncesinde meslekleri araştırmaları ve okulda yapılan meslek tanıtım etkinlikleri olabileceği düşünülmektedir. Bu sıralamanın proje anadolu lisesi ve anadolu lisesi arasında doğrusal olarak böyle olmadığı ancak yine en yüksek bilginin 12. sınıflarda olduğu tespit edilmiştir. Aydın vd. (2018) yaptığı araştırmada sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmiştir. Sevim (2021) yaptığı araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin mühendislik bilgilerinin 7. ve 6. sınıf öğrencilerinden yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Öğrencilerin mühendislik bilgilerinin bilim sanat öğrencisi olup-olmamasına göre değişkenlik gösterip göstermediğine göre karşılaştırma yalnızca toplamda yapılabilmiş bilim sanat merkezine giden öğrencilerin, gitmeyenlere göre mühendislik bilgi ortalamalarının yüksek olduğu ve bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bilim sanat merkezine giden öğrencilerin daha çok okul müfredatı dışında, yaparak-yaşayarak öğrenme, probleme ve projeye dayalı bir eğitim anlayışıyla eğitim gördükleri için mühendislik ile ilgili kavramları daha önceden burada duymasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bir projede görev alan öğrencilerin mühendislik bilgi ortalamalarının bir projede görev almayanlara göre, fen lisesi, proje anadolu lisesi ve anadolu lisesinde ve toplamda istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterecek kadar yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ortaokul ve meslek lisesinde karşılaştırma yapılamamıştır. Projede görev alan bir öğrencinin, mühendislik bilgisinin yüksek olması, projenin ortaya atılmasından sonuçlandırılincaya kadar geçen sürede mühendislik tasarım süreci ile benzer süreç izleyeceği için bu kavramları duymuş ve uygulamış olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Baba mesleğine göre, öğrencilerin mühendislik bilgi ortalamalarına bakıldığında, en yüksek mühendislik bilgisi olanların baba mesleği sağlık alanı, fen öğretmeni ve teknisyen olanlardan, en düşük ise, çalışmayan grup olduğu görülmüştür. Yüksekten düşüğe sıralandığında baba mesleği sağlık grubu, fen öğretmeni ve teknisyen en yüksek, sonra STEM meslekleri, sonra diğer meslek grubundakiler, en düşük de çalışmayanlar olduğu tespit edilmiştir. Baba mesleği STEM grubundan olanların mühendislik bilgilerinin babası çalışmayanlardan daha yüksek, baba mesleği sağlık grubundan olanların mühendislik bilgilerinin baba mesleği diğer gruptan olanlar ve çalışmayanlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Baba mesleği sağlık grubu, fen öğretmeni, teknisyen, mimar ve mühendis olan öğrencilerin babalarının meslekleri icabı evde bu konularla ilgili bazı sohbetlerin olması ve bilim, icat, mühendislik, fen, tasarım, ürün gibi kavramlar ile kulak aşinalığı olduğu düşünülmektedir.

Anne mesleğine göre, öğrencilerin mühendislik bilgi ortalamalarına bakıldığında, en yüksek mühendislik bilgisi olanların anne mesleği sağlık alanı, fen öğretmeni ve teknisyen, en düşük ise, çalışmayan ve ev hanımı olduğu görülmüştür. Yüksekten düşüğe sıralandığında anne mesleği sağlık grubu, fen öğretmeni ve teknisyen en yüksek, sonra diğer meslek grubundakiler, ardından STEM meslekleri ve en düşük ise çalışmayan ve ev hanımı grubundan olanlar olduğu tespit edilmiştir. Anne mesleği

sağlık grubundan olanların mühendislik bilgileri anlamlı düzeyde annesi çalışmayanlardan yüksek olduğu görülmüştür. Baba mesleğinde olduğu gibi anne mesleği sağlık grubu, fen öğretmeni, teknisyen, mimar ve mühendis olan öğrencilerin annelerinin meslekleri icabı evde bu konularla ilgili bazı sohbetlerin olması ve bilim, icat, mühendislik, fen, tasarım, ürün gibi kavramlar ile kulak aşinalığı olduğu düşünülmektedir.

Baba eğitim düzeyine göre toplamda öğrencilerin mühendislik bilgi ortalamalarına bakıldığında en yüksek mühendislik bilgisinin babası yüksek lisans mezunu olanların, en düşük ise ortaokul mezunu olanların olduğu görülmüştür. Mühendislik bilgi ortalamalarını yüksekten düşüğe sıraladığımızda, yüksek lisans, ön lisans-lisans, lise, ilkokul, ortaokul şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Babası lisans mezunu öğrencilerin mühendislik bilgileri, babası ilkokul, ortaokul ve lise mezunu olanlarıkinden daha yüksek, babası yüksek lisans mezunu olanların öğrencilerin mühendislik bilgilerinin de babası ilkokul ve ortaokul mezunu olanlarıkinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Okul türüne göre baba eğitim düzeyinin fen lisesi, proje anadolu lisesi ve anadolu lisesinde farklılık göstermediği belirlenmiştir. Meslek lisesi ve ortaokulda ise karşılaştırma yapılamamıştır. Baba eğitim düzeyi yükseldikçe, babanın çocuğuyla etkili zaman geçirdiği, çocuğun erken yaşta sinema, tiyatro ile tanışması, kelime haznesinin artması, puzzle, bilimsel oyuncaklar gibi öğrenme kaynaklarının çeşitliliği ve bilgiye ulaşabilme olanağının çeşitli olması mühendislik bilgisini arttırdığı düşünülmektedir. Burada ilkokul mezunu babaların çocuklarının, ortaokul mezunu babaların çocuklarından yüksek olmasının nedeninin ise, eskiden ortaokul mezunu insanların özelde ya da kamuda rahatlıkla iş bulmasından ve tatmin edici bir maaş almasından dolayı çocuklarının kariyerleri ile çok ilgilenmediği ama ilkokul mezunu insanların, çocuklarının okuması ve kariyer yapması için fazlasıyla destek verdiğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Sevim (2021) yaptığı araştırmada lisans mezunu babaların çocuklarının mühendislik bilgilerinin, babaları lisans mezunu olmayanlardan anlamlı derecede yüksek olduğunu tespit etmiştir. Aydın vd. (2018) yaptığı araştırmada babası üniversiteden mezun olan öğrencilerin mühendislik bilgilerinin okuma yazması olmayan babaların çocuklarından yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Anne eğitim düzeyine göre toplamda öğrencilerin mühendislik bilgi ortalamalarına bakıldığında en yüksek mühendislik bilgisinin annesi yüksek lisans mezunu olanların, en düşük ise ilkokul mezunu olanların olduğu görülmüştür. Mühendislik bilgi ortalamalarını yüksekten düşüğe sıraladığımızda, yüksek lisans, ön lisans-lisans,

ortaokul, lise ve ilkokul, şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Annesi lisans mezunu öğrencilerin mühendislik bilgileri annesi ilkokul, ortaokul ve lise mezunu olanlarından yüksek, annesi yüksek lisans mezunu olan öğrencilerin mühendislik bilgileri annesi ilkokul ve lise olanlarından yüksek olduğu tespit edilmiştir. Okul türüne göre anne eğitim düzeyinin fen lisesinde ortaokul mezunu olanların ön lisans ve yüksek lisanstan düşük olduğu; proje anadolu lisesi ve anadolu lisesinde farklılık göstermediği belirlenmiştir. Meslek lisesi ve ortaokulda ise karşılaştırma yapılamamıştır. Anne eğitim düzeyinin çocuğun mühendislik bilgisine etkisi baba eğitim düzeyine benzerlik gösterse de tam olarak aynı değildir. Anne eğitim düzeyi yükseldikçe, çocuğuyla etkili zaman geçirdiği, çocuğun erken yaşta sinema, tiyatro ile tanışması, kelime haznesinin artması, puzzle, bilimsel oyuncaklar gibi öğrenme kaynaklarının çeşitliliği ve bilgiye ulaşabilme olanağının çeşitli olması çocuğun kreş, anaokulu seçimindeki hassasiyetin, çocuğun mühendislik bilgisini arttırdığı düşünülmektedir. Sevim (2021) yaptığı çalışmada lisans mezunu annelerin çocuklarının mühendislik bilgilerinin, anneleri lisans mezunu olmayanlardan anlamlı derecede yüksek olduğunu tespit etmiştir. Aydın vd. (2018) yaptığı çalışmada annesi üniversiteden mezun olan öğrencilerin mühendislik bilgilerinin okuma yazması olmayan annelerin çocuklarından yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Ailenin aylık gelirine göre bütün öğrencilerin mühendislik bilgilerini sıraladığımızda, en yüksek 12000-üstü geliri olanlar, sonra 6000-12000 TL geliri olanlar, en düşük 0-6000 TL arasında geliri olan öğrencilerin olduğu tespit edilmiştir. Ailenin toplam geliri 12000 TL olan öğrencilerin mühendislik bilgilerinin aylık geliri 6000-12000 TL arası ve 6000 TL'den düşük olanlardan daha yüksek, aile aylık geliri 6000-12000 TL olan öğrencilerin mühendislik bilgilerin de 6000 TL'den düşük olanlardan daha fazla olduğu görülmüştür. Okul türüne göre ortaokul dışındaki liselerde karşılaştırma yapılabilmiş ve farklılık oluşmadığı tespit edilmiştir. Ailenin aylık gelirinin yükseldikçe öğrencilerin mühendislik bilgisinin arttığı gözlenmiştir. Öğrencinin doğumundan üniversiteye gidinceye kadar evdeki öğrenme materyallerinin çeşitliliği, herhangi bir konuda eksik olduğunda özel ders alabilmesi, dersane ve özel okula gidebilme olasılığının olması, öğrencinin mühendislik bilgisini arttırdığı düşünülmektedir.

Ailesinde mühendis olan fen lisesi, proje anadolu lisesi, anadolu lisesi, meslek lisesi, ortaokul öğrencileri ve bütün öğrencilerin mühendislik bilgilerinin, ailelerinde mühendis olmayanlara göre yüksek olduğu görülmüştür. Ortaokul ve meslek lisesi öğrencilerinde karşılaştırma yapılamamıştır. Fen lisesi öğrencilerinde istatistiksel olarak

anlamalı bir fark oluşturmazken, proje anadolu lisesi ve anadolu lisesinde ailesinde mühendis olanların mühendislik bilgilerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Toplamda da ailesinde mühendis olan öğrencilerin mühendislik bilgisinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ailesinde mühendis olan öğrencilerin birbirleri ile olan etkileşimlerinde, anne-babası mühendis olan çocukların, bazen anne-baba işyerini ziyareti, orada vakit geçirmesi öğrencinin hem mühendislik ilgisini hem de bilgisini artırdığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin yaşadıkları yere göre mühendislik bilgilerine bakıldığında, fen lisesi ve anadolu lisesindeki şehir merkezinde yaşayan öğrencilerin mühendislik bilgilerinin taşrada yaşayanlara göre yüksek olduğu, ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Proje anadolu lisesi, meslek lisesi ve ortaokuldaki taşrada yaşayan öğrencilerin mühendislik bilgilerinin şehir merkezinde yaşayanlara göre yüksek olduğu görülmüştür. Anadolu lisesi ve ortaokulda karşılaştırma yapılamamış, meslek lisesinde de bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Ancak toplamda taşrada yaşayanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Taşrada yaşayan öğrencilerin mühendislik bilgilerinin yüksek olmasının nedeninin, aileleriyle hayatı paylaşma, ailelerinin hayatına katkıda bulunma, yaparak-yaşayarak öğrenme (el arabası, kürek kullanan birine siz denge, torku anlatmasanız da, o dengeyi nasıl sağlayacağını, nereye tork uygulaması gerektiğinin deneyerek öğrenmiştir) olduğu düşünülmektedir.

En sevdikleri ders STEM dersi olan fen lisesi, proje anadolu lisesi, anadolu lisesi, meslek lisesi, ortaokul ve bütün öğrencilerin mühendislik bilgilerinin en sevdiği ders STEM dersi olmayan öğrencilerden yüksek olduğu görülmüştür. Ancak, anadolu lisesi ve ortaokul için bu istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmazken, fen lisesi, proje anadolu lisesi, meslek lisesi ve toplamda istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir.

En sevdiği ders matematik, fizik, kimya, biyoloji, bilgisayar, fen ve teknoloji gibi STEM dersleri olan öğrenciler, derslerin kazanımlarında bazı STEM kazanımları verildiği için ve zaten bu derslere olan sevgilerinden bu derslerde daha etkin, katılımcı olmalarından dolayı mühendislik bilgilerinin daha yüksek olduğu düşünülmektedir. Anadolu lisesine hem sınavla öğrenci alınmaması hem de daha çok eşit ağırlık ya da sözel öğrencilerin ağırlıkta olması, ortaokul öğrencilerinin de meslek seçime henüz tam olarak karar vermemeleri mühendislik bilgilerinin düşük olmasının nedeni olarak düşünülmektedir.

En başarılı oldukları ders STEM dersi olan fen lisesi, proje anadolu lisesi, anadolu lisesi, meslek lisesi, ortaokul ve tüm öğrencilerin mühendislik bilgilerinin en başarılı oldukları ders STEM dersi olmayan öğrencilerden yüksek olduğu görülmüştür. Ortaokul için karşılaştırma yapılamamıştır. Ancak, anadolu lisesi bu istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmazken, fen lisesi, proje anadolu lisesi, meslek lisesi ve toplamda istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir. Bir derste başarılı olmanın temel kuralı çok çalışmak olsa da, derse karşı olan ilgi ve sevgi bu başarıyı en üst düzeye çıkarmaktadır. En başarılı oldukları ders STEM dersi olan öğrenciler de en sevdiği ders STEM dersleri olan öğrenciler aynı özellik göstermektedir. Bunun nedeninin de derslerin kazanımlarında bazı STEM kazanımları verilmesi ve zaten bu derslere olan ilgi ve sevgilerinden bu derslerde daha etkin, katılımcı olmalarından dolayı mühendislik bilgilerinin daha yüksek olduğu düşünülmektedir. Anadolu lisesine hem sınavla öğrenci alınmaması hem de daha çok eşit ağırlık ya da sözel öğrencilerin ağırlıkta olması, ortaokul öğrencilerinin de meslek seçime henüz tam olarak karar vermemeleri mühendislik bilgilerinin düşük olma nedeni olarak düşünülmektedir.

Üniversiteye devam edip-etmeme isteklerine göre toplamda öğrencilerin mühendislik bilgileri, yüksekten düşüğe doğru, en yüksek üniversiteye devam etmek isteyenlerin, sonra devam etmek istemeyenlerin, en düşükte kararsız öğrencilerin olduğu görülmüştür. Ancak tüm okul türlerinde ve genelde karşılaştırma yapılamamıştır. Üniversiteye devam etmek isteyen öğrencilerin ister hukuk, psikoloji okumak istesin, ister mütercim-tercüman olmak istesin iyi bir üniversite de okumak için zaten ortak derslerin olduğu 9. ve 10. sınıf matematik ve fizik, kimya ve biyoloji yapmak zorunda oldukları için bu derslere çalışmalarının mühendislik bilgilerini etkilediği düşünülmektedir.

Üniversitede devam etmek istedikleri bölüme göre fen lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgilerine bakıldığında, yüksekten düşüğe doğru en yüksek diğer meslek grubu, sonra STEM meslek grubu, ardından sağlık grubu en düşükte kararsız, boş olanların olduğu görülmüştür. Proje anadolu lisesi, anadolu lisesi ve ortaokul öğrencilerinin mühendislik bilgisinin en yüksek olduğu meslek grubu, STEM grubu sonra sağlık grubu, sonra kararsız ve boş, en düşük diğerleri olduğu görülmüştür. Meslek lisesinde en yüksek STEM grubu, sonra diğer ve en düşükte kararsız ve boş olanların olduğu görülmüştür. Toplama bakıldığında öğrencilerin mühendislik bilgi ortalamaları üniversitede STEM bölümünde okumak isteyenlerin en yüksek, diğer grubundakilerin en düşük olduğu, yüksekten düşüğe doğru, STEM grubu, sağlık grubu, kararsız ve boş bırakanlar en

sonda diğer grubu olduğu görülmüştür. Üniversiteye STEM veya sağlık alanında okumak isteyen öğrencilerin mühendislik bilgileri kararsız ve diğer gruptan daha fazladır. STEM alanlarında okumak isteyen öğrencilerin daha çok matematik, geometri ve fizik derslerinde başarılı olmasından ve bunlarla ilgili proje yapmalarından dolayı en yüksek mühendislik bilgisi çıkması çok normaldir. Sağlık alanlarında okumak isteyen öğrencilerin daha çok kimya ve biyoloji derslerinde başarılı olmaları yine bu konularda proje yapmaları diğerlerine oranla yüksek çıkmasının nedeni olduğu düşünülmektedir. Kararsız olanlar ise daha çok doktor, mühendis, avukat olmak istiyorum şeklinde iki ya da daha fazla meslek düşünen, diğer grubuna göre hedefleri yüksek olan öğrencilerin olduğu görülmüştür. Diğer meslekleri seçen öğrenciler daha çok sözel ve eşit ağırlık bölümleri okumak isteyen öğrenciler olduğu, sayısal bölüme ilgileri olmadığı için mühendislik bilgilerinin düşük çıktığı düşünülmektedir.

5.1.4. Okullardaki ortaöğretim öğrencilerinin ve ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ile mühendislik bilgi düzeylerine arasında ilişki olup-olmamasına ilişkin sonuçlar ve tartışma

Fen lisesi ve ortaokul öğrencilerinin mühendislik bilgilerinin toplamı ile STEM kariyer ilgi STEM toplamı arasında düşük düzeyde, pozitif bir ilişki olduğu ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Proje anadolu lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgilerinin toplamı ile STEM kariyer ilgi STEM toplamı arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu, anadolu ve meslek lisesi öğrencilerinin mühendislik bilgilerinin toplamı ile STEM kariyer ilgi STEM toplamı arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin mühendislik bilgileri toplamı ile STEM kariyer ilgi fen, matematik, teknoloji, mühendislik ve genel toplam arasında düşük düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

Einstein *“Dehanın 10’da 1’i yetenek, 10’da 9’u da çalışmaktır.”* der. Her ne kadar bir şeyi başarmak için çok çalışmamız gerekse de ona olan ilgimiz hem öğrenme motivasyonunu hem de başarıyı etkiler.

5.2. Öneriler

Araştırmanın amacı çeşitli değişkenlere göre mühendislik bilgisi ve STEM kariyer ilgisini incelemek ve bu iki değişkenin arasında herhangi bir ilişkiyi ortaya koymaktır. Bu araştırma Sinop ili merkez ilçesinde devlet okullarında 8-9-10-11-12. sınıflarda öğrenim gören 749 öğrenci ile sınırlıdır. Geniş bir katılımcı grubuna ulaşmak hedeflendiğinden sadece nicel veri toplama araçları kullanılmıştır. Bu sebeple araştırma sonuçları nicel veri toplama araçlarından (STEM Alanlarına Yönelik Kariyer İlgi Ölçeği ve Mühendislik Bilgi Düzeyi Formu) elde edilen bilgiler ile sınırlıdır. Araştırmanın sınırları ve elde edilen bulgular kapsamında aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

- Sonuçların ülke kapsamında genellenebilmesi için her coğrafi bölgeden nüfusu yüksek okullar belirlenebilir ve o okullarda araştırmalar yapılabilir.
- Araştırmanın örnekleme özel okullar dahil edilebilir.
- Benzer bir araştırma 4-5-6-7. sınıflarda öğrenim gören öğrencilerle yapılabilir.
- Öğrencilerin STEM kariyer ilgilerini ve mühendislik bilgileri daha farklı bağımsız değişkenler ile incelenebilir.
- Araştırmanın mühendislik bilgi düzeyleri ile ilgili sonuçları düşünüldüğünde öğrencilerin mühendislik bilgisini artıracak uygulamalı çalışmalar yapılabilir.
- Öğrencilerin STEM alanlarında kariyer farkındalıklarını geliştirecek bilgilendirme/rehberlik çalışmaları gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

- ABET (2003): "Criteria for accrediting programs", 20 Ağustos 2022 tarihinde <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2018-2019/> sayfasından erişilmiştir.
- Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S. & Özel, S. (2012, Haziran). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: Disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Niğde. 2012.
- Alpaslan, D. N. (2011). Mühendislik tarihi ve felsefesi üzerine bir araştırma. *Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1, 1-10.
- Akgül, A., Uçar, M. K., Öztürk, M.M. & Ekşi, Z. (2013) Mühendislik eğitiminin iyileştirilmesine yönelik öneriler. *Geleceğin mühendisleri ve işgücü analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(1), Özel Sayı, 14-18.
- Aktaş, G. (2019). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin inovasyon beceri düzeyleri ile STEM kariyer ilgilerinin sosyodemografik özelliklerine göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Asghar, A., Ellington, R., Rice, E., Johnson, F., & Prime, G. M. (2012). Supporting STEM education in secondary science contexts. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 6(2), 84-125.
- Abdullah, A. T. L. İ., & Gür, S. H. (2019). Lise öğrencilerinin meslek tercihleri ve bu tercihlerine etki eden faktörler. *Kariyer Psikolojik Danışmanlığı Dergisi*, 2(1), 32-53.
- Aydeniz, M. & Bilican, K. (2017). *STEM eğitiminde global gelişmeler ve Türkiye için çıkarımlar*. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi* içinde (s. 69-90). Ankara: Pegem Akademi.
- Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2017). 4 -8. Sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM=FETEMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787-802.
- Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2018). 4-5-6-7. ve 8. sınıf öğrencileri için mühendislik bilgi düzeyi ölçeği. *Elementary Education Online*, 2018; 17(2): pp. 750-768
- Aygen, M. B. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünsel öğretmenlik bilgilerinin desteklenmesine yönelik STEM uygulamaları*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Badur, S. & Timur, B. (2020). Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgileri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 16(2), 178-192.
- Balçın, M. D., & Ergün, A. (2017, Nisan). *Ortaokul öğrencilerinin mühendislik algılarının belirlenmesi*. I. Uluslararası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumu (USEAS2017), Antalya.
- Bandura, A.(1986). *Social foundations of thought: A social cognitive theory*. New Jersey: Practice Hall.

- Becker, K. & Mentzer, N. (2015). Engineering design thinking: High school students' performance and knowledge. *Journal of Engineering Education*, 104(4), 417-432.
- Bek Gümüş, E. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin STEM eğitime yönelik ilgi ve görüşlerinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Brunsell, E. (2012). *The engineering design process*. Brunsell, E. (Ed.) Integrating engineering + science in your classroom (pp. 3-7). Arlington, Virginia: National Science Teacher Association [NSTA] Press.
- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bozkurt Altan, E. 2017. *Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (FeTeMM-STEM) eğitimi*. (Editör: H. G. Hastürk), Teoriden Pratiğe Fen Bilimleri Öğretimi, Pegem Akademi, 1. Baskı, Ankara, 354-388
- Bozkurt Altan, E. , Üçüncüoğlu, İ. & Zileli, E. (2019). Yatılı bölge ortaokulu öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer farkındalığının araştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27 (2), 785-797.
- Bütünler, S.Ö. & Uzun, S. (2011). Fen öğretiminde karşılaşılan matematik temelli sıkıntılar: fen ve teknoloji öğretmenlerinin tecrübelerinden yansımalar. *Journal of Theoretical Educational Science*, 4(2), 262-272.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bybee, R.W., 2010. Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and engineering teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*.
- Cantrell, P., Pekcan, G., Itani, A. & Velasquez- Bryant, N. (2006). The effects of engineering modules on student learning in middle school science classrooms. *Journal of Engineering Education*, 95(4), 301-309.
- Cho, B., & Lee, J. (2013). *The effects of creativity and flow on learning through the STEAM education on elementary school contexts*. Paper presented at the International Conference of Educational Technology, Sejong University, South Korea, 2013(1): 206-210.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B. & Turner, L. A. (2015). *Research methods design and analysis*, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Cohen, L. & Manion, L. (1994). *Research method in education* (4th Edition). London-New York: Routledge.
- Çakmak, B., Bilen, K. & Taner, M. S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin mühendis ve mühendislik algıları, *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(1), 32-43.
- Çavaş, B. , Bulut, Ç. , Holbrook, J. & Rannikmae, M. (2013). Fen eğitime mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINEER projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.

- Çepni, S. & Ormancı, Ü. (2017). *Geleceğin dünyası*. Çepni, S. (Ed.), *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi içinde* (1-32), Ankara; Pegem Yayıncılık.
- Çoklar, A.N., Vural, L. & Yüksel İ. (2010). Bilgisayar mühendisliği ile bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi son sınıf öğrencilerinin bilgisayar kavramına ilişkin geliştirdikleri mecazlar. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 3(1), 1-28.
- 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.
- DeBacker, T. K. & Nelson, M. R. (1999). Variations on an expectancy-value model of motivation in science. *Contemporary Educational Psychology*, 24(2), 71-94.
- Demirkol, K. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik meslek ilgileri ile öğretmenlerin stem tutumları ve özyeterlikleri arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Dugger, W. E. (2010, Aralık). *Evolution of STEM in the United States*. 6th Biennial International Conference on Technology Education Research'da sunulmuş bildiri, Avusturalya.
- Eccles, J., Barber, B., Stone, M. & Hunt, J. (2003). Extracurricular activities and adolescent development. *Journal of Social Issues*, 59(4), 865–889.
- EIE (Engineering is Elementary) (2017). 10 Mayıs 2022 tarihinde <https://blog.eie.org/what-is-the-engineering-design-process>. Sayfasından erişilmiştir.
- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Felix, A. L. (2010). *Design-based science for STEM Student recruitment and teacher professional development*. Mid-Atlantic ASEE Conference, Villanova University.
- Felix, A. L., Bandstra, J. Z. & Strosnider, W. H. J., 2010. *Design-Based science for STEM student recruitment and teacher professional development*. Proceedings of the Mid-Atlantic American Society for Engineering Education Conference.
- Fidan, V. (2019). Meslek seçiminde kariyer karar verme zorlukları: İzmir ilindeki denizcilik meslek liseleri ile diğer liselerdeki son sınıf öğrencileri üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Fortus, D., Dersheimer, R. C., Krajcik, J. S., Marx, R. W. & Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110.
- Fortus, D., Krajcik, J. S., Dersheimer, R. C., Marx, R. W. & Mamlok-Naaman, R. (2005). Design-based science and real-world problem-solving. *International Journal of Science Education*, 7(3), 855-879.

- Fouad, NA, Guillen, A., Harris-Hodge, E., Henry, C., Novakovic, A. & Terry, S. (2006). Need, awareness, and use of career services for college students. *Journal of Career Assessment*, 14(4), 407-420.
- Gati, I., Osipow, S. H., Krausz, M. & Saka, N. (2000). Validity of the career decision-making difficulty questionnaire: counselees' versus career counselors' perceptions. *Journal of Vocational Behavior*, 56 (1), 99-113.
- George, D. & Mallery, M. 2010. *SPSS for windows step by step: a simple guide and reference*, 17.0 Update, Boston: Pearson.
- Gonzalez, H. B. & Kuenzi, J. J. (2012). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A primer. Congressional Research Service, Library of Congress.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Hoyt, K. B. & Lester, J. N. (1995). Learning to work: The NCDA Gallup survey. Alexandria, VA: National Career Development Association.
- Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., Hammer, D. & Carberry, A. (2011). *Infusing engineering design into high school STEM courses*.
- International Technology Education Association (ITEA), (2007). Standards For Technological Literacy: Content for The Study of Technology, Reston, Virginia: International Technology Education Association. 20 Haziran 2022 tarihinde <https://www.iteea.org/File.aspx?id=67767> sayfasından erişilmiştir.
- Işık, E. (2010). *Sosyal bilişsel kariyer teorisi temelli bir grup müdahalesinin üniversite öğrencilerinin kariyer kararı yetkinlik ve mesleki sonuç beklenti düzeylerine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Johnson, B. & Christensen, L. (2014). Nicel, nitel ve karma araştırmalarda örnekleme. S. B. Demir (Çev. Ed.), *Eğitim Araştırmaları: Nicel, Nitel ve Karma Yaklaşımlar* (İ. Budak ve A. Budak, Çev.) içinde (s. 215-242). Ankara: Eğiten Kitap.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi* (16. Baskı), Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, F. Ö. (2017). *Eğitimde geleneksel anlayışa yeni bir s(i)tem*. Çepni, S. (Eds.), *Kuramdan uygulamaya STEM+A, E eğitimi* (s.53-65). Ankara: Pegem Akademi.
- Kaşık, D.Z. 2009. *Ergenlerde karar verme stilleri ve algılanan sosyal destek düzeylerinin sosyal yetkinlik beklentisi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Keçeci, G. & Kırbağ Zengin, F. (2016). Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*. 47, s. 269-287.
- Kennedy, T. J. & Odell, M. R. L. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.

- Kırıktaş, H. (2019). *Lise öğrencilerinin FeTeMM alanlarına yönelik kariyer tercihlerinin araştırılması: İlgileri, algıları ve tutumları*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kızılay, E. (2018). *Ortaöğretim öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin ve motivasyonlarının incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koehler, C., Faraclas, E., Sanchez, S., Latif, S. K. & Kazerounian, K. (2005). *Engineering frameworks for high school setting: Guidelines for technical literacy for high school students*. ASEE Conference & Exposition.
- Kolodner, J. L., Camp, P. J., Crismond, D., Fasse, B., Gray, J., Holbrook, J., Puntambekar, S. & Ryan, M. (2003). Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom: Putting Learning by Design (TM) into practice. *Journal of the Learning Sciences*, 12(4), 495-547.
- Korkut Owen, F. & 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.
- Krajcik, J. S. & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. In K. L. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 317-333). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kuzgun, Y. (2006). *Meslek rehberliği ve danışmanlığına giriş*. Ankara: Nobel.
- Lent, R. W., Brown, S. D. & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45(1), 79-122.
- Lent, R. W., Brown, S. T. & Hackett, G. (1996). *Career development from a social cognitive perspective*. In D. Brown & L. Brooks et al. (Eds.) *Career choice and development* (3, 373-422). San Fransisco: Jossey-Bass Publishers.
- Lent, R. W., Brown, S. D. & Hackett, G. (2002). *Social cognitive career theory*. In D. Brown & Associates (Eds.), *Career choice and development* 4(1), 255-311. San Francisco: Jossey-Bass.
- Lent, R. W. (2005). A social cognitive view of career development and counseling. In S. D. Brown & R. W. Lent (Eds.), *Career development and counseling: Putting theory and research to work* (pp. 101-130). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Leonard, M. & Derry, S. (2011). "What's the science behind it?" *The interaction of engineering and science goals, knowledge, and practices in a design-based science activity* (WCER Working Paper No. 2011- 5). University of Wisconsin-Madison.
- Marulcu, İ. & Barnett, M. (2010). Teaching simple machines to college students through LEGO™ engineering design challenges. In M.F. Taşar & G. Çakmakçı (Eds.), *Contemporary science education research: learning and assessment* (pp. 173-182). Ankara, Turkey: Pegem Akademi.

- Marulcu, İ. & Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik-dizayna bakış açılarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12(1), 13-23.
- Mentzer, N. (2011). High school engineering and technology education integration through design challenges. *Journal of STEM Teacher Education*, 48(2), 7.
- Miaoulis, I. (2009). Engineering the K-12 curriculum for technological innovation. IEEE-USA Today's Engineer Online. 2 Şubat 2022 tarihinde <http://www.todaysengineer.org/2009/Jun/K-12-curriculum.asp>. Sayfasından erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6.,7.,8. sınıflar için) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayıncılık.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Fen bilimleri dersi programı, 3.- 8. sınıflar*. Ankara: MEB Yayıncılık.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2016). *STEM Eğitim Raporu*. Ankara: MEB Yayıncılık.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). Millî Eğitim Bakanlığı Rehberlik Hizmetleri Yönetmeliği. 16 Aralık 2022 tarihinde <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/11/20171110-2.htm> sayfasından erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Fen bilimleri dersi programı, 3.- 8. sınıflar taslak öğretim programı*. Ankara: MEB Yayıncılık.
- Moore, T.J., Johnson, C.C., Peters- Burton, E.E. & Guzey, S.S. (2015). The Need for A STEM road map. In C.c., Johnson, E.e., Peters- Burton & T.J. Moore (Eds.), *STEM Road Map a Framework for integrated STEM education* (pp. 3-12). New York: Routledge.
- Murphy, C. & Beggs, J. (2005). Coteaching as an approach to enhance science learning and teaching in primary schools. *Counterpoints*, 294, 207–231.
- Noonan, R. (2017). Office of the chief economist, economics and statistics administration, u.s. department of commerce. (March 30, 2017). *STEM jobs: 2017 update* (ESA Issue Brief # 02-17). <http://www.esa.gov/reports/stem-jobs-2017-update> sayfasından erişilmiştir.
- National Academy of Engineering [NAE] & National Research Council [NRC] (2009). *Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects*. Edt. Katehi, L., Pearson, G. & Feder, M. Washington, DC: National Academies Press.
- National Academy of Engineering [NAE]. (2010). *Standards for K-12 engineering education?* Washington, DC: National Academies.
- National Academies [NAEP] (2014). *Technology and engineering literacy framework for the 2014 national assessment of educational progress-pre-publication edition*. WestEd: National Assessment Governing Board.
- National Assessment Governing Board [NAGB]. (2010). *Technology and engineering literacy framework for the 2014 national assessment of educational progress*. (PrePublication Ed.). San Francisco.

- Next Generation Science Standards [NGGS]. (2013). *The next generation science standards-executive summary*. 28 Ocak 2022 tarihinde: https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Final%20Release%20NGSS%20Front%20Matter%20-%206.17.13%20Update_0.pdf sayfasından erişilmiştir.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A Framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic Press.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21(5), 509–523.
- Özçep, F., Karabulut, S., Alpaslan, N., Makaroğlu, Ö., Özçep, T., Çağlak, F., & Ceyhan, U., *Mühendislik felsefesi ve tarihsel gelişimi*, Mühendislik Bilimleri Genç Araştırmacılar, I. Kongresi, 17-20 Şubat 2003.
- Özgüven, İ. E. 2000, *Çağdaş eğitimde psikolojik danışma ve rehberlik*. Sistem Ofset, Ankara.
- Rennie, L., Wallace, J. & Venville, G. (2012). *Exploring curriculum integration: Why integrate?* In L. Rennie, G. Venville & J. Wallace (Eds.), *Integrating science, technology, engineering, and mathematics: Issues, reflections, and ways forward* (pp. 1-11). New York: Routledge.
- Ringwood, J. V., Monaghan, K. & Maloco, J. (2005). Teaching engineering design through lego mindstorms. *European Journal of Engineering Education*, 30(1), 91-104.
- Roehrig, G.H., Moore, T.J., Wang, H.-H., & Park, M.S. (2012). Is adding the E enough?: Investigating the impact of K-12 engineering standards on the implementation of STEM integration. *School Science and Mathematics*, 112(1), 31-44.
- Roth, W.M. (1996). Art and artifact of children's designing: A situated cognition perspective. *Journal of the Learning Sciences*, 5(2), 129-166.
- 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.
- Sainz, M. & Müller, J. (2018). Gender and family influences on Spanish students' aspirations and values in stem fields. *International Journal of Science Education*, 40(2), 188-203
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Savran, A. G. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: fırıldak etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(1), 1-19.
- Schnittka, C. & Bell, R. (2011). Engineering design and conceptual change in science: addressing thermal energy and heat transfer in eighth grade. *International Journal of Science Education*, 33(13), 1861-1887.
- Schoenfeld, J., Segal, G. & Borgia, D. (2017), Social cognitive career theory and the goal of becoming a certified public accountant”, *Accounting Education*, 26(2), 109-126.
- Schwab, K. (2014) (Ed.). *The global competitiveness report 2014-2015: Full Data Edition*. Geneva: World Economic Forum. 20 Ocak 2022 tarihinde

https://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf sayfasından erişilmiştir.

Schwab, K. (2015) (Ed.). *The global competitiveness report 2015-2016*. Geneva: World Economic Forum. 20 Ocak 2022 tarihinde https://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global_Competitiveness_Report_2015-2016.pdf sayfasından erişilmiştir.

Schwab, K. (2016) (Ed.). *The global competitiveness report 2016-2017*. Geneva: World Economic Forum. 20 Ocak 2022 tarihinde https://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf sayfasından erişilmiştir.

Sevim, K. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin STEM tutumları ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Uşak Üniversitesi, Yüksek Lisans Enstitüsü, Uşak.

Siekman, G. & Korbel, P. (2016). *Defining 'STEM' skills: review and synthesis of the literature*. In NCVER. Commonwealth of Australia. <https://eric.ed.gov/?id=ED570651> sayfasından erişilmiştir.

Silk E. M., Schunn C. D. & Strand Cary, M. (2009). The impact of an engineering design curriculum on science reasoning in an urban setting, *Journal of Science Education and Technology*, 18, 209-223.

Sjöström, J. & Eilks, I. (2018). Reconsidering different visions of scientific literacy and science education based on the concept of bildung. In: Y. J. Dori, Z. R. Mevarech, D. R. Baker (Eds), *Cognition, Metacognition, and Culture in STEM Education*. Innovations in Science Education and Technology, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66659-4_4

Song, C. & Glick, J. E. (2004). College attendance and choice of college majors among AsianAmerican students. *Social Science Quarterly*, 85(5), 1401-1421.

Studer, R., Benjamins, R. & Fensell, D. (1998) Knowledge engineering: principles and methods. *Data and Knowledge Engineering*, 25(1-2), 161-197.

Swanson, J. L. & Fouad, N. A. (1999). *Career theory and practice: Learning through case studies*. Thousand Oaks, C. A.: Sage Publications.

Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. 2013. *Using multivariate statistics*. Boston, Pearson.

Tatlılıoğlu, K. 2014. Üniversite öğrencilerinin karar vermede öz-saygı düzeyleri ile karar verme stilleri arasındaki ilişkinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 150-170.

Tekin, Ö.G. (2022). *Ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM öz-yeterlik algıları ve kariyer ilgileri ile problem çözme becerileri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Telman, C. (2006). *Başarıya giden yolda meslek seçimi*. İstanbul: Epsilon.

- The Legatum Institute Foundation (2023). *The Legatum Prosperity Index* (16. Baskı). 28 Şubat 2023 tarihinde <https://li.com/reports/2023-legatum-prosperity-index/> sayfasından erişilmiştir.
- Timur, S., Karatay, R. & Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 yılı fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 233-264.
- Trice, A. D., Hughes, M. A., Odom, C., Woods, K. & McClellan, N. C. (1995). The origins of children's career aspirations: IV. Testing hypotheses from four theories. *The Career Development Quarterly*, 43(4), 307-322.
- Tsupros, N., Kohler, R. & Hallinen, J. (2009). STEM education: A project to identify the missing components. *Intermediate Unit*, 1, 11-17. Center for STEM Education and Leonard Gelfand Center for Service Learning and Outreach, Carnegie Mellon University, Pennsylvania.
- Turan, Ü. & Kayıkçı, K. (2019). Lise son sınıf öğrencilerinin meslek seçiminde okul rehberlik hizmetlerinin rolü. *E-International Journal Of Educational Research*, 10(1), 14-33.
- TÜSİAD. (2014). *STEM alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması*. İstanbul: TÜSİAD.
- TÜSİAD. (2017). 05 Aralık 2021 tarihinde <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023-e-dog-ru-tu-rkiye-de-stem-gereksinimi> sayfasından erişilmiştir.
- Vosniadou, S., Skopeliti, I. & Ikospentaki, K. (2005). Reconsidering the role of artifacts in reasoning: Children's understanding of the globe as a model of the earth. *Learning and Instruction*, 15(4), 333-351.
- Wendell, K. B. (2008). *The theoretical and empirical basis for design-based science instruction for children*. Unpublished Qualifying Paper, Tufts University.
- Wendell, K. B., Connolly, K. G., Wright, C. G., Jarvin, L., Rogers, C., Barnett, M. & Marulcu, İ. (2010). *Incorporating engineering design into elementary school science curricula*. American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition, Louisville, KY.
- Williams, J. (2011). STEM education: Proceed with caution. *Design and Technology Education: An International Journal* 16(1), 26-35.
- Wulf, W. (1998). *The image of engineering*. *Issues in Science and Technology*, 15(2), 23-25.
- Yerdelen, S., Kahraman, N. & Taş, Y. (2016). Low socioeconomic status students' STEM career interest in relation to gender, grade level and stem attitude. *Journal of Turkish Science Education*, 13(Special Issue), 59-74.
- Yoon, S. Y., Dyehouse, M., Lucietto, A. M., Diefes-Dux, H. A. & Capobianco, B. M. (2014). The effects of integrated science, technology, and engineering education on elementary students' knowledge and identity development. *School Science and Mathematics*, 114(8), 380-391.
- Yuenyong, C. & Narjaikaew, P. (2009). Scientific literacy and Thailand science education. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 335-349.

YÖK (2022). 5 Kasım 2022 tarihinde <https://yokatlas.yok.gov.tr/tercih-sihirbazi-t4-tablo.php?p=say> sayfasından erişilmiştir.



EKLER

EK 1 Öğrenci Bilgi Formu

EK 2 STEM Kariyer İlgi Formu

EK 3 Mühendislik Bilgi Düzeyi Formu

EK 4 Mühendislik Bilgi Düzeyi Yanıt Anahtarı

EK 5 Etik Kurullar

EK 6 Veli Onam Formu

EK 7 MEB İzin Belgesi

EK 8 STEM Meslek Grubu



EK 1 Öğrenci Bilgi Formu

Değerli Arkadaşlar, Yüksek lisans tez çalışmam kapsamında danışmanım Doç. Dr. Esra BOZKURT ALTAN ile birlikte ortaöğretim öğrencilerinin mühendislik bilgileri ve STEM kariyer ilgilerini araştırıyoruz. Sorulara içtenlikle cevap vermeniz araştırmamız açısından büyük önem arz etmektedir. Toplanan veriler sadece araştırma için kullanılacaktır. Katılımınız için çok teşekkür ederim. İhsan ARICI Sinop Fen Lisesi, Fizik Öğretmeni Sinop Üniversitesi, Yüksek Lisans Öğrencisi	
LİSE TÜRÜ:	FEN ☐ ANADOLU ☐ MESLEK ☐
SINIF:	8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐ 12 ☐
CİNSİYET:	KIZ ☐ ERKEK ☐
Öğrenim hayatınızda Bilim Sanat Merkezi öğrencisi oldunuz mu?	EVET ☐ HAYIR ☐ Yanıtınız evet ise kaç yıl devam ettiniz?
Daha önce herhangi bir projede görev aldınız mı?	EVET ☐ HAYIR ☐ Yanıtınız evet ise projenizin adı?
BABA MESLEĞİ	
BABA EĞİTİM DURUMU	İLKOKUL ☐ ORTAOKUL ☐ LİSE ☐ ÖN LİSAN/ LİSANS ☐ YÜKSEKLİSANS ☐
ANNE MESLEĞİ	
ANNE EĞİTİM DURUMU	İLKOKUL ☐ ORTAOKUL ☐ LİSE ☐ ÖN LİSAN/ LİSANS ☐ YÜKSEKLİSANS ☐
AİLENİN AYLIK TOPLAM GELİRİ	0-6000 TL ARASI ☐ 6000-12000 TL ARASI ☐ 12000-ÜSTÜ ☐
AİLEDE MÜHENDİS VAR MI?	EVET ☐ HAYIR ☐ Yanıtınız evet ise, kim? (Yakınlık derecesi;dayı,hala,kuzen...gibi)
YAŞADIĞINIZ YER (Yatılı okulda okuyorsanız, ailenizin yaşadığı yer.)	ŞEHİR MERKEZİNDE ☐ İLÇE, BELDE VEYA KÖY ☐
En sevdiğiniz ders nedir?	
En başarılı olduğunuz ders nedir?	
Üniversiteye devam etmeyi istiyor musunuz?	
Üniversitede devam etmeyi düşündüğünüz bölüm nedir?	

EK 2 STEM Kariyer İlgisi Formu

STEM KARIYER İLGİSİ ÖLÇEĞİ	Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
Değerli Arkadaşlar, Her bir seçeneği okuduktan sonra 1 (hiç katılmıyorum) ile 5 (tamamen katılıyorum) arasında size en yakın olanı işaretleyebilirsiniz. Teşekkürler.	1	2	3	4	5
FEN					
Fen alanındaki yeni konuları öğrenebileceğime eminim.	1	2	3	4	5
Fen alanındaki kavramları anlayabileceğime eminim.	1	2	3	4	5
Fen alanındaki bilgilerigünlük yaşamımda kullanabileceğime eminim.	1	2	3	4	5
Fen alanında başarılı olacağıma eminim.	1	2	3	4	5
Fen alanı ile ilgili yeterli bilgiye sahip olduğuma eminim	1	2	3	4	5
Fen alanında kendimi geliştirebileceğime eminim	1	2	3	4	5
Fen alanında bir meslek için yeterli olduğuma eminim	1	2	3	4	5
Üniversitede fen alanında bir bölümü kazanırsam, istediğim işe girebilirim.	1	2	3	4	5
Fen alanında bir meslek seçersem, geleceğim iyi olacaktır.	1	2	3	4	5
Fen alanındaki bir meslekte çalışmak bana iyi bir gelir sağlar.	1	2	3	4	5
Üniversitede fen alanında bir bölümü kazanırsam, hemen iş bulurum.	1	2	3	4	5
Üniversitede fen alanındaki bölümler ilgimi çeker.	1	2	3	4	5
Fen alanını içeren bir kariyer isterim.	1	2	3	4	5
Fen alanındaki bilgileri öğrenmek isterim.	1	2	3	4	5
Fen alanındaki meslekler ilgimi çeker.	1	2	3	4	5
Fen alanındaki bölümler hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.	1	2	3	4	5
Fen alanındaki meslekler hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.	1	2	3	4	5
Fen alanındaki yeteneklerimi geliştirmek isterim.	1	2	3	4	5
Üniversitede fen alanında okumak isterim.	1	2	3	4	5
Fen alanındaki yeni gelişmeler ilgimi çeker.	1	2	3	4	5
TEKNOLOJİ					
Teknoloji alanındaki yeni konuları öğrenebileceğime eminim.	1	2	3	4	5
Teknoloji alanındaki kavramları anlayabileceğime eminim.	1	2	3	4	5
Teknoloji alanındaki bilgilerigünlük yaşamımda kullanabileceğime eminim.	1	2	3	4	5
Teknoloji alanında başarılı olacağıma eminim.	1	2	3	4	5
Teknoloji alanı ile ilgili yeterli bilgiye sahip olduğuma eminim	1	2	3	4	5
Teknoloji alanında kendimi geliştirebileceğime eminim	1	2	3	4	5
Teknoloji alanında bir meslek için yeterli olduğuma eminim	1	2	3	4	5
Üniversitede teknoloji alanında bir bölümü kazanırsam, istediğim işe girebilirim.	1	2	3	4	5
Teknoloji alanında bir meslek seçersem, geleceğim iyi olacaktır.	1	2	3	4	5
Teknoloji alanındaki bir meslekte çalışmak bana iyi bir gelir sağlar.	1	2	3	4	5
Üniversitede teknoloji alanında bir bölümü kazanırsam, hemen iş bulurum.	1	2	3	4	5
Üniversitede teknoloji alanındaki bölümler ilgimi çeker.	1	2	3	4	5
Teknoloji alanını içeren bir kariyer isterim.	1	2	3	4	5
Teknoloji alanındaki bilgileri öğrenmek isterim.	1	2	3	4	5
Teknoloji alanındaki meslekler ilgimi çeker.	1	2	3	4	5
Teknoloji alanındaki bölümler hakkında daha fazla bilgi edinmek	1	2	3	4	5

isterim.					
Teknoloji alanındaki meslekler hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.	1	2	3	4	5
Teknoloji alanındaki yeteneklerimi geliştirmek isterim.	1	2	3	4	5
Üniversitede teknoloji alanında okumak isterim.	1	2	3	4	5
Teknoloji alanındaki yeni gelişmeler ilgimi çeker.	1	2	3	4	5
MATEMATİK					
Matematik alanındaki yeni konuları öğrenebileceğime eminim.	1	2	3	4	5
Matematik alanındaki kavramları anlayabileceğime eminim.	1	2	3	4	5
Matematik alanındaki bilgilerigünlük yaşamımda kullanabileceğime eminim.	1	2	3	4	5
Matematik alanında başarılı olacağıma eminim.	1	2	3	4	5
Matematik alanı ile ilgili yeterli bilgiye sahip olduğuma eminim	1	2	3	4	5
Matematik alanında kendimi geliştirebileceğime eminim	1	2	3	4	5
Matematik alanında bir meslek için yeterli olduğuma eminim	1	2	3	4	5
Üniversitede matematik alanında bir bölümü kazanırsam, istediğim işe girebilirim.	1	2	3	4	5
Matematik alanında bir meslek seçersem, geleceğim iyi olacaktır.	1	2	3	4	5
Matematik alanındaki bir meslekte çalışmak bana iyi bir gelir sağlar.	1	2	3	4	5
Üniversitede matematik alanında bir bölümü kazanırsam, hemen iş bulurum.	1	2	3	4	5
Üniversitede matematik alanındaki bölümler ilgimi çeker.	1	2	3	4	5
Matematik alanını içeren bir kariyer isterim.	1	2	3	4	5
Matematik alanındaki bilgileri öğrenmek isterim.	1	2	3	4	5
Matematik alanındaki meslekler ilgimi çeker.	1	2	3	4	5
Matematik alanındaki bölümler hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.	1	2	3	4	5
Matematik alanındaki meslekler hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.	1	2	3	4	5
Matematik alanındaki yeteneklerimi geliştirmek isterim.	1	2	3	4	5
Üniversitede matematik alanında okumak isterim.	1	2	3	4	5
Matematik alanındaki yeni gelişmeler ilgimi çeker.	1	2	3	4	5
MÜHENDİSLİK					
Mühendislik alanındaki yeni konuları öğrenebileceğime eminim.	1	2	3	4	5
Mühendislik alanındaki kavramları anlayabileceğime eminim.	1	2	3	4	5
Mühendislik alanındaki bilgilerigünlük yaşamımda kullanabileceğimeeminim.	1	2	3	4	5
Mühendislik alanında başarılı olacağıma eminim.	1	2	3	4	5
Mühendislik alanı ile ilgili yeterli bilgiye sahip olduğuma eminim	1	2	3	4	5
Mühendislik alanında kendimi geliştirebileceğime eminim	1	2	3	4	5
Mühendislik alanında bir meslek için yeterli olduğuma eminim	1	2	3	4	5
Üniversitede mühendislik alanında bir bölümü kazanırsam, istediğim işe girebilirim.	1	2	3	4	5
Mühendislik alanında bir meslek seçersem, geleceğim iyi olacaktır.	1	2	3	4	5
Mühendislik alanındaki bir meslekte çalışmak bana iyi bir gelir sağlar.	1	2	3	4	5
Üniversitede mühendislik alanında bir bölümü kazanırsam, hemen iş bulurum.	1	2	3	4	5
Üniversitede mühendislik alanındaki bölümler ilgimi çeker.	1	2	3	4	5
Mühendislik alanını içeren bir kariyer isterim.	1	2	3	4	5
Mühendislik alanındaki bilgileri öğrenmek isterim.	1	2	3	4	5
Mühendislik alanındaki meslekler ilgimi çeker.	1	2	3	4	5

Mühendislik alanındaki bölümler hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.	1	2	3	4	5
Mühendislik alanındaki meslekler hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.	1	2	3	4	5
Mühendislik alanındaki yeteneklerimi geliştirmek isterim.	1	2	3	4	5
Üniversitede mühendislik alanında okumak isterim.	1	2	3	4	5
Mühendislik alanındaki yeni gelişmeler ilgimi çeker.	1	2	3	4	5



EK 3 Mühendislik Bilgi Düzeyi Formu

Değerli Arkadaşlar,

Bu formda yer alan sorular sizlerin mühendislik alanına yönelik bilgilerinizi açığa çıkartmaya yönelik olarak hazırlanmıştır. Sorulara içtenlikle ve mümkün olduğu kadar detaylı bir şekilde yanıt vermeniz elde edilecek bilgilerin güvenilirliği için çok önemlidir. Katılımınız için teşekkür ederim.

1) Mühendisler farklı alanlarda uzmanlaşmaktadır. Bildiğin mühendislik alanlarını ifade eder misin? (5 tane yeterli)

- - -
- -

2) Günlük hayatımızda kullandığımız hangi ürünler mühendisler tarafından tasarlanmıştır? Örnek verebilir misin? (5 tane yeterli)

- - -
- -

3) Genel olarak mühendislerin tasarladığı ürünlerin amacı nedir?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4) Mühendislik tasarım süreci hangi uygulama adımlarından oluşur?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5) Bir mühendislik tasarımında bazı beklentiler birbiri ile çelişebilir (kaliteli malzeme kullanırken aynı zamanda da maliyeti düşük tutmak gibi...). Bu durumda mühendisler nasıl hareket etmelidir?

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....

6) Aşağıda belirtilen ifade verilen seçeneklerden hangisi ile tamamlanmalıdır? Neden böyle düşündüğünü açıkla mısın?

"Mühendislik tasarım sürecinde genellikle;..."

☐ tek bir doğru çözüm yolu vardır. Çünkü;

.....

☐ birden fazla doğru çözüm yolu vardır. Çünkü;

.....

7) Sence mühendislik ve fen alanındaki çalışmalar birbirini etkiler mi? Düşüncelerini açıklayabilir misin?

Fen mühendisliği etkiler mi? Neden? Nasıl?

.....
.....
.....

Mühendislik feni etkiler mi? Neden? Nasıl?

.....
.....
.....

8) Fen ve mühendisliği karşılaştırınız. Amaçları aynı mıdır?

Yanıtınız evet ise, neden?

.....
.....
.....

Yanıtınız hayır ise, neden?

.....
.....
.....

Çalışma süreçleri aynı mıdır?

İki benzerlik yazınız.

- ✓
- ✓

İki farklılık yazınız.

- ✓
- ✓

9) Fen alanında çalışanların (Bilim insanlarının) ve mühendislerin ortaya koydukları ürünleri değerlendirebilir misin? Düşüncelerini örnekler üzerinden açıklayabilirsin.

- **Bilim insanları ne üretir?**

.....
.
.....
.

- **Mühendisler ne üretir?**

.....
.....

EK 4 Mühendislik Bilgi Düzeyi Yanıt Anahtarı

Mühendislik Disiplini Bilgi Formuna Yönelik Dereceli Puanlama Anahtarı

Kategori	Değerlendirmede Kullanılan Ölçüt	Puan
Çok İyi	Soruya yönelik tüm beklentiler cevaplanmış	4
İyi	Beklentilerin çoğu cevaplanmış fakat kısmen hata veya eksiklik mevcut	3
Orta	Beklentilerin bir kısmı cevaplanmış, hata veya eksiklik mevcut	2
Zayıf	Büyük oranda hata veya eksiklik mevcut, çok az beklenti cevaplanmış	1
Çok Zayıf	Beklentilerin hiçbiri karşılanmamış	0

1. Mühendisler farklı alanlarda uzmanlaşmaktadır. Bildiğin mühendislik alanlarını ifade eder misin?

	Puan
Tamamı doğru 4 veya daha fazla alan belirtilmiş	4
4 veya daha fazla doğru alan belirtilmiş, doğru olmayan alanlar da olmasına rağmen doğruların sayısı yanlışlardan fazla ya da tamamı doğru 3 alan belirtilmiş	3
4' den az doğru alan belirtilmiş, yanlış alanlarda olmasına rağmen doğruların sayısı yanlışlardan fazla ya da tamamı doğru 2 alan belirtilmiş	2
4' den az doğru alan belirtilmiş, yanlışların sayısı daha fazla ya da sadece 1 doğru alan belirtilmiş	1
Cevap yok ya da yazılan alanların tamamı yanlış	0

2. Günlük hayatımızda kullandığımız hangi ürünler mühendisler tarafından tasarlanmıştır? Örnek verebilir misin?

	Puan
Tamamı doğru 4 veya daha fazla örnek belirtilmiş	4
4 veya daha fazla doğru örnek belirtilmiş, doğru olmayan örnekler de olmasına rağmen doğruların sayısı yanlışlardan fazla ya da tamamı doğru 3 örnek belirtilmiş	3
4' den az doğru örnek belirtilmiş, yanlış örnekler de olmasına rağmen doğruların sayısı yanlışlardan fazla ya da tamamı doğru 2 örnek belirtilmiş	2
4' den az doğru örnek belirtilmiş, yanlışların sayısı daha fazla ya da tamamı doğru 1 örnek belirtilmiş	1
Cevap yok ya da yazılan örneklerin tamamı yanlış	0

3. Genel olarak mühendislerin tasarladığı ürünlerin amacı nedir?

	Puan
İnsanların ihtiyaçlarını karşılama, sorunları çözme, hayatlarını kolaylaştırma, probleme yönelik müdahale ... ifadeleri ya da bu anlamda başka ifadeler	4
Bir sorun, ihtiyaç, problem durumu için örnekler belirtme	3
Teknoloji üretme, icat yapma şeklinde daha özel anlamlara sahip ifadeler kullanma (bir sorun, ihtiyaç, problem bağlamını ifade etmeksizin)	2
Bir sorun, ihtiyaç, problem durumunu ifade etmeksizin, örnekler belirtme ya da tasarım özelliklerini örneklendirme (estetik gibi...)	1
Cevap verilmemiş ya da tamamen yanlış açıklama veya yanlış örnek kullanma	0

4. Mühendislik tasarım süreci hangi uygulama adımlarından oluşur?

	Puan
Problemın belirlenmesi, Olası çözümlerin araştırılması, En uygun çözüme karar verilmesi, Prototip yapımı ve Test etme, İletişim basamaklarının tamamı bu ifadelerle ya da bu anlamlara gelecek benzer ifadelerle belirtilmiş.	4
Belirtilen 5 uygulama adımından 4 tanesi bu ifadelerle ya da bu anlamlara gelecek benzer ifadelerle belirtilmiş.	3
Belirtilen 5 uygulama adımından 3 tanesi bu ifadelerle ya da bu anlamlara gelecek benzer ifadelerle belirtilmiş.	2
Belirtilen 5 uygulama adımından 1 ya da 2 tanesi bu ifadelerle ya da bu anlamlara gelecek benzer ifadelerle belirtilmiş.	1
Cevap tamamen yanlış ya da boş bırakılmış	0

5. Bir mühendislik tasarımında bazı beklentiler birbiri ile çelişebilir (kaliteli malzeme kullanırken aynı zamanda da maliyeti düşük tutmak gibi...). Bu durumda mühendisler nasıl hareket etmelidir?

	Puan
Önem vurgusu yapılarak bazı kriterlerden ödün verilmesi gerektiği doğrultusundaki ifadeler	4
Önem vurgusu yapılmaksızın bazı kriterlerden ödün verilmesi gerektiği doğrultusundaki ifadeler	3
Ödün verme dışındaki günlük hayat için gerçekçi (pazarlık yapma, ucuzu arama... gibi) çözüm önerileri getirme	2
Kriter ve kısıtlamaları dikkate almak gerektiğini belirtme fakat bunlar arasında ödün verme, vazgeçme, tercih etme gibi davranışları belirtmeme.	1
Cevap yok ya da tamamen yanlış cevap	0

6. Aşağıda belirtilen ifade verilen seçeneklerden hangisi ile tamamlanmalıdır?

Neden böyle düşündüğünü açıklar mısın?

"Mühendislik tasarım sürecinde genellikle;....."

☐ tek bir doğru çözüm yolu vardır. Çünkü;

.....

☐ birden fazla doğru çözüm yolu vardır. Çünkü;

.....

Açıklama: Birden fazla doğru çözüm yolu vardır çünkü tasarım problemleri için tasarlanan farklı çözümler başarılı olabilmektedir.

	Puan
Doğru cevap verilmiş ve belirtilen doğrultuda açıklama getirilmiş	4
Doğru cevap verilmiş, açıklama yapılmamış fakat belirtilen doğrultudaki açıklama örneklendirilmiş.	3
Doğru cevap verilmiş, açıklama ya da örnek yok.	2
Yanlış cevap verilmiş fakat cevap tasarım süreci özellikleri ile ilişkilendirilmiş	1
Cevap yok ya da yanlış cevap ve yanlış açıklama	0

7. Sence mühendislik ve fen alanındaki çalışmalar birbirini etkiler mi?

Düşüncelerini açıklayabilir misin? (8puan)

Fen mühendisliği etkiler mi? Neden?

	Puan
Etkiler cevabı verilmiş. Fen alanında ortaya çıkan bilgi ve açıklamalar mühendislerin çalışmalarını kolaylaştırır, doğrultusunda açıklama yapılmış	4
Etkiler cevabı verilmiş. Açıklama yapılmamış fakat açıklama doğru şekilde örneklendirilmiş	3

Etkiler cevabı verilmiş, açıklama kısmen doğru	2
Etkiler cevabı verilmiş fakat tamamen yanlış açıklama ya da örnek ifade edilmiş, ya da açıklama yok	1
Cevap yok ya da etkilemez cevabı verilmiş.	0

Mühendislik feni etkiler mi? Neden?

	Puan
Etkiler cevabı verilmiş. Mühendislik alanı fen alanındaki çalışmaları kolaylaştırıcı ürünler ortaya koyar doğrultusunda açıklama yapılmış	4
Etkiler cevabı verilmiş. Açıklama yapılmamış fakat açıklama doğru şekilde örneklendirilmiş	3
Etkiler cevabı verilmiş, açıklama kısmen doğru	2
Etkiler cevabı verilmiş fakat tamamen yanlış açıklama ya da örnek ifade edilmiş, ya da açıklama yok	1
Cevap yok ya da etkilemez cevabı verilmiş.	0

8. Fen ve mühendisliği karşılaştırınız. (8puan)

Amaçları aynı mıdır?

Cevabın evetse; neden?

Cevabın hayırsa; neden?

Açıklama: Fen ve mühendislerin amaçları farklıdır. Mühendisler insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılayacak ürünler, çözümler, sistemler geliştirmeyi amaçlar. Bilim insanları ise ilgilenilen durumla ilgi bilgi ya da açıklama üretmeyi amaçlar. Ancak her ikisinin de insanlara faydalı olma gibi çok genel ortak amacı olabilir.

	Puan
Farklı olduğu belirtilmiş ve iki alanda doğru şekilde açıklanmış ya da örneklendirilmiş.	4

Farklı olduğu belirtilmiş alanlardan yalnız biri doğru şekilde açıklanmış ya da örneklendirilmiş. Ya da ikisi de kısmen açıklanmış	3
Farklı olduğu belirtilmiş, açıklama ya da örnek yok. Ya da yanlış	2
Çok genel ortak bir amaç belirtilmiş (hastalıkların tedavi edilmesi gibi...)	1
Cevap yok ya da Evet cevabı verilmiş fakat ortak bir amaç belirtilmemiş.	0

Çalışma süreçleri aynı mıdır?

Açıklama: İki benzerlik yazınız. İki farklılık yazınız.

Benzerlikler;

1. Her iki sürecinde başlangıcında çözülmesi gereken bir problem ya da cevaplanması gereken bir soru bulunmaktadır.
2. Mühendisler ve bilim insanları; beyin fırtınası, analogiler kullanma, zihinsel modeller ya da görsel sunumlar gibi benzer zihinsel araçları kullanırlar.
3. Her iki süreçte (mühendisler için tasarımlarını, bilim insanları için hipotezlerini) test etme ve değerlendirme aşamalarını bulundurulur.
4. İki süreçte de Teknoloji ve bilimden faydalanılır. İki süreçte de iletişim aşaması vardır.
5. Her iki süreç de sistemattiktir.
6. İki süreçte var olan bilgi ya da ürün üzerine inşa edilir.

Farklılıklar;

1. Bilim insanları özel durumlardan yola çıkarak genel açıklamalara ulaşma doğrultusunda, mühendisler ise tersi istikamette süreçler işletirler.
2. Tasarım süreci ödünleşim yapmayı gerektirirken bilimsel araştırma sürecinde böyle bir yaklaşım yoktur.
3. Mühendislik sürecinde üretim vardır. Bilimsel araştırma sürecinde yoktur.
4. Süreç içerisinde mühendislikte yaratıcılık bilimsel araştırma da var olanı kullanma söz konusudur.
5. Mühendislik sürecinde kriterler belirleyicidir. Bilimsel araştırma sürecinde değildir.

	Puan
Her iki başlık için belirtilen ifadelerden 2 ya da daha fazlasına yer verilmiş	4
Her iki başlık için belirtilen ifadelerden en az 1 tanesine yer verilmiş	3
Yalnızca bir başlık için belirtilen ifadelerden 2 ya da daha fazlasına yer verilmiş.	2
Yalnızca bir başlık için belirtilen ifadelerden 1 tanesine yer verilmiş	1
Cevap yok ya da tamamen yanlış	0

9. Fen alanında çalışanların (Bilim insanlarının) ve mühendislerin ortaya koydukları ürünleri değerlendirebilir misin? Düşüncelerini örnekler üzerinden açıklayabilirsin.

Bilim insanları ne üretir?

.....

Mühendisler ne üretir?

.....

	Puan
Her iki alanda ürünleri belirtilen açıklamalar doğrultusunda açıklanmış ya da örneklendirilmiş.	4
Her iki alandan yalnız birinin ortaya koyduğu ürün belirtilen doğrultuda açıklanmış, ya da örneklendirilmiş	3
Doğrudan ürün ifade edilmese de her iki alana ait bazı genel kavramlar (mühendislik için tasarlama, fen için deney gibi...) kullanılmış.	2
Doğrudan ürün ifade edilmese de alanlardan birine ait bazı genel kavramlar (fen için deney gibi...) kullanılmış.	1
Cevap tamamen yanlış ya da boş bırakılmış	0

EK 5 MEB İzin Belgesi



T.C.
SINOP VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-25072426-605.01-47997301
Konu : Araştırma İzni (İhsan ARICI)

18.04.2022

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi: a) Millî Eğitim Bakanlığının (Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü) 21/01/2020 tarihli ve 81576613-10.06.02-E.1563890-2020/2 sayılı Genelgesi.
b) Ondokuz Mayıs Üniversitesinin (Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü) 14.04.2022 tarihli ve E-72975315-044-95156 sayılı yazısı.

Sinop Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Esra BOZKURT ALTAN'ın akademik danışmanlığını yürüttüğü, Yüksek Lisans öğrencisi İhsan ARICI'nın "7-12. Sınıf Öğrencilerinin Mühendislik Bilgilerinin İncelenmesi" konulu tez çalışmasına veri sağlamak amacıyla Sinop ili genelinde resmi ortaokul ve resmi liselerde anket yapma talebine ilişkin ilgi (b) yazı ve muhteviyatı Müdürlüğümüzce oluşturulan komisyon tarafından incelenmiştir. Yapılan inceleme neticesinde söz konusu çalışmanın eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde, gönüllülük esasına dayalı olarak, okul müdürlerinin denetim ve kontrolünde uygulanması, uygulamalarda sadece ekte gönderilen çalışmanın kullanılması, araştırma sonuçlarının bir rapor halinde Müdürlüğümüze verilmesi şartı ile yürütülmesinde bir sakınca görülmemiştir.

Sinop Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Esra BOZKURT ALTAN'ın akademik danışmanlığını yürüttüğü, Yüksek Lisans öğrencisi İhsan ARICI'nın "7-12. Sınıf Öğrencilerinin Mühendislik Bilgilerinin İncelenmesi" konulu tez çalışmasını yukarıda belirtilen eğitim kurumlarında pandemi kurallarına uygun bir şekilde yüz yüze ya da çevrim içi olarak uygulaması ilgi (a) Genelge gereği uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Mustafa ASLAN
Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR
Ercan YILDIZ
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

Ek:

1-Tutanak (1 sayfa)

2-İlgi yazı ve ekleri (21 sayfa)

Adres : Kefevi Mah. Hükümet Konağı K; 2 57000 Sinop

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

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

Telefon No : 0 (368) 261 19 87

E-Posta: arge57@meb.gov.tr

Keş Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bilgi için: M. ÖZCAN

Unvan : Öğretmen

Faks: 368261 1507

İnternet Adresi: <http://sinoparge.meb.gov.tr/>

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden b3f4-7a47-355b-a1f8-f8d5 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 6 Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 22.02.2022-84377



T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Genel Sekreterlik

Sayı :E-57452775-044-84377
Konu : İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararı

22.02.2022

Sayın İhsan ARICI
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi

İlgi : İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'nun 09.02.2022 tarihli ve 2022-15 sayılı karar yazısı.

İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan alınan ilgede kayıtlı "Etik Kurul Başvurusu" konulu yazı ve ekinde yer alan İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Kararının bir örneği yazımız ekinde gönderilmektedir.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Cem Cüneyt ERSANLI
Rektör Yardımcısı

Ek:İlgi Yazı (3 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSPB7D1J5C Pin Kodu :59642

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5743&eD=BSPB7D1J5C&eS=84377>

Adres:Korucuk Mah. Üniversite Cad. 15 Temmuz Yerleşkesi Rektörlük Binası No:21B 57010 Merkez / SİNOP

Telefon:(0 368) 271 57 68 Faks:(0 368) 271 57 70
e-Posta:gensek@sinop.edu.tr Web: www.sinop.edu.tr
Kep Adresi: sinopuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Arzu YAVUZ

Unvanı: Şef

Tel No: 1209



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



T.C.
SINOP ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Kararları

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
09.02.2022	1	2022/015

Sinop Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Nuri DİCLE başkanlığında 09.02.2022 tarihinde 13.00-16.00 saatleri arasında online olarak toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.

KARAR NO:2022/015

Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi İhsan ARICI 'nın 17.01.2022 tarihinde Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna online başvurusu ile ilgili görüşüldü.

İhsan ARICI ve Doç. Dr. Esra BOZKURT ALTAN 'ın "Ortaöğretim Öğrencilerinin Mühendislik Bilgilerinin İncelenmesi" başlıklı çalışmalarının ve çalışmalarında kullanacakları aşağıda örneği verilmiş beş (5) sayfalık ölçme araçlarının fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeceğine ilişkin sorumluluğu başvurulculara ait olmak üzere, "Kişisel Verilerin Korunması Kanununa" dikkat edilmesi şartıyla Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönergesine uygun olduğunun kabulüne, sonucun Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi İhsan ARICI 'ya bildirmek üzere Rektörlük Makamına arzına oybirliği ile karar verildi.

T.C. SINOP ÜNİVERSİTESİ		İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU	
ÖZETİ: İhsan ARICI ve Doç. Dr. Esra BOZKURT ALTAN 'ın "Ortaöğretim Öğrencilerinin Mühendislik Bilgilerinin İncelenmesi" başlıklı çalışmalarının ve çalışmalarında kullanacakları aşağıda örneği verilmiş beş (5) sayfalık ölçme araçlarının fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeceğine ilişkin sorumluluğu başvurulculara ait olmak üzere, "Kişisel Verilerin Korunması Kanununa" dikkat edilmesi şartıyla Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönergesine uygun olduğunun kabulüne, sonucun Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi İhsan ARICI 'ya bildirmek üzere Rektörlük Makamına arzına oybirliği ile karar verildi.		DETAYLI ARAŞTIRMA PLANI: 1. Araştırmanın Amacı: Ortaöğretim öğrencilerinin mühendislik bilgilerini incelemek ve bu bilgilerin eğitimde kullanılması için bir model geliştirmek. 2. Araştırmanın Önemi: Mühendislik eğitiminin kalitesini artırmak ve öğrencilerin bu alanda daha fazla bilgi edinmelerine yardımcı olmak. 3. Araştırmanın Kapsamı: Ortaöğretim öğrencileri, mühendislik bilgileri, eğitimde kullanılması için bir model. 4. Araştırmanın Yöntemi: Niteliksel ve niceliksel yöntemler kullanılarak araştırma yapılacaktır. 5. Araştırmanın Bulguları: Araştırma sonuçları, ortaöğretim öğrencilerinin mühendislik bilgileri ve eğitimde kullanılması için bir model olacaktır.	

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.





T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Kararları

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
09.02.2022	1	2022/015

Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Nuri DİCLE
Başkan

Doç. Dr. Songül ÇEK
Başkan Yrd.

Prof. Dr. H. Demet CABAR
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Pınar KARAMAN
Üye

Doç. Dr. İbrahim DEMİRCİ
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Figen ÇAM TOSUN
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Cüneyd AYDIN
Üye



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 7 Veli Onam Formu

VELİ ONAM FORMU

Sayın Veliler, Değerli Anne-Babalar,

Sinop Üniversitesi'nde devam ettiği Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans tezi kapsamında Ortaöğretim Öğrencilerinin STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Alanlarına Yönelik İlgilerini ve Mühendislik Bilgi Düzeylerini karşılaştırmalı olarak incelemeyi amaçlamaktayız. Bu amaçla araştırma kapsamında çocuğunuzun STEM Alanlarına Yönelik İlgilerini ve Mühendislik Bilgileri'ni tespit etmek üzere hazırlanan formlara katılmasına ihtiyaç duymaktayız.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya e-posta adresinden ulaşabilirsiniz.

Saygılarımızla.

İhsan ARICI

Sinop Üniversitesi Yüksek Lisans Öğrencisi

Sinop Fen Lisesi Fizik Öğretmeni

Doç. Dr. Esra BOZKURT ALTAN

Tez Danışmanı

Sinop Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Bu araştırmaya çocuğum'nın
katılımcı olmasına izin veriyorum.

./....../2022

Velinin Adı-Soyadı:

İmzası:

EK 8 STEM Meslek Grubu

STEM lisans branşları dört ana bölümüne ayrılmaktadır (Noonan, 2017, s. 14).

- **Bilgisayar bölümleri:**

- o Bilgisayar ve bilgi sistemleri,
- o Bilgisayar bilimi,
- o Bilgisayar programlama,
- o Veri işleme,
- o Bilgi bilimleri,
- o Bilgisayar ağı ve telekomünikasyon.

- **Matematik bölümleri:**

- o Matematik,
- o İstatistik,
- o Uygulamalı matematik.

- **Mühendislik bölümleri:**

- o Mühendislikler,
- o Mühendislik teknolojileri.

- **Doğa ve yaşam bilimleri bölümleri:**

- o Hayvan bilimleri,
- o Genetik,
- o Doğa bilimleri,
- o Gıda bilimi,
- o Mikrobiyoloji,
- o Astronomi,
- o Astrofizik,
- o Bitki bilimi,
- o Farmakoloji,
- o Atmosfer bilimi ve meteoroloji,
- o Fizyoloji,
- o Toprak bilimi,
- o Kimya,
- o Ekoloji,
- o Çevre bilimleri,
- o Zooloji,

- o Jeoloji,
- o Yer bilimi,
- o Biyoloji,
- o Botanik,
- o Nörobilim,
- o Fizik,
- o Deniz bilimi,
- o Bilişsel bilim



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : İhsan ARICI

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta :

Eğitim Durumu

Lise : Aksu Anadolu Öğretmen Lisesi 1994

Lisans : 19 Mayıs Üniversitesi Fizik Öğretmenliği 1999

Yüksek Lisans : Sinop Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü- Fen Bilgisi

Eğitimi

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Koyunlu Ortaokulu BİTLİS 2002-2003

İş Yeri : Çiftlik Ortaokulu SİNOP 2003-2006

İş Yeri : Sinop Anadolu Öğretmen Lisesi 2006-2014

İş Yeri : Sinop Fen Lisesi 2014-Halen