



**T.C.**

**EGE ÜNİVERSİTESİ**

**Eğitim Bilimleri Enstitüsü**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MÜHENDİSLİK  
ALANINA İLİŞKİN TUTUMLARININ VE ALGILARININ  
İNCELENMESİ**

**Tuğba BİLİR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**İZMİR**

**2019**

**T.C.**

**EGE ÜNİVERSİTESİ**

**Eğitim Bilimleri Enstitüsü**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MÜHENDİSLİK  
ALANINA İLİŞKİN TUTUMLARININ VE  
ALGILARININ İNCELENMESİ**

**Tuğba BİLİR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

Tez Danışmanı

Hülya YILMAZ

## ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Ege Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne sunduğum “Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik Alanına İlişkin Tutumlarının ve Algılarının İncelenmesi” adlı yüksek lisans/doktora tezinin tarafımdan bilimsel, ahlak ve normlara uygun bir şekilde hazırlandığını, tezimde yararlandığım kaynakları bibliyografyada ve dipnotlarda gösterdiğimi onurumla doğrularım.

Tuğba BİLİR

## YÜKSEK LİSANS TEZ SAVUNMA SINAVI JÜRİ TUTANAĞI

Ege Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Hülya YILMAZ Danışmanlığında Tuğba BİLİR tarafından hazırlanan “ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MÜHENDİSLİK ALANINA İLİŞKİN TUTUMLARININ VE ALGILARININ İNCELENMESİ” adlı yüksek lisans tezini değerlendirmek ve adayı tez savunmasına tabi tutmak üzere, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nca oluşturulan jüri 12/11/2019 tarihinde saat 13:30'da Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Hülya YILMAZ Başkanlığında toplanmıştır.

Jüri üyeleri tarafından hazırlanan ve ekte sunulan kişisel raporlar ayrıntılı şekilde tartışılmış, intihal yazılım programında belirlenen benzerlik oranları incelenmiş ve aday tez savunma sınavına alınmıştır. Sonuçta tez oybirliği/oyçokluğu ile **başarılı bulunarak kabul edilmiştir/ başarısız bulunarak red edilmiştir/ düzeltme yapılmasına karar verilmiştir.**

Jüri Başkanı (\*)  
Prof. Dr. Hülya YILMAZ



Üye  
Doç. Dr. Melike KOYUNKAYA



Üye  
Doç. Dr. Esin Pekmez



T.C  
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞ FORMU

Referans No	10309641
Yazar Adı / Soyadı	TUĞBA BİLİR
T.C.Kimlik No	49705350676
Telefon	5437290738
E-Posta	Tugbab93@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MÜHENDİSLİK ALANINA İLİŞKİN TUTUMLARININ VE ALGILARININ İNCELENMESİ
Tezin Tercümesi	INVESTIGATION OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS' ATTITUDES AND PERCEPTIONS RELATED TO ENGINEERING
Konu	Eğitim ve Öğretim = Education and Training
Üniversite	Ege Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Bilim Dalı	
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2019
Sayfa	116
Tez Danışmanları	PROF. DR. HÜLYA YILMAZ
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	

21.11.2019

İmza: 

## ÖNSÖZ

Eğitim ve öğretim hayatı sonu gelmeyen bir merdiven gibidir. Birey kendisini doygun hissetmezse bu merdiveni tırmanmaktan asla vazgeçmez. Bende kendimin doygunluğa ulaşmadığını düşünerek Fen Eğitimi' nde yüksek lisansa başladım. Yüksek lisans aşaması diğer eğitim öğretim aşamalarından farklı olarak benim daha çok çabalamamı ve daha çok bilgi edinmemi sağladı. Bu doğrultuda eğitim ve öğretim hayatımın merdiveninde bir basamak daha ilerlediğimi düşünüyorum.

Yüksek lisans eğitim hayatım boyunca kendisini sürekli geliştiren, hoşgörülü bir çalışma disiplinine sahip olan ve yüksek lisans eğitim hayatım boyunca bilgi ve tecrübesinden faydalanmamı sağlayan tez danışmanlığımı üstlenen tez konumu belirlemeden son aşamaya kadar yardımcı olan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Hülya Yılmaz'a sonsuz teşekkürlerimi ve minnettarlığımı sunarım. Araştırma sürecinde takıldığım noktalarda bana yardımcı olan Arş. Gör. Fulden Güler Nalbantoğlu' na teşekkür ederim.

Araştırmam için veri topladığım okulların müdür, müdür yardımcıları ve öğretmenlerin bana yardımcı olmaları ve öğrencilerin özveri ile araştırmaya katılmalarını sağlamalarından dolayı öğrencilere ve onlara teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma boyunca bana hep destek veren, yorulduğum aşamalarda bana moral veren ve hiç pes etmeden beni cesaretlendiren aileme ve arkadaşlarım Zübeyde Sefer, Gizem Eryavuz' a sonsuz teşekkür ederim.

2019-İZMİR

Tuğba BİLİR

## ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi: 08.08.1993

Doğum yeri: İzmir

1999-2000: 12 Eylül İlköğretim Okulu

2007-2011: Balçova Nevvar Salih İşgören Lisesi

2011-2015: Ege Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

2016-2019: Ege Üniversitesi Fen Eğitimi Yüksek Lisans Programı

e-posta: tugbab93@hotmail.com

## 1.TEZİN BÖLÜM VE ALT BÖLÜMLERİ

Etik Kurallara Uygunluk Beyanı.....	i
Değerlendirme Kurulu Üyeleri.....	ii
Yüksek Öğretim Kurulu Dökümantasyon Merkezi	
Tez Veri Formu .....	iii
Önsöz .....	iv
Özgeçmiş .....	v
İçindekiler .....	vi
Tablo Listesi .....	x
Şekil Listesi .....	xii
Kısaltma Listesi .....	xiii
Özet .....	xiv
Extended Abstract .....	xvi

## BÖLÜM I

GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Araştırmanın Amacı .....	4
1.3. Araştırmanın Önemi .....	4
1.4. Problem Cümlesi .....	6
1.4.1. Alt problemler .....	6
1.5. Hipotezler .....	7
1.6. Sayılılar .....	8
1.7. Sınırlılıklar .....	8
1.8. Tanımlar .....	8
1.9.Kısaltmalar.....	9



## BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR .....	10
2.1.Mühendislik Nedir? .....	10
2.2. Fen Eğitiminde Mühendisliğin Yeri.....	11
2.3.Türkiye’de Yapılan Araştırmalar .....	14
2.4. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar .....	16

## BÖLÜM III

YÖNTEM .....	18
3.1. Araştırma Modeli .....	18
3.2. Araştırmanın Çalışma Evreni ve Örneklemi .....	19
3.3. Veri Toplama Araçları .....	19
3.3.1. Mühendislik Tutum Ölçeği.....	19
3.3.2. Bir Mühendis Çiz.....	20
3.4. Verilerin Toplanması ve Çözümleme Teknikleri .....	21
3.4.1.DAET Scoring Guide- DAET Dereceli Puanlama Anahtarı.....	24
3.5. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği.....	28

## BÖLÜM IV

BULGULAR.....	30
4.1. Ortaokul Öğrencilerinin Kişisel Bilgilerine İlişkin Bulgular .....	30
4.2. Mühendislik Tutum Ölçeğine İlişkin Genel Bulgular .....	32
4.3. Bir Mühendis Çiz Ölçeğine İlişkin Genel Bulgular.....	33

4.4. Araştırmanın Alt Problemlerine İlişkin Bulgular.....	60
4.4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	60
4.4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	61
4.4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	61
4.4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	62
4.4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	63
4.4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	65
4.4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	66
4.4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	67
<b>BÖLÜM V</b>	
<b>SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....</b>	<b>69</b>
5.1. Sonuçlar ve Tartışma .....	69
5.1.1. Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik Alanına İlişkin Tutumları.....	69
5.1.2. Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik Alanına İlişkin Algıları .....	70
5.2. Öneriler .....	74
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>75</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>84</b>
EK-1: Ölçekleri Geliştiren ve Uyarlayan Araştırmacılardan Alınan İzinler .....	84
EK-2: Kişisel Bilgi Formu.....	85
EK-3: Mühendislik Tutum Ölçeği.....	86
EK-4: Draw an Engineer Task.....	89

EK-5: Draw an Engineer Task (Bir Mühendis Çiz).....	91
EK-6: DAET Scoring Guide (DAET Dereceli Puanlama Anahtarı).....	93
EK-7: İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Alınmış İzin Belgeleri.....	95



## Tablo Listesi

Tablo 1: Örnek Kod ve Tema Listesi.....	23
Tablo 2: DAET Scoring Guide - DAET Dereceli Puanlama Anahtarı .....	26
Tablo 3: Araştırmanın Örnekleme.....	30
Tablo 4: Anne Eğitim Düzeyi.....	31
Tablo 5: Baba Eğitim Düzeyi.....	31
Tablo 6: Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersinden Aldıkları Başarı Puanına Göre Dağılımı.....	32
Tablo 7: Ortaokul Öğrencilerin Mühendislik Tutum Ölçeğinde (MTÖ) Genelinde Aldıkları Puanların Ortalamaları.....	32
Tablo 8: "Büyüyünce" ne tür meslek veya meslekler yapmayı düşünüyorsunuz? Sorusuna ait Bulgular.....	33
Tablo 9: "Mühendislik" kelimesini duyduğunuzda aklınıza neler geliyor? Sorusuna ait Bulgular .....	34
Tablo 10: "Hiç kendinizi mühendis olarak düşündünüz mü? Cevabınız "evet" ise nedenini veya "hayır" ise neden olmadığını açıklayınız.)" Sorusuna ait Bulgular.....	36
Tablo 11: Katılımcıların Mühendis çizimlerine ait bulgular .....	38
Tablo 12: Ortaokul Öğrencilerin Bir Mühendis Çiz Ölçeğinin Genelinde Aldıkları Puan Dağılımı.....	58
Tablo 13: Mühendis ve mühendis gruplarının cinsiyetleri.....	59
Tablo 14: 5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin Mühendislik Tutum Ölçeği verilerine ait ilişkisiz örneklemler t- testi bulguları.....	60
Tablo 15: Kız ve erkek öğrencilerin Mühendislik Tutum Ölçeği verilerine ait ilişkisiz örneklemler t- testi bulguları .....	61
Tablo 16: Mühendislik Tutum Ölçeği puanları ile Fen Bilimleri Dersi Başarı puanı arasındaki ilişki için Korelasyon analizi bulguları.....	62

Tablo 17: Devlet okulu öğrencileri ile özel okul öğrencilerin Mühendislik Tutum Ölçeği verilerine ait ilişkisiz örneklem t-testi bulguları.....	63
Tablo 18: 5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin Bir Mühendis Çiz Ölçeği verilerine ait ilişkisiz örneklem t- testi bulguları .....	64
Tablo 19: Kız ve Erkek öğrencilerin Bir Mühendis Çiz Ölçeği verilerine ait ilişkisiz örneklem t- testi bulguları.....	65
Tablo 20 Bir Mühendis Çiz Ölçeği puanları ile Fen Bilimleri Dersi Başarı puanı arasındaki ilişki için Korelasyon analizi bulguları.....	66
Tablo 21: Devlet okulu öğrencileri ile özel okul öğrencilerin Bir Mühendis Çiz Ölçeği verilerine ait ilişkisiz örneklem t-testi bulguları.....	68

## Şekil Listesi

Şekil-1: Özel Okul, 6. Sınıf, Kız öğrenci Ö27.....	39
Şekil-2: Özel okul, 6. Sınıf, Erkek öğrenci Ö158.....	40
Şekil-3: Özel okul, 6. Sınıf, Erkek öğrenci Ö91.....	41
Şekil-4: Devlet okulu, 5. Sınıf, Kız öğrenci DÖ349.....	43
Şekil-5: Özel Okul, 6. Sınıf, Erkek öğrenci Ö112.....	44
Şekil-6: Özel Okul, 5. Sınıf, Erkek öğrenci Ö179.....	45
Şekil-7: Devlet Okulu, 5. Sınıf, Erkek öğrenci DÖ298.....	47
Şekil-8: Özel Okul, 6. Sınıf, Kız öğrenci Ö19.....	48
Şekil-9: Devlet Okulu, 6. Sınıf, Kız öğrenci DÖ522.....	49
Şekil-10: Özel okul, 6. Sınıf, Erkek öğrenci Ö11.....	50
Şekil-11: Devlet Okulu, 6. Sınıf, Erkek öğrenci DÖ432.....	52
Şekil-12: Özel Okul, 6. Sınıf, Kız öğrenci Ö65.....	53
Şekil-13: Özel Okul, 6. Sınıf, Kız öğrenci Ö3 .....	54
Şekil-14: Devlet Okulu, 5. Sınıf, Kız Öğrenci DÖ374.....	55
Şekil-15: Özel Okul, 6. Sınıf, Erkek öğrenci Ö166.....	56
Şekil-16: Devlet Okulu, 5. Sınıf, Erkek öğrenci DÖ288.....	57

## Kısaltma Listesi

DAET: Draw an Engineering Task

EIE: Engineering is Elementary

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MTÖ: Mühendislik Tutum Ölçeği

NRC: Ulusal Araştırma Komitesi

OECD: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

SPSS: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı

## ÖZET

### ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MÜHENDİSLİK ALANINA İLİŞKİN TUTUMLARININ VE ALGILARININ İNCELENMESİ

**BİLİR, Tuğba**

**Yüksek Lisans, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hülya YILMAZ**

**Kasım 2019, XVI+97 sayfa**

Araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları ve algılarındaki farklılıkları belirlemeyi araştırmaktır.

Araştırmada karma araştırma yöntemi kullanılarak ortaokul öğrencilerinin algı ve tutumları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın örneklemini ise uygun örnekleme yöntemi ile beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinden 542 kişi oluşturmuştur.

Araştırmada veriler “Mühendislik Tutum Ölçeği” ve “Bir Mühendis Çiz” ölçekleri kullanılarak elde edilmiştir. Tutum ölçeğinden elde edilen verilere göre ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerine ve sınıf düzeylerine göre anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Öğrencilerin fen başarı puanı ile tutumları arasında düşük düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Öğrencilerin mühendislik alanına ilişkin tutumlarında özel/devlet okulunda okuma durumuna göre anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Öğrencilerin çizimlerinde çıkan mühendislik alanına ilişkin algılarında en çok ortaya durum tasarım olmuştur. Öğrencilerin algılarındaki farklılığı belirleyebilmek için DAET Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerine göre mühendislik alanına ilişkin algılarında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Anlamlı fark erkek öğrencilerin lehine olarak bulunmuştur. Ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeylerine göre mühendislik alanına ilişkin algılarında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Öğrencilerin fen başarı puanı



ile tutumları arasında düşük düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Öğrencilerin mühendislik alanına ilişkin tutumlarında özel/devlet okulunda okuma durumuna göre anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu durumda ortaokul öğrencilerine mühendislik alanına yönelik olumlu tutum ve algının kazandırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Mühendislik, algı, tutum ve ortaokul öğrencileri



## **EXTENDED ABSTRACT**

### **INVESTIGATION OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS' ATTITUDES AND PERCEPTIONS RELATED TO ENGINEERING**

**BİLİR, Tuğba**

**Master, Department of Mathematic and Science Education**

**Thesis Advisor: Assoc. Proffesor Hülya YILMAZ**

**November 2019, Page: XVI+97**

The aim of this research is to investigate the differences in attitudes and perceptions of middle school students in the field of engineering.

In this research, perceptions and attitudes of middle school students were tried to be determined by using the mixed research method. The target population of the present study was formed by 2018-2019 academic year middle school students in Izmir province. The sample of the study consisted of 542 fifth and sixth graders with the appropriate sampling method. The reason for the selection of fifth and sixth grade students is that the engineering applications were gradually integrated into the science course program during the 2017-2018 academic year and applied in the fifth grades for the first time.

The data were obtained using “Engineering Attitude Scale” and “DAET” scales. According to the permits obtained from Izmir Provincial Directorate of National Education, these scales were applied to fifth and sixth grade students in the period of 40-45 min.

The data obtained from the attitude scale were analyzed with SPSS-22 package program. According to the data obtained, no significant difference could be determined according to the gender and grade levels of middle school students ( $p > 0.05$ ). A low level relationship between the students' science achievement score and their attitudes has been identified. A significant difference was found in students'

attitudes towards engineering in private/public school according to their reading status ( $p < 0.05$ ). This was found to be in favour of pupils studying at the private school.

It has been design in students ' perceptions of the field of engineering that have emerged most in their drawings. In 2018, the science curriculum was updated to include Science, Engineering and Attempt Practices, and the perception of engineering in students was determined as design.

DAET Scoring Guide was used to determine the difference in students ' perceptions. According to the data obtained, a significant difference was found in the perceptions of middle school students regarding the field of engineering according to their gender ( $p < 0.05$ ). Significant difference was found in favor of male students. There was no significant difference was found in the perceptions of middle school students regarding the field of engineering according to grade levels ( $p > 0.05$ ). A low level relationship between the students ' science achievement score and their attitudes has been identified. A significant difference was found in students ' attitudes towards engineering in private/public school according to their reading status ( $p < 0.05$ ). This was found to be in favour of pupils studying at the private school. As a result, it is thought that it is important to gain positive attitudes and perceptions to middle school students in the field of engineering.

**Key words:** Engineering, perception, attitude and middle school students

# ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MÜHENDİSLİK ALANINA İLİŞKİN TUTUMLARININ VE ALGILARININ İNCELENMESİ

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

#### 1.1. Problem Durumu

Geçmişten günümüze birçok ihtiyaç, istek ve koşullar değişime uğramıştır. Değişen ihtiyaç, istek ve koşullar bilim ve teknolojik gelişmelere zemin hazırlamaktadır. Gelişen çağda bilim ve teknolojideki gelişmelerin takip edilebilmesi için bilimsel bilgiyi öğrenen ve hayat geçirebilen nitelikli bireyler yetiştirilmelidir (Coşkun, 2016). Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB] (2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda nitelikli birey için "... bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. niteliklerdeki bir bireyi tanımlamaktadır." ifadesi yer almaktadır (MEB, 2018). Bu durumda nitelikli bireyler, ülkelerinin kalkınmalarına ve ardından diğer ülkelerle olan rekabette daha güçlü olmasını sağlar. Bu doğrultuda ülkelerin kalkınmaları ile bilim ve teknoloji arasında bir bağ vardır.

Ülkelerini kalkınmasını sağlayan nitelikli bireyler bilim, teknoloji alanları ile birlikte yine mühendislik alanında kendilerini devamlı geliştirmeleri ve bilgileri doğru kullanmaları önem arz etmektedir (Özdemir, 2019). Bu doğrultuda bilim, teknoloji ve mühendislik alanlarında kendilerini geliştirmiş olan nitelikli bireyler hem ülkelerinin kalkındırmada faydalı hem de karşılaştıkları problemleri çözmeye daha iyi olacakları düşünülebilir.

Gelişen bilim, teknoloji ve insan-doğa ilişkisini anlamaya zemin hazırlayan Fen Bilimleri ve ona dayalı olarak üretilen bilimsel arayışlar, mühendislik olgusu

kullanılarak geliştirilen yeni ürünlerin ve uygulamalarının ortaya çıkmasına yön verir. Yeni ürünler yeni bilimsel araştırmalara fırsatlar sunar. Ortaya çıkan bu döngüden fen ve mühendisliğin tek yönlü ilişkiden ziyade karşılıklı ilişkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır (National Research Council, [NRC], 2012, s.42). MEB (2018) tarafından gerçekleştirilen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı güncellenerek her üniteye “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” bulunması ile çocukların ortaokul yıllarından fen ve mühendislik arasındaki ilişkiyi dolayısıyla fen ve mühendisliğin günlük yaşamın içinde olduğunu fark etmeleri önem kazanmıştır.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü' nün (OECD) maddi destek sağladığı Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) sınavı 2000 yılından itibaren her üç yılda bir gerçekleştirilmektedir. Bu sınavda öğrencilere yöneltilen soruların çoğunluğu fen, matematik, teknoloji ve mühendislik temalı faaliyetlerden meydana geldiği görülmektedir (Çepni, 2018, s.VII). PISA sınavı ile öğrencilerin bilgiyi günlük yaşama aktarma becerisini test etmektedir (Eğitim Reformu Girişimi [ERG],2017). Bu sınavda öğrencilerin okuma becerileri, matematik okuryazarlığı ve fen okuryazarlığı alanlarındaki becerileri ölçülmektedir. Üç yılda bir yapılan bu sınavda her dönemde bir alanın diğer alanlara göre daha ağırlıklı olduğu görülmektedir. 2006 ve 2015 yıllarında PISA sınavında fen okuryazarlığı alan diğer alanlara göre daha ağırlıklı bir alan olarak ele alınmıştır. 2015 yılında fen okuryazarlığı alanına odaklandığı için öğrenci anketinde fen öğrenmekten zevk alma , fen öğrenme konusundaki motivasyon düzeyi hakkında sorular da yer almaktadır. Anketteki cevaplara göre “Türkiye’deki öğrencilerin fen öğrenme motivasyonlarının ve fen öğrenmekten aldıkları zevkin yüksek olduğu görülüyor . PISA’nın oluşturduğu fen öğrenmekten alınan zevk endeksinde Türkiye 2015’te OECD ülkeleri arasında ilk 10’da yer aldı.” (ERG,2017). 2015 yılında sınava katılan ülkelerin fen okuryazarlığı ortalaması 493 puandır ve Türkiye, 72 ülke içinde 425 puan ile 52. sırada yer almıştır (MEB, 2016a). Öğrencilerin fen öğrenme isteği ile sınavda elde edilen puan ortalamasının ters düştüğü görülmektedir. Öğrencilerin fende öğrendikleri bilgiler ile günlük yaşam arasında bağlantı kuramaması olabilir. Fen ile günlük yaşam

arasında bağlantı kurmaları önemlidir. Bu bağlantıyı sağlayacak olan alanın mühendislik uygulamaları olacağı düşünülebilir.

21. yüzyılda mühendislik ve teknolojiye olan bağımlılığın artmasından dolayı toplumda herkesin mühendislerin ne yaptıklarına, oluşturdukları ürünlerin nasıl kullanılacağına yönelik temel bilgiye sahip olması oldukça çok önemlidir (Cunningham ve Hester, 2007). Çünkü insanlar yaşamının büyük bir kısmını insan yapımı ürünlerle etkileşime girerek geçirmektedir. Yemek yapmak için kullanılan araç gereçlerden onu yemek için çatal, kaşık ve bıçağa kadar her ürün mühendislik ürünüdür. Sağlık alanında kullanılan sargı, enjektör ve bandajlar da mühendislik ürünleridir. Yaşamın her alanında mühendisliğin yer aldığı apaçık ortadadır. Mühendislik, yaşamın kalitesini değiştirebilme potansiyeline sahiptir. Dolayısıyla çocukların, mühendislik ürünlerinin dünyayı çevrelediğini ve bunların nasıl geliştiğini algılamaları çok önemlidir (Cunningham, 2016; Lachapelle ve Cunningham, 2008).

Toplumda mühendis denince, bir şey süren veya araç tamir eden insan gibi kalıplaşmış yanlış düşünceler akla gelmektedir (Katehi, Pearson ve Feder, 2009; s. 56). Bu durumu destekleyen birçok araştırmada da öğrencilerin mühendisliği; inşaat yapan, araç ve gereçleri tamir eden erkek bireyler olarak algıladığı tespit edilmiştir (Bilen, Irkçatal ve Ergin, 2014; Capobianco, Diefes-Dux, Mena ve Weller, 2011; Cunningham, Lachapelle ve Lindgren-Streicher, 2005; Ergün, 2018; Fralick, Kearns, Thompson ve Lyons, 2009; Gülhan ve Şahin, 2018; Knight ve Cunningham, 2004; Ünlü ve Dökme, 2017; Yar, 2017 ).

Mühendislik, gelişen çağın güncel sorunlarına çözüm üretebilen bir alan olarak düşünülebilir. Türkiye’de de mühendislik alanı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’ na yeni yeni girmektedir. Yeni ortaya çıkan bir alan olduğundan, öğrencilerin mühendisliği nasıl anladığı hakkında fazla bilgi yoktur. Bundan dolayı ortaokuldaki öğrencilerin mühendisliği nasıl algıladıkları ve mühendislik alanına ilişkin tutumlarını belirlemeyi amaçlanmaktadır.

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları ve algılarındaki farklılıkları belirlemeyi araştırmaktır. Bu doğrultuda ortaokul öğrencilerinin cinsiyetleri, sınıf düzeyleri ve özel okulda veya devlet okulunda okuma durumlarına göre mühendislik alanına ilişkin algı ve tutumlarının farklılık gösterip göstermeme ile fen başarı puanlarıyla mühendislik alanına ilişkin algı ve tutumlarının arasında ilişki olup olmama durumu irdelenmiştir.

## 1.3. Araştırmanın Önemi

Mühendisliğin programa dahil edilmesi bunun yeni bir konu olduğu anlamına gelmemektedir. Aksine öğretmenin mühendislik bağlamıyla oluşturduğu öğretim stratejileri ile öğrenci kendi deneyim ve bilgilerini kullanarak programdaki fen konularının anlaşılmasını artırmaktadır. Bundan dolayı mühendislik uygulamaları çoğu ülkenin öğretim programına dahil edilmiştir (Mann vd., 2011).

Milli Eğitim Bakanlığı'na, (2016b) göre öğretim programında değişikliğe gidilmesi gerektiği belirtilmiştir (MEB, 2016b, s.61). Bu doğrultuda diğer ülkeler gibi Türkiye'de de MEB tarafından 2018 yılında ortaokul öğrencilerin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları olarak görülmektedir. "Ülkemizin bilimsel araştırma ve teknolojik gelişme kapasitesini, sosyal ve ekonomik kalkınmasını ve rekabet gücünü arttırması için fen ve mühendislik uygulamalarını deneyimlemeleri önem arz etmektedir." (MEB, 2018, s.10). Bu program sayesinde öğrenciler günlük hayattaki sorunun çözümüne bir mühendis gibi yaklaşarak ve bununla birlikte bilgiyi kullandıklarında onların öğrenmeleri gerçekleşmektedir (Mann vd., 2011). Günlük hayattan sorun veya ihtiyacın fark edilmesi ve bu ihtiyacı karşılamak için üretilen teknoloji sayesinde ekonomik yaşama girdi yapılmasının öneminden bahsedilmektedir (MEB, 2018, s.11). Mühendislik uygulamaları sayesinde öğrencilerin kendisini geliştirmesi ve ardından ekonomiye katkı sağlayarak ülkenin gelişmesinde önemli bir adım sağlayacağı düşünülebilir.

Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer (2018) tarafından 2013 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programı ile 2018 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programı arasındaki farklılıkları inceleyen nitel bir araştırma yapılmıştır. Bahar ve arkadaşlarının (2018) yapmış oldukları araştırmadan elde ettikleri bulgulara göre Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları alanı kazanımları şu şekildedir:

“F.3.6.2.4. Yapay bir çevre tasarlar.”(Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer, 2018, s.712).

“F.4.5.1.2. Gelecekte kullanılacak aydınlatma araçlarına yönelik tasarım yapar. F.4.5.3.3. Işık kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir. F.4.5.5.3. Ses kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir.” (Bahar vd., 2018, s.713).

“F.5.3.1.2. Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlar. F.5.3.2.3. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik yeni fikirler üretir. F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.” (Bahar vd., 2018, s.715).

“F.6.4.3.3. Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir. F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır. F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar. F.7.1.1.6. Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.” (Bahar vd., 2018, s.717).

F.7.3.3.4. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar. F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar. F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır. F.7.5.3.5. Ayna veya merceklere kullanarak bir görüntüleme aracı tasarlar. F.7.7.1.6. Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar (Bahar vd., 2018, s.719).

“F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar. F.8.5.1.2. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı



sağlayacak bir düzenek tasarlar. F.8.6.3.4. Ozon tabakasının incelmesine ve küresel ısınmayı önlemeye yönelik alternatif çözüm önerileri sunar. F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.” (Bahar vd., 2018, s.722).

2013 öğretim programı ile 2018 öğretim programında arasında tespit edilen farklılığın mühendislik alanı olmasından dolayı öğrencilerin mühendislik alanına ilişkin algı ve tutumlarının neler olduğunun belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca yapılan literatür incelemesi sonucunda Fen Eğitiminde ortaokul öğrencilerinin mühendislik algı ve tutumlarının incelendiği çalışmaların az olduğu görülmüştür (Bilen, Irkçatal ve Ergin 2014; Çakmak, Bilen ve Taner, 2019; Ergün ve Balçın, 2018; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2016). Bundan dolayı araştırmada toplanan verilerden tespit edilen bulguların araştırmacılara yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

#### **1.4.Problem Cümlesi**

Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları ile çizimlerine yansıyan mühendislik alanına ilişkin algıları nelerdir?

##### **1.4.1. Alt problemler**

1. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
2. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
3. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları Fen Bilimleri Dersi başarı puanı arasında bir ilişki var mıdır?
4. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları devlet okulunda ve özel okulda okuma durumlarına göre farklılık göstermekte midir?

5. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
6. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
7. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları Fen Bilimleri Dersi başarı puanı arasında bir ilişki var mıdır?
8. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları devlet okulunda ve özel okulda okuma durumlarına göre farklılık göstermekte midir?

### **1.5. Hipotezler**

1. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları sınıf düzeyine göre farklılık göstermektedir.
2. Ortaokul öğrencilerinin cinsiyete göre mühendislik alanına ilişkin tutumları cinsiyete göre farklılık göstermektedir.
3. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları Fen Bilimleri Dersi başarı puanı arasında bir ilişki vardır.
4. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları devlet okulunda ve özel okulda okuma durumlarına göre farklılık göstermektedir.
5. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları sınıf düzeyine göre farklılık göstermektedir.
6. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları cinsiyete göre farklılık göstermektedir.
7. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları Fen Bilimleri Dersi başarı puanı arasında bir ilişki vardır.
8. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları devlet okulunda ve özel okulda okuma durumlarına göre farklılık göstermektedir.

## 1.6. Sayıtlar

- 1) Araştırmaya katılan öğrenciler ölçekleri cevaplandırırken olumsuz fiziksel koşullardan (sıcaklık, ışık, gürültü,..) en az düzeyde etkilendikleri varsayılmıştır.
- 2) Araştırmada örneklem olarak seçilen ortaokul öğrencileri evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

## 1.7. Sınırlılıklar

Yapılan araştırma;

- 1) 2018-2019 öğretim yılı,
- 2) İzmir ili okulları,
- 3) Ortaokul öğrencilerinden Mühendislik Tutum Ölçeği ve Bir Mühendis Çiz Ölçeği ile veri toplama,
- 4) Ortaokul öğrencilerin ölçeklere verdikleri cevap ve çizimler ile sınırlıdır.

## 1.8. Tanımlar

Algı: Bireyin dış dünyadaki olaylara ve nesnelere ilişkin olarak aldığı duyumsal bilgidir (İnceoğlu, 2010,87). 5 ve 6.Sınıf öğrencilerin algıları “Bir Mühendis Çiz” ölçeği ile ölçülmektedir.

Tutum: Bireyin çevresindeki herhangi bir nesne veya duruma yönelik kişisel düzeyde örgütlediği bilişsel, duyuşsal ve davranışsal biçimde gösterdiği tepki eğilimidir (İnceoğlu, 2010, 13-14). 5 ve 6.Sınıf öğrencilerin tutumları “Mühendislik Tutum Ölçeği” ile ölçülmektedir.

Mühendis: “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” (Türk Dil Kurumu).

## **1.9. Kısaltmalar**

DAET: Draw an Engineering Task

EIE: Engineering is Elementary

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NRC: Ulusal Araştırma Komitesi

OECD: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

SPSS: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı

## BÖLÜM II

### İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde mühendislik nedir, fen eğitiminde mühendisliğin yeri hakkında ilgili yayın ve araştırmalar yer verilmektedir.

#### 2.1. Mühendislik Nedir?

Çocuklar gördükleri her şeyi değiştirmek, dünyayı yeniden şekillendirmek isterler. Çocuklar bunu yaparken mühendis yönlerini devreye sokarlar. Uygarlık tarihi kadar eski olan mühendislik; bireyin enerjisini ve hayal gücünü korur. Yani mühendisliğin buluş ve tasarım kavramları içinde hayal etme ve enerji gömülüdür (Petroski, 2003). Yaşamımızda bu derece önemi olan mühendisliğin tanımını yapan kurum ve kişilerin ifadelerine aşağıda yer verilmiştir:

Türk Dil Kurumu, mühendisi “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” olarak tanımlarken mühendisliği ise şu şekilde tanımlamıştır: “Mühendis olma durumu.” şeklindedir.

MEB (2018) ise mühendisliği “Mühendislik, insanın istek ve ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik objeleri, süreci ve sistemi tasarlamak için sistematik ve gelişime açık uygulamaları içermektedir.” olarak ifade etmiştir (MEB, 2018). Dolayısıyla toplum hayatı mühendislik, bilimi ve teknolojiyi etkilemektedir. Toplumsal değerler, istekler ve problemler bilim insanlarının ve mühendislerin çalışmalarına yön vermektedir (<https://www.eie.org/overview/science-engineering-technology>).

Vasquez, Snider ve Comer (2013) mühendisliği, insanların istek, ihtiyaçlarını ve problemlerini çözebilmesi için tasarlanan ürünler, süreçler ve süreç döngüsünü sağlayan tekrarlı tasarım süreci olarak belirtmişlerdir (Vasquez, Snider ve Comer, 2013, s.10).

Ulusal Araştırma Komitesi (2012), mühendislik için bilimsel araştırmalar gibi tekrarlı ve sistematiktir. Buradaki tekrarlı vurgusu mühendislik ürününün test edilmesi ve yeniden düzenlenmesidir. Sistematik vurgusu ise belirli adımların sıralı bir şekilde ele alınmasıdır. Bu adımların ilki problemi tanımlama ve problemi tanımlarken kriter ve kısıtlamaların belirtilmesidir. İkinci adım; problemin nasıl çözüleceğine ilişkin fikir üretmektir. Üçüncü adım; üretilen fikirlerden en uygun olanını seçmektir. Dördüncü adım; en uygun fikrin model haline getirilmesidir. Son adım ise modelin test edilmesi ve geliştirilmesidir (NRC, 2012, s. 47).

Mühendisliği sadece bir meslek olarak değerlendirmek doğru değildir. (Mann vd., 2011). Yaşanılan çağ gereği toplumların mühendislik ve teknoloji alanlarına olan bağımlılığı her geçen gün artmıştır. Bireylerin ortaya çıkan yeni bir ürünün kendisi için yararlı olup olmadığına karar verebilmesi adına mühendislik okuryazarlığını devreye sokması gerekmektedir. Toplumun ihtiyaçlarını gidermesi ve günlük yaşamda karşılaşılan sorunlara çözüm üretebilecek bireylerin mühendislik okuryazarı olması gerekmektedir (Vasquez vd., 2013, s.11). Bireylerin mühendislik okuryazarı olması için erken yaşlardan mühendislik alanı ile iç içe olmasının önemi hakkında araştırmanın alt bölümünde yer verilmiştir.

## **2.2.Fen Eğitiminde Mühendisliğin Yeri**

Fen eğitiminde öğrencilerin konu ve yaşam hakkında tecrübe kazanmaları, içeriği yaparak-yaşayarak öğrenmeleri, öğrendikleri ile günlük yaşam arasındaki bağlantıyı fark etmeleri amaçlanmaktadır (Coşkun, 2016). Bundan dolayı öğrencilerin, günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanacakları yöntemler arasında seçim yapabilmesi veya gelişen çağda bilim ve teknoloji alanlarındaki değişimleri takip edebilmesi ve ifade edebilmesi için bilimsel bilgiyi öğrenip hayatlarına geçirmeleri gerekir. (MEB, 2013, s.II).

Fen bilimleri dersi alan her bireyin fen alanından meslek sahibi olması beklenemez. Ancak bireylerin gelişen dünyaya ayak uydurabilmeleri ve toplumsal sorunlar bilimsel yollardan cevap bulabilmeleri adına fen eğitimi almaları yani fen okuryazarı olmaları gerekmektedir (Toklu, 2008). MEB (2013) tarafından da fen okuryazarı bir birey için "...bilgiyi araştırır, sorgular ve zamanla değişebileceğini kendi akıl gücü, yaratıcı düşünme ve yaptığı araştırmalar sonucunda fark eder." ifadesi kullanılmaktadır (MEB, 2013). Fen okuryazarı bireyler sorunlara yönelik çözümler için bilimsel araştırmalarla iç içedir. Bununla birlikte bireylerin sorunları anlayabilmesi için fende bilimsel bilginin yanında mühendisliğe de ihtiyacının olduğunu anlaması gerekmektedir (Narst, 2004). Yeni ürünler yeni bilimsel arayışlara fırsatlar sunar. Ortaya çıkan bu döngüden fen ve mühendisliğin tek yönlü ilişkiden ziyade karşılıklı ilişkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır (NRC,2012). Ulusal Araştırma Komitesi (NRC, 2012) tarafından hazırlanan "K-12 için Fen Eğitimi Çerçevesi: Uygulamalar, Kesişen Kavramlar ve Temel Konular" bildirisinde 21. yy çağı gereği fen eğitiminin mühendislik ile iç içe olduğunu gösteren ifadelere yer verilmiştir. Bu bildiride K-12 Fen Eğitimi için iki ana amaca değinilmiştir. Bunlar:

1. Tüm öğrencileri fen ve mühendislik alanında eğitmek,

2. Öğrencileri gelecekte bilim insanı, mühendis, teknoloji uzmanı ve teknisyen olacak şekilde onlara temel bilginin sağlanması (NRC, 2012, s. 10)

Yukarıda bahsedilen amaçlarla birlikte Vasquez ve arkadaşları (2013) fen eğitiminde artık sorgulamanın yeterli olmayacağını ifade etmişlerdir. Bundan dolayı öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin günlük hayata aktarabilme yeteneklerini geliştirmeleri gerekmektedir (Vasquez vd.,2013, s.30). Yapılan her bilimsel araştırma için mühendislik alanının kullanılarak geliştirilen yeni ürünlerin ve uygulamaların ortaya çıkmasını sağlar. Öğrencilerin bu durumları anlamaları için fen ve mühendislik uygulamalarına yönelik yeteneklerini geliştirmeleri gerekmektedir (Bybee, 2011). "K-12 için Fen Eğitimi Çerçevesi: Uygulamalar, Kesişen Kavramlar ve Temel Konular" bildirisinde fen ve mühendislik alanlarının öğretiminde benzer

ancak birebir aynı olmadığını gösteren sekiz uygulamaya yer verilmiştir. Aşağıda bu uygulamalardan bahsedilmektedir:

1. Fen için soru sormak, mühendislik için problem tanımlamak
2. Modeller yapmak ve kullanmak
3. Araştırmaları planlamak ve yürütmek
4. Verileri analiz etmek ve yorumlamak
5. Matematik kullanımı ve sayısal hesaba dayalı düşünme
6. Açıklamalar ve tasarım çözümlerini yapmak
7. Kanıttan çıkarım yapmak
8. Bilgiyi elde etmek, değerlendirmek ve iletişim (NRC,2012, s.42; Vasquez, vd. 2013, s.30-31).

Fen eğitimi için bildiride yer alan sekiz uygulama ile öğrencilerin, bilimsel bilginin nasıl geliştiğini anlamalarına yardımcı olur. Fen eğitimi sayesinde öğrenciler modelleri kullanarak araştırma ve bununla birlikte açıklama fırsatını elde ederler. Mühendislik uygulamalarını gerçekleştirmek ise öğrencilerin, mühendislerin çalışmalarını fark etmesinin yanında fen eğitimi ve mühendislik arasındaki bağlantıyı anlamalarına yardımcı olur (NRC, 2012, s.42). Ancak mühendislik alanını fen eğitimi için bir araçmış gibi düşünmek yani onu uygulamalı bilim gibi görmek; mühendislik doğasına karşı yanlış tutum oluşturma riski taşımaktadır (Leonard, 2004). Bunun yanında sadece ürüne odaklı fen eğitiminde, o ürünün nasıl meydana geldiğini veya bilimsel anlayış geliştirilmeden öğretilmesi, bilimi yanlış yorumlamakta ve mühendisliğin önemini yok saymaktadır (NRC, 2012, 42-43). Oluşabilecek bu durumlar fen eğitiminde mühendislik uygulamalarını etkinlik olarak anlaşılmasından öteye geçmemesine neden olabilir.

Katehi, Pearson ve Feder (2009) ilkökul ve ortaokul düzeyindeki öğrencilere mühendislik uygulamaları ile bir eğitimin sağlanması öğrencilere faydalar sağladığını belirtmektedirler. Bu faydalar;

- Fende başarıyı artırma,
- Mühendislik kariyeri ve çalışmalarına ilginin artması,



- Tasarım yeteneğinin gelişmesi

şeklinde sıralanabilir (Katehi, Pearson ve Feder, 2009, s.49-50).

Yukarıda ifade edilen faydalar doğrultusunda fen ve mühendislik uygulamaları, öğrencilerin fen içeriğini somut bir şekilde canlandırmalarına yardımcı olduğu için fen öğrenme motivasyonunu artırmaktadır (Cunningham ve Hester, 2007). Mühendislik uygulamaları sayesinde öğrencilerin fen içeriğinin ve uygulamaların günlük yaşam ile ilgili ve bir probleme yönelik çeşitli çözüm yollarının olduğunu görmeleri sağlanır (Bozkurt, 2014; Çavaş, Bulut, Holbrook ve Rannikmae, 2013). Bu doğrultuda fen ve mühendislik uygulamaları, öğrencilerin fen öğrenme isteğini artırırken bir probleme yönelik birden fazla alternatifin olduğunu kavramalarını sağlanabilir.

### **2.3. Türkiye’ de Yapılan Araştırmalar:**

Bilen, İrkıçatal ve Ergin (2014), ortaokul öğrencilerinin bilim insanı ve mühendislik algılarının neler olduğunu araştırmışlardır. Araştırmada öğrencilerin zihinlerindeki bilim insanı ve mühendisin ne yaptığını çizimleri ve bu çizimi açıklayan bir yazı yazmaları istenmiştir. Buna ek olarak bilim insanı ve mühendisliğe karşı tutumları için de tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre bilim insanı laboratuvarında deney yapan figüre sahipken mühendis bir şeyi tamir eden kişi veya inşaat mühendisi olarak belirlenmiştir. Ayrıca cinsiyete göre mühendis dallarının ayrıldığı görülmüştür.( Kızlar, gıda ve çevre mühendisi; erkekler, uçak ve gemi mühendisi çizmiştir.)

Ortaokul öğrencilerine yönelik mühendislik algı anketi Türkçe’ ye uyarlanmış ve tarama araştırması yapılmıştır (Balçın ve Ergün, 2017). Araştırmacıların elde ettiği sonuçlara göre erkekler; mühendislerin farklı işlerle ilgilenebildiğini, problem çözmeye iyi olduklarını ve yüksek bir gelir elde ettiklerini kızlara kıyasla daha çok düşündükleri saptanırken kızların ise mühendislerin fikirlerini ifade etmek için çeşitli yolları kullanmada erkeklere kıyasla daha çok düşündükleri saptanmıştır. 8. Sınıf öğrencilerinin mühendislerin farklı işlerle ilgilenebildiğini, problem çözmeye iyi

olduklarını ve yüksek bir gelir elde ettiklerini diğer öğrencilere kıyasla daha çok düşündükleri tespit edilmiştir. 6. Sınıf öğrencileri diğer öğrencilere kıyasla daha fazla oranda mühendisliğin yaşamı kolaylaştırdığını düşünmektedirler (Balçın ve Ergün, 2017).

Pekmez, Yılmaz, Alaçam-Akşit ve Güler (2018) tarafından 88 kişilik 4,5. ve 6. Sınıf öğrenci grubuna “kuvvet” konusu ile ilgili mühendislik alanı ile ilgili bir eğitim modülü uygulanmıştır. Eğitim modülü uygulama öncesi ve sonrasında Mühendislik Tutum Ölçeği, Teknoloji Nedir? ve Mühendislik Nedir? Ölçekleri uygulanmıştır. Araştırmacılar tarafından uygulama öncesi ve sonrasında uygulanan ölçeklerden elde edilen verilerin analizinde sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Uygulama öncesinde öğrencilerin Teknoloji Nedir? Ölçeğinde “köprü”, “fincan”, “ayakkabı”, “yara bandı” gibi unsurları teknoloji olarak işaretlemeyen uygulama sonrasında işaretledikleri tespit edilmiştir. Uygulama öncesinde öğrencilerin Mühendislik Nedir? “tünel tasarlamak”, “çevre dostu bir araç tasarlamak” gibi unsurları işaretlememişlerdir. Bu doğrultuda mühendisleri ürünleri tasarlayan bir birey olarak görmedikleri tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin Mühendislik Nedir? “tünel tasarlamak”, “çevre dostu bir araç tasarlamak” gibi unsurları işaretledikleri ve dolayısıyla mühendisleri ürünleri tasarlayan bir birey olarak gördükleri tespit edilmiştir.

Gülhan ve Şahin (2018), 131 katılımcının 5. sınıftan ve 103 katılımcının 7. sınıftan olan tarama araştırması yapmışlardır. Öğrencilerin mühendisler ve bilim insanlarına yönelik algılarını incelemiştir. Araştırmacılar öğrencilerden mühendis ve bilim insanı çizimlerini istemişlerdir. Araştırmacıların elde ettiklere bulgulara göre öğrencilerin mühendis algısında en çok ev/bina yapımıyla uğraşan inşaat mühendisi ile mühendislerin tasarım yaptıkları algısı ortaya çıkarken; bilim insanı algısında ise deney yapma durumu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilim insanı hakkındaki bilgileri mühendisler hakkındaki bilgilerine göre daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Öğrencilerin bilim insanı ve mühendisi erkek olarak düşündükleri ve 7. Sınıf kız öğrencilerinin kadın bilim insanı ve mühendis algısının azalması durumu ilgi çekici bulunmuştur.

Çakmak, Bilen ve Taner (2019) tarafından yapılan araştırmaya 672 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Araştırmacılar veri toplama araçları olarak, “Verilen Etkinliğin Mühendislik İçin Önemi Nedir?” ölçeği ile “Bir Mühendis Çiz” formu kullanmıştır. Araştırmacılar tarafından tespit edilen bulgulara göre, öğrenciler mühendisliği icat ve tasarım yapmak olarak algılarken, çizimden tespit edilen bulgulara göre ise mühendisi inşaatta ya da yol yapımında çalışan kişi ve erkek figürü olarak algıladıkları bulunmuştur. Öğrencilerin genelde inşaat ve bilgisayar mühendisi çizdikleri tespit edilmiştir. Araştırmacılar tarafından öğrencilerin, mühendislik alanının çeşitliliği konusunda en az düzeyde bilgi sahibi oldukları sonucuna varmışlardır.

#### **2.4. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar:**

Knight ve Cunningham (2004) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin mühendisler ve mühendislik hakkında fikir aldıklarını göstermektedir. Birçok öğrenci, özellikle küçük yaştaki öğrenciler, mühendislerin bina inşa etmek ve araba motorlarını düzelten kişiler olarak görülmüştür. Öğrencilerin çizimlerinde ve yazılı verilerinden bazıları, bunun bir kelime problemi olabileceğini göstermiştir. Bazı öğrenciler mekanik kelimesi ile makine mühendisi (mechanic- mechanical engineer) bağdaştırırken; bazıları da mühendisliğin içinde motor vardır bu nedenle mühendisler motorlarla çalışır şeklinde bağdaştırmıştır (engine- engineer). Daha büyük öğrencilerde mühendislerin binalar veya makineler gibi şeyleri tasarlamayı düşündükleri görülmüştür. Cinsiyet özellikleri öğrencilerin çizimlerine dahil edildiğinde, öğrencilerin mühendisleri erkek olarak gördüğünü belirten erkek karakteristikleri çizdikleri saptanmıştır.

Cunningham, Lachapelle ve Lindgren-Streicher (2005) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin teknoloji ve mühendisliğe yönelik algılarını belirlemek için bir anket uygulanmıştır. Anketten elde edilen bulgulara göre öğrencilerin teknolojiyi; elektrikli eşyalar olarak algılarken, mühendisi; tamir yapan, inşa etme işi ile uğraşan kişi olarak algıladıkları tespit edilmiştir.

Fralick, Kearn, Thompson ve Lyons (2009) tarafından yapılan araştırmada ortaokul öğrencilerin bilim insanı ve mühendis algıları belirlenmiştir. Öğrencilerden bilim insanı ve mühendisi çizimleri ve çizimlerini açıklamaları istenmiştir. Elde edilen analizlere göre öğrencilerin bilim insanını içeri ortamda deney yapan kişi olarak algıladığı tespit edilmiştir. Mühendis algısında ise çok sayıda öğrencinin mühendisi bilmediği, bilen grubunda dışarı ortamda yapma, onarma ve makine operatörü olarak algıladıkları tespit edilmiştir. Araştırmacılar öğrencilerin bilim insanı ve mühendis çizimlerinde erkek figürünün daha çok olduğunu belirtmişlerdir.

Capobianco, Diefes-Dux, Mena ve Weller (2011) yaptıkları DAET çalışmasında çizimlerden elde edilen bulgular sonucunda öğrencilerin mühendislik bilgi ve tutumlarını 4 kategoride toplamışlardır. Bu kategoriler; tamirci, işçi, teknisyen, tasarımcı şeklindedir. Köy okulu ve şehir okulu öğrencileri kıyaslandığında köy okulundaki öğrenciler mühendisliğe olan tutumları diğer kategorilere oranla çoğu tamirci ve teknisyen kategorilerinde toplanmışlardır. Şehir okulu öğrencilerinin mühendisliğe olan tutumları ise çoğunlukla işçi ve tasarımcı kategorilerinde toplanmıştır. Çizimlerde erkek tipi kadın tipine oranla çok daha fazladır.

Newley ve arkadaşları (2017) tarafından yaşları 10 ile 12 arasında değişen 13 kız ve 13 erkek öğrenci olmak üzere toplam 26 öğrenci ile çalışma yürütülmektedir. Öğrencilere DAET uygulanmadan önce mühendislerin yaptıkları işlere ve nasıl çalıştıkları hakkında eğitim verilmiştir. Bu eğitim sırasında öğrencilere örnek olarak gösterilen mühendisler erkektir. Ancak kadın mühendis çizimlerinin çoğunun kız öğrencileri tarafından çizildiği belirtilmiştir. Çizimlerde tek başına çalışan mühendislerin sayısının çok olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılara göre mühendislerin işbirliği halinde çalıştıklarına dikkat çekmek gerekmektedir. Ayrıca öğrencilerin mühendis olmak istememelerinin nedeni mühendisliği yanlış anladıklarından ortaya çıkmaktadır.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Modeli:

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin mühendislik tutum ve algılarını belirlemek için nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birleştirilerek ya da bütünleştirilmesini gerektiren karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Bu araştırmada, araştırma problemine ilişkin detaylı bir analiz yapılması için nicel ve nitel veriyi birleştirdiği karma araştırma yöntemi çeşitlerinden yakınsayan paralel karma yöntemi yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırmacı yakınsayan paralel karma yönteminde iki veri türünü araştırma sürecinde eş zamanlı olarak toplamaktadır. Bu yöntemde nitel ve nicel yöntemler eşit ağırlıktadır, analiz aşamasında nitel ve nicel yöntemler ayrı ele alınmakta ve genel sonuçlar yorumlarken birleştirilir (Demir, 2014, s.219).

Araştırmanın nicel boyutunda tarama araştırma yöntemi kullanılmıştır. Tarama araştırma yöntemi; bir grubun görüşlerini, ilgilerini ve özelliklerini tanımlamayı sağlamaktadır (Büyüköztürk ve ark., 2016, s. 178). Bu araştırmada da tarama araştırma yöntemi ile örneklem grubunun mühendislik alanına ilişkin tutumları belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın nitel boyutunda ise fenomenoloji (olgubilim) araştırma yöntemi kullanılmıştır. Fenomenoloji ise, araştırılan fenomen ile ilgili bireyin deneyimlerine odaklanarak, fenomeni uygun bir şekilde araştırmamızı sağlar (Demir, 2014, s. 14). Bu araştırmada da fenomenoloji araştırma yöntemi ile örneklem grubunun mühendislik alanına ilişkin algıları belirlenmeye çalışılmıştır.

### **3.2. Araştırmanın Çalışma Evreni ve Örneklemi:**

Araştırmada seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmaktadır. Uygun örnekleme yöntemi ile araştırmacının çalıştığı kuruma yakın olan okullar seçilmiştir. Bu örnekleme yöntemi ile zaman, maliyet ve iş gücü kaybının azaltılması amaçlanmıştır (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016, s. 92). Örneklem olarak 542 kişilik 5. ve 6. sınıf öğrencileri dikkate alınmaktadır. 5. ve 6. sınıf öğrencilerin seçilmesinin nedeni 2017-2018 öğretim yılı döneminde Fen Bilimleri dersi programına Mühendislik Uygulamalarının kademeli bir şekilde entegre edilerek ilk defa 5. sınıflarda uygulanmasındandır. 2018-2019 öğretim yılında önceki öğretim yılındaki 5. sınıf öğrencilerinin 6. sınıf olacağı için örnekleme 6. sınıf öğrencileri de dahil edilmiştir. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin araştırma konusu hakkında yeterli düzeyde fikir sahibi olamama ihtimalinden dolayı örnekleme dahil edilmemiştir.

### **3.3. Veri Toplama Araçları:**

Araştırmanın verilerini toplamak için “Mühendislik Tutum Ölçeği” ve “Bir Mühendis Çiz Testi” ölçekleri kullanılmıştır.

#### **3.3.1. Mühendislik Tutum Ölçeği:**

Engineering is Elementary, Boston Bilim Müzesi'ndeki Ulusal Teknoloji Okuryazarlığı Merkezi'nin bir projesidir. Bu projede birçok etkinlik ile birlikte ölçekler de bulunmaktadır. Bu araştırmada, Engineering is Elementary Project tarafından geliştirilen “Engineering Attitudes Instrument” ölçeğinin Yılmaz, Pekmez, Dal, Alaçam- Akşit ve Güler (2011) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış hali kullanılmıştır.

Engineering is Elementary Project (2010) tarafından geliştirilen 20 maddeden oluşan bu ölçeğin özgün hali 407 öğrenciye uygulandığı çalışma sonucunda Cronbach alfa değeri .79 bulunmuştur. Mühendislik Tutum Ölçeğinde öğrencilerin ölçekteki maddelere “Kesinlikle katılmıyorum, Pek katılmıyorum, Emin değilim, Biraz katılıyorum, Kesinlikle katılıyorum” şeklinde 5'li likert tipte cevaplamaları

beklenmiştir. Ölçeğin Türkçe uyarlanması 128 öğrenciye uygulandığı çalışma sonucunda ön test için Cronbach alfa değeri .88 bulunurken son test için Cronbach alfa değeri .89 olarak bulunmuştur (Bkz. EK-3).

Ölçekte bilim insanları ve mühendislerin çalışmalarına yönelik maddelerin yanı sıra, mühendislikle ilişkili çeşitli iş ve becerilere yönelik tutumları hakkında da maddeler vardır. Bu ölçeğin kullanılmasının amacı; ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları belirleyebilmek için kullanılmıştır.

### **3.3.3. Bir Mühendis Çiz (DAET):**

Çizimler, araştırmacılara öğrencinin o konudaki algılarını değerlendirmek için bir yol sunmaktadır. Çizimler, insanları anlamak için sadece kelimeler kullanmanın ötesinde açıklamaya yardımcı olmaktadır (Ganesh vd., 2009). Bundan dolayı “Bir Mühendis Çiz Testi” ölçeği öğrencilerin mühendislik ve gelecekte olmak istedikleri mesleklere olan algılarını belirlemek için kullanılmıştır.

1950’li yılların sonunda öğrencilerin bilim insanı hakkındaki algılarını belirlemeye yönelik ilk çalışma Mead ve Metraux (1957) tarafından yapılmıştır. 26 yıl sonra Chambers (1983), Mead ve Metraux’ın (1957) araştırmasından yararlanarak “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi”ni “Draw a Scientist Task” (DAST) geliştirmiştir.

Knight ve Cunningham (2004) Chambers’in (1983) katılımcıların bilim insanı algısını belirlemek için geliştirdiği “Draw a Scientist Task” ölçeğinden esinlenerek “Draw an Engineer Task” ölçeğini geliştirmişlerdir. Bu ölçek ile araştırmacılar, katılımcıların mühendisler ve mühendislik alanı hakkındaki düşüncelerinin belirlenmesini hedeflemişlerdir. Engineering is Elementary Project (2014) tarafından DAET düzenlenerek teste 3 soru daha eklenmiştir. Bu soruların içeriği öğrencilerin büyüyünce hangi mesleği seçeceği, mühendislik hakkındaki düşünceleri ve mühendis olmayı isteme veya istememeleri üzerinedir. Çizimin yanında

katılımcıların çizim ile ilgili sorulara yazılı açıklamalar yapması çizimlerin tek başına kullanılmasından daha anlamlı olmaktadır (Ganesh, 2011).

Bu araştırmada Engineering is Elementary Project (2014) tarafından düzenlenmiş oldukları ölçek kullanılmıştır ( Bkz. EK-4). Bir Mühendis Çiz ölçeğin Türkçe geçerliliği için Fen Eğitimi alanında yüksek lisans yapan iki kişi ve İngilizce alanında bir uzman ile fikir alışverişi yapılmıştır (Bkz. Türkçe çevirisi EK-5). Bu ölçeğin kullanılmasının amacı; ortaokul öğrencilerinin çizimlerine yansıyan mühendislik alanına ilişkin algıları belirleyebilmek için kullanılmıştır.

### **3.4. Verilerin Toplanması ve Çözümleme Teknikleri:**

Ölçekleri geliştiren ve uyarlayan araştırmacılardan izin alınmıştır (Bkz. EK-1). Çalışmada İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğü' nden ölçeklerin uygulanması için izin alınmıştır (Bkz. EK-7). Alınan izin doğrultusunda uygun örnekleme yöntemi ile araştırmacının çalıştığı kuruma yakın okullar belirlenmiştir. Araştırmacı tarafından araştırmanın yapılacağı ortaokullardaki öğretmenler ve idareciler çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve öğretmenlerle uygulamanın yapılacağı gün ve ders saatlerine karar verilmiştir. Sınıfların seçilmesinde kriter olarak araştırmacının okullara gideceği gün Fen Bilimleri dersi olan sınıflar baz alınmıştır. Araştırmaya katılımın gönüllülük esasına dayandığı ifade edilmiştir. Katılımcıların ölçekleri yanıtlandırması için 40-45 dakika süre verilmiştir. 542 öğrenciye iki ölçeğe aracı birlikte uygulanmıştır. Ancak öğrencilere uygulama öncesinde bilgilendirme yapılmasına rağmen eksik veya özensiz olarak cevaplandırılan 13 tane MTÖ tutum ölçeği ile 68 tane Bir Mühendis Çiz Testi değerlendirilmesinin dışında tutulmuştur. Bu doğrultuda MTÖ tutum ölçeğinin değerlendirilmesinde geriye kalan 529 ölçek ile Bir Mühendis Çiz Testi değerlendirilmesinde 472 ölçekten elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Mühendislik Tutum Ölçeğinden elde edilen veriler SPSS-22 paket programında analiz edilmiştir. Tutum ölçeğinden elde edilen veriler sonucunda öğrencilerin mühendisliğe olan tutumları sınıf düzeyi, cinsiyet, özel okulda veya devlet okulunda okuma durumuna göre farklılık gösterip göstermeme ve



başarı puanı ile ilişkinin olup olmadığı durumuna göre irdelenmiştir. SPSS-22 paket programı ile verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirleyebilmek için, skewness (çarpıklık katsayısı) ve kurtosis (basıklık katsayısı) incelenerek test edilmiştir. Skewness (çarpıklık katsayısı) ve kurtosis (basıklık katsayısı) değerleri -1 ile +1 arasında ise veriler normal dağılım gösterir (Büyüköztürk, 2016, s.40). Normallik analizi sonucunda skewness (çarpıklık katsayısı) değeri -,69 ve kurtosis (basıklık katsayısı) değeri ise ,65 bulunarak verilerin normal dağılım şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Mühendisliğe olan tutumları sınıf düzeyi, cinsiyet, özel/devlet okulunda okuma durumuna göre farklılık gösterip göstermeme durumunu belirleyebilmek için İlişkisiz Örneklem t- testi ve başarı puanı ile ilişki gösterip göstermeme durumunu belirleyebilmek için korelasyon analizi yapılarak irdelenmiştir.

“Bir Mühendis Çiz” ölçeğinde yer alan soruların anlaşılabilirliğini görmek için araştırmacının çalışmış olduğu kurumdaki 15 gönüllü öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Bu pilot çalışmaya 2018-2019 Eğitim Öğretim Yılı Güz Dönemi’nde 5.sınıftan 9 gönüllü öğrenci ve 6.sınıftan 6 gönüllü öğrenci katılmıştır. Pilot çalışmaya katılan öğrenciler bir sınıfa toplanıp araştırmacının rehberliğinde, bitiş süresi belirtilmeden soruları yanıtladıklarını ve çizimi yapmalarını istenmiştir. Yapılan pilot çalışmada öğrencilerin en fazla 25 dakikada soruları yanıtladıklarını ve çizim yaptıklarını gözlenmiştir. Pilot uygulama sonunda araştırmacı ve konu alanında yüksek lisans yapan iki kişi ile fikir alışverişi yapılmıştır. Soruların anlaşılır olduğu, öğrencilerin sorulara anlamlı cevaplar vermesi ve çizim yapmalarından dolayı asıl uygulama için 25 dakika içerisinde “Bir Mühendis Çiz” nin yapılmasının uygun olduğu düşünülmüştür.

Devlet okulunda okuyan öğrenciler DÖ diye kodlanarak sıralandırılmıştır (DÖ263-...- DÖ529). DÖ263-...- DÖ347 arasında 5. sınıf erkek öğrenciler; DÖ348-...- DÖ409 arasında 5. sınıf kız öğrenciler; DÖ410-...-DÖ468 arasında 6. sınıf erkek öğrenciler; DÖ469-...- DÖ529 arasında 6. sınıf kız öğrenciler yer almaktadır.

Özel okulda okuyan öğrencileri ise Ö diye kodlanarak sıralandırılmıştır (Ö1-...- Ö262). Ö1-...-Ö84 arasında 6. sınıf kız öğrenciler; Ö85-...-Ö158 arasında 6.

sınıf erkek öğrenciler; Ö159-...-Ö204 arasında 5. sınıf erkek öğrenciler; Ö205- ...-Ö262 arasında 5. sınıf kız öğrenciler yer almaktadır.

Bir Mühendis Çiz ölçeğinden elde edilen çizim ve yazılı veriler için içerik analizi yapılmıştır. Verileri analiz edilme süreci şu şekildedir:

- 1) Bir Mühendis Çiz Testinden elde edilen öğrencilerin algılarının kodlanması,
- 2) Algılardan elde edilen kodların temalara indirgenip bir çerçevenin oluşturulması,
- 3) Geçerlilik ve güvenilirliğin sağlanması,
- 4) Temaların frekans analizinin tablolar ve çizelgeler halinde tanımlanması ve yorumlanması (Büyüköztürk, vd. 2016, s. 252). Yapılan analiz sonucunda elde edilen tema ve kodlara örnek olarak Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1

*Örnek Kod ve Tema Listesi*

<b>Kod</b>	<b>Tema</b>
Çizim planı yapma	Tasarım
Geliştirme	
Problem çözümüne yönelik ürün oluşturma	
Fikir alışverişi	İş birliği
Grup çalışması	
Tartışma	
Ev yapma	Yapılar
Bina yapma	
Köprü yapma	
Kesme	Elle Çalışma
Birleştirme	
Sabitleme	
Boya yapma	

---

Harç hazırlama

---

Ziraat Mühendisliği

Diğer mühendislik dalları

Genetik Mühendisliği

Maden Mühendisliği

Yazılım Mühendisliği

Kimya Mühendisliği

Gıda Mühendisliği

Makine Mühendisliği

Otomotiv Mühendisliği

Elektrik- Elektronik Mühendisliği

Biyomedikal Mühendisliği

---

“İşini yapmakta olan bir mühendisin resmini çiziniz” bölümünde öğrencilerin çizimleri ve çizimleri açıklayan metinlerden elde edilen veriler ile frekans analizi yapılmıştır. Ayrıca çizimden elde edilen verileri; cinsiyetleri, sınıf düzeyleri, fen başarı puanları ve özel/ devlet okulunda okuma durumlarına göre mühendislik alanına ilişkin algılarını karşılaştırabilmek için “DAET Scoring Guide” dereceli puanlama anahtarına göre puanlandırılmıştır. Alt bölümde DAET Dereceli Puanlama Anahtarı (DAET Scoring Guide) hakkında bilgi verilmiştir.

#### **3.4.1.DAET Scoring Guide- DAET Dereceli Puanlama Anahtarı**

Thompson ve Lyons (2006) tarafından yapılan 6. Sınıf öğrencilerinin mühendislik algısını belirlemek ve yapılan çalışmada öğrencilerin çizimlerini puanlamak için “DAET Scoring Guide” geliştirilmiştir (EK-6). Araştırmacılar bireylerin mühendislik hakkında algılarının; mühendislik alanlarını, görevlerini, süreçlerini, kullandıkları araç gereçleri ve ortaya çıkardıkları ürünleri belirleyebilmek adına “DAET Scoring Guide” geliştirme ihtiyacı duymuşlardır.

“DAET Scoring Guide” oluşturabilmek 12 kişilik mühendislik bölümü yüksek lisans öğrenci grubuna DAET uygulanmasının ardından öğrencilerin

çizimleri içerik analizine tabi tutulmuştur. Mühendislerle ve mühendislik yüksek lisans öğrencileriyle içerik analizi üzerine yapılan fikir alışverişi sonucunda, dört alt boyutta mühendis ve mühendislik özelliklerinin belirlenmesine karar verilmiştir. Bu dört alt boyut şu şekilde tanımlanmıştır:

1. “Mühendislik Araçları,”
- 2.“Mühendislik Alanların Çeşitliliği”,
- 3.“Mühendislik Süreçleri” ve
4. “Mühendislik Portreleri” şeklindedir.

“DAET Scoring Guide” geçerliliğini belirlemek için iki eğitimli puanlayıcı, 12 kişilik mühendislik bölümü yüksek lisans öğrenci grubu tamamlanan DAET’i puanlamak için geliştirilen dereceli puanlama anahtarında kullanılmıştır. Bu dereceli puanlama anahtarında 0-10 arasında puanlanmaktadır. Mühendislik bölümü yüksek lisans öğrenci grubunun mühendislik hakkında doğru algılara sahip olması ve “DAET Scoring Guide” dereceli puanlama anahtarından yüksek puanlar almalarından dolayı mühendislik algısını belirleme doğru bir araç olduğunu belirlemişlerdir.

İki eğitimli puanlayıcının dışında 6. Sınıf öğretmeni de puanlamaya dahil olarak güvenilirlik için 88 öğrencinin çizimini üç puanlayıcı ayrı ayrı puanlamıştır. “DAET Scoring Guide” göre üç puanlayıcı arası güvenilirlik sonucu 0,88946 (Mühendislik Araçları ve Mühendislik Alanların Çeşitliliği), 0,94564 (Mühendislik Süreçleri) ve 0,95114 (Mühendislik Portreleri) olarak tespit etmişlerdir.

Tablo 2

*DAET Scoring Guide - DAET Dereceli Puanlama Anahtarı*

Mühendislik Araçları		
0	1	2
-Aşağıdakilerden herhangi biri varsa: - Bilmiyor - Resimde mühendislik aracı yok - Mühendislik aracının doğru bir açıklaması yok	- Aşağıdakilerden herhangi biri varsa: - Tipik bir alet çantasına uyan yapı malzemeleri (çekiç, tornavida) ile ilişkili gösterimler veya açıklamalar var - İnşa etme amaçlı kullanılan ekipmanlarla ilgili gösterimler veya açıklamalar var (Bull Dozer) - Teknisyen, tamirci veya tamirci tarafından yapılan “test etme” ile ilgili gösterimler veya açıklamalar var	-Aşağıdakilerden herhangi biri varsa: -Tasarım ve / veya model yapımı ile ilgili gösterimler veya açıklamalar (bilgisayarlar, çizim aletleri vb.) -Bilgi sunma veya fikir paylaşma ile ilgili gösterimler veya açıklamalar (bilgisayarlar, semboller, formüller, planlar, modeller vb.) -“Deneme yapma” ile ilgili gösterimler veya açıklamalar (verilen bir probleme çözüm bulma)
Mühendislik Alanların Çeşitliliği		
0	1	2
- Aşağıdakilerden herhangi biri varsa: -Bilmiyor - Resimde tanımlanmış veya tasvir edilmiş hiçbir	- Bir mühendislik alanı var - Bir mühendislik alanını temsil eden çizim veya açıklamalar var (örneğin, elektrik hatları veya	- Resimde birden fazla mühendislik alanı var - Çeşitli mühendislik alanlarını gösteren göstergeler veya

mühendislik alanı yok	roketler)	açıklamalar var
	- Tipik bir alanda yapılan çalışmanın doğru bir tasviri / açıklaması var.	- Alanlar içinde yapılan çalışmaların doğru bir açıklaması var

---

Mühendislik Süreçleri

---

0	1	2	3
-Aşağıdakilerden herhangi biri varsa: -Bilmiyor - Resim veya açıklamada hiçbir mühendislik süreci yok	-Mühendisliğin tasvir edilmesi ve / veya tanımlanması ile ilgili fiziksel süreçler. Ör. Onarma, İnşa Etme, Yapma, Ürünü yenileme - Doğrulama veya onaylama testi ile ilgili işlemler tasvir edilmekte ve/veya tanımlanmaktadır. Ör. Ürünün test edilmesi veya problemin tanımlanması	-Mühendisliğin tasvir edilmesi ve / veya tanımlanmasıyla ilgili zihinsel süreç Ör. Oluşturma, Tasarım, İcat, Ürün geliştirme, Yeniden tasarlama, Bilgiyi sunma ve paylaşma, Daha iyisini yapma - Gösterilen ve / veya açıklanan özgün bir problemi çözme ile ilgili süreçler Ör. Ön deneme veya test etme Bir soruna özgün bir çözüm bulma, İşbirliği Yapma, Araştırma	- En az bir zihinsel süreç de dahil olmak üzere birden fazla süreç çizilmiş ve / veya açıklama var.

---

Mühendislik Portreleri			
0	1	2	3
Bilmiyor	Mühendislik çiziminde sürücü ve/veya operatörü rol alıyor	Mühendislik çiziminde inşaat işçisi, tamirci veya teknisyen olarak rol alıyor.	Bir mucit, yaratıcı, tasarımcı, problem çözen veya deney yapan şekilde rol alıyor.

(Thompson & Lyons, 2006)

Bu araştırmada katılımcıların mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algı puanlarını belirlemek için DAET Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılmıştır.

### 3.5. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği:

Araştırma örnekleminin Mühendislik Tutum Ölçeğinin verilerin geçerliliği ve güvenirliliği Cronbach alfa değeri 0,72 olarak hesaplanmıştır. Büyüköztürk (2016) tarafından Cronbach alfa değerinin 0,70 ve daha büyük olması durumunda ölçek puanlarının güvenirliliği için yeterli olduğu ifade edilmektedir. Bu doğrultuda Mühendislik Tutum Ölçeğinden elde edilen bulguların güvenilir ve geçerli olduğu tespit edilmiştir.

Katılımcı çizimlerin değerlendirilmesi için DAET dereceli puanlama anahtarının Türkçe çevirisi için Fen eğitimi alanında bir uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşü ile birlikte DAET dereceli puanlama anahtarı son halini almıştır (Bkz Tablo 2). Araştırmada katılımcı çizimlerdeki algılardan elde edilen veri ve bu verilerin puanlamasının geçerlilik ve güvenirliliğinin sağlanması için fen eğitimi alanında yüksek lisans öğrencisi tarafından kontrol kodlaması ve puanlamasına dayandırılarak araştırmacı ile uzman arasındaki görüş birliğine göre analiz yapılmıştır. Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen [Güvenirlilik = görüş birliği sayısı / ( görüş birliği + görüş ayrılığı sayısı) x100] formülü kullanılmıştır.

Araştırmanın güvenilirliğinin sağlanması için formül sonucu elde edilen değerin % 70'in üzerinde olması gerekmektedir (Miles ve Huberman, 1994; akt. Büyüköztürk, vd. 2016, s. 254). Araştırmacı ile yüksek lisans öğrenci arasındaki veri analizi uyumu % 84 bulunmuş ve araştırma için güvenilir olduğunu göstermektedir. DAET dereceli puanlama anahtarı ile elde edilen algı puanlarının güvenilirliği için Cronbach alfa değeri hesaplanmış ve 0,79 olarak bulunmuştur. Bu doğrultuda DAET dereceli puanlama anahtarı ile elde edilen bulguların güvenilir ve geçerli olduğu tespit edilmiştir.





## BÖLÜM IV

### ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumlarının ve algılarının belirlenmesi için yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

#### 4.1. Ortaokul Öğrencilerinin Kişisel Bilgilerine İlişkin Bulgular

Tablo 3

*Araştırmanın Örnekleme*

Sınıf			Cinsiyet				Toplam	%
			Kız		Erkek			
			N	%	N	%		
5.sınıf	Okul türü	Devlet okulu	62	11,72	72	13,42	134	25,14
		Özel okul	60	10,96	63	11,59	123	22,49
	Toplam		122	22,68	135	24,95	257	47,63
6.sınıf	Okul türü	Devlet okulu	70	13,23	67	12,09	137	25,33
		Özel okul	76	14,36	70	12,66	146	27,03
	Toplam		146	27,60	137	24,76	283	52,36
Total	Okul türü	Devlet okulu	136	24,95	139	25,51	275	50,47
		Özel okul	137	25,33	130	24,19	267	49,52
	Toplam		273	50,28	269	49,71	542	100

Tablo 3' te örneklemini ortaokul öğrencilerinin %47,63' ü 5. sınıf öğrencisi oluştururken %52,36' sı 6. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Ayrıca örneklemin %50,47' sini devlet okulu öğrencileri oluştururken %49,52' sini özel okul öğrencileri oluşturmaktadır. Bu durumda araştırmaya katılan örneklem grubunda 5. sınıf ve 6. sınıf öğrenci oranları ile devlet okulu öğrencileri ile özel okul öğrencilerin oranlarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir.

Tablo 4  
*Anne Eğitim Düzeyi*

Okul türü	Bilgisi					Toplam
	yok	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite	
<b>Devlet okulu</b>	22	25	44	92	92	275
<b>Özel okul</b>	10	16	31	83	135	267
<b>Toplam</b>	32	41	75	175	227	542

Tablo 4' e göre ortaokul öğrencilerinin anne eğitim düzeylerine göre lise ve üniversite mezunu olanlarının çoğunlukta olduğu görülmektedir. Öğrencilerin okul türlerine göre anne eğitim düzeyine bakıldığında ise anneleri lise ve üniversite mezunu olarak çoğunlukta olan grubun özel okul öğrencileri olduğu görülmektedir.

Tablo 5  
*Baba Eğitim Düzeyi*

Okul türü	Bilgisi					Toplam
	yok	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite	
<b>Devlet okulu</b>	27	23	49	86	90	275
<b>Özel okul</b>	13	15	19	81	139	267
<b>Toplam</b>	40	38	68	167	229	542

Tablo 5' e göre ortaokul öğrencilerinin baba eğitim düzeylerine göre lise ve üniversite mezunu olanlarının çoğunlukta olduğu görülmektedir. Öğrencilerin okul türlerine göre baba eğitim düzeyine bakıldığında ise babaları lise ve üniversite mezunu olarak çoğunlukta olan grubun özel okul öğrencileri olduğu görülmektedir.

Tablo 6

*Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersinden Aldıkları Başarı Puanına Göre Dağılımı*

<b>Fen Bilimleri Başarı Puanı</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>0-44</b>	3	0,55
<b>45-54</b>	4	0,73
<b>55-69</b>	17	3,13
<b>70-84</b>	69	12,73
<b>85-100</b>	294	54,24
<b>Puan yazmayan</b>	156	28,78
<b>Toplam</b>	542	100,0

Tablo 6' ya göre ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri Başarı Puanı 0-44 puan aralığında 3 kişi (% 0,56); 45-54 puan aralığında 4 kişi (% 0,75); 55-69 puan aralığında 17 kişi (% 3,21); 70-84 puan aralığında 69 kişi (% 13,04); 85-100 puan aralığında 280 kişi (% 52,93) yer almaktadır. 2018- 2019 Eğitim- Öğretim Yılı 1. Dönem Fen Bilimleri Dersi Başarı Puanı 85-100 puan aralığında puan alan ortaokul öğrenci sayısı çoğunlukta olduğu için genel olarak başarılı oldukları düşünülebilir.

#### **4.2. Mühendislik Tutum Ölçeğine İlişkin Genel Bulgular:**

Tablo 7

*Ortaokul Öğrencilerin Mühendislik Tutum Ölçeğinde (MTÖ) Genelinde Aldıkları Puanların Ortalamaları*

	<b>N</b>	<b>Range</b>	<b>En düşük</b>	<b>En yüksek</b>	<b>Puan ortalaması</b>	<b>SS</b>
<b>MTÖ</b>	529	80,00	20,00	100,00	73,31	12,62

Tablo 7’ de MTÖ’den elde edilen verilerin analizinde öğrencilerin puanların ortalaması belirlenmiştir. Tablo 7’ ye göre Ortaokul öğrencilerinin MTÖ ölçeğinden almış oldukları puanların ortalamalarının yüksek olduğu düşünülebilir.

#### 4.3. Bir Mühendis Çiz Ölçeğine İlişkin Genel Bulgular:

Tablo 8

*"Büyüyünce" ne tür meslek veya meslekler yapmayı düşünüyorsunuz? Sorusuna ait bulgular*

Meslekler	N	%
Sağlık alanında meslekler ( doktor, hemşire, eczacı, diyetisyen, fizyoterapist, veteriner, psikolog, psikiyatrist)	154	23,15
Öğretmen (Matematik, Müzik, Resim, Fen Bilimleri, Türkçe)	69	10,37
Spor alanında meslekler (basketbol, voleybol, futbol,yüzme)	62	9,32
Güvenlikle ilgili meslekler (asker, polis)	50	7,51
Sanatçı (müzisyen, oyuncu, tiyatrocu)	40	6,01
Mimar- iç mimar	36	5,43
Bilgisayar Mühendisi	36	5,43
Mühendis	32	4,83
Diğer Meslekler (pastacı, bankacı, hostes, siyasetçi, itfaiyeci, kimyager, moda tasarım, grafiker, tercüman, astronom, astronot)	31	4,66
Hukuk alanında meslekler (hakim, savcı, avukat)	29	4,36
Bilim insanı	28	4,21
Pilot	15	2,25
İnşaat Mühendisi	12	1,80
Elektrik- Elektronik Mühendisi	4	0,60
Makine Mühendisi	4	0,60
Otomotiv Mühendisi	2	0,30
Genetik Mühendisi	2	0,30

Kararsız	31	4,66
Cevap vermeyen	28	4,21
Toplam	665	100,0

(Bazı katılımcılar birden fazla meslek yazmıştır; 4 meslekten fazla yazan katılımcılar kararsızlara dahil edilmiştir).

Tablo 8' e göre mühendis olmak isteyip hangi mühendislik dalı olduğunu belirtmeyen katılımcı sayısının 32 olduğu tespit edilmiştir. Belli bir mühendislik dalında mühendis olmak istediğini belirten toplam katılımcı sayısı 60 kişi olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda mühendis olmak isteyen katılımcı sayısı 92 kişidir (%13,83). Elde edilen bulgulara göre mühendis olmak isteyen katılımcı sayısı toplama göre çok az sayıda olduğunu göstermektedir.

Tablo 9

*"Mühendislik" kelimesini duyduğunuzda aklınıza neler geliyor? Sorusuna ait bulgular*

"Mühendislik" kelimesini duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?	N	%
Yapılar (bina, köprü, inşaat)	164	28,62
Tasarım	87	15,18
Meslek Dalı (İnşaat, Bilgisayar, Makine, Gıda, Genetik, Yazılım Mühendislikleri)	73	12,73
Plan	50	8,72
İcat	26	4,53
Uzman	22	3,66
Fen, Matematik, Teknoloji	17	2,96
Aletler	13	2,26
Tamirci, işçi, operatör	13	2,26
Diğer*	43	7,50
Cevap vermeyen	65	11,34
Toplam	573	100,0

(Bazı katılımcılarda birden fazla kod tespit edilmiştir. Diğer\*; yazılım/kodlama, aile, mimar ile çalışan, işçi kıyafeti, statü, üretim kodları toplanmıştır).

Tablo 9' a göre DAET ölçeğindeki “Mühendislik denilince aklınıza neler geliyor?” sorusu için katılımcıların çoğu mühendisliği yapıların yani ev, bina, köprü, gökdelen gibi ifadeler kullanarak inşaat alanının ön planda olduğunu düşünmektedir (%28,62). Aşağıda bazı öğrencilerin ifadelerine yer verilmiştir.

DÖ432: *“İnsanlara bina yapan adamlar.”*

DÖ522: *“Ev, inşaat, yol, kaldırım, köprü, tünel, gökdelen”*

Ö158: *“Binaları yapan veya çizen kişi”*

Mühendislik dendiğinde tasarım alanını ön plana çıkaran öğrencilerde vardır (%15,18). Aşağıda bazı öğrencilerin ifadelerine yer verilmiştir.

Ö75: *“Yaratmak, tasarlamak, dizayn, tasarım, yazılım, matematik, fen, fizik.”*

DÖ328: *“Çizim, yapım, tasarım vb. şey vardır.”*

Mühendislik dendiğinde herhangi bir mühendislik alanı yazan öğrenciler de vardır (%12,73). Aşağıda bazı öğrencilerin ifadelerine yer verilmiştir.

DÖ349: *“Bilgisayar Mühendisi, İnşaat Mühendisi, Gıda Mühendisi, Otomotiv Mühendisi.”*

Ö112: *“Yazılım mühendisi, oyun, yazılım yapan kişi.”*

Tablo 10

*“Hiç kendinizi mühendis olarak düşündünüz mü? Cevabınız "evet" ise nedenini veya "hayır" ise neden olmadığını açıklayınız.” Sorusuna ait bulgular*

	N	%	Nedeni	N	%
Hayır	304	57,5	Bilgisi yok	18	3,4
			İlgisiz/ düşünmemiş	221	41,8
			Başka meslek	56	10,6
			Cevapsız	9	1,7
Evet	208	36,6	Aile	14	2,6
			İlgili/Meraklı	180	34,0
			Cevapsız	14	2,6
Cevapsız	17	2,9	Toplam	529	100,0
Toplam	529	100,0			

Tablo 10’ a göre DAET ölçeğindeki “Hiç kendinizi mühendis olarak düşündünüz mü?” sorusunun devamındaki “( Cevabınız "evet" ise nedenini veya "hayır" ise neden olmadığını açıklayınız.)” sorusuna çoğu öğrencinin verdikleri cevapları bu alana karşı ilgisiz/ düşünmemiş kodunda toplanmıştır. bir kısmının mühendisliğin sadece inşaat mühendisliğinden ibaret olması ve bu mühendislik dalının korkutucu olması, bir kısmına göre mühendisliğin sıkıcı olmasıdır. “Evet” ifadesini işaretleyen öğrencilerin kendisini mühendis olarak düşünmesinin sebebi bu alana meraklı yani tasarım, üretim, bilgisayarda kodlamaya karşı ilgisinin olmasıdır. Diğer bir kısmının kendisini mühendis olarak düşünmesine ailesinin neden olduğu görülmektedir.

Aşağıda kendisini mühendis olarak düşünmede “Bilgisi yok” yani mühendisliğin ne olduğunu bilmeyen bazı öğrencilerin ifadelerine yer verilmiştir.

Ö81: *“Çünkü iyi bir şey olduğunu düşünüyorum? ( mühendis ne demek?)”*

DÖ354: *“ Çünkü mühendis nedir bilmiyorum.”*

Aşağıda kendisini mühendis olarak düşünmede ilgisiz/ düşünmemiş olan bazı öğrencilerin ifadelerine yer verilmiştir.

Ö4: “... en çok bilimsel işler yapmayı severim ve hiç ilgimi çeken bir meslek değil.”

Ö5: “ Çünkü ben resim çizemem ve sevmem ”

Ö84: “... inşaat arabalarının büyük olması beni korkutuyor.”

Ö195: “ Çünkü kendimi mühendis gibi hissetmedim.”

DÖ262: “Çünkü benden mühendis olmayabilir.”

DÖ522: “ Bu mesleği sevmiyorum.”

Aşağıda kendisini mühendis olarak düşünmek yerine başka mesleğe ilgili olan bazı öğrencilerin ifadelerine yer verilmiştir.

Ö16: “Çünkü aklımda başka meslekler var.”

Ö61: “Çünkü ben küçüklüğümden beri doktorluk mesleğine ilgi duyuyorum.”

Aşağıda kendisini mühendis olarak düşünmesine ailesi neden bazı öğrencilerin ifadelerine yer verilmiştir.

Ö259: “Çünkü ailemdeki herkes mühendis.”

DÖ298: “Babamın işinde babama yardım ettiğimde.”

Aşağıda kendisini mühendis olarak düşünmede ilgili/ meraklı olan bazı öğrencilerin ifadelerine yer verilmiştir.

Ö7: “ Ben çizim yapmayı çok seviyorum.”

Ö75: “Katıldığım bazı proje ve kulüplerde, yaptığım bazı tasarı ve yazılımlar beğenilince, “Belki de bu meslek bana uygundur.” Diye düşündüm.”



Ö112: “Çünkü bilgisayar ile ilgili şeyleri (nasıl çalıştığını, oyunları vb.) seviyor ve merak ediyorum.”

Ö146: “Yeni şeyler üretmek, insanlığa faydalı projeleri gerçekleştirmek isterim.”

DÖ418: “Çünkü bir şeyleri birleştirip sonuca ulaşmakta iyiyim.”

Tablo 11

*Katılımcıların Mühendis çizimlerine ait bulgular*

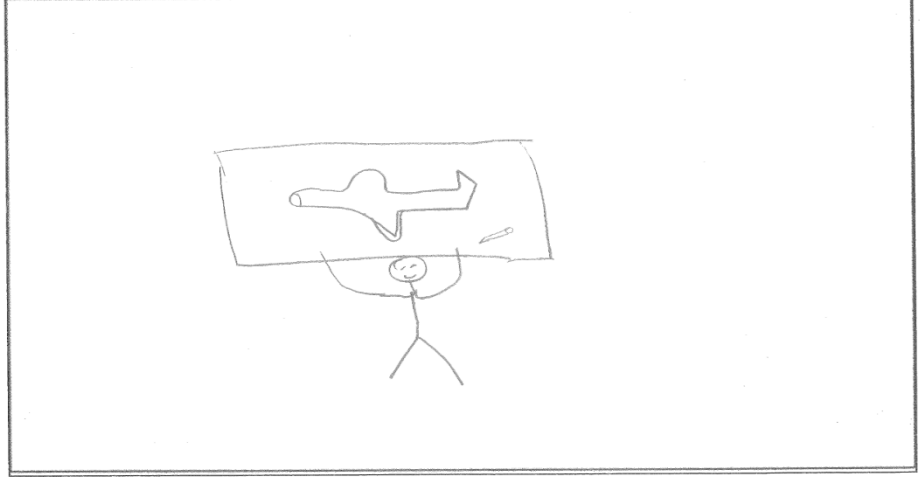
Mühendis/Mühendislik Algısı	N	%
Tasarım	109	20,92
Bilgisayar ile uğraşan	90	17,27
Ev/ Bina/ Köprü	74	14,20
İnşaat İşçiliği	30	5,75
Diğer mühendislik dalları (Ziraat, genetik, maden, yazılım, kimya, gıda, makine, otomotiv, elektrik, biyomedikal )	25	4,79
Yönlendirme/Planlama	23	4,41
Test/ Deneme	23	4,41
İş birliği	21	4,03
Araba/ Bilgisayar/ Robot/ Tren Yapan	18	3,45
Elle Çalışma	14	2,68
Tamir	14	2,68
Diğer*	23	4,41
İlgisiz Çizim	57	10,94
Toplam	521	100,0

(Bazı katılımcılarda birden fazla kod tespit edilmiştir. Diğer\* icat, deney ve operatör kodları bu kodda toplanmıştır).

Tablo 11’e göre katılımcıların DAET ölçeğinde elde edilen bulgularda en çok rastlanan çizim tasarım yapan 109 kişi (%20,92) olduğu tespit edilmiştir.

❖ Tasarım ile ilgili çizime örnek olarak aşağıda yer verilmiştir.

...işini yapmakta olan bir mühendisin resmini çiziniz.



5. Çizdiğiniz resim ile neyi anlatmak istediğinizi açıklayın.

Bir uçağı tasarlayan bir Mühendis çizdim  
Mühendis bu uçağın du ve u kumbarıol uşarlıyer.  
Yükuların daha kolay ve daha rahat edebilmesi için daha sabuk  
ulaşımın sağlanması için ve rüzgarda daha sabuk saaduk yanmasını engel-  
cek mateler esguvaneler ve kanatlar tasarlıyer

TEŞEKKÜRLER...

Şekil-1: Özel Okul, 6. Sınıf, Kız öğrenci Ö27

Ö27 kodlu öğrenci daha hızlı ulaşım sağlayan, rüzgardan savrulmasını engelleyen uçak tasarımı yapan bir mühendis çizimi yapmıştır. Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

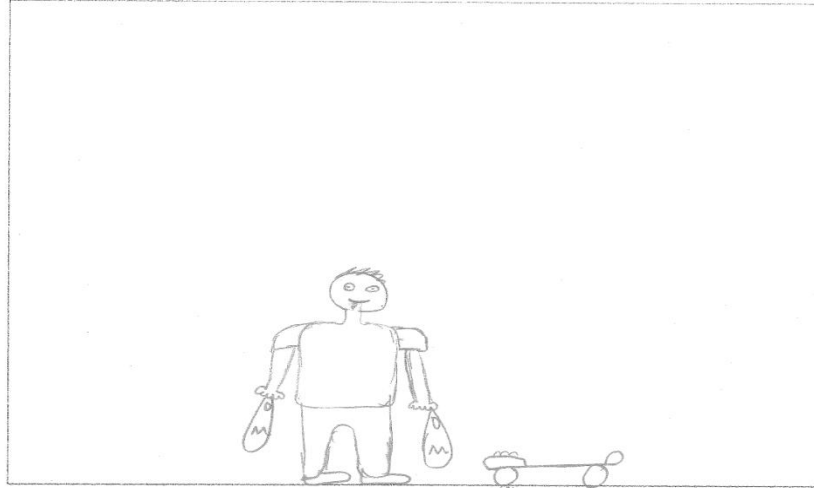
- Mühendislik araçları alt boyutunda mühendisin tasarladığı uçağın çizimi için plan yaptığından dolayı 2 puan almıştır (0-2 puan aralığında).

- Mühendislik alanı çeşitliliği alt boyutunda bir mühendislik alanı belirtildiği için 1 puan almıştır(0-2 puan aralığında).
- Mühendislik süreci alt boyutunda zihinsel süreç tasarım yapması ve çözüm ürettiği için 2 puan almıştır(0-3 puan aralığında).
- Mühendislik portreleri alt boyutunda tasarım yapmasından dolayı 3 puan almıştır(0-3 puan aralığında).
- Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 8 puan almıştır (0-10 puan aralığında).



T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
BİLİMSEL ARAŞTIRMA ve YAYIN ETİĞİ KURULLARI

4. İşini yapmakta olan bir mühendisin resmini çiziniz.



5. Çizdiğiniz resim ile neyi anlatmak istediğinizi açıklayın.

Makale aldım ve başka insanlara da gösterdim. Bu işi yapmak istiyorum. Müşteri olarak tasarlıyorum.

TEŞEKKÜRLER....

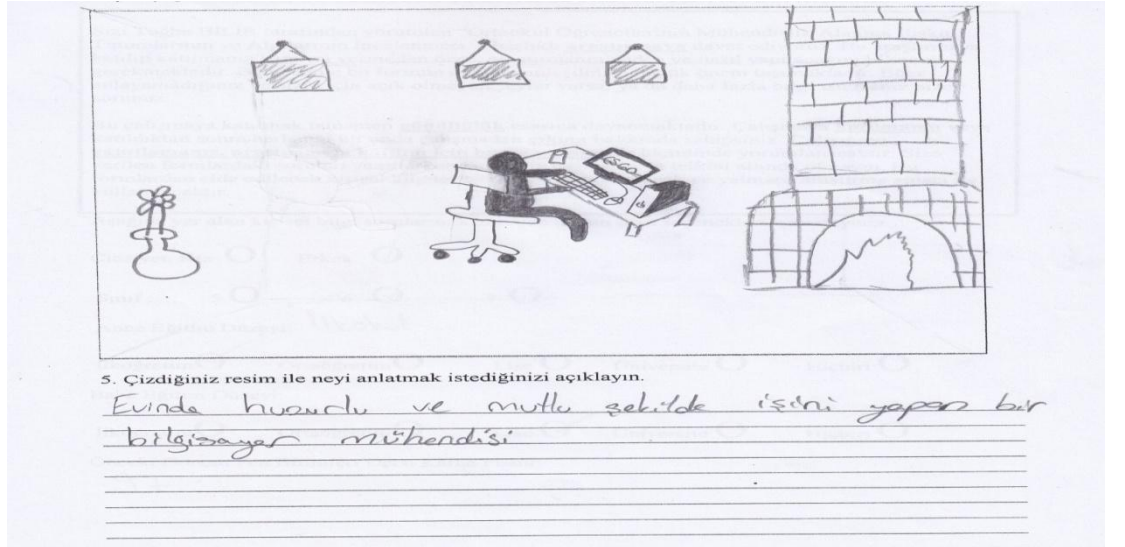
EGEBAYEK Form 4  
Y.T. / REV. : 2017 / 02

Şekil-2: Özel okul, 6. Sınıf, Erkek öğrenci Ö158

Ö158 kodlu öğrenci eşyaları taşıyan bir araç tasarımı yapmıştır. Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

- Mühendislik araçları boyutundan herhangi bir mühendislik aracı bulunmadığı için 0 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik alanı çeşitliliği belirli bir mühendislik alanı belirtilmediği için 0 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik süreci boyutunda zihinsel süreç olarak tasarım yapması ve çözüm ürettiği için 2 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Mühendislik portreleri alt boyutunda tasarım yapmasından dolayı 3 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 5 puan almıştır (0-10 puan aralığında).

❖ Bilgisayarla uğraşan ile ilgili çizime örnek olarak aşağıda yer verilmiştir.



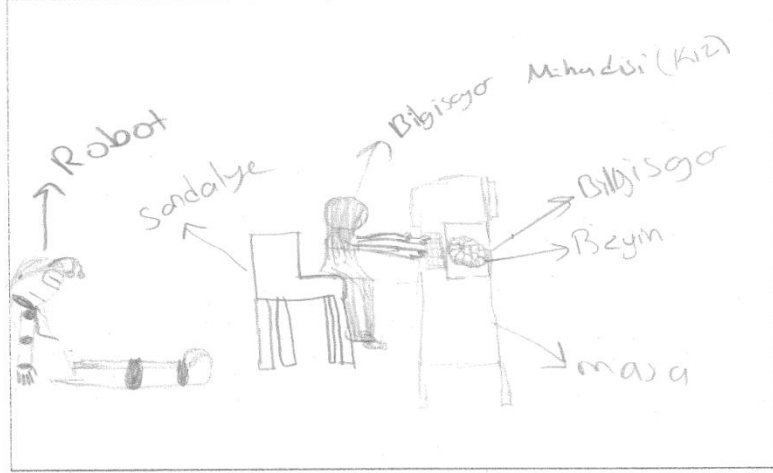
Şekil-3: Özel Okul, 6. Sınıf, Erkek öğrenci Ö91

Ö91 kodlu öğrenci masa başında bilgisayarda çalışan bir mühendis çizimi yapmıştır. Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

- Mühendislik araçları alt boyutunda bilgisayar bulunduğu için 2 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik alanı çeşitliliği alt boyutunda bir mühendislik alanı belirtildiği için 1 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik süreci alt boyutunda herhangi bir süreçten bahsetmediği için 0 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Mühendislik portreleri alt boyutunda bilgisayar başında çalışan bireyin mühendis gibi bir ürün meydana getirmediği için 2 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 5 puan almıştır (0-10 puan aralığında).



4. İşini yapmakta olan bir mühendisin resmini çiziniz.



5. Çizdiğiniz resim ile neyi anlatmak istediğinizi açıklayın.

kız bilgisayar mühendisi kodlama ve  
yazılım yapıyor Robotu beyinini  
kodlıyor


TEŞEKKÜRLER....

Şekil- 4: Devlet okulu, 5. Sınıf, Kız öğrenci DÖ349

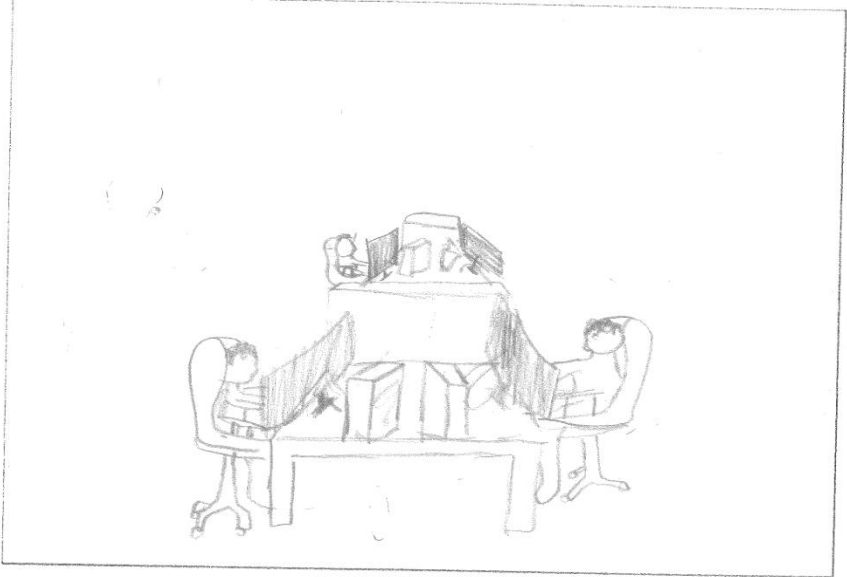
DÖ349 kodlu öğrenci robot beynini kodlayan bir mühendis çizimi yapmıştır.  
Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

- Mühendislik araçları boyutundan bilgisayarda kodlama yaptığı için 2 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik alanı çeşitliliği boyutundan tek tür mühendislik alanı belirttiği için 1 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik süreci boyutunda herhangi bir süreçten bahsetmediği için 0 puan almıştır(0-3 puan aralığında).

- Mühendislik portreleri alt boyutunda kodlama üretmesinden dolayı 3 puan almıştır(0-3 puan aralığında).
- Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 6 puan almıştır (0-10 puan aralığında).


  
 T.C.  
 EGE ÜNİVERSİTESİ  
 BİLİMSEL ARAŞTIRMA ve YAYIN ETİĞİ KURULLARI

4.İşini yapmakta olan bir mühendisin resmini çiziniz.



5. Çizdiğiniz resim ile neyi anlatmak istediğinizi açıklayın.

Oyun yapan ve bunun için yazılım yapan bir yazılım mühendisi gibi

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

TEŞEKKÜRLER....

EGEBAYEK Form 4  
Y.T. / REV. : 2017 / 02

Şekil- 5: Özel okul, 6. Sınıf, Erkek öğrenci Ö112

Ö112 kodlu öğrenci oyun yazılımı yapan mühendis grubu çizmiştir. Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

- Mühendislik araçları boyutundan bilgisayarda oyun yazılımı yaptığı için 2 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
  - Mühendislik alanı çeşitliliği boyutundan tek tür mühendislik alanı belirttiği için 1 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
  - Mühendislik süreci boyutunda herhangi bir süreçten bahsetmediği için 0 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
  - Mühendislik portreleri alt boyutunda oyun üretmesinden dolayı 3 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
  - Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 6 puan almıştır (0-10 puan aralığında).
- ❖ Ev/Bina/ Köprü yapan ile ilgili çizime örnek olarak aşağıda yer verilmiştir.

 T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
BİLİMSEL ARAŞTIRMA ve YAYIN ETİĞİ KURULLARI

4. İşini yapmakta olan bir mühendisin resmini çiziniz.



5. Çizdiğiniz resim ile neyi anlatmak istediğinizi açıklayın.

Madeni Mühendis insanların hayatları kolaylaştırmak için yapılan yapıları yaparlar

TEŞEKKÜRLER....

EGEBAYEK Formu 4  
Y.T. / REV. 1 2017 / 02

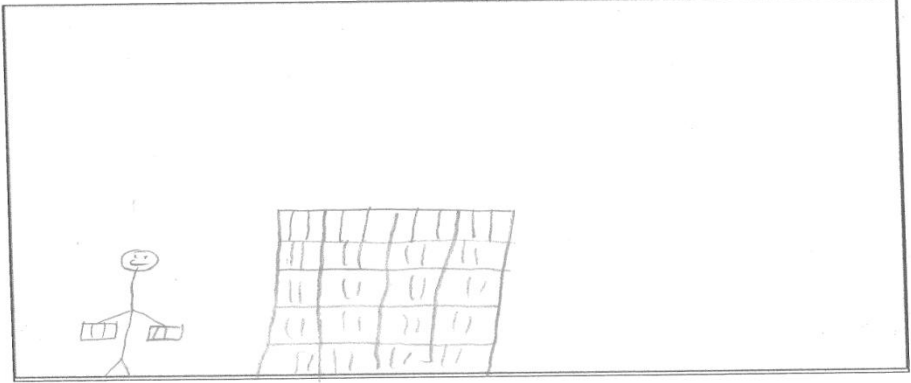
Şekil-6: Özel Okul, 5. Sınıf, Erkek öğrenci Ö179



Ö179 kodlu öğrenci mühendislerin insanların hayatını kolaylaştırmak için yapılar yaptığını ifade etmiştir. Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

- Mühendislik araçları alt boyutunda herhangi bir mühendislik aracı bulunmadığı için 0 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik alanı çeşitliliği alt boyutunda bir mühendislik alanı belirtildiği için 1 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik süreci alt boyutunda herhangi bir süreçten bahsetmediği için 0 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Mühendislik portreleri alt boyutunda “insanların hayatını kolaylaştırmak için yapılan yapılar” ifadesinden dolayı 3 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 4 puan almıştır (0-10 puan aralığında).

İşini yapmakta olan bir mühendisin resmini çiziniz.



5. Çizdiğiniz resim ile neyi anlatmak istediğinizi açıklayın.

İnşaatta çalışsa tuğla taşıyan işveren bir inşaat mühendisi

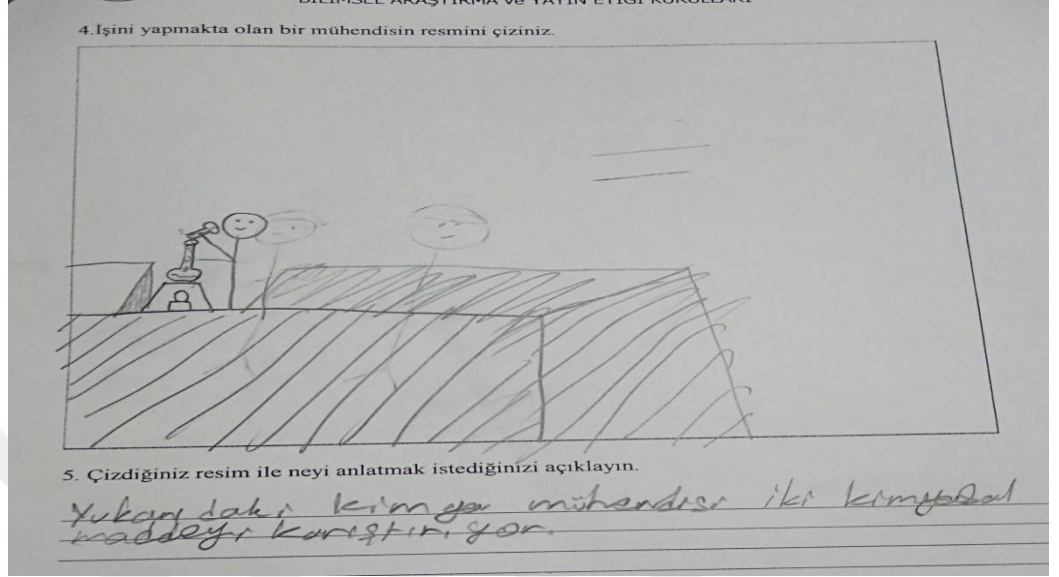
TEŞEKKÜRLER...

Şekil- 7: Devlet Okulu, 5. Sınıf, Erkek öğrenci DÖ298

DÖ298 kodlu öğrenci inşaatta çalışan bir birey çizmiştir. Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

- Mühendislik araçları boyutunda çizimde inşaat malzemesi olan tuğla bulunduğu için 1 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik alanı çeşitliliği boyutundan tek tür mühendislik alanı belirttiği için 1 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik süreci boyutunda herhangi bir süreçten bahsetmediği için 0 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Mühendislik portreleri alt boyutunda tuğla taşıyan inşaat işçisi olduğu için 2 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 4 puan almıştır (0-10 puan aralığında).

- ❖ Diğer mühendislik dalları ile ilgili çizime örnek olarak aşağıda yer verilmiştir.



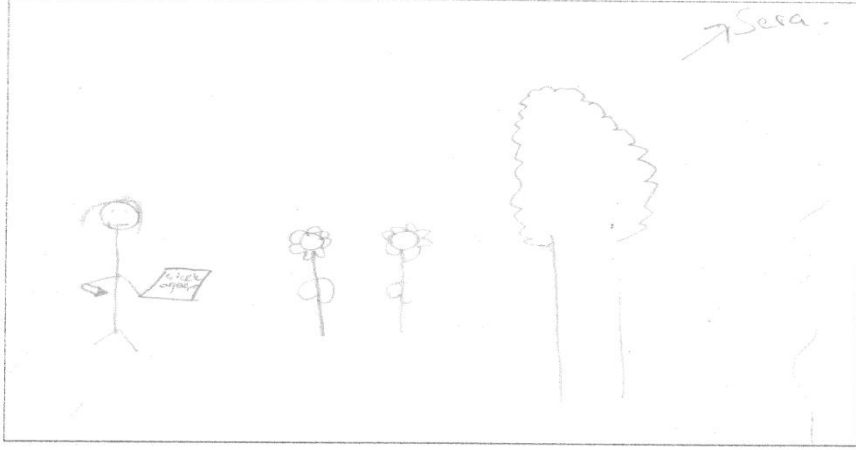
Şekil-8: Özel Okul, 6. Sınıf, Kız öğrenci Ö19

Ö19 kodlu öğrenci kimyasal maddeleri karıştıran kimya mühendisi çizimi yapmıştır. Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

- Mühendislik araçları alt boyutunda deney malzemesi bulunduğu için 2 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik alanı çeşitliliği alt boyutunda bir mühendislik alanı belirtildiği için 1 puan almıştır(0-2 puan aralığında).
- Mühendislik süreci alt boyutunda herhangi bir süreçten bahsetmediği için 0 puan almıştır(0-3 puan aralığında).
- Mühendislik portreleri alt boyutunda mühendisin deney yapmasından dolayı 3 puan almıştır(0-3 puan aralığında).
- Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 6 puan almıştır (0-10 puan aralığında).



4. İşini yapmakta olan bir mühendisin resmini çiziniz.



5. Çizdiğiniz resim ile neyi anlatmak istediğinizi açıklayın.

Ziraat mühendisi çiçeklerin nasıl büyüdüğünü, salıdığı ve zararlı böceklerden koruyabilmek için ilaç üretileceği ilaç için çalışmalar yapıyor.

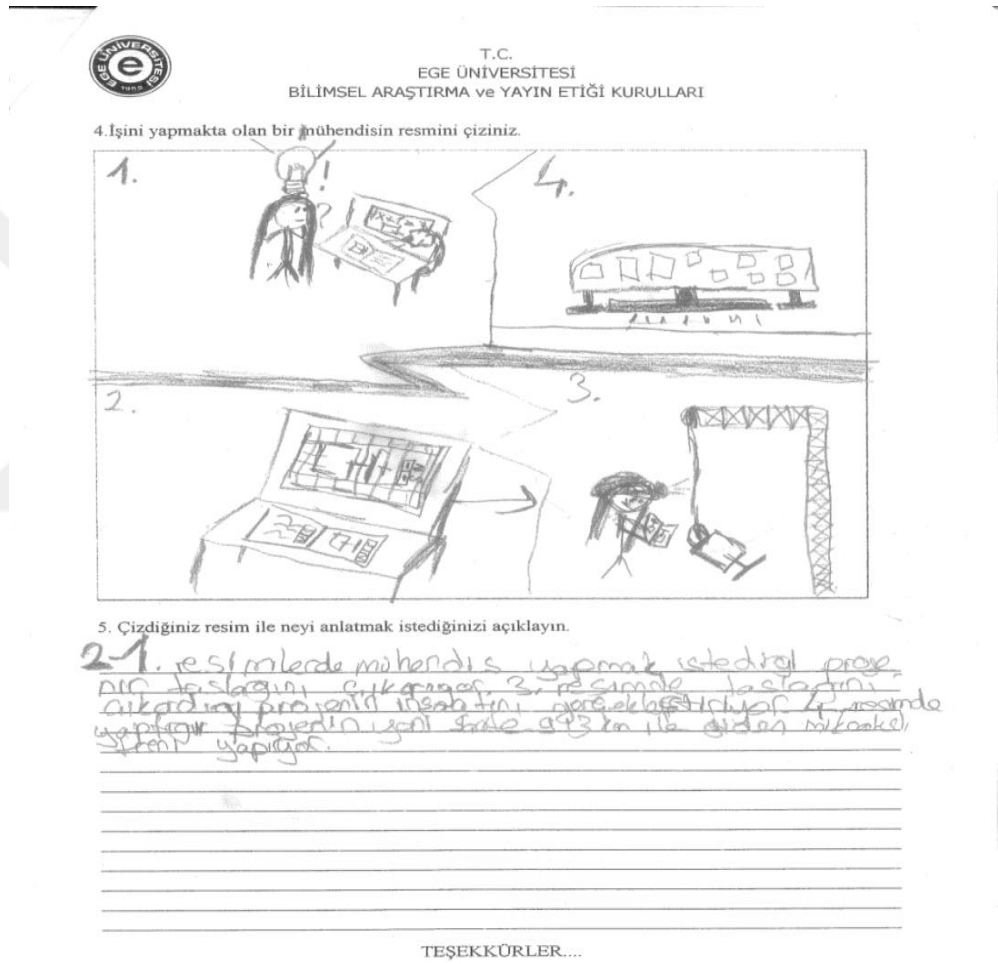
TEŞEKKÜRLER....

Şekil-9: Devlet Okulu, 6. Sınıf, Kız öğrenci DÖ522

DÖ522 kodlu öğrenci ziraat mühendisi çizimi yapmıştır. Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

- Mühendislik araçları boyutunda çizimde ilaç için not aldığı kağıt olduğu için 2 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik alanı çeşitliliği boyutundan tek tür mühendislik alanı belirttiği için 1 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik süreci boyutunda zihinsel süreç olarak zararlı böcekler problemine çözümüne yönelik üreteceği ilacın çalışmasını yaptığı için 2 puan almıştır (0-3 puan aralığında).

- Mühendislik portreleri alt boyutunda çözüm ürettiği için 3 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 8 puan almıştır (0-10 puan aralığında).
  - ❖ Araba/Bilgisayar/Robot/Tren yapma ile ilgili çizime örnek olarak aşağıda yer verilmiştir.




Şekil-10: Özel okul, 6. Sınıf, Erkek öğrenci Ö11

Ö11 kodlu öğrenci hızlı trenin tasarımını hem de yapılış aşamalarını gösteren bir çizim yapmıştır. Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

- Mühendislik araçları alt boyutunda tren projesi için araçlar çizdiği için 2 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik alanı çeşitliliği alt boyutunda bir mühendislik alanı belirtildiği için 1 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik süreci alt boyutunda hem fiziksel süreç hem de zihinsel süreçten bahsettiği için 3 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Mühendislik portreleri alt boyutunda tren tasarlaması ve üretim yapmasından dolayı 3 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 9 puan almıştır (0-10 puan aralığında).

❖ İşbirliği ile ilgili çizime örnek olarak aşağıda yer verilmiştir.

4. İşini yapmakta olan bir mühendisin resmini çiziniz.



5. Çizdiğiniz resim ile neyi anlatmak istediğinizi açıklayın.

*2 tane Planlar üzerinde tartışıyorlar*

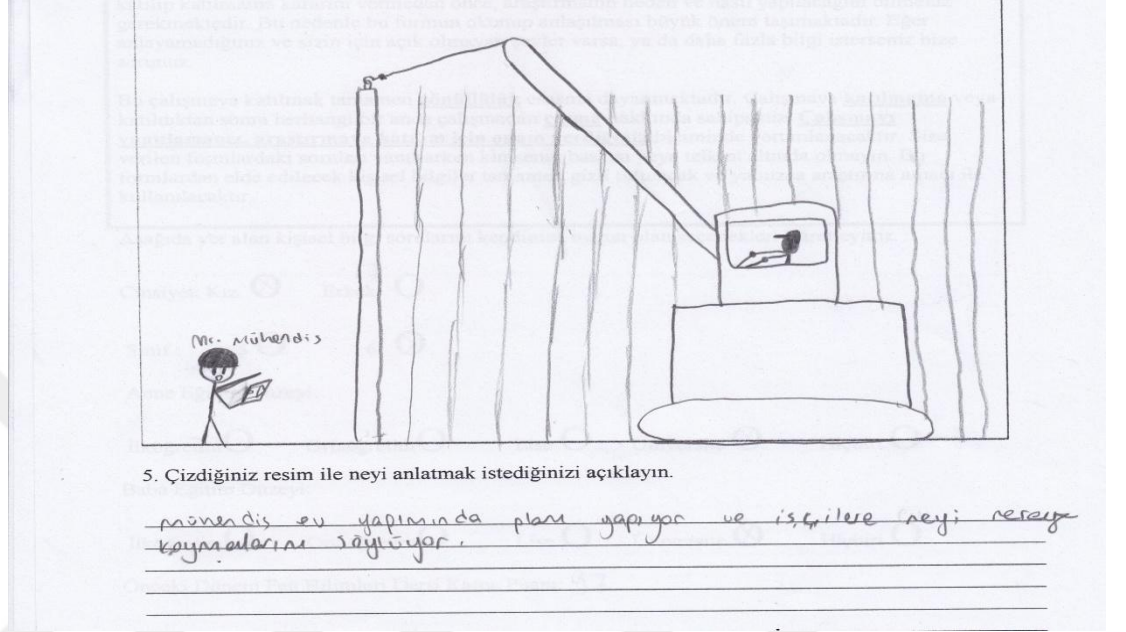
TEŞEKKÜRLER....

Şekil-11: Devlet Okulu, 6. Sınıf, Erkek öğrenci DÖ432

DÖ432 kodlu öğrenci iki mühendisin plan üzerinde tartışıklarını gösteren bir çizim yapmıştır. Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

- Mühendislik araçları alt boyutunda plan bulunduğu için 2 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik alanı çeşitliliği alt boyutunda herhangi bir mühendislik alanı belirtilmediği için 0 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik süreci alt boyutunda iki mühendisin plan üzerinde tartışmaları ve bu sürecin zihinsel sürece işaret ettiği için 2 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Mühendislik portreleri alt boyutunda fikir alışverişi yapan iki mühendis olmasından dolayı 3 puan almıştır (0-3 puan aralığında).

- Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 7 puan almıştır (0-10 puan aralığında).
  - ❖ Yönlendirme ile ilgili çizime örnek olarak aşağıda yer verilmiştir.



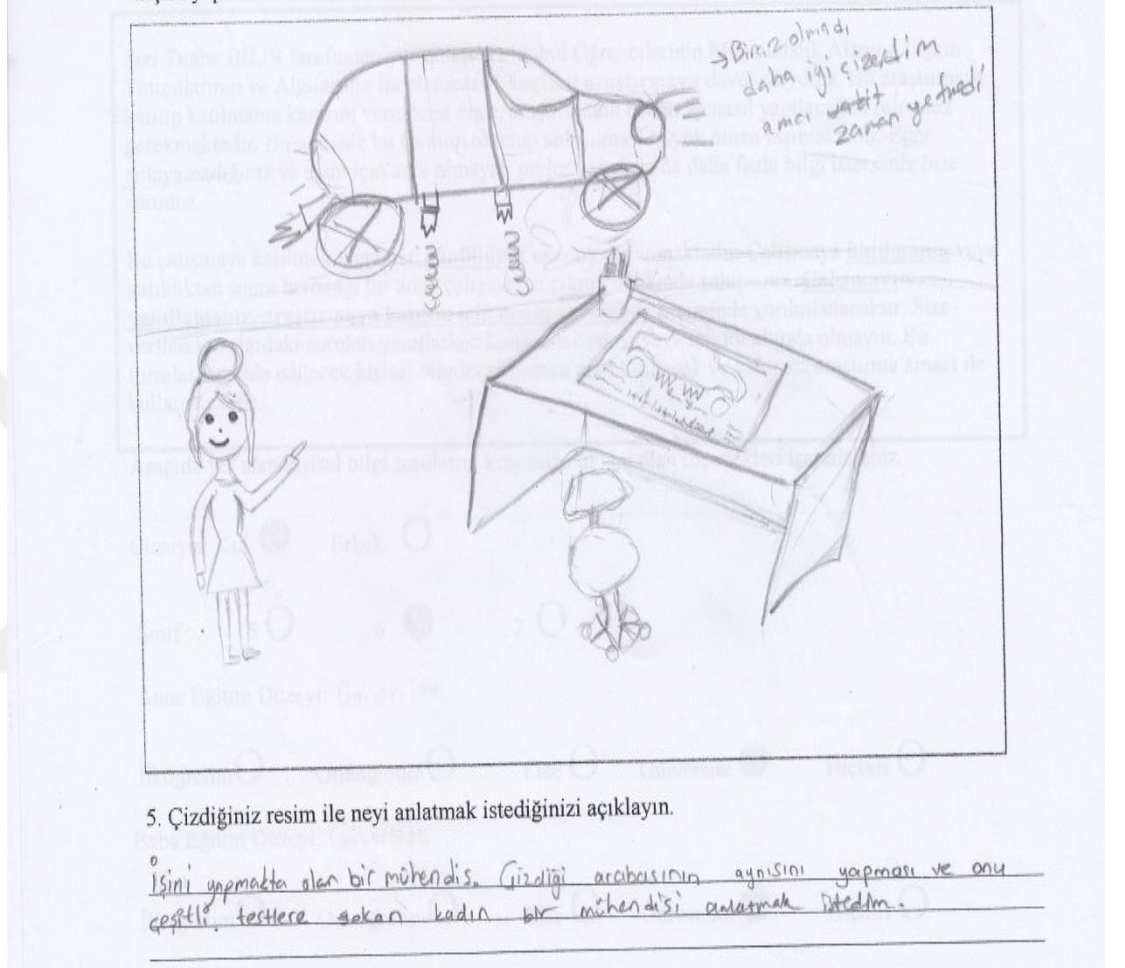
Şekil-12: Özel Okul, 6. Sınıf, Kız öğrenci Ö65

Ö65 kodlu öğrenci mühendisin işçilere bina nasıl yapılacağı hakkında yönlendirme yaptığını gösteren bir çizim yapmıştır. Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

- Mühendislik araçları alt boyutunda plan bulunduğu için 2 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik alanı çeşitliliği alt bir mühendislik alanı belirtildiği için 1 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik süreci alt boyutunda mühendisin plan doğrultusunda işçileri yönlendirmesi ve bu durumun fiziksel süreç olarak değerlendirilmesinden dolayı 1 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Mühendislik portreleri alt boyutunda ürün ortaya çıkaran mühendisin olmaması ve yönlendirme yapan bireyin teknisyen olabilme ihtimalinden dolayı 2 puan almıştır (0-3 puan aralığında).



- Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 7 puan almıştır (0-10 puan aralığında).
  - ❖ Test/deneme ile ilgili çizime örnek olarak aşağıda yer verilmiştir.



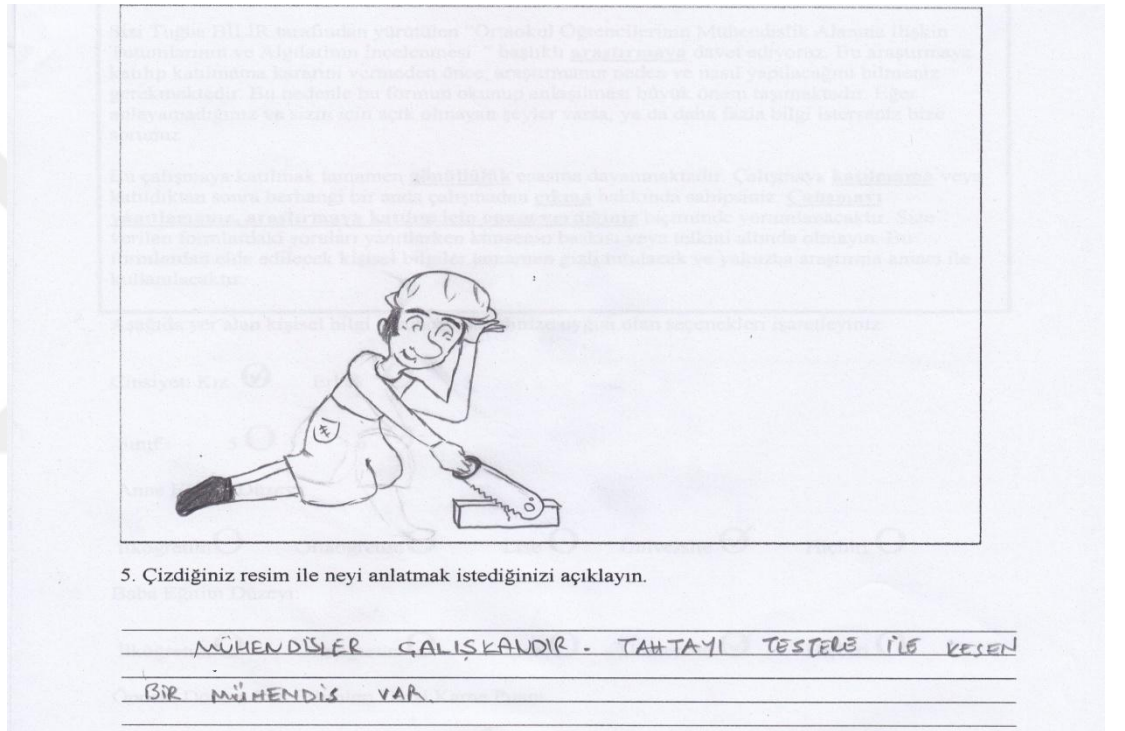
Şekil- 13: Özel Okul, 6. Sınıf, Kız öğrenci Ö3

Ö3 kodlu öğrenci mühendisin hem arabayı yapması hem de arabayı test etmesi şeklinde bir çizim yapmıştır. Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

- Mühendislik araçları alt boyutunda çizim planı bulunduğu için 2 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik alanı çeşitliliği alt bir mühendislik alanı belirtildiği için 1 puan almıştır (0-2 puan aralığında).

- Mühendislik süreci alt boyutunda fiziksel süreç olarak yaptığı arabayı teste sokmasından dolayı 1 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Mühendislik portreleri alt arabayı test eden bir mühendis olduğundan dolayı 3 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 7 puan almıştır (0-10 puan aralığında).

❖ Elle çalışma ile ilgili çizime örnek olarak aşağıda yer verilmiştir.

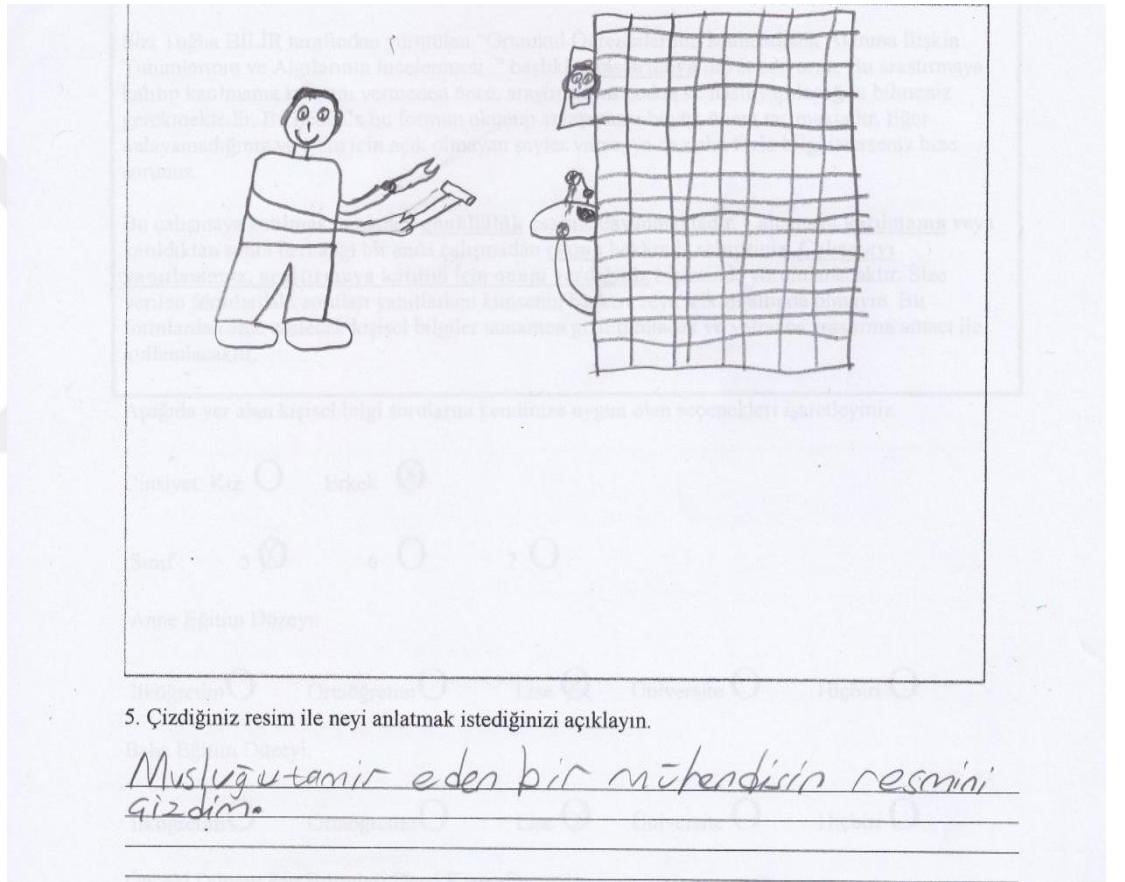


Şekil-14: Devlet Okulu, 5. Sınıf, Kız Öğrenci DÖ374

DÖ374 kodlu öğrenci mühendisi kesme işlemi yaparken halini çizmiştir. Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

- Mühendislik araçları alt boyutunda aletlerden testere bulunduğu için 1 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik alanı çeşitliliği alt boyutunda herhangi bir mühendislik alanı belirtilmediği için 0 puan almıştır (0-2 puan aralığında).

- Mühendislik süreci alt herhangi bir mühendislik süreci bulunmadığı için 0 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Mühendislik portreleri alt boyutunda kesme işi yapan birey olmasından dolayı 2 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 3 puan almıştır (0-10 puan aralığında).
  - ❖ Tamir ile ilgili çizime örnek olarak aşağıda yer verilmiştir.



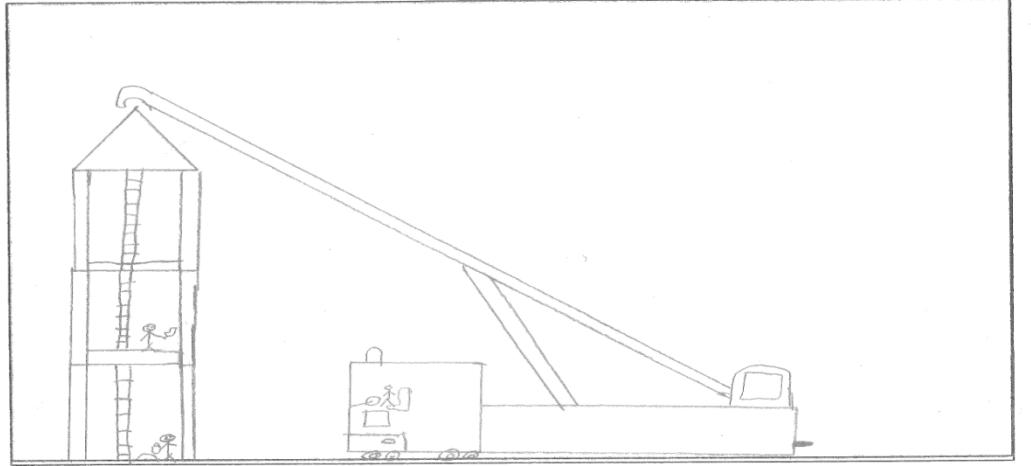
Şekil- 15: Özel Okul, 6. Sınıf, Erkek öğrenci Ö166

Ö166 kodlu öğrenci ise mühendisi tamir işi yaparken halini çizmiştir. Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

- Mühendislik araçları alt boyutunda çalışan bireyin elinde aletler bulunduğu için 1 puan almıştır (0-2 puan aralığında).

- Mühendislik alanı çeşitliliği alt boyutunda herhangi bir mühendislik alanı belirtilmediği için 0 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik süreci alt boyutunda musluk tamiri yapan birey olduğu için 1 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Mühendislik portreleri alt boyutunda yapılan işi bir tamirci rolü olduğu için 2 puan almıştır (0-3 puan aralığında).
- Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 4 puan almıştır (0-10 puan aralığında).
  - ❖ Diğer kodunda yer alan operatör çizimine örneğe aşağıda yer verilmiştir.

...işini yapmakta olan bir mühendisin resmini çiziniz.



5. Çizdiğiniz resim ile neyi anlatmak istediğinizi açıklayın.

Çizdiğim resimde bir vinç ve bir araba var ve bu vinç <sup>yerden</sup> evin çatısını taşıyor ve diğer sivilasyonlar için evin duvarlar sivilasyon

TEŞEKKÜRLER...

Şekil-16: Devlet Okulu, 5. Sınıf, Erkek öğrenci DÖ288

DÖ288 kodlu öğrenci çatıyı koyan ve vinç kullanan bir operatörü çizmiştir. Bu öğrencinin çiziminden her bir boyutta aldığı algı puanı şu şekildedir:

Mühendislik araçları boyutunda çizimde inşaat ve vinç bulunduğu için 1 puan almıştır (0-2 puan aralığında).

- Mühendislik alanı çeşitliliği boyutundan herhangi bir mühendislik alanı belirtilmediği için 0 puan almıştır (0-2 puan aralığında).
- Mühendislik süreci boyutunda herhangi bir süreçten bahsetmediği için 0 puan almıştır(0-3 puan aralığında).
- Mühendislik portreleri alt boyutunda inşaat işçileri olduğu için 2 puan almıştır(0-3 puan aralığında).
- Bu çizim, DAET dereceli puanlama anahtarından toplamda 3 puan almıştır (0-10 puan aralığında).

Tablo 12

*Ortaokul Öğrencilerin Bir Mühendis Çiz Ölçeğinin Genelinde Aldıkları Puan Dağılımı*

<b>Puan</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>,00</b>	38	7,8
<b>1,00</b>	20	4,2
<b>2,00</b>	37	7,8
<b>3,00</b>	53	11,2
<b>4,00</b>	75	15,8
<b>5,00</b>	90	19,6
<b>6,00</b>	95	20,1
<b>7,00</b>	17	2,9
<b>8,00</b>	47	9,9
<b>9,00</b>	2	0,4
<b>Toplam</b>	473	100,0

Tablo 12' de DAET puanlama anahtarı ile ortaokul öğrencilerin çizimlerden aldıkları puanlarda 4,5 ve 6 puan arasında yığılma olduğu görülmektedir. Aşağıda araştırmaya katılan öğrencilerin mühendislik alanına ilişkin çizimlerinin nasıl puanlandırıldığına dair örneklere yer verilmiştir.

Ortaokul öğrencilerin çizimlerdeki mühendis ve mühendis gruplarının cinsiyetleri Tablo 13’ te verilmiştir.

Tablo 13

*Mühendis ve mühendis gruplarının cinsiyetleri*

Çizilen mühendisin cinsiyeti	Öğrencinin Cinsiyeti			
	Kız	Erkek	Toplam	%
Kadın	102	10	112	19,78
Erkek	139	195	334	59,01
Tanımlanamayan	46	74	120	21,21
Toplam	287	369	566	100,0

(Bazı katılımcılar grup halinde çalışan mühendis çizmiştir.)

Tablo 13’ e göre Ortaokul öğrencilerin çizimlerdeki mühendis ve mühendis gruplarının cinsiyetleri; kadın çizimi 112 kişi (%19,78); erkek çizimi 334 kişi (%59,01); tanımlanamayan 120 kişi (% 21,21) şeklindedir. Öğrencilerin çizimlerinde yarısından fazlasında mühendis ve mühendislikte erkek çizimleri hakim olmuştur. Fralick ve arkadaşlarının (2009) yapmış oldukları araştırmada öğrencilerin mühendis çizimlerinde %48,9 kadar erkek çizimleri ön plana çıkmıştır. Bu araştırmada da mühendisin erkek işi olduğu anlamı ön plandadır. Bazı öğrenciler çizimlerinin altındaki açıklama yerine mühendislik erkek mesleği olmadığını ifade etmiştir. Aşağıda bu duruma örneğe yer verilmiştir.

Ö39: “ Mühendislik erkeğe özgü bir meslek değil.”

#### 4.4. Araştırmanın Alt Problemlerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde verilerin istatistiksel analizleri yapılmış ve anlamlı bir fark olup olmadığını tespit edebilmek için İlişkisiz örneklem t-testi ve yapılan hipotezlerin doğru olup olmadığının analizi yapılmıştır.

##### 4.4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular:

Araştırmanın bu bölümünde “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?” alt problemine ait bulgular hakkında bilgi verilmiştir.

5. ve 6. sınıf öğrencilerin mühendislik alanına ilişkin tutum puanlarını karşılaştırarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek ve “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları sınıf düzeyine göre farklılık göstermektedir.” hipotezini test etmek için ilişkisiz örneklem t-testi kullanılmıştır.

Tablo 14

*5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin Mühendislik Tutum Ölçeği verilerine ait ilişkisiz örneklem t- testi bulguları*

Sınıf	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
5. Sınıf	252	73,75	,80	527	,765	,445
6. Sınıf	277	72,91	,75			

Tablo 14'e göre ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumlarında sınıf düzeyine göre anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir ( $t = ,765$ ;  $p > 0,05$ ). 5. Sınıf öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutum puanlarının ortalaması 73,75 iken 6. Sınıf öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutum puanlarının ortalaması 72,91'dir. Bu doğrultuda ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları sınıf düzeyine göre farklılık göstermektedir hipotezi yok sayılmıştır.

#### 4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular:

Araştırmanın bu bölümünde “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?” alt problemine ait bulgular hakkında bilgi verilmiştir.

Kız ve erkek öğrencilerin mühendislik alanına ilişkin tutum puanlarını karşılaştırarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek ve “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları cinsiyetlerine göre farklılık göstermektedir.” hipotezini test etmek için ilişkisiz örneklem t-testi kullanılmıştır.

Tablo 15

*Kız ve erkek öğrencilerin Mühendislik Tutum Ölçeği verilerine ait ilişkisiz örneklem t- testi bulguları*

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kız	266	73,02	,77	527	-,540	,589
Erkek	263	73,61	,77			

Tablo 15’ e göre ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumlarında cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir ( $t = -,540$ ;  $p > 0,05$ ). Kız öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutum puanlarının ortalaması 73,02 iken erkek öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutum puanlarının ortalaması 73,61’dir. Bu doğrultuda ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları cinsiyetlerine göre farklılık göstermektedir hipotezi yok sayılmıştır.

#### 4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular:

Araştırmanın bu bölümünde “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları ile Fen Bilimleri Dersi başarı puanı arasında bir ilişki var mıdır?” alt problemine ait bulgular hakkında bilgi verilmiştir.



Ortaokul öğrencilerin Mühendislik Tutum Ölçeği puanları ile Fen Bilimleri Dersi Başarı Puanı arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek ve “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları ile Fen Bilimleri Dersi başarı puanı arasında anlamlı bir ilişki vardır.” hipotezini test etmek için korelasyon analizi yapılmıştır.

Tablo 16

*Mühendislik Tutum Ölçeği puanları ile Fen Bilimleri Dersi Başarı puanı arasındaki ilişki için Korelasyon analizi bulguları*

		Fen başarı puanı Tutum	
Fen başarı puanı	Pearson Correlation	1	,261**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	373	373
Tutum	Pearson Correlation	,261**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	373	529

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tablo 16’ da korelasyon katsayısı 0,261 bulunmuştur. İki değişken arasındaki ilişkinin derecesi korelasyon katsayısının değerine göre olmaktadır. Korelasyon katsayısı değeri 1,00- 0,70 arasında ise yüksek; 0,70-0,30 arasında ise orta; 0,30-0,00 arasında ise düşük düzeyde olduğunun gösterir (Büyüköztürk, 2016, s.32). Ortaokul öğrencilerinin Fen Başarı Puanı ile mühendislik alanına ilişkin tutumları arasında düşük düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Bu doğrultuda ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları ile Fen Bilimleri Dersi başarı puanı arasında bir ilişki vardır hipotezi kabul edilmiştir.

#### 4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular:

Araştırmanın bu bölümünde “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları devlet okulunda ve özel okulda okuma durumlarına göre farklılık göstermekte midir?” alt problemine ait bulgular hakkında bilgi verilmiştir.

Devlet okulu öğrencileri ile özel okul öğrencilerin mühendislik alanına ilişkin tutum puanlarını karşılaştırarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek ve “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları devlet okulunda ve özel okulda okuma durumlarına göre farklılık göstermektedir.” hipotezini test etmek için ilişkisiz örneklem t-testi kullanılmıştır.

Tablo 17

*Devlet okulu öğrencileri ile özel okul öğrencilerin Mühendislik Tutum Ölçeği verilerine ait ilişkisiz örneklem t-testi bulguları*

Okul türü	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Devlet okulu	267	70,91	,80	527	-4,49	,00
Özel okul	262	75,77	,67			

(\*p<0.05)

Tablo 17’ ye göre ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları devlet okulunda ve özel okulda okuma durumlarına göre anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (t= -4,49; p<0,05). Bu anlamlı farkın özel okul öğrencilerinin lehine olduğu tespit edilmiştir. Devlet okulu öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutum puanlarının ortalaması 70,91 iken özel okul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutum puanlarının ortalaması 75,77’dir. Bu doğrultuda ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumları devlet okulunda ve özel okulda okuma durumlarına göre farklılık göstermektedir hipotezi kabul edilmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda özel okul öğrencilerinin devlet okulu öğrencilerine göre daha olumlu bir tutuma sahip oldukları düşünülebilir.

#### **4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular:**

Araştırmanın bu bölümünde “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?” alt problemine ait bulgular hakkında bilgi verilmiştir.

5. ve 6. sınıf öğrencilerin mühendislik alanına ilişkin algı puanlarını karşılaştırarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek ve “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin algıları sınıf düzeyine göre farklılık göstermektedir.” hipotezini test etmek için ilişkisiz örneklem t-testi kullanılmıştır.

Tablo 18

*5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin Bir Mühendis Çiz Ölçeği verilerine ait ilişkisiz örneklem t- testi bulguları*

	Sınıf	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
<b>Mühendislik Araçları</b>	5. Sınıf	218	1,43	,69			
	6. Sınıf	255	1,45	,66	471	-,315	,75
<b>Mühendislik Alanı</b>	5. Sınıf	218	,83	,37			
	6. Sınıf	255	,83	,37	471	-,257	,79
<b>Mühendislik Süreci</b>	5. Sınıf	218	,33	,65			
	6. Sınıf	255	,46	,75	471	-1,99	<b>,047*</b>
<b>Mühendislik Portreleri</b>	5. Sınıf	218	1,64	1,21			
	6. Sınıf	255	1,76	1,21	471	-1,05	,29
<b>Toplam algı puanı</b>	5. Sınıf	218	4,26	2,17			
	6. Sınıf	255	4,49	2,28	471	-1,31	,19

(\*p<0.05)

Tablo 18’ e göre Bir Mühendis Çiz Ölçeğinin verilerini DAET Dereceli Puanlama Anahtarına göre puanlayıp istatistiksel analiz sonuçları verilmiştir. 5. sınıf ve 6. sınıf öğrencilerin çizimleri puanlama anahtarının dört alt boyutunda sadece mühendislik süreci boyutunda anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (t= -1,99; p < 0,05). Puanlama anahtarının mühendislik araçları, mühendislik alanı çeşitliliği ve mühendislik portreleri alt boyutu ile toplam algı puanında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu doğrultuda ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları sınıf düzeyine göre farklılık göstermektedir hipotezi yok sayılmıştır.

#### 4.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular:

Araştırmanın bu bölümünde “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?” alt problemine ait bulgular hakkında bilgi verilmiştir.

Kız ve erkek öğrencilerin mühendislik alanına ilişkin algı puanlarını karşılaştırarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek ve “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin algıları cinsiyete göre farklılık göstermektedir.” hipotezini test etmek için ilişkisiz örneklem t-testi kullanılmıştır.

Tablo 19

*Kız ve Erkek öğrencilerin Bir Mühendis Çiz Ölçeği verilerine ait ilişkisiz örneklem t- testi bulguları*

	Sınıf	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
<b>Mühendislik Araçları</b>	Kız	244	1,53	,69	471	3,16	<b>,00*</b>
	Erkek	229	1,34	,66			
<b>Mühendislik Alanı Çeşitliliği</b>	Kız	244	,85	,37	471	1,27	,20
	Erkek	229	,81	,37			
<b>Mühendislik Süreci</b>	Kız	244	,33	,43	471	,97	,33
	Erkek	229	,46	,36			
<b>Mühendislik Portreleri</b>	Kız	244	1,64	1,80	471	1,79	,07
	Erkek	229	1,76	1,60			
<b>Toplam puan</b>	Kız	244	4,26	2,16	471	2,48	<b>,01*</b>
	Erkek	229	4,49	2,25			

(\*p<0.05)

Tablo 19’ a göre Bir Mühendis Çiz Ölçeğinin verilerini DAET Dereceli Puanlama Anahtarına göre puanlayıp istatistiksel analiz sonuçları verilmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin çizimleri puanlama anahtarının dört alt boyutunda sadece mühendislik araçları boyutunda anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (t= 3,16; p <

0,05). Puanlama anahtarına göre kız ve erkek öğrencilerin toplam algı puanlarında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ( $t= 2,48$ ;  $p < 0,05$ ). Puanlama anahtarının mühendislik alanı çeşitliliği, mühendislik süreci ve mühendislik portreleri alt boyutlarında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Toplam algı puanlarında anlamlı bir fark olduğu için ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları sınıf düzeyine göre farklılık göstermektedir hipotezi kabul edilmiştir.

#### 4.1.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular:

Araştırmanın bu bölümünde “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları ile Fen Bilimleri Dersi başarı puanı arasında bir ilişki var mıdır?” alt problemine ait bulgular hakkında bilgi verilmiştir.

Ortaokul öğrencilerin Bir Mühendis Çiz Ölçeği puanları ile Fen Bilimleri Dersi Başarı Puanı arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek ve “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları ile Fen Bilimleri Dersi başarı puanı arasında anlamlı bir ilişki vardır.” hipotezini test etmek için korelasyon analizi yapılmıştır.

Tablo 20

*Bir Mühendis Çiz Ölçeği puanları ile Fen Bilimleri Dersi Başarı puanı arasındaki ilişki için Korelasyon analizi bulguları*

		Fen Başarı Puanı	Algı
Fen Başarı Puanı	Pearson Correlation	1	,110
	Sig. (2-tailed)		,034
	N	373	373
Algı	Pearson Correlation	,110	1
	Sig. (2-tailed)	,034	
	N	373	472

Tablo 20' ye göre korelasyon katsayısı 0,110 bulunmuştur. İki değişken arasındaki ilişkinin derecesi korelasyon katsayısının değerine göre olmaktadır. Korelasyon katsayısı değeri 1,00- 0,70 arasında ise yüksek; 0,70-0,30 arasında ise orta; 0,30-0,00 arasında ise düşük düzeyde olduğunun gösterir (Büyüköztürk, 2016, s.32). Ortaokul öğrencilerinin Fen Başarı Puanı ile mühendislik alanına ilişkin tutumları arasında düşük düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Bu doğrultuda ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları ile Fen Bilimleri Dersi başarı puanı arasında anlamlı bir ilişki vardır hipotezi kabul edilmiştir.

#### **4.1.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular:**

Araştırmanın bu bölümünde “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları cinsiyete devlet okulunda ve özel okulda okuma durumlarına göre farklılık göstermekte midir?” alt problemine ait bulgular hakkında bilgi verilmiştir.

Devlet okulu öğrencileri ile özel okul öğrencilerin mühendislik alanına ilişkin algı puanlarını karşılaştırarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek ve “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin algıları devlet okulunda ve özel okulda okuma durumlarına göre farklılık göstermektedir.” hipotezini test etmek için ilişkisiz örneklem t-testi kullanılmıştır.

Tablo 21

*Devlet okulu öğrencileri ile özel okul öğrencilerin Bir Mühendis Çiz Ölçeği verilerine ait ilişkisiz örneklem t-testi bulguları*

	Sınıf	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
<b>Mühendislik Araçları</b>	Devlet	245	1,40	,71			
	Özel	227	1,48	,63	470	-1,36	,17
<b>Mühendislik Alanı</b>	Devlet	245	,79	,41			
	Özel	227	,88	,32	470	-2,47	<b>,01*</b>
<b>Mühendislik Süreci</b>	Devlet	245	,20	,53			
	Özel	227	,61	,80	470	-6,51	<b>,00*</b>
<b>Mühendislik Portreleri</b>	Devlet	245	1,51	1,25			
	Özel	227	1,91	1,13	470	-3,60	<b>,00*</b>
<b>Toplam puan</b>	Devlet	245	3,91	2,12			
	Özel	227	4,88	2,19	470	-4,89	<b>,00*</b>

(\*p<0.05)

Tablo 21' e göre Bir Mühendis Çiz Ölçeğinin verilerini DAET Dereceli Puanlama Anahtarına göre puanlayıp istatistiksel analiz sonuçları verilmiştir. Devlet okulunda ve özel okulda okuyan öğrencilerin çizimleri puanlama anahtarının dört alt boyutunda mühendislik alanı çeşitliliği, mühendislik süreci ve mühendislik portreleri boyutlarında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (t= -2,47; p < 0,05, t= -6,51; p < 0,05, t= -3,60; p < 0,05). Puanlama anahtarına göre Devlet okulunda ve özel okulda okuyan öğrencilerin toplam algı puanları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (t= -4,89; p < 0,05). Puanlama anahtarının mühendislik araçları alt boyutunda anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Toplam algı puanlarında anlamlı bir fark olduğu için ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin çizimlerine yansıyan algıları sınıf düzeyine göre farklılık göstermektedir hipotezi kabul edilmiştir.

## BÖLÜM V

### SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde, elde edilen bulgular doğrultusunda, araştırmanın sonuçlarına ve bu sonuçlarla ilgili tartışmaya yer verilmiştir. Bölümün devamında ileride yapılacak olan araştırma fikir olması için önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına tutum ve algılarının cinsiyetleri, sınıf düzeyleri, fen başarı puanları ve özel/ devlet okulunda okuma durumlarına göre farklılık gösterip göstermeme durumuna göre incelenmesi için yapılan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

##### 5.1.1. Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik Alanına İlişkin Tutumları:

Araştırma sonucunda ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumlarında sınıf düzeyine göre farklılık bulunmamıştır. Ergün ve Balçın (2018) tarafından yapılan çalışmada da öğrencilerin mühendislik alanına yönelik tutumları sınıf düzeyine göre anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Pekmez, Yılmaz, Alaçam-Akşit ve Güler (2017) tarafından yapılan çalışmada 4, 5. ve 6. sınıf öğrencilerine Fen- Teknoloji- Tasarım süreci ile ilgili eğitim modülü uygulamışlardır. Araştırmacılar uygulama öncesinde ve sonrasında MTÖ' ni kullanmışlardır. Araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen eğitim modülü ile birlikte uygulama öncesi ve sonrasında sınıf düzeyine göre öğrencilerin tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Bu çalışmada sınıf düzeyine göre anlamlı farkın olmamasının nedeni MEB' in 2018 yılında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı' nda değişikliğe giderek



programa Fen ve Mühendislik Uygulamaları dahil olmasıdır (MEB, 2018). Program kademeli olarak uygulamaya girdiğinden dolayı bu yılın 6. Sınıf öğrencileri 2018 yılında 5. sınıfta Eğitim- Öğretim görmüşlerdir. Dolayısıyla 2018 değişikliğe uğramış öğretim programına Fen Bilimleri dersini öğrendiler. Bu durumun 5. Sınıf ve 6. Sınıf öğrencilerinin mühendisliğe olan tutum puanlarının birbirine yakın olduğu ve aralarında anlamlı bir fark bulunamamasının sebep olduğu düşünülmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin mühendislik alanına ilişkin tutumlarında cinsiyete göre farklılık bulunmamıştır. Benzer bir çalışmada da kız ve erkek öğrencilerin tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Ergün ve Balçın; 2018). Bu durum kız öğrencilerin gelecekte meslek seçimlerine mühendisliği dahil etmelerini engelleyebilir (Ganesh vd., 2009). Ortaokulda fen ve mühendislik uygulamaları ile karşılaşan kız öğrenciler mühendisliği bir kariyer olarak düşünebilir ve mühendislik alanına yönelmesine imkan sağlayabilir.

Ortaokul öğrencilerinin Fen başarı puanı ile mühendislik alanına ilişkin tutumları arasındaki ilişki pozitif yöndedir. Alanyazında Fen başarı puanı ile mühendislik alanına ilişkin tutum arasında ilişkiyi inceleyen herhangi bir araştırma tespit edilmemiştir.

Öğrencilerin mühendislik alanına ilişkin tutumları devlet okulunda ve özel okulda okuma durumlarına göre anlamlı bir fark bulunmuştur. Özel okulda okuyan öğrencilerin tutum puanlarının ortalaması 75,90; devlet okulunda okuyan öğrencilerin tutum puanlarını ortalaması 71,17' dir. Araştırmaya katılan özel okul öğrencilerin sayısı devlet okulunda okuyan öğrencilerin sayısına göre daha az sayıda olmasına rağmen tutum puanlarının aralarındaki fark özel okul öğrencilerinin lehine bulunmuştur. Bu anlamlı farklılığın sebebi ailelerin eğitim, kültür ve gelir düzeyinin etkisi olabilir.

### **5.1.2. Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik Alanına İlişkin Algıları:**

Araştırma sonucunda ortaokul öğrencilerinin büyük çoğunluğu büyüünce sağlık alanındaki meslekleri yapmak istediklerini ifade etmişlerdir. Örneklemin sadece % 13,83' lük kısmı mühendis olmayı düşündüğünü belirtmiştir. Öğrencilerin

mühendisliği düşünmemelerinin nedeni, alan hakkında çok az şey bildikleri olabilir. Tıp ve hukuk alanların aksine, mühendislik alanı televizyonlarda, filmlerde nadiren ele alınmaktadır. Ebeveynler, öğretmenler ve okul danışmanları genellikle mühendisliğin iyi bir maddi gelir getirmeyeceğini düşünmektedirler (Gibbons vd., 2004). Ayrıca Bir Mühendis Çiz Ölçeği'nde yer alan "Hiç kendiniz mühendis olarak düşündünüz mü? (Cevabınız "evet" ise nedenini veya "hayır" ise neden olmadığını açıklayınız.)" sorusuna öğrencilerin cevaplarından elde edilen bulgulara göre araştırmaya katılan öğrencilerin yarısından fazlası "hayır" ifadesini işaretlemiştir. Bu araştırmaya katılan öğrencilerin mühendisliğe karşı mesafeli olduğu düşünülebilir. Ayrıca öğrencilerin kendisini mühendis olarak düşünmesini etkileyen birtakım faktörler olabilir. Bu faktörler; arkadaş, öğretmen, medya, aile yani öğrencinin yaşadığı sosyal/ toplumsal çevre onun mühendisliğe olan tutum ve algısını etkilemektedir (Fralick vd., 2009).

Gülhan ve Şahin (2018) tarafından yapılan araştırmada 5. Sınıf öğrencilerin yarısından fazlası meslek olarak mühendisliği düşünmediğini tespit etmişlerdir. Ergün ve Balçın (2018) tarafından yapılan araştırmada da mühendis olmak isteyen öğrencilerin az sayıda olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmada elde edilen bulgular sonucunda diğer araştırmalar ile benzer durum elde edilmiştir.

Bir Mühendis Çiz Ölçeği'nde yer alan "Mühendislik" kelimesini duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" sorusuna öğrencilerin cevaplarından elde edilen bulgulara göre yapılar yani ev, bina, inşaat algısı ön plana çıkmıştır. Bu araştırmaya benzer bir araştırmada da bu soru ile ilgili bulgularda yine inşaat, ev, bilgisayar gibi kelimeler ön plana çıkmıştır (Yar, 2017). Önceki yapılan araştırmalarda Bir Mühendis Çiz öğrenci çizimlerinde en çok ortaya çıkan algı ev, bina gibi yapılar yapan inşaat mühendisi vurgusunu bu sorudan elde edilen bulgular desteklemiştir (Knight & Cunningham, 2004; Gülhan & Şahin, 2018).

Ortaokul öğrencilerinin mühendis çiziminde en çok rastlanan durum mühendislerin tasarım yapmasıdır (% 20,92). Ancak katılımcıların çoğunda sonuç odaklı tasarım ortaya çıkmıştır. Yani süreci düşünerek tasarım yapan katılımcı sayısı

azdır. Öğrencilerin 2018 yılında değişikliğe uğrayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda mühendislik uygulamaları ile karşılaşmış olup mühendislik hakkında bilgilerini artırmıştır. Ancak öğrencilerin çoğu mühendisliğin bir süreç işi olduğu durumu göz ardı etmiştir. Bu araştırmada mühendislerin tasarım yapması durumunun en fazla çıkması diğer yapılan araştırmalardan farklı bir sonuç olarak ortaya çıktığı düşünülebilir. Diğer araştırmalarda öğrencilerin mühendis çizimlerinden elde edilen bulgulara göre en fazla ev, bina inşa eden inşaat mühendisi algısı tespit edilmiştir (Knight & Cunningham, 2004; Karataş, Micklos & Bodner, 2010; Gülhan & Şahin, 2018).

Ortaokul öğrencilerin çizimlerine DAET dereceli puanlama anahtarına göre puanlama yapıldığında 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin algı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Ancak DAET dereceli puanlama anahtarının mühendislik süreci alt boyutunda 6. sınıf öğrencilerin lehine olan durumda anlamlı bir fark tespit edilmiştir. 6. sınıf öğrencilerin mühendislik alanında sürecin önemini algıladığı söylenebilir. Bunun nedeni 5. sınıf öğrencilerine göre Fen Bilimler dersi içinde yer alan mühendislik uygulamaları ile daha erken karşılaşmaları ve dolayısıyla daha çok bu alan ile etkileşimde bulunmak, onların mühendislik algılarını olumlu etkilediği sonucuna varılabilir.

Bir Mühendis Çiz Ölçeği'nde çizilen mühendisin cinsiyetinde erkek figürü kadın figürüne göre çok fazladır. Bu araştırmada mühendisin cinsiyetini kadın olarak çizen 10 erkek öğrenci; 102 kız öğrenci vardır. Mühendisin cinsiyetini erkek olarak çizen 195 erkek öğrenci; 139 kız öğrenci vardır. Elde edilen bulgulara göre araştırmaya katılan öğrencilerin yarısından fazlasında mühendisin erkek işi olduğu algısının hakim olduğu düşünülebilir. Bu durum, diğer araştırmaları destekler durumdadır (Capobianco vd., 2011; Fralick vd., 2009; Ganesh, 2011; Koyunlu- Ünlü & Dökme, 2016; Park & Lee, 2014).

Çizimlerden elde edilen bulguların DAET dereceli puanlama anahtarına göre puanlama yapılması sonucunda cinsiyete göre anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Anlamlı fark erkek öğrencilerin lehine durumdadır. Ganesh ve arkadaşları (2009),

mühendisliğin inşaatta çalışan ve araç gereç tamiri yapan olarak algılanmasının birçok insana, özellikle de kız öğrencilere, mühendisliği bir kariyer olarak düşünmekten vazgeçirebileceğini belirtmişlerdir. Bu yüzden başarı potansiyeline sahip birçok kadın kariyerini geliştirme fırsatlarından kaçmaktadır.

Öğrencilerin Fen başarı puanı ile DAET dereceli puanlama anahtarı aracılığıyla çizimlerinden elde ettikleri algı puanları arasındaki ilişki pozitif yönlüdür. Alanyazında Fen başarı puanı ile mühendislik alanına ilişkin tutum arasında ilişkiyi inceleyen herhangi bir araştırma tespit edilmemiştir.

Öğrenci çizimlerinde DAET dereceli puanlama anahtarına göre puanlama yapılması sonucunda özel okulda okuyan öğrenci algı puan ortalamaları ile devlet okulunda okuyan öğrencilerin algı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Anlamlı fark özel okul öğrencilerin lehinedir ( Özel okulda okuyan öğrencilerin algı puanlarının ortalaması 6,25; devlet okulunda okuyan öğrencilerin algı puanlarının ortalaması 5,74'tür). Yine öğrencilerin tutumlarında olduğu gibi algılarındaki farklılığın sebebi ailelerin eğitim, kültür ve gelir düzeyinin etkisi olabilir.

Sonuç olarak bu çalışmada öğrencilerin mühendislik alanına ilişkin tutumları ve algılarını incelenmeye çalışılmış ve elde edilen bulgularla öğrencilerin algı ve tutumları tasvir edilmeye çalışılmıştır.

## 5.2. Öneriler

Bu araştırmada elde edilen bulgulara göre araştırmacıların yapacağı araştırmalara yönelik olarak aşağıda öneriler sunulmuştur:

- Bu araştırmada öğrencilerde var olan tutum ve algılarının incelenmesi üzerinedir. İleri ki çalışmalara öneri olarak Fen Bilimleri dersinde Öğretim Programında yerini alan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları sayesinde araştırmacılar deneysel bir çalışma ile öğrencilerin mühendislik alanına ilişkin algı ve tutumlarını deney öncesi ve deney sonrası karşılaştırma çalışmaları yapılabilir. Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları alanının öğrencilerin mühendislik alanına ilişkin algı ve tutumlarını etkisi incelenebilir.
- Bu araştırmaya katılan öğrenci grubunu Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları ilk defa alan ortaokul 5. ve 6.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. İleride yapılacak olan araştırmalarda daha geniş bir katılımcı ile 7. ve 8. sınıf öğrencilerine de uygulanması sınıf düzeyine göre farklılık olup olmadığı durumu araştırılabilir.
- Anne- baba eğitim düzeyi değişkenlerinin mühendislik alanına ilişkin algı ve tutumları ile ilişkisine yönelik araştırmalar yapılabilir.
- Ortaokul öğrencileri için üniversitelerin mühendislik fakülteleri ile işbirliği yapılarak fakültelere geziler düzenlenebilir ve öğrencilere mühendislik eğitiminin nasıl gerçekleştirildiği gösterilebilir.

## KAYNAKÇA

Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M. ve Emen, H., Gürer, F. (2018). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2), 702-735.

Balçın, M. D. ve Ergün, A. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin mühendislik algılarının belirlenmesi*. 1. Uluslar Arası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumu (USEAS 2017) Tam Metin Bildiri Kitabı, s. 153-164.

Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karar Verme Becerisi, Bilimsel Süreç Becerileri ve Sürece Yönelik Algularına Etkisi*. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara (366313). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tarama.jsp> veri tabanında erişilmiştir.

Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi Kitabı (22. Baskı)*, Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Demirel, F., Erkan Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Kılıç Çakmak, E. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (20. Baskı)*, Ankara: Pegem Akademi.

Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in K–12 classrooms: Understanding a framework for K–12 science education. *The Science Teacher*, 78(9), 34-40.

Bilen, K., Irkıçatal, Z., ve Ergin, S. (2014). *Ortaokul öğrencilerinin bilim insanı ve mühendis algıları*. XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Özetleri Kitapçığı, p. 269, Eylül 11-14, Adana.

Capobianco, B. M., Diefes-Dux, H. A., Mena, I. ve Weller J. (2011). What is an engineer? implications of elementary school student conceptions for engineering education. *Journal of Engineering Education*, 100(2), 304–328.

Chambers, D. W. (1983). Stereotypic Images of the Scientists: The Draw-A-Scientist Test. *Science Education*, 67(2), 255-265.

Creswell, J. W., (2014). *Araştırma Deseni: Nitel, Nicel Ve Karma Yöntem Yaklaşımları*. (S.B. Demir, Çeviri Ed.). Ankara: Eğiten Kitap.

Coşkun, Ü. (2016). *Bilim Uygulamaları Dersinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı - Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi ve Öğretmenlerin Ders Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara (419400). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> veri tabanından ulaşılmıştır.

Cunningham, C. M., Lachapelle, C., ve Lindgren-Streicher, A. (2005). *Assessing elementary school students' conceptions of engineering and technology*. Paper presented at the 2005 Annual Conference, Portland, OR.

Cunningham, C. M. ve Hester, K. (2007). *Engineering is Elementary: an Engineering and Technology Curriculum for Children*. ASEE Annual Conference and Exposition, June, 2007, Honolulu, HI. <https://peer.asee.org/engineering-is-elementary-an-engineering-and-technology-curriculum-for-children.pdf> adresinden ulaşılmıştır.

Cunningham C.M. (2016). Engineering Education for Elementary Students. In: Vries M.J., Gumaelius L., Skogh IB. (eds) *Pre-university Engineering Education. International Technology Education Studies*, vol 1. Sense Publishers, Rotterdam. 14.12. 2017 tarihinde [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-621-7\\_6](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-621-7_6) adresinden ulaşılmıştır.

Cunningham, C. M. ve Kelly, G. J. (2017). Epistemic practices of engineering for education. *Science Education*, 101(3), 486–505. doi:10.1002/sc.21271.

Çakmak, B., Bilen, K. ve Taner, M.S. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Mühendis ve Mühendislik Algıları. *Anadolu Öğretmen Dergisi* 3(1), 32-43.

Çavaş,B., Bulut, Ç., Holbrook, J. ve Rannikmae, M. (2013). Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: Engineer projesi ve uygulamaları. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*,1 (1), 12-22.

Çepni, S. (2018). *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi (2. Baskı)*, Ankara: Pegem Akademi.

Eğitim Reformu Girişimi (ERG). (2017). *Eğitim İzleme Raporu 2016-2017*. [http://www.egitimreformugirisimi.org/wp-content/uploads/2017/03/EIR2016-17\\_28.09.17.web-1.pdf](http://www.egitimreformugirisimi.org/wp-content/uploads/2017/03/EIR2016-17_28.09.17.web-1.pdf) adresinden alınmıştır.

Engineering is Elementary (2010). “*Engineering Attitudes Instrument*” . 24.08.2017 tarihinde [http://www.eie.org/sites/default/files/engineering\\_attitudes\\_reliability.pdf](http://www.eie.org/sites/default/files/engineering_attitudes_reliability.pdf) adresinden ulaşılmıştır.

Engineering is Elementary (2014). *DAET-Draw an Engineer Task*. 17.08.2017 tarihinde [https://eie.org/sites/default/files/downloads/EiE/ResearchInstruments/daet\\_2014-11-12.pdf](https://eie.org/sites/default/files/downloads/EiE/ResearchInstruments/daet_2014-11-12.pdf) adresinden ulaşılmıştır.

Engineering is Elementary. “Connecting Science, Engineering and Technology” <https://www.eie.org/overview/science-engineering-technology> adresinden ulaşılmıştır.

Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi*. (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul (372246). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> veri tabanından ulaşılmıştır.

Ergün, A. (2018). Turkish middle school students’ perceptions of engineering and technology: the effect of gender and grade level Türk ortaokul öğrencilerinin mühendislik ve teknoloji algıları: sınıf düzeyi ve cinsiyetin etkisi. *Journal of Human Sciences*, 15(4), 2657-2673.



Ergün, A. ve Balçın, M.D. (2018). Perceptions and Attitudes of Secondary School Students towards Engineers and Engineering. *Journal of Education and Practice*, 9(10), 90-106.

Ernest, J.V., Bottomley, L., Parry, E. A. ve Lavelle, J. P. (2011). *Elementary Engineering Implementation and Student Learning Outcomes*. ASEE Annual Conference & Exposition, June 2011, Vancouver, BC. <https://peer.asee.org/17831> adresinden 22.11. 2017 tarihinde alınmıştır.

Fralick, B.,Kearn, J., Thompson, S., ve Lyons, J. (2009). How middle schoolers draw engineers and scientists. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 60-73.

Ganesh, T. G. (2011). *Analyzing Subject-Produced Drawings: The use of the Draw an Engineer Assessment in Context*. ASEE Annual Conference & Exposition, , June 2011, Vancouver, BC. <https://peer.asee.org/17489>

Ganesh T. G., Thieken J., Elser M., Baker, D., Krause, S., Roberts, C., Kurpius-Robinson, S., Middleton, J. ve Golden, J. (2009). *Eliciting underserved middle-school youths' notions of engineers: Draw an Engineer*. American Society of Engineering Education Annual Conference & Exposition, June 2009, Austin, TX.

Gibbons, S. J., Hirsch, L. S., Kimmel, H., Rockland, R. ve Bloom, J. (2004). *Middle school students' attitudes to and knowledge about engineering*. In International conference on engineering education, October 2004 Gainesville, FL.

Gülhan, F. ve Şahin, F. (2018). Ortaokul 5. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Mühendisler ve Bilim İnsanlarına Yönelik Algılarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(1), 309-338. ISSN: 1307-6086

İnceoğlu, M. (2010). *Tutum Algı İletişim (5. Baskı)*. İstanbul: Beykent Üniversitesi Yayınları, No. 69. <http://docplayer.biz.tr/6984028-Tutum-almi-iletisim-prof-dr-metin-inceoglu-beykent-universitesi-iletisim-ve-tasarim-bolum-baskani.html> adresinden 03.12.2017 tarihinde alınmıştır.

Karatas F. O., Micklos A. ve Bodner G. M. (2011). Sixth-grade students' views of the nature of engineering and images of engineers. *Journal of Science Education Technology*, 20, 123–135.

Katehi, L., Pearson, G. ve Feder, M. (Eds.) (2009). *National Academy of Engineering and National Research Council Report: Engineering in K-12 education*. Washington, D.C.: The National Academies Press.

Knight, M. ve Cunningham, C. (2004). *Draw an Engineer Test (DAET): Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering*. Paper presented at the annual meeting of the American Society for Engineering Education, Salt Lake City, Utah.

Koyunlu Ünlü, Z. ve Dökme, İ. (2016). Özel yetenekli öğrencilerin FeTeMM'in mühendisliği hakkındaki imajları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 196-204.

Leonard, M.J. (2004). *Toward epistemologically authentic engineering design activities in the science classroom*. National Association for Research in Science Teaching. April, 2004 Vancouver, B.C.

Mann, E. L., Mann, R. L., Strutz, M. L., Duncan, D., ve Yoon, S. Y. (2011). Integrating engineering into K-6 curriculum: Developing talent in the STEM disciplines. *Journal of Advanced Academic*, 22(4), 639-658.

Miaoulis, I. N. (2008). *Engineering the K-12 curriculum for technological innovation*. National Science and Technology Summit. August 18–19, 2008, Oak Ridge, TN. [http://legacy.mos.org/NCTL/docs/MOS\\_NCTL\\_White\\_Paper.pdf](http://legacy.mos.org/NCTL/docs/MOS_NCTL_White_Paper.pdf) adresinden ulaşılmıştır.

Miles, M. B., ve Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook qualitative data analysis*. Thousand Oaks, California: Sage Publications.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar)*. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (2016a). *PISA 2015 Ulusal Raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (2016b). *MEB STEM eğitimi raporu*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.

Millî Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar)*. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara.

National Research Council (2012). *A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://www.nap.edu/read/13165> adresinden ulaşılmıştır.

Oware, E., Capobianco, B. ve Diefes-Dux, H. A. (2007). *Young children's perceptions of engineers before and after a summer engineering outreach course*. 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, October 10 – 13, 2007, Milwaukee.

Özdemir, A. U. (2019). *Sınıf Öğretmenlerinin FETEMM Farkındalıkları ve FETEMM Eğitimi Uygulamalarına Yönelik Görüşleri*. (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Antalya (540876). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> veri tabanından ulaşılmıştır.

Park, K. ve Lee, H. (2014). Elementary students' perceived images of engineers. *Journal of Korean Earth Science Society*, 35(5), 375-384.

Pekmez, E., Yılmaz, H., Akşit, A.C.A., & Güler, F. (2018). İlköğretim öğrencilerinin fen-teknoloji-tasarım süreci ile ilgili becerilerinin geliştirilmesi üzerine bir eğitim modülü uygulaması. *Ege Eğitim Dergisi / Ege Journal of Education*, 19(1), 135-160. Doi: 10.12984/egeefd.343374

Petroski, H. (2003). Early education. *American Scientist*, 91(3), 206-209. <http://dx.doi.org/10.1511/2003.3.206>.

Temiz, B.K. (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Thompson, S., ve Lyons, J. (2006), *Investigating The Long Term Impact Of An Engineering Based Gk 12 Program On Students' Perceptions Of Engineering*. Annual Conference & Exposition, Chicago, June 2006, Illinois. <https://peer.asee.org/1142> adresinden ulaşılmıştır.

Toklu, G.G. (2008). *İlköğretim 4. - 5. Sınıf Öğrencilerinin Kendi Çizimlerinden Fen Ders Öğretimine Yönelik Algılarıyla Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Anlayışları Arasındaki İlişki*. (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, İzmir (230966). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> veri tabanından ulaşılmıştır.

Türk Dil Kurumu (TDK). T.C. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Kurumu. [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.59cbe644dbdee6.71023742](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.59cbe644dbdee6.71023742) adresinden 27.09.2017 tarihinde alıntılanmıştır.

Vasquez, J. A., Sneider, C. ve Comer, M. (2013). *STEM Lesson Essentials, Grades 3-8 Integrating Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Yar, M. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin bilim insanı, mucit ve mühendis hakkındaki görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu (477066).

<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> veri tabanından ulaşılmıştır.

Yıldırım, P. (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Entegrasyonuna İlişkin Nitel Bir Çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 31-55. [http://dergipark.gov.tr/ataunikkefd/issue/33367/351798#article\\_cite](http://dergipark.gov.tr/ataunikkefd/issue/33367/351798#article_cite) adresinden ulaşılmıştır.

Yılmaz, H., Pekmez, E., Dal, B., Alaçam- Akşit A.C. ve Güler, S.( 2011). *İlköğretim öğrencilerinin fen-teknoloji-tasarım süreci ile ilgili becerilerinin geliştirilmesi üzerine bir çalışma*. Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Projesi (Proje No: 11EĞF003).



## EK-1: ÖLÇEKLERİ GELİŞTİREN VE UYARLAYAN ARAŞTIRMACILARDAN ALINAN İZİNLER

### DRAW AN ENGINEER TASK:

---

**From:** tuğba bilir [mailto:tugbab93@hotmail.com]  
**Sent:** Wednesday, August 30, 2017 8:59 AM  
**To:** Christine Cunningham <ccunningham@mos.org>  
**Subject:**

Hello Dear Cunningham, I Tuğba Bilir. I am doing a master's degree in Science Education at Ege University.

My master's thesis, I'm planning to determine the perceptions of engineering students at the middle school. "Draw an Engineer Test (DAET): Development of a Tool to Investigate Students' Ideas about Engineers and Engineering" is there a rubric for evaluating your drawings?

Can I use the scale you created in your work? I can adapt your work as the questions you ask the students in Turkish?

I am very happy if you help me to work. Have a nice day.

**From:** Christine Cunningham <ccunningham@mos.org>  
**Sent:** Thursday, August 31, 2017 12:57:26 AM  
**To:** tuğba bilir  
**Subject:** RE:

Hi Tugba,

Yes, you are welcome to use the scale we created. We no longer use this instrument preferring, instead, to use our What is Engineering Instrument found here: <https://eie.org/engineering-elementary/research/research-instruments>

Feel free to translate it to Turkish. If you use either of these, we ask that you cite our project as the origin of the work.

Kind regards,  
Christine

Christine M. Cunningham, Ph.D.  
Founding Director | Engineering is Elementary  
Vice President | Museum of Science

1 Science Park | Boston, MA 02114 | 617.589.0255 | [ccunningham@mos.org](mailto:ccunningham@mos.org) | [www.eie.org](http://www.eie.org)



Developed by the Museum of Science, Boston

## MÜHENDİSLİK TUTUM ÖLÇEĞİ için alınan izin:

**Gönderen:** Tuğba Bilir <tugbab93@hotmail.com>

**Gönderildi:** 28 Ağustos 2018 Salı 12:18

**Kime:** hulya-yilmaz64@hotmail.com

**Konu:** Ölçek izni

Merhabalar hocam,

"İlköğretim öğrencilerinin fen-teknoloji-tasarım süreci ile ilgili becerilerinin geliştirilmesi üzerine bir çalışma" nızda "Engineering Attitudes Instrument" ölçeğinin çevirmiş olduğunuz Türkçe halini "Mühendislik Tutum Ölçeği" ni tez çalışmamda kullanabilir miyim?

**Gönderen:** Hülya Yılmaz <hulya-yilmaz64@hotmail.com>

**Gönderildi:** 28 Ağustos 2018 Salı 13:55:54

**Kime:** Tuğba Bilir

**Konu:** Ynt: Ölçek izni

Referans göstererek tabii ki kullanabilirsin. Kolaylıklar diliyorum.

**Prof. Dr. Hülya YILMAZ**

Ege Üniversitesi

Eğitim Fakültesi Dekan V.

## EK-2: KİŞİSEL BİLGİ FORMU

### LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ

Sizi Tuğba BİLİR tarafından yürütülen “Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik Alanına İlişkin Tutumlarının ve Algılarının İncelenmesi ” başlıklı **araştırmaya** davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahipsiniz. **Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen formlardaki soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacak ve yalnızca araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Cinsiyet: Kız  Erkek

Sınıf: 5  6

Anne Eğitim Düzeyi:

İlkokul  Ortaokul  Lise  Üniversite  Hiçbiri

Baba Eğitim Düzeyi:

İlkokul  Ortaokul  Lise  Üniversite  Hiçbiri

Önceki Dönem Fen Bilimleri Dersi Karne Puanı:



EK-3: MÜHENDİSLİK TUTUM ÖLÇEĞİ:

**LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ**

Sizi Tuğba BİLİR tarafından yürütülen “Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik Alanına İlişkin Tutumlarının ve Algılarının İncelenmesi ” başlıklı **araştırmaya** davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahipsiniz. **Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen **formlardaki** soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacak ve yalnızca araştırma amacı ile kullanılacaktır.

		Kesinlikle Katılmıyorum	Pek katılmıyorum	Emin değilim	Biraz katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1.	Büyüdüğümde bilim insanı olmak hoşuma gider.					
2.	Büyüdüğümde mühendis olmak hoşuma gider.					
3.	Yeni şeyler icat edebileceğim bir meslekte çalışmak isteyebilirim.					
4.	Köprü, gökdelen ya da tünel gibi yapıların planlanmasına yardım etmekten keyif alırım.					

5.	Araba tasarlamama olanak sağlayacak bir meslekte çalışmak isteyebilirim.					
6.	İnsanların yürümelerine yardımcı olabilecek makinelerin yapılıp test edilmesi ile ilgili bir işte çalışmak isteyebilirim.					
7.	Yeni ilaçların üretilmesine yardım edebileceğim bir mesleği yapmak isterim.					
8.	Çevrenin korunmasına yardımcı olacak bir meslekte çalışmak isterim.					
9.	Bilimin gerçek hayatla hiçbir ilgisi yoktur.					
10.	Matematiğin gerçek hayatla hiçbir ilgisi yoktur.					
11.	Etrafımızdaki aletlerin-eşyaların-nesnelerin nasıl çalıştıklarını anlamama olanak sağlayacak bir meslekte çalışmak isteyebilirim.					
12.	Bir şeyi yaparken daha farklı ve daha iyi yollar bulmayı severim.					
13.	Aletlerin-eşyaların-nesnelerin nasıl çalıştığını bilmek öğrenmek hoşuma gider.					

14.	Farklı şeyleri bir araya getirme- birleştirme konusunda iyiyimdir.					
15.	Bilim insanları dünyada çeşitli sorunlara sebep oluyorlar.					
16.	Mühendisler, dünyada çeşitli sorunlara sebep oluyorlar.					
17.	Bilim insanları, insanların hayatlarının daha iyi olmasına yardımcı olurlar.					
18.	Mühendisler, insanların hayatlarının daha iyi olmasına yardımcı olurlar.					
19.	Bilim adamlarının çalışırken ne tür işler yaptıklarını bildiğimi düşünüyorum.					
20.	Mühendislerin çalışırken ne tür işler yaptıklarını bildiğimi düşünüyorum.					

EK-4: DRAW an ENGINEER TASK



## Draw An Engineer

Name: \_\_\_\_\_

Age: \_\_\_\_\_

Gender (circle one): male female

Thank you for taking some time to answer the following questions. Don't worry about being right or wrong; just write what you think.

1. What type of **job** or jobs do you think you might want to do "when you grow up"?

---

---

---

2. When you hear the word "engineer", what do you think about?

---

---

---

3. Have you ever thought about being an engineer? (circle either "yes" or "no" and explain why or why not)

Yes → Why?

---

---

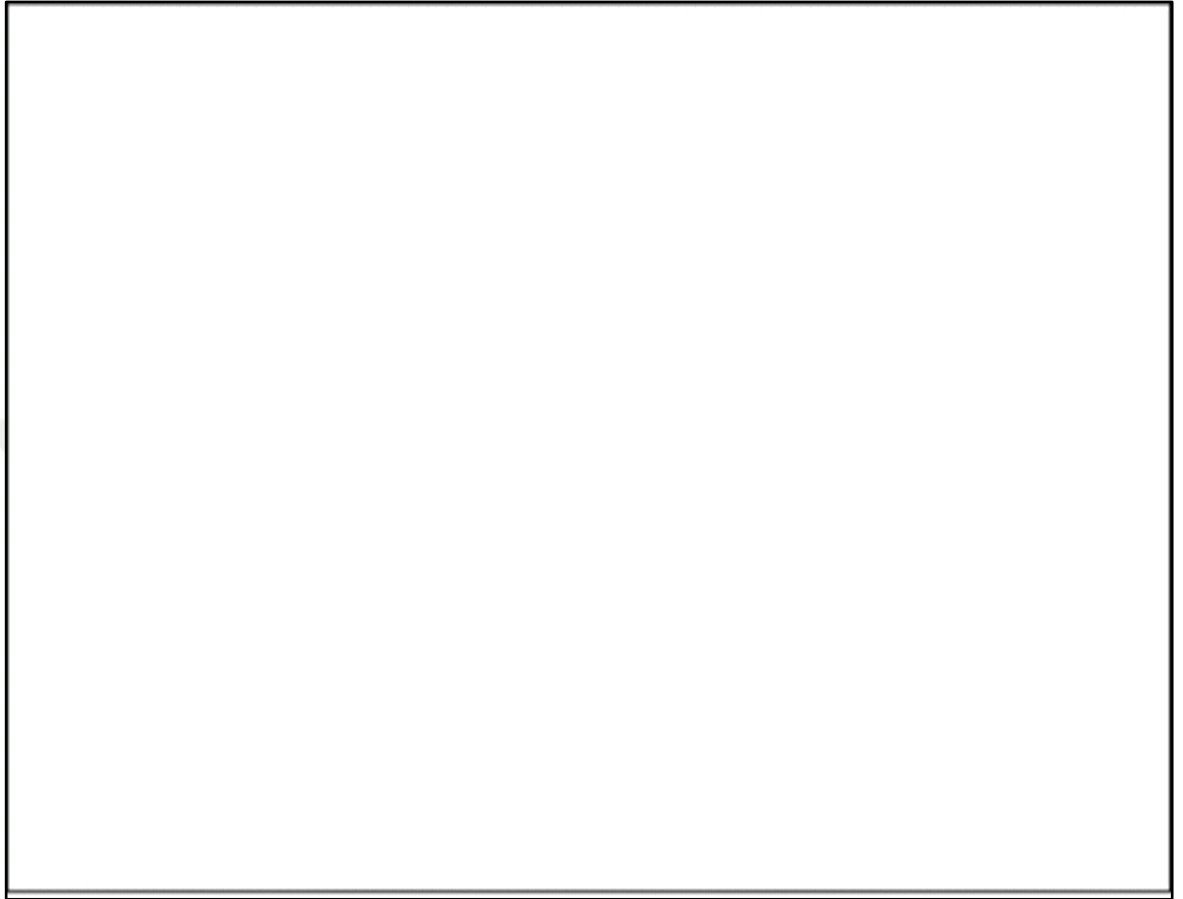
No → Why not?

---

---

Continued on other side

4. Draw a picture of an engineer at work.



5. Describe your picture in a few words, and why you drew what you drew.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Thank you**

EK-5: DRAW an ENGINEER TASK (BİR MÜHENDİS ÇİZ)

**LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ**

Sizi Tuğba BİLİR tarafından yürütülen “Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik Alanına İlişkin Tutumlarının ve Algılarının İncelenmesi ” başlıklı **araştırmaya** davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahipsiniz. **Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen **formlardaki** soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacak ve yalnızca araştırma amacı ile kullanılacaktır.

1. "Büyüyünce" ne tür meslek veya meslekler yapmayı düşünüyorsunuz?

---

---

2. "Mühendislik" kelimesini duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?

---

---

3. Hiç kendinizi mühendis olarak düşündünüz mü? ( Cevabınız "evet" ise nedenini veya "hayır" ise neden olmadığını açıklayınız.)

Evet  Neden?

---

---

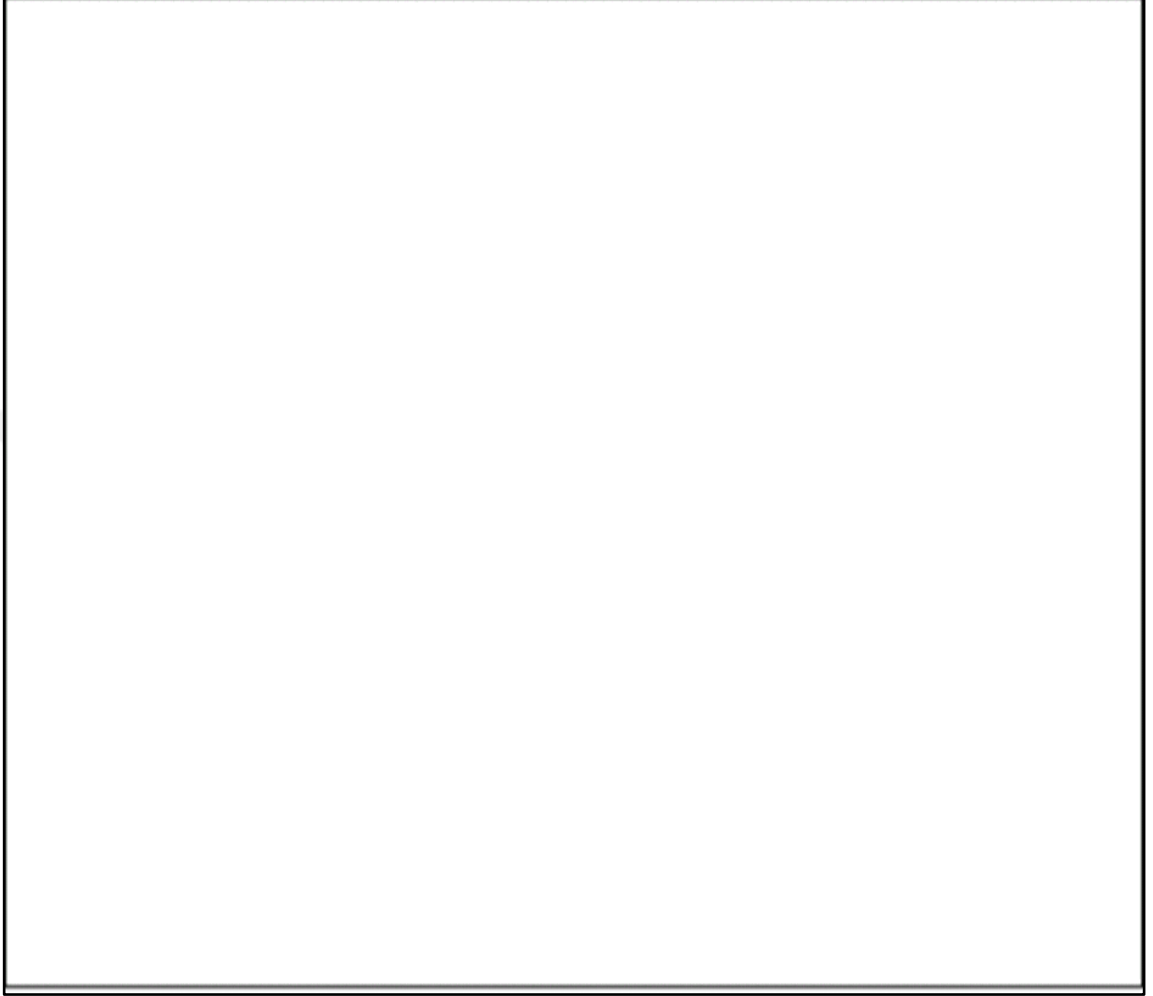
Hayır  Neden değil?

---

---

Arka Sayfaya Geçiniz

4.İşini yapmakta olan bir mühendisin resmini çiziniz.



5. Çizdiğiniz resim ile neyi anlatmak istediğinizi açıklayın.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

TEŞEKKÜRLER....

EK- 6: DAET Scoring Guide

Engineering Artifacts (Tools/Equipment/Models/Symbols)		
0	1	2
<p>Any of the following found:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– I don’t know response</li> <li>– No engineering artifacts in picture</li> <li>– No accurate description of engineering artifact</li> </ul>	<p>Any of the following found:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Artifacts or description associated with building equipment (hammer, screwdriver) that fits into a typical toolbox</li> <li>– Artifacts or description associated with equipment used for construction (Bull Dozer)</li> <li>– Artifacts or description associated with “testing” typically done by a technician, mechanic or repairman (diagnosing a known problem)</li> </ul>	<p>- Any of the following found:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Artifacts or description associated with designing and/or model construction (computers, drawing instruments, etc.)</li> <li>– Artifacts or description associated with presenting information or sharing ideas (computers, symbols, formulas, blueprints, models etc.)</li> <li>– Artifacts or description associated with “experimentation” (finding a solution to a given problem)</li> </ul>
Diversity of Fields		
0	1	2
<p>Any of the following found:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– I don’t know</li> <li>– No engineering fields described or portrayed in picture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Single engineering field is portrayed</li> <li>– Artifacts or description representative of one engineering field is apparent (e.g., electric lines or rockets)</li> <li>– An accurate portrayal/description of the work typically done within the field is included</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multiple engineering fields are portrayed</li> <li>– Artifacts or description representative of several engineering fields are portrayed (e.g., electric lines and rockets)</li> <li>An accurate portrayal/description of the work typically done within the fields is included</li> </ul>



Engineering Processes			
0	1	2	3
- Any of the following found: -I don't know -No engineering processes apparent in picture or description	- Physical processes associated with engineering being portrayed and/or described. Ex. Repair, Construct, Build, Make, Product Realization -Processes associated with verification or confirmation testing being portrayed and/or described. Ex. Product testing or problem diagnosis	- Mental process associated with engineering being portrayed and/or described Ex. Create, Design, Invent, Improve a product, Redesign, Share or present information, Make better - Processes associated with solving an original problem portrayed and/or described Ex. Primary experiment or Test. Find an original solution to a problem, Collaborate, Research	- Multiple processes portrayed and/or described, including at least one mental process

Portrayals of Engineering			
0	1	2	3
"I don't know"	Engineer depicted and/or described as a driver or operator of machinery	Engineer depicted and/or described as a builder, repairman, or technician	Engineer depicted and/or described as a/an inventor, creator, designer, problem-solver, or experimenter

(Thompson & Lyons, 2006)

EK-7: İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Alınmış İzin Belgeleri:



T.C.  
İZMİR VALİLİĞİ  
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877-604.01.02-E.1030411  
Konu : Tuğba BİLİR'in  
Araştırma İzni

15/01/2019

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 tarihli ve 355862610.06-E.12607291 sayılı yazısı (Genelge 2017/25)  
b) Ege Üniversitesi Rektörlüğünün 26/12/2018 tarihli ve 109329 sayılı yazısı.

Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Eğitimi yüksek lisans programı öğrencisi Tuğba BİLİR'in "Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik Alanına İlişkin Tutumlarının ve Algularının İncelenmesi" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Balçova Asil Nadir Ortaokulu, Narlıdere Prof. Dr. Aziz Sancar Ortaokulu, Karabağlar Şehit Halil Taş Ortaokulu, Konak Necatibey Ortaokulu, Narlıdere Özel İzmir Yeni Sistemli Koleji, Özel Narlıdere Ege Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Ortaokulu, Çiğli İzmir Özel Denge Koleji, Balçova Özel Oğuzhan Özkaya Balçova Ortaokulu'nda uygulama isteği ilgi (b) yazı ile belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, yukarıda adı geçen okullarda 2018-2019 Eğitim öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Ömer YAHŞI  
Milli Eğitim Müdürü

Ek:  
1-Araştırma Değerlendirme Formu  
2-Anket Formları (10 sayfa)

OLUR  
15/01/2019  
Ahmet Ali BARIŞ  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Fevzi Paşa Mh. 452 Sk. No:15 Strateji Geliştirme Hizmetleri 1 Bölümü Konak/İZMİR Ayrıntılı bilgi için: N.GÜR  
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr Tel: (0 232) 2803631  
e-posta: strateji35\_iz.meb.gov.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden: 9dfb-2fa6-3a93-96f3-cca6 kodu ile teyit edilebilir.

T.C.  
İZMİR VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Tuğba BİLİR
Kurumu / Üniversitesi	Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Eğitimi Programı
Araştırma yapılacak iller	İzmir
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Balçova Asil Nadir Ortaokulu, Narlıdere Prof. Dr. Aziz Sancar Ortaokulu, Şehit Halit Taş Ortaokulu, Necatibey Ortaokulu, Özel İzmir Yeni Sistemli Koleji, Özel Narlıdere Ege Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Ortaokulu, İzmir Özel Denge Koleji, Özel Oğuzhan Özkaya Balçova Ortaokulu
Araştırmanın konusu	Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik Alanına İlişkin Tutumlarının ve Algılarının İncelenmesi
Üniversite / Kurum onayı	---
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik Alanına İlişkin Tutumlarının ve Algılarının İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi)
Veri toplama araçları	Kişisel Bilgi Formu Mühendislik Tutum Ölçeği Draw an Engineer Task
Görüş istenilecek Birim/Birimler	-----
<b>KOMİSYON GÖRÜŞÜ</b>	
İlgi: Millî Eğitim Bakanlığı'nın 22/08/2017 tarihli ve 3558626-10.06-e.12607291 sayılı Araştırma, yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Konulu, 2017/25 Sayılı Genelgesi. Genelge gereğince; araştırma başvurusu olması gereken nitelikler açısından incelenmiş olup, araştırmanın 2018-2019 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumları yöneticilerinin uygun gördüğü şekli ile yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir.	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhalif üyenin Adı ve Soyadı: ---	Gerekçesi; -----

KOMİSYON

10.10.2019

(Başkan)  
Beyhan GÖKDEMİR  
Şube Müdürü

Üye  
Nurdan MARAL  
Öğretmen

Üye  
Selahattin ANIK  
Öğretmen

Üye  
Özlem GÖRÜR  
Öğretmen

Üye  
Aslı DEMİREL  
Öğretmen



T.C.  
İZMİR VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877-604.01.02-E.1131198  
Konu : Tuğba BİLİR'in  
Araştırma İzni

16.01.2019

EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

- İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 tarihli ve 12607291 sayılı yazısı (Genelge 2017/25)  
b) 26/12/2018 tarihli ve 109329 sayılı yazımız.  
c) 15/01/2019 tarihli ve 1030411 sayılı Valilik Onayı.

Üniversiteniz Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Eğitimi yüksek lisans programı öğrencisi Tuğba BİLİR'in "Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik Alanına İlişkin Tutumlarının ve Algılarının İncelenmesi" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Balçova Asil Nadir Ortaokulu, Narlıdere Prof. Dr. Aziz Sancar Ortaokulu, Karabağlar Şehit Halil Taş Ortaokulu, Konak Necatibey Ortaokulu, Narlıdere Özel İzmir Yeni Sistemli Koleji, Özel Narlıdere Ege Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Ortaokulu, Çiğli İzmir Özel Denge Koleji, Balçova Özel Oğuzhan Özkaya Balçova Ortaokulu'nda uygulama isteği ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı doldurulup, araştırmanın CD'ye aktarılması sağlanarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize ve gereğini arz ederim.

İlker ERARSLAN  
Müdür a.  
Müdür Yardımcısı

Ek:

- 1- Valilik Onayı
- 2- Araştırma Değerlendirme Formu
- 3- Anket Formları
- 4- Taahhüt Formu

Adres: Fevziyağa mhl. 452 sk. no:15 Konak /İZMİR  
Elektronik Adı: izmir.meb.gov.tr  
e-posta: strati@is5.izir.meb.gov.tr

Bilgi için: Nihal GÜR  
Tel: 0(232) 280 36 31  
Faks: 0( )

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 27fc-da5b-38b0-b8e2-92a9 koda ile teyit edilebilir.