



Haziran / June 2019

Cilt/Volume: 3

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.559599

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MÜHENDİS VE MÜHENDİSLİK ALGILARI*

Betül ÇAKMAK¹, Doç. Dr. Kadir BİLEN², Doç. Dr. Memduh Sami TANER³

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, Antalya, Türkiye, betul_karakaya58@hotmail.com

² Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Antalya, Türkiye, kadir.bilen@alanya.edu.tr

³ Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye, mstaner@akdeniz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın temel amacı ortaokul seviyesindeki öğrencilerin mühendis kavramını ve mühendislik mesleğini nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmaktır. Bu amaçla Antalya ili Alanya ilçesinde 2017-2018 bahar yarıyılında eğitim gören 672 ortaokul öğrencisinden veri toplanmıştır. Araştırmada; nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma model kullanılmıştır. Nicel araştırma kapsamında veri toplama aracı olarak, “Verilen Etkinliğin Mühendislik İçin Önemi Nedir?” ölçeği kullanılırken, nitel araştırma kapsamında ise “Bir Mühendis Çiz” formu ve bir açık uçlu soru veri toplama aracı kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrenciler mühendisliği icat ve tasarım yapmak, hayatı kolaylaştırmak olarak algılamakta, çizim sonuçlarında göre ise mühendisi genelde erkek mesleği olarak gördükleri ve daha çok açık alanda inşaatta ya da yol yapımında çalışan kişi olarak algıladıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin mühendislik alanının çeşitliliğine ilişkin de yeterli bilgiye sahip olmadıkları genelde inşaat ve bilgisayar mühendisi çizdikleri tespit edilmiştir. Ek olarak mühendislik için matematik kullanmanın çok önemli olduğu algısına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler; STEM, mühendislik, mühendis imajları, ortaokul öğrencileri

THE PERCEPTIONS OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS ABOUT ENGINEER AND ENGINEERING

ABSTRACT

The aim of this study is to reveal how students in secondary school perceive engineer and engineering. The study was carried out in the 2017-2018 education year with the secondary schools 5, 6, 7 and 8th grade students (N= 672) in the Alanya district of Antalya. A mixed model, in which a combination of quantitative and qualitative research methods was used in the present study. As a data collection tools, “Draw an Engineer Test (DAET), What is Engineering? and What is the Importance for Engineering? was used. According to the findings, the students perceive engineering as inventing and designing, making life easier, and according to the results of the drawing, they perceive the engineer as the male profession and they perceive them as people working in construction or road construction in outdoor area. It is determined that the students do not have sufficient knowledge about engineering diversity and most of the students drew civil engineering and computer engineer. In addition, it was concluded that the use of mathematics for engineering was very important.

Keywords; STEM, engineering, images of engineer, secondary school students.

* Bu çalışma Betül ÇAKMAK'ın hazırladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Günümüzde özellikle A.B.D., Çin, Almanya gibi gelişmiş ülkeler STEM işgücü ihtiyacını karşılamak için eğitim politikalarında STEM entegrasyonuna yönelik girişimlerde bulunmaktadır. Eğitim politika yapıcıları STEM kariyer ilgisinin gelişimine yönelik çabalarının yanı sıra 21. yüzyılın gerektirdiği işgücünün sahip olması gereken eleştirel düşünme, problem çözme, işbirliği, yaratıcılık ve iletişim becerilerinin kazanılmasına da önem vermektedir (Partnership for 21st Century Skills, 2004). İlkokul, ortaokul ve lise öğretim programlarında STEM eğitime yer verilmesi ile 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması da vazgeçilmez hedefler olarak görülmektedir (NRC, 2010; Rynearson, Douglas ve Diefes-Dux, 2014). Bu bağlamda, ülkemizde de son zamanlarda öğrencilerin STEM içeriğine ve mesleklerine yönelik ilgilerini geliştirmek için ilkokul ve ortaokul fen bilimleri dersi müfredatlarında yapılan değişiklikler dikkat çekmektedir.

STEM bileşenlerinden biri olan mühendislik, insanın yaşam kalitesini olumlu ya da olumsuz yönde değiştirme kabiliyetine ve potansiyeline sahip bir meslektir. Her ne kadar günlük hayatımız her türlü mühendislik ürünüyle kaplansa da, öğrenciler temel olarak mühendislerin ne yaptığını anlamada başarısız olduğu yapılan çalışmalarda vurgulanmaktadır (Frehill, 1997). Öğrencilerin mühendisliğe yönelik algılarının ve mühendislerin yaptığı işlere ilişkin görüşlerinin belirlenmesi önemlidir. Çünkü bu görüşlerin öğrenci algı ve inançları üzerinde önemli bir etkisi olması muhtemeldir. Ayrıca öğrencilerin mühendislik mesleği ile ilgili bir kariyere sahip olma eğilimleri de bu görüşler doğrultusunda oluşmaktadır (Knight ve Cunningham, 2004). Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda, çoğu öğrencinin mühendisleri tamirci olarak düşündüğünü veya bir şeyin kurulması yada, çoğunlukla fiziksel çaba gerektiren işlerle meşgul olduklarını ve mühendisliğin sadece çok çalışkan öğrencilerin dikkatini çeken sıkıcı bir alan olarak gördükleri tespit edilmiştir (Aswad, Vidican ve Samulewicz, 2011; Cunningham, Lachapelle ve Lindgren-Streicher, 2005; Gibbons, Hirsch, Kimmel, Rockland ve Bloom, 2004; Oware, 2008; Oware, Capobianco ve Diefes-Dux, 2007; Powell, Dainty ve Bagillhole, 2012).

Son yıllarda literatürde ulusal ve uluslararası alanda öğrencilerin mühendis ve mühendislik algılarını ve zihinsel imajlarını tespit etmeye ilişkin birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. Öğrencilerin mühendis ve mühendislik hakkındaki düşünceleriyle ilgili bilinen öncü çalışmalardan biri Knight ve Cunningham (2004) çalışmasıdır. Knight ve Cunningham (2004) “Bir Bilim İnsanı Çiz”(DAST) testinden hareketle “Bir Mühendis Çiz”(DAET) testini geliştirdikten sonra yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin mühendis ve mühendisliğe karşı önyargılı oldukları bulgusuna ulaşmış, ayrıca öğrencinin mühendisleri bir şeyler inşa eden,

makine, motor ve arabaları tamir eden insanlar olarak tahmin ettiği ve mühendisleri genelde erkek olarak gördükleri sonucu ortaya konulmuştur. Fralick, Kearns, Thompson ve Lyons (2009) 1600 ortaokul öğrencisi ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin bilim insanını kapalı alanda çalışarak deney yapan kişi, mühendisleri ise açık alanda mesleğini yapan kişi olarak algıladıkları ortaya konulmuştur. Capobianco, Diefes-Dux, Mena ve Weller (2011) araştırmalarında ilkokulda eğitim gören 396 öğrenciden mühendis resmi çizimleri istenmiş, ve çizimler sonucunda öğrencilerin mühendisi araç motorlarını tamir eden, inşaat yapan kişi yada mekanikçi ve teknisyen olarak algıladıkları, ayrıca öğrencilerin çoğunlukla mühendisin erkek olabileceği ve aletler kullandığı görüşünü bildirdiklerini tespit etmiştir. Yine Karatas, Micklos, ve Bodner (2011)'in ortaokul seviyesi 6.sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin mühendisi bina yapan veya bir şeyin montajını yapan kişi olarak algıladıkları tespit edilmiştir. Ülkemizde ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen araştırmalarda da öğrencilerin mühendis ve mühendislik hakkında eksik bilgilere sahip oldukları görülmektedir. Örneğin Bilen, İrkiçatal, ve Ergin, (2014) araştırma sonucunda öğrencilerin mühendisi, bozulan bir elektronik cihazı tamir eden kişi olarak tanımladıkları sonucuna ulaşılmıştır, benzer bir çalışma Ünlü ve Dökme (2017) tarafından gerçekleştirilmiş ve ortaokul öğrencilerinin çoğunlukla erkek inşaat mühendisi çizdikleri tespit edilmiştir. Yine Yar (2017)'nin yaptığı çalışmada ortaokul öğrencileri mühendisi inşaat, ev, bilgisayar ve makine gibi kavramlar ilişkilendirirken mühendisin makine, çizim ve inşaat işiyle uğraştığı; kâğıt, kalem, beton, çimento, taş gibi inşaat malzemeleri kullandığı sonucuna ulaşmıştır. Ergün (2018) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin mühendisliği açık alanlarda çalışan ve ağır işler yapan inşaat işçileri ya da araçları tamir eden tamirci olarak algıladıkları sonucu elde edilmiştir.

Türkiye’de STEM entegrasyonuna yönelik en önemli adım 2017 yılında, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’na STEM eğitiminin mühendislik bileşenine yönelik olarak “Fen ve Mühendislik Uygulamaları” ünitesi ile “Mühendislik ve Tasarım Becerileri” eklenmesi ile başlamıştır (MEB, 2017). 2018 yılında yayınlanan programda ise tüm ünitelerde “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” yerini almıştır (MEB, 2018). Fen bilimleri öğretim programının genel amaçlarından birisi de fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmektir (MEB, 2017; MEB, 2018). Öğrencilerin STEM alanlarına ilgileri, gelecekteki meslek seçimlerini de belirleyen önemli bir faktördür. Araştırmalar öğrencilerin STEM alanında bir meslek seçerek bu yönde üniversite eğitimlerini devam ettirmelerinin STEM kariyer ilgilerine bağlı olduğunu göstermiştir (Astin ve Astin, 1992; Maltese ve Tai, 2011). Öğrencilerin ortaokul yıllarındaki STEM alanlarına ilgi, beklenti ve hedeflerinin hem akademik performanslarını hem de gelecekte meslek seçimlerinde önemli rol oynadığı

belirtilmektedir (Young, Young, ve Ford, 2017; Tai, Liu, Maltese, ve Fan, 2006). Dolayısı ile öğrencilerin fen ve mühendisliğe olan ilgilerinin ortaokul yıllarında belirlenmesi, lise ve üniversitede ilgi duydukları STEM alanlarında eğitim almaları ve STEM iş gücüne katılmaları açısından önemli görülmektedir. Bu bağlamda araştırmada ortaokul öğrencilerinin STEM'in en önemli bileşenlerinden biri olan Mühendis ve Mühendislik hakkındaki algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu ana amaç çerçevesinde araştırmada aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

Ortaokul öğrencilerinin;

a) Mühendislik tanımına yönelik görüşleri nelerdir?

b) Mühendisin yaptığı işe ilişkin zihinsel imajları nedir?

c) Verilen etkinliğin mühendislik için önem sıralamasına ilişkin görüşleri nelerdir?

YÖNTEM

Bu çalışma, ortaokul öğrencilerin mühendis ve mühendislik hakkındaki algılarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada; nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma model kullanılmıştır. Bu modelde nitel ve nicel araştırma eş zamanlı veya sırayla kullanılır (Johnson ve Christensen, 2004). Araştırmanın nicel boyutunda, tarama (survey) yönteminden yararlanılırken, nitel boyutunda ise fenomenoloji (olgubilim) yaklaşımından yararlanılmıştır. Tarama yöntemi, geçmişte ya da hâlen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2005). Fenomenoloji ise, ayrıntılı bir bilgiye sahip olmadığımız olgulara odaklanarak, fenomeni uygun bir şekilde araştırmamızı sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Bu araştırma 2017-2018 eğitim-öğretim yılı II. döneminde Antalya ili Alanya ilçesinde eğitim gören 672 ortaokul öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Örneklemin oluşturulmasında, amaçlı örnekleme türlerinden biri olan kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır.

Çalışmaya katılan öğrencilere ait bilgiler aşağıdaki tabloda sunulmuştur;

Tablo 1: Öğrencilerin cinsiyet ve sınıf dağılımına yönelik bilgileri

Sınıflar	Kızlar	Erkekler	Toplam
5.Sınıf	91	85	176
6.Sınıf	83	95	178
7.Sınıf	89	86	175
8.Sınıf	74	69	143
Genel Toplam	337	335	672

Veri Toplama Araçları

Mühendislik Nedir? Bana Bir Mühendis Çiz; Araştırmanın birinci bölümünde öğrencilere A4 kâğıdı verilerek bir yüzüne Mühendislik Nedir? açık uçlu sorusunu cevaplamaları ve diğer yüzünde ise Bana Bir Mühendis Çiz (Knight ve Cunningham, 2004) formu yer almıştır. Öğrencilerin kendilerini rahat hissetmeleri için öğrencilere, çizimlerinin ve cevaplarının doğru ya da yanlış olarak değerlendirilmeyeceği ifade edilip bir ders saati süre verilmiştir. Toplanan veriler iki alan uzmanı ve bir fen bilimleri öğretmeni tarafından içerik analizine tabi tutulmuştur. Yapılan içerik analizinde öğrencilerin verdikleri cevaplar ve çizimler kodlar ve temalar oluşturularak değerlendirilmiştir.

Verilen Etkinliğin Bir Mühendis İçin Önem Derecesi Ölçeği: Araştırmanın ikinci bölümünde ise, ortaokul öğrencilerinin verilen etkinliğin bir mühendis için önem derecesine göre sıralamaları için, Boston Museum tarafından “The Engineering is Elementary” projesi kapsamında geliştirilen Mühendislik Önem Derecesi ölçeği kullanılmıştır (EiE, 2014). Ölçek Bağ, Gencer, Bilen ve Çoban, (2014) tarafından Türkçe’ye kazandırılmıştır. Ölçeğin bu çalışmaya ilişkin güvenilirlik katsayısı alfa değeri .89 olarak bulunmuştur.

BULGULAR

Öğrencilerin Mühendislik Nedir? Sorusuna Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Öğrencilerin Mühendislik Nedir? sorusuna verdikleri cevapların analizi Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Mühendislik nedir? sorusuna verilen cevapların analizi

Öğrenci Cevapları	f	%
Bir şeyler inşa etmek	281	41,96
İcat yapmak	113	16,81
Tasarım yapmak	102	15,17
Hayatımızı kolaylaştırmak için çalışmak	99	14,73
Fen ve matematik bilgilerini kullanarak bir şey yapmak	49	7,29
Diğer (Araştırma yapmak, teknolojik eşya kullanmak, montaj yapmak)	28	4,16

Tablo 2’de ortaokul öğrencilerinin Mühendislik Nedir? sorusuna ilişkin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgulara göre; öğrenciler genel olarak mühendisliği bir şeyler inşa etmek (%41,96), icat yapmak (%16,81), tasarım yapmak (%15,17) ve hayatımızı kolaylaştırmak için çalışmak (%14,73) olarak tanımlamışlardır. Öğrencilerin çok az bir kısmı mühendisliği fen ve matematiği kullanarak tasarım yapmak olarak görmektedirler.

“Bir Mühendis Çiz” Formuna İlişkin Bulgular

Bu bölümde ortaokul öğrencilerinin “Bir Mühendis Çiz” ölçeğine verdikleri cevaplar analiz edilmiştir. Öğrenci çizimlerindeki mühendisin cinsiyetine ilişkin bulgular Tablo 3’de yer verilmiştir.

Tablo 3: Çizilen mühendisin cinsiyetine ilişkin bulgular

Cinsiyet	f	%
Erkek	532	79,16
Kadın	132	19,64
Belli değil	8	1,20

Tablo 3’deki verilere göre ortaokul öğrencileri çizdikleri resimde mühendisi %79,16’sı erkek olarak çizerken, %19,64’ü kadın olarak çizmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin %1,20’si ise mühendisi robot, uzaylı veya herhangi bir cinsiyete ilişkin kanıt göstermeden çizmiştir. Ayrıca araştırmada elde edilen bulgularda mühendisi kadın olarak genelde kız öğrencilerin çizdiği tespit edilmiştir. Bu sonuç öğrencilerin genel olarak mühendisliği erkek mesleği olarak gördükleri şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin çizimlerindeki mühendisin çalışma ortamına ilişkin bulgular Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4: Mühendisin çalışma ortamına ilişkin bulgular

Mühendisin Çalışma Ortamı	f	%
Açık alanda (park, yol , inşaat)	356	52,97
Laboratuvar	139	20,68
Masa başında, odada	128	19,04
Uzay	27	4,01
Diğer	22	3,27

Tablo 4 incelendiğinde öğrencilerin çizimlerinde büyük çoğunluğun mühendisin çalışma ortamını %52,97 açık alan olarak çizdikleri tespit edilmiştir. Bu da öğrencilerin bu konuda eksik ve yanlış bilgilere sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir.

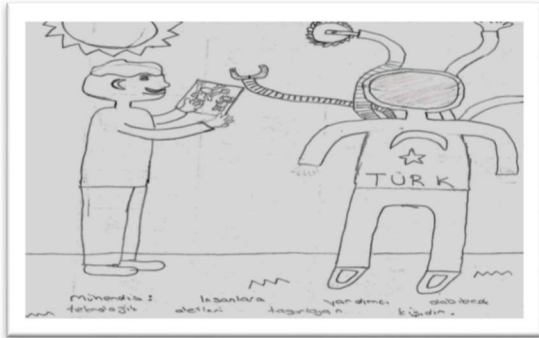
Öğrencilerin çizimlerindeki mühendisin branşına ilişkin bulgular Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5: Çizilen mühendisin branşına ilişkin bulgular

Öğrencilerin Çizimi	f	%
İnşaat Mühendisi	369	54,91
Bilgisayar Mühendisi	114	16,96
Makine Mühendisi	101	15,02
Uçak Mühendisi	17	2,52
Genetik Mühendisi	17	2,52
Çevre Mühendisi	14	2,08
Ziraat Mühendisi	13	1,93
Elektrik-Elektronik Mühendisi	10	1,48
Gıda Mühendisi	9	1,33
Diğer	8	1,19

Tablo 5 incelendiğinde ortaokul öğrencileri genel olarak inşaat (%54,91), bilgisayar (%16,96), makine (%15,02) mühendisi çizmişlerdir. Bu sonuç öğrencilerin mühendislik alanlarının çeşitliliğine dair yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir.

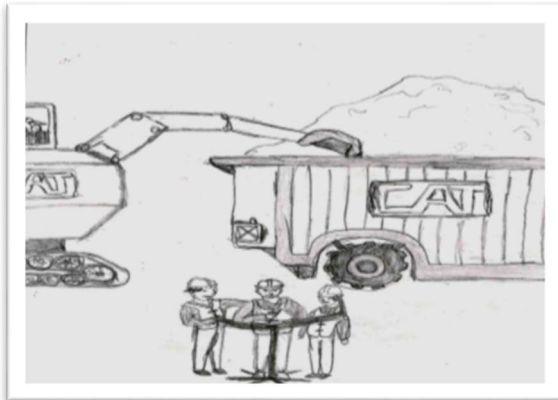
Aşağıda öğrenci çizimlerine ilişkin örneklere yer verilmiştir.



Resim 1



Resim 2



Resim 3



Resim 4

Verilen Etkinliğin Mühendisler İçin Önem Derecesine Göre Sıralamaya İlişkin Bulgular

Verilen etkinliğin mühendislik için ne kadar önemli olduğuna dair kız ve erkeklerin verdikleri cevaplara ilişkin bulgulara Tablo 6'da yer verilmiştir.

Tablo 6: Verilen etkinliğin mühendisler için cinsiyete göre önem derecesi analizleri

	Kız	Erkek
	Ort.	Ort.
Matematik kullanma	3,70	3,62
Makineleri kullanma	2,98	2,88
Modelleri kullanma	2,99	2,74
Fikirleri test etme	3,22	3,17
Evler inşa etme	2,80	2,63
Bir takım olarak çalışma	3,12	3,19
Deneyler yapma	2,56	2,72
Problemler çözme	3,13	2,89
Taslak fikirler ortaya koyma	3,08	2,96
Makineleri tamir etme	2,04	2,21
Yaratıcılıklarını kullanma	3,57	3,20
Bilimi anlama	3,24	3,17
Yapılan icatları okuma	2,86	2,80
Bir şeyleri tamir etmek için elektrikli aletleri kullanma	2,18	2,34
Bir şeyleri inşa etmek için elektrikli aletleri kullanma	2,42	2,39
Fikirlerini not etme	3,38	3,14
Bozulan şeyleri başka insanlar için tamir etme	1,90	2,08
Diğer mühendisler için rapor yazma	2,32	2,33
Farklı fikirlerle beyin fırtınası yapma	3,01	3,00
İnsanları bir yerden başka yere taşıma	1,22	1,68
Diğer insanlara ne bulduklarını söyleme	2,03	2,09

Tablo 6 incelendiğinde verilen aktivitelerin mühendisler için önem derecesine ait bulguların cinsiyet kriterine göre ortalamalarının yakın olduğu görülmektedir. Örneğin; matematik kullanma kızlarda 3,70 ortalama ile en yüksek değere sahipken, aynı madde de erkeklerin 3,62 ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca öğrencileri fikirleri test etme, fikirleri not etme ve bir takım olarak çalışma maddelerini mühendislik için önemli gördükleri tespit edilmiştir.

Tablo 7 verilen aktivitelerin mühendisler için önem derecesine ait bulguların sınıf kriterine göre ortalamalarına yer verilmiştir.

Tablo 7: Verilen etkinliğin mühendisler için sınıfa göre önem derecesi analizleri

	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf
Matematik kullanma	3,72	3,61	3,69	3,61
Makineleri kullanma	2,86	2,80	2,94	3,16
Modelleri kullanma	2,70	2,73	3,00	3,07
Fikirleri test etme	3,39	3,04	3,17	3,18
Evler inşa etme	2,95	2,60	2,52	2,79
Bir takım olarak çalışma	3,14	3,01	3,32	3,15
Deneyler yapma	2,77	2,35	2,58	2,92
Problemler çözme	3,14	2,86	2,99	3,07
Taslak fikirler ortaya koyma	2,89	2,85	3,16	3,22
Makineleri tamir etme	2,26	1,94	2,03	2,30
Yaratıcılıklarını kullanma	3,39	3,38	3,50	3,25
Bilimi anlama	3,28	3,11	3,15	3,28
Yapılan icatları okuma	2,97	2,62	2,93	2,81
Bir şeyleri tamir etmek için elektrikli aletleri kullanma	2,39	1,92	2,21	2,59
Bir şeyleri inşa etmek için elektrikli aletleri kullanma	2,51	2,22	2,27	2,65
Fikirlerini not etme	3,36	3,24	3,26	3,15
Bozulan şeyleri başka insanlar için tamir etme	2,24	1,88	1,66	2,23
Diğer mühendisler için rapor yazma	2,29	2,19	2,34	2,40
Farklı fikirlerle beyin fırtınası yapma	3,01	2,93	3,05	3,03
İnsanları bir yerden başka yere taşıma	1,48	1,32	1,41	1,60
Diğer insanlara ne bulduklarını söyleme	2,29	1,85	2,12	1,96

Tablo 7 incelendiğinde öğrenciler matematik kullanma, fikirleri test etme, takım olarak çalışma, problem çözme, yaratıcılıklarını kullanma, bilimi anlama, fikirleri not etme, farklı fikirlerle beyin fırtınası yapma etkinliklerini mühendisler için önemli görürken, makineleri kullanma, modelleri kullanma, evleri inşa etme, deney yapma, makineleri tamir etme, yapılan icatları okuma, diğer mühendisler için bir şey yapma, diğer insanlara bulduklarını söyleme, aktivitelerinin mühendisler için biraz önemli olarak görmüşlerdir. Ayrıca 5.,6.,7. ve 8. sınıfların ayrı ayrı önem dereceleri incelendiğinde, önem derecesi ortalamalarında çok önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin mühendis ve mühendisliğe ilişkin algıları tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrenci çizimleri analiz edildiğinde öğrencilerin %79,16'sı mühendisi erkek, %19,64'ü ise kadın bireyler olarak tasvir etmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin mühendisleri yüksek düzeyde erkek birey olarak algıladıklarını göstermektedir. Bu sonuç önceki literatür sonuçlarında olduğu gibi, öğrencilerin genel olarak bu klişeyi benimsediklerini göstermektedir. Mühendislerin cinsiyeti hakkında görüş çalışmalarında (Capobianco, Diefes-Dux, Mena ve Weller, 2011; Fralick, Kearn, Thompson ve Lyons 2009; Karatas, Micklos, ve Bodner, 2011; Knight ve Cunningham 2004) benzer sonuçlar elde edildiği ve öğrencilerin genelde erkek mühendis çizdikleri görülmektedir. Yine ülkemizde yapılan başka bir çalışmada (Ünlü ve Dökme, 2017) ortaokul öğrencilerinin mühendisliği erkek odaklı bir meslek olarak algıladıkları sonucuyla bu çalışma sonucu örtüşmektedir.

Yine mühendis ile ilgili çizimlerden elde edilen bulgularda; mühendis deyince öğrencilerin aklına inşaat veya bilgisayar kavramlar geldiği; mühendisin inşaat işiyle uğraştığı ve genelde açık alanda tuğla yada çimento gibi inşaat malzemeleri kullandığı veya bozulan bilgisayarı tamir eden kişi gibi gördükleri sonucu elde edilmiştir. Öğrencilerin çok azı mühendisin şirkette, bilgisayar başında, laboratuvarında çalıştığını ya da tasarım yapan biri olduğunu düşünmektedir. Bu sonuç öğrencilerin mühendislik hakkında eksik ve yanlış bilgilere sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgular literatürde yer alan diğer çalışmalarda da karşımıza çıkmaktadır. Örneğin; Knight ve Cunningham (2004) çalışmalarında öğrencilerin mühendisleri bir şeyler inşa eden, makine, motor ve arabaları tamir eden insanlar olarak gördüğü sonucunu ortaya konulmuştur. Yine Cunningham, Lachapelle ve Lindgren-Streicher (2005) çalışmalarında öğrencilerin mühendisi kablo ve makine tamiri eden, bina inşa eden ya da araba onaran, kişi olarak algıladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Capobianco, Diefes-Dux, Mena ve Weller (2011) araştırmalarında ilkökul öğrencilerinin mühendisi mekanikçi, teknisyen, araç motorlarını tamir eden, inşaat yapan kişi olarak algıladıklarını ortaya koymuştur. Araştırmalarda genelde öğrencilerin mühendisi genellikle daha çok güç gerektiren işlerde çalıştığı için erkek mesleği olarak gördükleri sonucuna da rastlanmaktadır (Knight ve Cunningham, 2004; Capobianco, Diefes-Dux, Mena ve Weller, 2011). Benzer çalışmalarda da olduğu gibi öğrenciler çevresel veya kültürel bazı sebeplerden dolayı mühendisliği çizim, inşaat ve bilgisayar kavramları ile bağdaştırdıkları ortaya çıkmıştır. Mühendisliğin inşaat gibi alanlarında çalıştıklarını ve güce dayalı bir meslek yaptıkları düşüncesi ülkemizde kızların bu mesleği daha az seçmesinin sebebi olabilir. Mühendisliğin ev dışı, zorlayıcı bir meslek olması yani kadın için ideal bir meslek olmadığı düşüncesi de, kadınların mühendislik seçmesinde en büyük engellerdendir (Nichols, Gilmer, Thompson ve Davis,1998). Maalesef ülkemizde de kültürel yapıdan kaynaklı olarak genelde kadınlar için öğretmenlik veya sağlık sektöründe hemşirelik gibi meslekler uygun görülürken, erkeklere ise mühendis, fırıncı, çiftçi, polis, ressam, kaptan gibi meslekler uygun görülmektedir (Özaydınlık 2014).

Sonuç olarak öğrencilerin mühendis ve mühendislik ile ilgili klasik düşüncelere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun değiştirmek ve öğrencilerin STEM algılarını geliştirmek adına, ortaokul sınıflarında mühendislik ile ilgili uygulamaların yapılması yararlı olacaktır. Bunun yanı sıra; okullar üniversitelerin mühendislik fakülteleri ya da çeşitli kurumlarla işbirliği yapıp öğrencilere mühendislik mesleği ve çeşitliliği gösterilebilir. Okullarda bilim şenlikleri veya konferanslar düzenleyip öğrenciler mühendislerle tanıştırılabilir, onlarla aynı ortamı paylaşmalarını sağlanabilir. Okullarda öğretmenler okul dışı gezi ve etkinlikler düzenleyerek öğrencilerle birlikte mühendislerin çalıştığı fabrikaları ya da şirketleri ziyaret edebilirler.

Böylece öğrenciler mühendisleri çalıştıkları ortamda gözlemlene fırsatı bulabilirler ve bu durum STEM alanında bir kariyer seçimlerinde etkili olabilir.

KAYNAKÇA

- Astin, A. W. & Astin, H. S. (1992). *Under graduate science education: The impact of different college environments on the educational pipeline in the sciences*. Final Report. Los Angeles: Higher Education Research Institute.
- Aswad, N. G., Vidican, G., & Samulewicz, D. (2011). Creating a knowledge-based economy in the United Arab Emirates: realising the unfulfilled potential of women in the science, technology and engineering fields. *European Journal of Engineering Education*, 36(6), 559-570.
- Bağ, H., Gencer, S. A., Bilen, K., Çoban, S., (2014). FeTeMM ölçeğinin Türkçe'ye kazandırılması ve ortaokul öğrencilerinin FeTeMM Algıları, XI. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, 13-14 Eylül 2014, ADANA.
- Bilen, K., Irkçatal, 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. & Weller J. (2011). What is an engineer? implications of elementary school student conceptions for engineering education. *Journal of Engineering Education*, 100(2), 304-328.
- Cunningham, C. M., Lachapelle, C., & Lindgren-Streicher, A. (2005). *Assessing elementary school students' conceptions of engineering and technology*. Paper presented at the 2005 Annual Conference, Portland, OR.
- Engineering is Elementary (2014) <http://www.eie.org> (5 Haziran 2018).
- 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.
- Fralick, B., Kearns, J., Thompson, S., & Lyons, J. (2009). How middle schoolers draw engineers and scientists. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 60-73.
- Frehill, L.M. (1997). Education and occupational sex segregation: The decision to major in engineering. *The Sociological Quarterly*, 38(2), 225-249.
- Gibbons, S. J., Hirsch, L. S., Kimmel, H., Rockland, R., & Bloom, J. (2004). *Middle school students' attitudes to and knowledge about engineering*. In International conference on engineering education, Gainesville, FL.
- Johnson, B., and Christensen, L. (2004). *Educational research: Quantitative, qualitative and mixed approaches* (Second Edition). New York (USA): Pearson Education Inc.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karatas, F. O., Micklos, A., & Bodner, G. M. (2011). Sixth-grade students' views of the nature of engineering and images of engineers. *Journal of Science Education and Technology*, 20(2), 123-135.
- Knight, M. & 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.

- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2011). Pipeline persistence: Examining the association of educational experiences with earned degrees in STEM among US students. *Science Education*, 95 (5), 877-907.
- MEB. (2017). Fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- National Research Council. (2010). *Exploring the intersection of science education and 21st century skills: A workshop summary*. Washington, DC: National Academies Press.
- Nichols, S. E., Gilmer, P. J., Thompson, A. D. & Davis, N. (1998). Women in science: Expanding the vision. In B. J. Fraser & K. G. Tobin (Eds.), *International Handbook of Science Education* (pp. 967-978). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Oware, E. A. (2008). Examining elementary students' perceptions of engineers, Doctoral dissertation, Purdue University.
- Oware, E. A., Capobianco, B. M., & Diefes-Dux, H. A. (2007). *Young children's perceptions of engineers before and after a summer engineering outreach course*. Paper presented at the 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Milwaukee, WI.
- Özaydınlık, K. (2014). Toplumsal cinsiyet temelinde Türkiye'de kadın ve eğitim. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, (33).
- Partnership for 21st Century Skills. (2004). *Learning for the 21st century: A report and MILE guide for 21st century skills*, http://www/21stcenturyskills.org/index.php?option=com_content (18.06.2018).
- Powell, A., Dainty, A., & Bagilhole, B. (2012). Gender stereotypes among women engineering and technology students in the UK: lessons from career choice narratives. *European Journal of Engineering Education*, 37(6), 541-556.
- Rynerason, A. M., Douglas, K. A., & Diefes-Dux, H. A. (2014). Engineering teaches problem solving: Teachers' perceptions of student learning through engineering lessons. *Paper Presented at the American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition*, Indianapolis, Indiana.
- Tai, R. H., Liu, C. Q., Maltese, A. V., & Fan, X. (2006). Planning early for careers in science. *Science*, 312, 1143-1144.
- Ünlü, Z. K., & Dökme, İ. (2017). Özel yetenekli öğrencilerin FeTeMM'in mühendisliği hakkındaki imajları, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 196-204.
- Yar, M. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin bilim insanı, mucit ve mühendis hakkındaki görüşleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bolu.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Young, J. L., Young, J. R., & Ford, D. Y. (2017). Standing in the gaps: Examining the effects of early gifted education on Black girl achievement in STEM. *Journal of Advanced Academics*, 28(4), 290-312.