

## ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN STEM EĞİTİMİNE YÖNELİK TUTUMLARININ VE MÜHENDİSLİK ANLAYIŞLARININ İNCELENMESİ\*

**Gamze KIRILMAZKAYA**

Harran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, gamzekirilmazkaya@gmail.com

**Orcid ID:** 0000-0003-0429-4627

**Makale Geliş Tarihi:** 03.07.2020 **Makale Kabul Tarihi:** 19.04.2021

**Makale Türü:** Araştırma Makalesi

**Atrf:** Kırılmazkaya, G. (2021). Ortaokul Öğrencilerinin Stem Eğitimine Yönelik Tutumlarının ve Mühendislik Anlayışlarının İncelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18 (47), 193-216

### Öz

*Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin STEM tutum düzeylerini belirlemek ve STEM eğitiminin bir disiplini olan mühendislik anlayışlarını tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırmada karma araştırma desen kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak STEM tutum ölçeği ve açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu uygulanmıştır. Orjinali "Students' Attitudes toward Science, Technology, Engineering, Mathematics Education" olan STEM tutum ölçeğinin, Türkçe'ye uyarlaması Yılmaz, Yiğit Koyunkaya, Güler ve Güzey (2017) tarafından yapılmıştır. Öğrencilerin mühendis ve mühendislik kavramlarına ilişkin görüşlerini tespit etmek amacıyla görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verilerinin toplandığı çalışma grubu 148 ortaokul öğrencisinden oluşurken, nitel verilerin toplandığı çalışma grubu ise 20 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin STEM eğitimine yönelik olumlu tutum içerisinde oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin STEM tutum düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı fark bulunmamıştır. Araştırmanın nitel bulgularına göre öğrencilerin mühendis ve mühendislik hakkında kısmen yeterli düzeyde bilgi sahibi oldukları söylenebilir. Bu bağlamda öğrencilerin mühendisler hakkındaki düşüncelerinin sınırlı olmadığı söylenebilir. Araştırma sonucunda, öğretim programlarında STEM alanlarına özellikle de mühendislik alanına daha fazla yer verilmeli, sınıflarda STEM köşeleri ve okullarda STEM laboratuvarları oluşturulmalı gibi önerilerde bulunulmuştur.*

**Anahtar Kelimeler:** STEM eğitime yönelik tutum, mühendislik anlayışı, ortaokul öğrencileri

---

\* Bu çalışmanın veri toplama kısmı 2020 yılından önce hazırlandığından, TR Dizin Başvuru ve Değerlendirme Süreçleri kriterlerinden etik onay belgesi alınma zorunluğunu kapsamamaktadır.

## ATTITUDES OF MIDDLESCHOOL STUDENTS TOWARDS STEM EDUCATION AND INVESTIGATION OF THEIR ENGINEERING UNDERSTANDING

### Abstract

*In this study, it was aimed to determine the STEM attitude levels of middle school students and to determine their understanding of engineering, which is a discipline of STEM education. Mixed research design was used in the research. The STEM attitude scale and an interview form consisting of open-ended questions were used as data collection tools in the study. The STEM attitudes scale, originally "Students' Attitudes toward Science, Technology, Engineering, Mathematics Education", was adapted into Turkish by Yılmaz, Yiğit Koyunkaya, Güler, and Güzey (2017). An interview form was used to determine the students' views on the concepts of engineer and engineering. The study group in which the quantitative data of the study were collected consists of 148 middle school students, while the study group in which qualitative data was collected consists of 20 students. According to the results obtained from the research, it was determined that the students had a positive attitude towards STEM education. Also, no significant difference was found between the STEM attitude levels of the students according to the gender variable. According to the qualitative findings of the research, it can be said that the students have sufficient knowledge about engineer and engineering. In this context, it can be said that students' thoughts about engineers are not limited. As a result of the research, it was suggested that STEM fields, especially engineering, should be included in the curriculum, STEM corners in classrooms and STEM laboratories should be created in schools.*

**Key words:** *STEM education attitude, engineering understanding, middle school students*

### Giriş

21. yüzyılda içinde bulunacakları iş gücü rekabetinde ihtiyaç duyacakları matematiksel ve bilimsel alt yapıyı geliştirebilecekleri insan yetiştirmede öne çıkan eğilim, yaşam boyu öğrenmenin önemini bilen, analitik ve eleştirel düşünebilen, yaratıcı ve yenilikçi, problem çözen, işbirliği içerisinde öğrenen, girişimci ve sorumluluk bilinci gibi becerilere sahip bireyler yetiştirmektir (Güleç, Çelik ve Demirhan, 2012). Bu amaçla ülkelerin geleceğini oluşturacak çocukları bu becerilere sahip bireyler olarak yetiştirebilmek için eğitim politikalarında Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering), Matematik (Mathematics) disiplinlerini içeren STEM anlayışına doğru bir yönelim olduğu görülmektedir (Bybee, 2010). Ülkelerin teknolojide ilerlemek, ekonomik alanda gelişimini sağlamak ve sürdürebilmek için, STEM eğitiminin desteklenmesi ve STEM alanlarında meslek sahibi bir toplum oluşturulması gereklidir (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği TÜSİAD, 2014).

*Gamze Kırılmazkaya*

STEM eğitiminde öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında yeterliklerini artırmak ve gelecekte öğrencileri becerilerine göre bu alanlara yönlendirmek amaçlanmıştır (Thomasian, 2011; Batı, Çalışkan ve Yetişir, 2017; Becker ve Park, 2011). STEM eğitimi mühendislik/mühendislik teknolojileri uygulamalarının entegrasyonu aracılığıyla fen ve matematik disiplinlerinin içeriğinin öğretilmesi ve öğrenilmesi olarak tanımlanmaktadır (Moore, Johnson & Peters-Button 2015).

STEM eğitimi öğrencilere problem çözme, sorgulayabilme, analitik düşünme, bilimsel okuryazar, yenilikçi, üst düzey ve eleştirel düşünme yeterlilikleri kazandırmayı ve geliştirmeyi amaçlamaktadır (Morrison, 2006). STEM eğitiminin öğrencileri eleştirel düşünme, problem çözme, sistematik düşünme, yaratıcı olma, etik değerleri olan, işbirliği yapma, liderlik yeteneği, bilimsel düşünme, girişimcilik, merak ve hayâl gücü, iletişime açık, bilgiye erişebilme ve kullanabilme gibi 21. yüzyıl becerilerinin elde edilmesinde ve geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Bybee, 2010; Tezel ve Yaman, 2017).

STEM in E harfine karşılık gelen mühendislik boyutu, fen, matematik ve teknolojiyi kullanan en dinamik boyuttur (Bagiati & Evangelou, 2015; Yıldırım ve Altun, 2017). Mühendisler matematik ve doğa bilimleri bilgisi ile problemleri çözmeye çalışan ve ürettiğiyle topluma fayda sağlayan kişilerdir (Taşdemir ve Kaya, 2009). 21. Yüzyılda topluma ve gereksinimlerine uygun mühendisler yetiştirilememektedir. Bu nedenle ABD eğitim sisteminde mühendislik eğitiminin yenilenmesi gerektiği belirtilmiş olup, mühendislik eğitiminin kalitesini artırmak, geliştirmek ve yaygınlaştırmak için birçok mühendislik eğitimi programları başlatılmıştır. Bu durum mühendislik eğitiminin ilgili öğretim programı çalışmalarına da yansımıştır. ABD’de fen eğitimine yön veren the Next Generation Science Standarts (NGSS) adlı öğretim programında fenin mühendislik ve matematikle harmanlandırılarak öğretilmesi gerektiği ifade edilmiştir (Aydeniz ve Bilican, 2018). Amerika’da ortaya çıkan bu eğitim reformu daha sonra Türkiye dahil birçok ülkenin eğitim sistemini etkilemiştir. Buna göre Milli Eğitim Bakanlığı okullarda öğretim programının uygulamasında değişmeye gitmiştir. MEB (2017) tarafından yayınlanan Fen Bilimleri Öğretim Programında, fen ve mühendislik uygulamaları, mühendislik ve tasarım becerileri, fen mühendislik ve teknoloji ilişkileri gibi ifadeler yer almaktadır. Programda Mühendislik ve Tasarım Becerileri alanı; “fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılacakları konusunda stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır” şeklinde ifade edilmiştir (MEB, 2017). Programda fen ve mühendislik uygulamaları “öğrencilerin mühendislik ve bilim arasındaki bağlantıyı kurmalarına, disiplinler arası etkileşimi anlamalarına ve öğrendiklerini yaşantısal hâle getirerek dünya görüşü geliştirmelerine yardımcı olmaktır” şeklinde amaçlanmaktadır (MEB, 2017). MEB Yegitek tarafından hazırlanan STEM Eğitimi Raporunda, STEM

*Ortaokul Öğrencilerinin Stem Eğitimine Yönelik Tutumlarının ve Mühendislik Anlayışlarının İncelenmesi*

uygulamalarının ön plana çıkması sağlanarak öğrencilerin STEM eğitimine yönelik bilgi ve yetkinliklerinin geliştirilmesi ulusal hedefler arasında belirtilmiştir (MEB, 2016).

Altun ve Yıldırım (2017) STEM eğitiminde bilim insanları ve mühendislerin ekonomik gelişmede önemli olduğunu, hızlı gelişen teknoloji ve inovasyona ayak uydurabilen ve bilimsel okuryazar bireylerin yetişmesinin gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Bilimsel alanda önderlik ve ekonomik büyüme için STEM eğitimi önemli görülmektedir. Bunun için STEM eğitiminin desteklenmesi ve STEM alanlarında meslek edinme konusunda farkındalığın oluşturulması ve artırılması sağlanabilir (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). STEM eğitimi öğrencilerin STEM meslek gruplarına olan ilgisini artıracaktır (Gülhan ve Şahin, 2016; Honey, Pearson, & Schweingruber, 2014; Tseng, Chang, Lou ve Chen, 2013) ve öğrencilerin gelecekteki meslekler hakkında fikir sahibi olmalarında yardımcı olacağı savunulmaktadır.

Mühendislik bir meslek olarak bilinir ancak mühendislik bir problem çözme, bir ürün üretme ve tasarlama süreci olarak da tanımlanabilir. Bu bağlamda mühendislik bilim, matematik ve teknolojik bulguları kullanarak yeni teknolojileri üreten bir yaklaşım olarak STEM eğitiminde önemli rol oynamaktadır (Yıldırım ve Altun, 2017). Alan yazında ilköğretim çağındaki öğrencilerin mühendis ve mühendislik algılarının incelendiği çalışmaların az olduğu görülmüştür (Capobianco, Diefes-Dux, Mena, & Weller, 2011; Karataş, Micklos, & Bodner, 2011; Fralick, Kearn, & Thompson, 2009). Yapılan çalışmalarda öğrencilerin mühendis ve mühendislik kavramı hakkında algılarının zayıf olduğu görülmüştür (Karataş, ve diğ., 2011; Marulcu ve Sungur, 2014).

Mühendislik hakkında bilgi edinme öğrencilerin bilimsel ve teknik olarak kariyerlerine ulaşmayı ve farkındalığı artıracaktır. Öğrencilerin erken yaşlarda mühendislik eğitimi ile tanışmaları fen ve matematik disiplinleri başta olmak üzere diğer disiplinlere de önem vermelerini sağlar, mühendislik mesleğine ilgilerini geliştirebilir ve birçok yetenekli öğrenciyi cesaretlendirebilir (Hester & Cunningham, 2007). Bu yüzden mühendislik temelli öğrenme için öncelikle öğrencilerin bir mühendisin ne iş yaptığını, sahip olması gereken özellikleri ve mühendisliğin ne olduğunu lisans seviyesine gelmeden anlamaları gerekmektedir (Ünlü ve Dökme, 2017).

Öğrencilerin gelecekteki kariyerleriyle ilgili karar almaya ortaokul düzeyinden itibaren başlanması gerektiği belirtilmektedir (Tai, 2006). Ayrıca ortaokul eğitim düzeyindeki öğrencilerin tutumlarının ve ilgi değişikliklerinin yaşamın diğer zamanlarından daha uzun süren etkileri olduğu varsayılmaktadır (Anderman & Maehr, 1994). STEM eğitime yönelik olumlu tutuma sahip öğrencilerin STEM alanlarına yönelik amaçlarının olumlu olması beklenmektedir. STEM alanlarına yönelik tutum, öğrencilerin bu alanlardan hoşlanma düzeylerini, bu alanları ne kadar önemli gördüklerini, bu alanları günlük hayatla ve teknoloji ile entegre etmeye yönelik tutumlarını inceleyen bir değişkendir. Bu nedenle çalışmada ortaokul

*Gamze Kırılmazkaya*

öğrencilerinin STEM yönelik olumlu veya olumsuz tutumlarının ortaya çıkarılması önemli görülmektedir.

Erken yaşlarda çocukların farkındalık ve tutumlarının belirlenmesi, buna göre çeşitli eğitim programları ve politikalarının düzenlenmesine önayak olacaktır. STEM eğitimine yönelik öğrenci tutumlarını belirlemek gelecekte uygulanacak etkinliklerin gelişimini incelemek açısından da önemli olacağı düşünülmektedir.

ÖSYM tarafından yapılan sınavlarda sayısal alanlarda üniversiteye yerleştirilen sayısal bölüm öğrencileri içerisinde erkeklerin STEM alanları yerleştirme oranının ortalama % 81,39, kızların ise % 18,61 olarak belirlenmiştir (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Cavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015). Bu oranlara göre erkek ve kızların STEM alanları yerleştirme oranları arasında büyük bir fark olduğu söylenebilir. Bu farkı azaltmak veya ortadan kaldırmak için kız öğrencilerin STEM alanlarına yönlendirilmesi gerekmektedir.

Mühendislikle ilgili yanlış algılamalar, kız öğrencilerin bu mesleği seçmemesine neden olmaktadır (Gülhan ve Şahin, 2018). Hem STEM eğitiminin en dinamik disiplini olan mühendislikle ilgili toplumda yer alan cinsiyet eşitsizliğini ortadan kaldırmada hem de kız çocuklarını başta mühendislik olmak üzere STEM in diğer disiplinlerine yönlendirmede öğrencilerin tutumlarının belirlenmesi önemlidir.

Araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimi hakkındaki tutumlarını belirlemek ve STEM eğitiminin en dinamik disiplini olan mühendislik hakkında anlayışlarını incelemektir. Buna göre araştırmanın alt problemleri şu şekilde oluşturulmuştur:

1. Ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimine yönelik tutumları nedir?
2. Ortaokul öğrencilerinin cinsiyet değişkeni açısından STEM eğitimine yönelik tutumları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
3. Ortaokul öğrencilerinin mühendis ve mühendislik anlayışları nedir?

#### **Yöntem**

##### ***Araştırmanın Modeli***

Bu çalışmada hem nitel hem de nicel verilerin kullanıldığı karma yöntem (mixed-method) araştırma modeli kullanılmıştır. Karma yöntem, tek bir araştırmada hem nitel hem de nicel verilerin toplanması, analizi ve birlikte kullanımını kapsayan bir yaklaşımdır (Creswell & Plano Clark, 2007)

Veri toplama sürecinde öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Eğitimi Tutum Ölçeği nicel veriler için kullanılırken, mühendislik mesleği ve mühendislerin çalışma alanlarına yönelik algılarının belirlenmesi için ise açık uçlu sorulardan oluşan bir form kullanılmıştır.

##### ***Çalışma Grubu***

Karma yöntem araştırmasının doğası gereği araştırmada hem nitel hem de nitel verilerin toplandığı çalışma grubu yer almaktadır. Araştırmanın nicel verilerinin toplandığı çalışma grubu, ulaşılması kolay olan durumun seçildiği ve araştırmaya

*Ortaokul Öğrencilerinin Stem Eğitimine Yönelik Tutumlarının ve Mühendislik Anlayışlarının İncelenmesi*

pratiklik katan kolay ulaşılabilir durum örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Bu çalışma, 49 (%33) kız, 99 (%67) erkek toplam 148 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın nitel verilerinin toplandığı çalışma grubu STEM'e yönelik tutum ölçeğinden düşük, orta ve yüksek puan alan 20 öğrenci ile oluşturulmuştur.

***Veri Toplama Araçları ve Analizi***

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimine yönelik tutumlarını ve mühendis algılarını belirlemede daha kapsamlı veri elde edebilmek için nitel ve nicel doğaya sahip farklı veri toplama araçları kullanılmıştır. Bunlar; Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Eğitimi Tutum Ölçeği ve açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formudur.

***Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Eğitimi Tutum Ölçeği***

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik eğitimine karşı tutumlarını belirlemek için "Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Eğitimi Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Orjinali "Students' Attitudes toward Science, Technology, Engineering, Mathematics Education" olan ölçeğin Türkçe'ye uyarlaması Yılmaz, Yiğit Koyunkaya, Güler ve Güzey (2017) tarafından yapılmıştır. Ölçek 24 madde ve "STEM'in kişisel ve sosyal çıkarımları", "Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi", "Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi" ve "Teknoloji öğrenimi ve kullanımı" alt faktörlerinden oluşmaktadır. Ölçekte, "hiç katılmıyorum" (1) ve "tamamen katılıyorum" (5) arasında değişen beşli derecelendirmeler kullanılmıştır. Ölçeği uyarlayan araştırmacılar tarafından ölçek ve alt boyutlarına ait Cronbach Alpha iç tutarlık katsayıları incelendiğinde, ölçeğin tamamı için .89, STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları alt boyutu için .81; Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi alt boyutu için .75; Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi alt boyutu için .76 ve Teknolojinin Öğrenimi ve Kullanımı alt boyutu için .70 bulunmuştur (Yılmaz, Yiğit-Koyunkaya, Güler ve Güzey, 2017).

Araştırmacı tarafından yapılan analiz sonucunda ise ölçeğin tamamı için .91; STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları alt boyutu için .85; Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi alt boyutu için .79; Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi alt boyutu için .73 ve Teknolojinin Öğrenimi ve Kullanımı alt boyutu için .68 olarak hesaplanmış olup bu değerler ölçeğin son derece güvenilir olduğunu göstermektedir.

***Mühendislik Görüşme Formu***

Çalışmada öğrencilerin mühendis ve mühendislik kavramlarına ilişkin görüşlerini tespit etmek amacıyla dört açık uçlu sorudan oluşan bir form kullanılmıştır. Görüşme formu, literatürde yapılan çalışmalar (Marulcu ve Sungur, 2014; Karatas, Micklos ve Bodner, 2011) incelenerek oluşturulmuştur. Bir fen bilimleri öğretmeni ve fen eğitimi alanında uzman görüşleri alınmıştır. Bir öğrenciye ayrıca sorular okunup anlaşılabilirliği sorulmuş ve forma son şekli verilmiştir.

Görüşme yapılan 20 öğrenci nicel verilerin sonuçları dikkate alınarak üst-orta-alt grubu temsil edecek biçimde seçilmiştir (Şimşek ve Yıldırım, 2011).

Formda yer alan sorular aşağıda ifade edilmiştir.

Gamze Kırılmazkaya

1. Sizce mühendislik ne anlama gelir?
2. Sizce mühendis nedir?
3. Sizce mühendisler ne iş yapar? Açıklayınız.
4. Mühendislik alanlarına örnek verebilir misiniz?

Öğrencilerin her soru için görüşlerini yazmaları istenmiştir. Görüşme formundan elde edilen verilerin frekans ve yüzde değerleri belirlenerek analiz edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen veriler, nitel ve nicel veri analizi teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Nicel verilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Eğitimi Tutum Ölçeği'nden elde edilen verilerin analizinde istatistik programı kullanılmıştır. Nicel verilerin öncelikle normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla tek örneklem Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış ve basıklık-çarpıklık değerleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, STEM tutum ölçeğinin normal dağılım gösterdiği ( $p>.05$ ) belirlenmiştir. Bu nedenle parametrik olan testlerden bağımsız örnekleme t-testi analizi kullanılmıştır.

Tablo 1' de verilerin analizi sırasında kullanılan ölçek seçenekleri ve puanlama aralıkları sunulmuştur.

**Tablo1.** Verilerin Değerlendirmesinde Esas Olarak Alınan Ölçek Seçenekleri ve Puan Aralıkları

Seçenekler	Verilen puan	Puan aralığı
Kesinlikle katılmıyorum	1	1.00-1.80
Katılmıyorum	2	1.81-2.60
Kararsızım	3	2.61-3.40
Katılıyorum	4	3.41-4.20
Kesinlikle katılıyorum	5	4.21-5.00

Çalışmada kullanılan ikinci veri toplama aracı olan görüşme formunun analizinde öncelikle verilen cevaplar Ö1, Ö2, Ö3, vb kodlar kullanılarak öğrenci kâğıtlarına numaralar verilmiştir. Araştırmanın güvenilirliğinin sağlanması amacıyla, veriler araştırmacı tarafından birer hafta ara ile analiz edilmiştir. Görüşme formundan elde edilen veriler temel alınarak temalar ve alt temalar oluşturulmuştur. Daha sonra temalar oluşturulup frekans ve yüzde değerleri belirlenmiştir. Frekans ve yüzde değerleri belirlenirken, her bir temanın ifade edilme sıklığı belirlenmiştir. Bazı temaların birden fazla öğrenci tarafından ifade edilmesi nedeniyle, frekans değerlerinin toplamı, çalışmaya katılan öğrenci sayısını aşabilmektedir.

#### **Bulgular**

Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen bulgular, araştırmanın alt amaçları dikkate alınarak sunulmuştur.

*Ortaokul Öğrencilerinin Stem Eğitimine Yönelik Tutumlarının ve Mühendislik Anlayışlarının İncelenmesi*

**Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular**

Ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimine ilişkin tutumlarını belirlemek amacıyla uygulanan STEM eğitimi tutum ölçeğinden elde edilen verilerin ortalama değerleri Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2. STEM Eğitimi Tutum Ölçeğine İlişkin Ortalama Değerleri**

Ölçek	N	$\bar{X}$	Düzye
STEM’in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları	148	4.01	Katılıyorum
Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	148	3.82	Katılıyorum
Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	148	3.74	Katılıyorum
Teknolojinin Öğrenimi ve Kullanımı	148	4.03	Katılıyorum
Toplam	148	3.9	Katılıyorum

Tablo 2 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin STEM’in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları ( $\bar{X}=4.01$ ), Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi ( $\bar{X}=3.82$ ), Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi ( $\bar{X}=3.74$ ), Teknolojinin Öğrenimi ve Kullanımı ( $\bar{X}=4.03$ ) boyutlarının katılıyorum seviyesinde olduğu görülmektedir. Ölçeğin genel ortalaması incelendiğinde de ortalama puanın ( $\bar{X}=3.9$ ) katılıyorum seviyesinde iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

**Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular**

Araştırmanın ikinci problemi olan “Ortaokul öğrencilerinin cinsiyet değişkeni açısından STEM eğitimine yönelik tutumları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” sorusundan elde edilen verilerin analizinde bağımsız örnekleme t-testi kullanılmış ve analiz sonuçları Tablo 3’de sunulmuştur.

**Tablo 3. Cinsiyet Değişkenine Göre t Testi Sonuçları**

Boyutlar	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	ss	t	p
STEM’in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları	Kız	49	30.8	8.1	-1.38	.17
	Erkek	99	32.6	4.9		
Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	Kız	49	22.6	5.63	-1.21	.23
	Erkek	99	23.0	4.55		



### Gamze Kırılmazkaya

Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile İlişkisi	Kız	49	21.8	6.03	-1.58	.117
	Erkek	99	22.7	4.49		
Teknolojinin Öğrenimi ve Kullanımı	Kız	49	11.4	3.15	-2.32	.02
	Erkek	99	12.1	2.32		
Tüm ölçek	Kız	49	86.5	14.8	-1.21	.23
	Erkek	99	90.01	15		

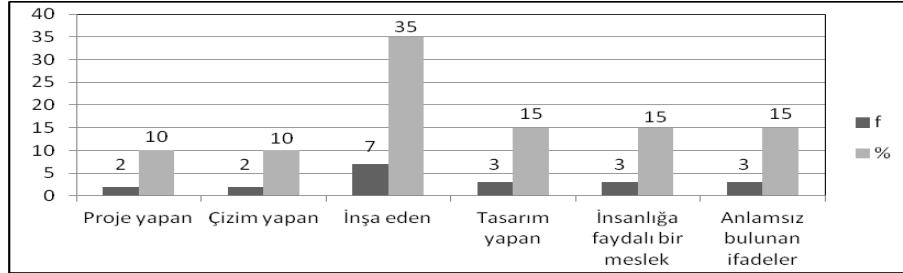
Ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimine yönelik tutumları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını ortaya koymak için yapılan ilişkisiz örneklem için t testinde STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları ( $t_{(146)}=-1.38$ ;  $p>0.05$ ), Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi ( $t_{(146)}=-1.21$ ;  $p>0.05$ ), Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi ( $t_{(146)}=-1.58$ ,  $p>0.05$ ) boyutları puanları ortalamasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılık görülmemiştir. Teknolojinin Öğrenimi ve Kullanımı boyutunda ise kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ( $t_{(146)}=-2.32$ ,  $p<0.05$ ).

Tüm ölçekten elde edilen veriler cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $t_{(146)}=-1.21$ ;  $p\geq 0.05$ ).

#### **Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular**

Araştırmada öğrencilerin mühendis ve mühendislik kavramları hakkındaki anlayış düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılan görüşme formundan elde edilen nitel bulgulara bu bölümde yer verilmiştir. Görüşme formunun 'Sizce mühendislik ne anlama gelir?' ilk sorusuna verilen yanıtların frekans ve yüzde değerleri Şekil 1'de sunulmuştur.

**Şekil 1.** "Sizce mühendislik ne anlama gelir?" Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri



Şekil 1'de "Mühendislik ne anlama gelir?" sorusuna verilen cevapların frekans ve yüzde değerleri incelendiğinde en fazla sıklığa inşa eden ( $f=7$ , %35), tasarım yapan ( $f=3$ , %15) ve insanlığa faydalı bir meslek ( $f=3$ , %15) temalarına ait olduğu görülmektedir. Öğrencilerin mühendislik denilince mühendisi algıladıkları ve mühendislik alanlarına örnekler vererek bu soruyu yanıtlamaya çalıştıkları görülmüştür.

## Ortaokul Öğrencilerinin Stem Eğitime Yönelik Tutumlarının ve Mühendislik Anlayışlarının İncelenmesi

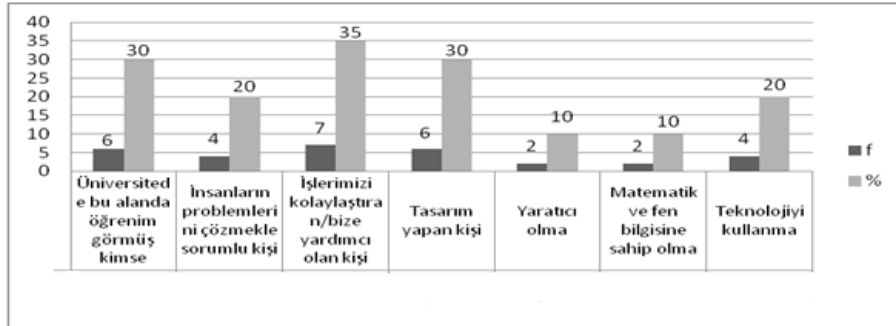
Alan yazında yapılan çalışmalarda da öğrencilerin mühendisi inşaat işiyle uğraşan, tasarım yapan, faydalı bir meslek olarak gördükleri tespit edilmiştir (Knight & Cunningham, 2004; Capobianco, Diefes-Dux, Mena ve Weller, 2011). Ayrıca Çakmak, Bilen ve Taner (2019), çalışmasında da öğrencilerin çevresel veya kültürel bazı sebeplerden dolayı mühendisliği çizim, inşaat ve bilgisayar kavramları ile bağdaştırdıklarını görmüşlerdir.

### Örneğin

Ö3: Mühendislik dediğimiz meslek insanlığın işine yarayan bir meslektir. Örneğin bilgisayar mühendisi bilgisayarı adı gibi bilen ve yüksek lisans yapmış insanlardır. Uçak mühendisliği uçak parçaları hakkında en ayrıntılı bilgiye sahip adamlardır. Ö8: "Mühendislik inşa eden kişiye denir. Apartman, ev gibi konular çizerek evimizi yaparlar. Çevreyle uğraşırlar. Elektrik yaparlar. Gıda ile uğraşırlar yiyecekleri kontrol ederler". Ö4: "Evleri yapandır. Bilgisayar mühendisi bilgisayar tamir edip, bize bilgisayarı öğretendir" Ö1:Yapılacak olan binanın çizimini yapan kişidir. Ö7: çizim yaparlar, ev yaparlar" öğrenci yanıtlarındandır. Ö11: Mühendis proje yaparak çevre düzenlemesi yapar. Makine müh. Trenleri tamiratında tamir eder. Bilgisayarları tamir eder. Ö5: Evleri apartmanları binaları yapan kişiye mühendis denir. Mühendisler evleri, apartmanları çizer ve yapılmasını uygular nelere göre yapılacağını öğrenir ona uyarak bir binayı yapar. Ö9: Mühendisliğin birçok alanı vardır. mesela inşaat müh. Ev, iş yeri, ofis, hastane, postane gibi yerleri tasarlayıp inşa ederler.

Öğrencilerin mühendis algılarını belirlemek amacıyla sorulan "Sizce mühendis kime denir?" sorusuna verilen yanıtların frekans ve yüzde değerleri Şekil 2'de görülmektedir.

Şekil 2. "Sizce Mühendis kime denir?" Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri



Şekil 2'de araştırma sorularından olan "Sizce mühendis kime denir?" sorusuna verilen cevapların frekans ve yüzde değerlerine bakıldığında öğrencilerin mühendisi en fazla günlük hayatta işleri kolaylaştıran f=7 (%35) ve üniversitede öğrenim görmüş f=6 (%30) kimse olarak algıladıklarını ifade etmişlerdir. Bu soruyu yanıtlayan öğrencilerden %20'si (f=4) teknolojiyi kullandığını, %10'u (f=2) mühendislerin fen ve

matematik bilgisine sahip ve yaratıcı olduğunu belirtmiştir. Bu sonuca göre mühendislerin özelliklerinden olan fen-matematik bilgisine sahip, teknolojiyi entegre edebilen ve yaratıcı düşünebilen öğrencilerin mühendis algılarının az olduğu söylenebilir.

Bu veriler, alan yazındaki öğrencilerin mühendislerin otomobil tamircisi ve inşaat işçileri olarak algıladıkları çalışmaları (Capobianco, Diefes-dux, Mena, & Weller, 2011; Carr, Diefes-Dux, & Horstman, 2012; Cunningham, Lachapelle, & Lindgren-Streicher, 2005) destekler niteliktedir. Cunningham ve arkadaşları (Cunningham vd., 2005) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerden mühendislerin ne tür iş yaptığını seçmeleri istendiğinde, öğrencilerin yarısından fazlası mühendislerin arabaları tamir ettiğini (% 78,4), makineleri çalıştırdığını (% 70,7), bina inşa ettiğini (% 69,7), fabrikaları geliştirdiğini (% 67,1) ve makineleri çalıştırdığını (% 63,5) belirtmiştir.

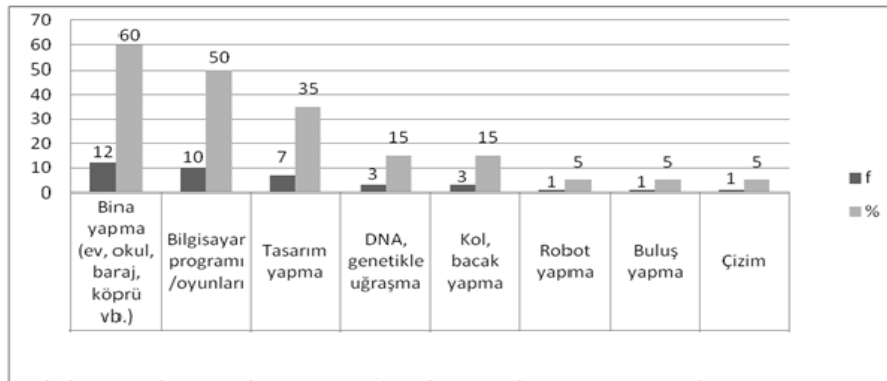
“Sizce Mühendis kime denir?” sorusuna verilen öğrenci görüşlerinden işlerimizi kolaylaştıran kodunun içinde yer alan öğrenci görüşü olarak Ö1: “Yol, köprü, çeşitli makinelerin yapımı, işleyişi işimizi kolaylaştırır. Köprü yapımında yardımcı olurlar doğamızı güzelleştirirler. Bilgisayar mühendisi kullandığımız oyunları yapıyor. Hayatımız kolaylaşır” örnek verilebilir.

Tasarım yapan kişi koduna örnek öğrenci görüşleri ise şöyledir: Ö10: “Çevremizdeki köprü, baraj gibi şeyleri tasarlayan meslektir. Günlük hayatta kullandığımız şeyleri tasarlar.” Ö12: “Tasarlama yapar biyokütle gibi işler yapar. İşimizi kolaylaştırır. Ev araba oyun ve çevremizi tasarlar.

Üniversitede öğrenim görmüş kimse koduna örnek öğrenci görüşü olarak Ö4: “Üniversitede özel eğitim alıp işlerimizi kolaylaştırmak için uğraşan insanların meslek adıdır. Farklı bölümlere ayrılır” verilebilir.

Araştırmanın bir diğer sorusu olan “Sizce Mühendisler ne iş yapar?” sorusuna verilen cevapların frekans ve yüzde değerleri Şekil 3’de sunulmuştur.

Şekil 3. “Sizce Mühendisler ne iş yapar?” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri



*Ortaokul Öğrencilerinin Stem Eğitimine Yönelik Tutumlarının ve Mühendislik Anlayışlarının İncelenmesi*

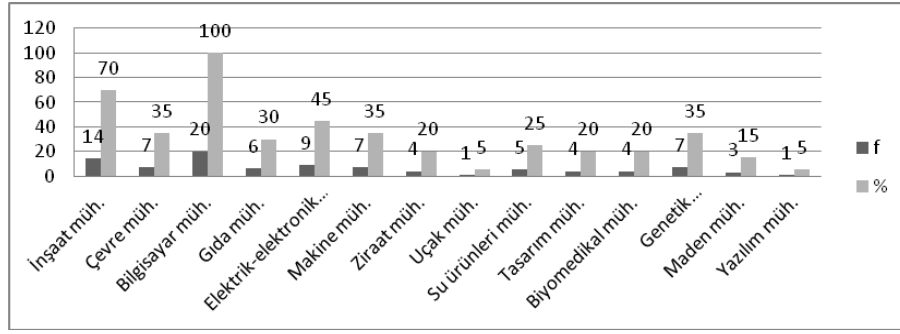
Şekil 3 incelendiğinde öğrenciler mühendislerin çalışma alanı olarak en çok bina (ev, okul, baraj, köprü vb.) (f=12, %60), bilgisayar programı/oyunlarını (f=10, %50) ve tasarım yaptıklarını (f=7, %35) ifade etmişlerdir.

“Sizce Mühendisler ne iş yapar?” sorusuna verilen öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir:

Ö2: “Mühendis her türlü tasarım yapar. Fakat bölümüne göre değişir. Mesela bilgisayarlarda oynadığımız oyunları bilgisayar mühendisi yapar. Biyomedikal mühendisi kırık kopmuş bacaklara protez bacaklar yaparlar. Teknolojiyi kullanırlar”.  
Ö5: Tasarlama yapar. Ev, DNA, genetik, köprü, baraj ve programlama yaparlar.  
Ö7: Mühendis köprü, robot, bilgisayar yapar. Çok dikkatlidirler İşimizi kolaylaştırırlar.

“Mühendislik alanlarına örnek verebilir misiniz?” sorusuna verilen yanıtların frekans ve yüzde değerleri Şekil 4’de sunulmuştur.

**Şekil 4.** “Mühendislik alanlarına örnek verebilir misiniz?” Sorusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri



Şekil 4 incelendiğinde öğrencilerin en fazla bilgisayar (f=20, %100), inşaat (f=14, %70) ve elektrik-elektronik (f=9, %45) mühendislik alanlarından bahsettikleri görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin genetik mühendisliği alanından (f=7, %35) bahsetmiş olup, en az uçak (f=1, %5), yazılım (f=1, %5), maden (f=3, %15) ve biyomedikal (f=4, %20) mühendislik alanlarından da bahsetmişlerdir. Bu bulgular doğrultusunda öğrencilerin mühendislik algısı; mühendisleri kol ve bacak yapabilen, tasarım, çizim ve bilgisayar programları yapabilen, marketlerde yiyecekleri sağlığa zararlı olup olmadığını kontrol eden, doğal gaz tesisatı çeken, işçilerin başında duran, çevre mühendisliği için temizlikten, düzenden sorumlu bireyler olarak tanımlamışlardır. Bu bağlamda öğrencilerin mühendislerin görevleri hakkında farklı algıları olduğu söylenebilir.

Örneğin Ö9 “Makine mühendisi araçlar tamir eder. Bilgisayar mühendisi bilgisayarları tamir eder. Su mühendisi su kirliliğini önlemek için icatlar yapar.” Ö13” inşaat mühendisi evler yapar. Bilgisayar mühendisi bilgisayarları tamir eder. Su mühendisliği su ile ilgilenir.”

*Gamze Kırılmazkaya*

Çalışmada bazı öğrencilerde kavram yanılgılarının ve bilgi eksikliklerinin olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler su mühendisliği, tasarım mühendisliği, balık mühendisliği gibi kavramlardan bahsetmişlerdir. Örneğin; Ö15: Balık mühendisliği balıklara bakar yem verir ve satar. Bilgisayar mühendisi bilgisayar tamir eder ve bize yardım eder. Tarım mühendisliği, toprağa bakar. Ö4: su mühendisliği suyumuzu kontrol eder. Tasarım mühendisliği kıyafet tasarlar. Elektrik mühendisliği elektriğimiz bozulduğunda yapar. Uçak mühendisliği uçaktaki sorunları giderir. Ö8 “bilgisayar mühendisliği. Bilgisayarları tamir eder ve bilgisayar yapar. Ö12: tarım mühendisi toprak kirliliğini çözmeye çalışır, meyve ve sebzeleri kontrol eder. Bilgisayar mühendisliği bilgisayarlarla ilgilenir.”

### **Tartışma**

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin STEM eğitime yönelik tutumları ve mühendislik anlayışları incelenmiştir. Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin STEM’in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları, Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi, Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi, Teknolojinin Öğrenimi ve Kullanımı boyutlarının katılıyorum seviyesinde iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen bu sonuca göre öğrencilerin fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarına yönelik bakış açılarının olumlu olduğunu söylemek mümkündür. Aydın, Saka ve Guzey (2017) çalışmalarında 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen, mühendislik, matematik ve teknolojinin entegre edildiği STEM eğitime yönelik tutumlarının iyi düzeyde olduğunu bulmuştur. Elde edilen bu sonuç Aydın, Saka ve Guzey (2017) tarafından yapılan çalışmanın bulgularıyla paralellik göstermektedir. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında araştırma sorgulamaya dayalı ve proje tabanlı öğrenme temel alınmıştır.

Pratiğe dayalı uygulamalar içeren STEM eğitiminde kullanılan stratejiler proje tabanlı öğrenme ve araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin temel prensiplerine benzemektedir (Siew, Amir & Chong, 2015; Çevik, 2018).

Çalışmadan elde edilen bu sonucun Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının STEM yaklaşımına uyumlu olduğunu göstermektedir. Çepni (2018), Fen Bilimleri Programlarının (2005 ve 2013) STEM eğitime uygun olduğunu belirtmiştir.

Fen Bilimleri öğretim programının dışında da çeşitli projelerle STEM eğitime önem verilmeye çalışılmıştır. Ayrıca, Bilim ve Sanat Merkezleri ile özel yetenekleri geliştirmeye yönelik disiplinler ve disiplinler arası ilişkileri dikkate alarak ileri düzeyde bilgi, beceri ve davranış kazandırmayı amaçlamıştır (MEB, 2007). Bu uygulamanın da ülkede STEM eğitiminin uygulanmasında katkısı olduğu tahmin edilmektedir. STEM Eğitim Raporu (MEB, 2016), *TÜBİTAK Vizyon 2023* Projesi, Türkiye Sanayiciler ve İş adamları Derneği (TÜSİAD) tarafından yapılan STEM Zirvesi gibi programların da dolaylı bir şekilde çalışmadan elde edilen sonuca etki ettiği düşünülmektedir.

STEM ölçeğinin boyutlarından Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi boyutu en düşük ortalamaya sahip iken; Teknolojinin Öğrenimi ve Kullanımı

*Ortaokul Öğrencilerinin Stem Eğitime Yönelik Tutumlarının ve Mühendislik Anlayışlarının İncelenmesi*

boyutunun ise en yüksek ortalamaya sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durumun öğrencilerin mühendislik boyutunun tam olarak fen bilgisi dersine entegre edilememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin bulgular incelendiğinde ise kız ve erkek öğrencilerin ölçeğin tamamından ve STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları, Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi, Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi boyutları puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre kız ve erkek ortaokul öğrencileri arasında STEM eğitime yönelik tutumlarında bir farklılık olmadığı söylenebilir. STEM tutumlarının cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermediğini tespit eden çalışmalar (Aydın, Saka ve Guzey, 2017; Özyurt, Kayıran Kuşdemir ve Başaran, 2018) bu sonucu destekler niteliktedir.

Çalışmada Teknolojinin Öğrenimi ve Kullanımı boyutunda kız ve erkek öğrenciler arasında erkek öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Buna göre erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre teknolojiye yönelik daha olumlu bir tutum içerisinde oldukları söylenebilir. Bu durum STEM eğitiminin teknoloji boyutunun cinsiyet eşitsizliği üzerinden ilerlediğini göstermektedir. Çalışmanın sonuçlarına benzer olarak Timur, Yılmaz ve Timur (2014) öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumlarının cinsiyet değişkenine göre erkek öğrenciler lehine anlamlı olarak değiştiğini bulmuştur. Altun ve diğerleri (2011) de öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarını cinsiyet değişkenine göre incelemiş ve erkek öğrenciler lehine anlamlı fark bulmuşlardır. Andre, Whingham, Hendrickson ve Chambers (1999) STEM'e yönelik tutumlarının cinsiyete göre farklılık göstermeye en erken ortaokul döneminde başladığını belirtmiştir. Azgın ve Şenler (2019) tarafından yapılan çalışmada, erkek öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarının kız öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ergün (2018), öğrencilerin mühendislik ve teknoloji algılarının sınıf düzeyi ve cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediğini çalışmasında tespit etmiştir.

Alan yazında öğrencilerin daha çok mühendisi erkek bireyler olarak algıladıkları çalışmalar bulunmaktadır (Capobianco, Diefes-Dux, Mena ve Weller, 2011; Fralick, Kearn, Thompson ve Lyons 2009; Çakmak, Bilen ve Taner, 2019). Bu çalışmada ise teknoloji öğrenimi ve kullanımına yönelik erkek öğrencilerin daha olumlu bir tutuma sahip olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada üçüncü alt probleme çözüm bulmak için ortaokul öğrencilerinin mühendis, mühendislik algılarına yönelik görüşleri incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen nitel bulgulardan öğrencilerin mühendisi tamir eden, inşa eden ya da motor yapan olarak tanımladıkları tespit edilmiştir. Bu durumdan öğrencilerin mühendisi tamirci, teknisyen olarak gördükleri çıkarımı yapılabilir. Araştırmada öğrencilerin mühendislerin birçok farklı işler yaptığını düşündükleri tespit edilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin mühendisler hakkındaki düşüncelerinin sınırlı olmadığı söylenebilir. Literatürde çocuklar, mühendisleri araba tamir eden, bina, köprü vb. inşa eden kişiler olarak tasvir ettikleri görülmektedir (Cunningham, Lachapelle & Lindgren-Streicher,

*Gamze Kırılmazkaya*

2005; Lachapelle & Cunningham, 2007; Capobianco, Diefes-Dux, Mena, & Weller, 2011). Araştırmada öğrencilerin büyük çoğunluğu mühendislerin insanların hayatlarını kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Elde edilen bu sonuç literatürdeki bazı çalışmalarla (Gibbons, Hirsch, Kimmel, Rockland & Bloom, 2004; Lyons, Fralick & Kearn, 2009) benzerlik göstermektedir. Lyons, Fralick & Kearn (2009), 1010 ortaokul öğrencisinin mühendis ve bilim insanına yönelik tutumlarını araştırdıkları çalışmada öğrenciler mühendislerin sıkıcı şeyler yapan, insanların hayatlarını kolaylaştıran ve matematikte iyi olduğunu belirtmişlerdir. Gibbons, Hirsch, Kimmel, Rockland and Bloom (2004), 1071 ortaokul öğrencisinin mühendislik hakkında anlayışlarını inceledikleri çalışmada öğrencilerin sadece %4'ü, dört farklı mühendis türünü doğru bir şekilde adlandırmış, geri kalan öğrenciler ya hiç yanıt vermemiş ya da yanlış yanıt vermişlerdir.

Öğrenciler mühendislik alanlarından en çok inşaat ve bilgisayar mühendisliğini belirtmişlerdir. Araştırmanın bu sonucu, ilgili alan yazında benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin çizimlerinden yola çıkarak mühendisliği nasıl algıladıklarını belirlemeyi amaçlayan çalışmalarda (Bilen, İrkiçatal, ve Ergin, 2014; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2017; Çil ve Özlen, 2019) öğrencilerin en çok inşaat ve bilgisayar mühendisi çizdiği tespit edilmiştir. Mühendislik alanlarından bilgisayar, inşaat alanlarının en fazla belirtilmesinin sebebi olarak öğrencilerin çevrelerinden etkilenmelerinin bir göstergesi olduğu düşünülmektedir. Uygulama yapılan öğrenci grubu çağında bilgisayar üzerindeki programlara olan ilgisinin fazla olması bu alandaki mühendisliğe olan farkındalığının artmasına sebep olduğu düşünülmektedir.

Elektrik-elektronik, makine ve çevre mühendisliklerinden bahseden öğrenci sayısının az olması çevrelerinde bu mühendislik alanlarının daha az yaygın olmasından ve öğrencilerin ilgisini çekmediği tahmin edilmektedir. Ayrıca öğrencilerin genetik mühendisliği alanından bahsetmiş olmaları genetik mühendisliğinin günümüzde popüler bir meslek olması öğrencilerin bu alandan haberdar olduklarının bir işareti olarak gösterilebilir. Öğrencilerin mühendislik alanlarından uçak, yazılım, maden ve biyomedikal mühendislik alanlarından da bahsetmişlerdir. Bu sonuca göre, bu mühendislik alanları ülkemizde diğer mühendislik alanlarına göre nispeten daha yeni alanlar olduğu ve yaygın olmadığı için öğrenciler tarafından az bilindiği çıkarımı yapılabilir.

Araştırma sonuçlarından elde edilen bulgulara göre çevrenin öğrencilerdeki mühendis kavramı algılarında daha etkili olduğu söylenebilir. Örneğin Ö20: "makine mühendisi doğal gaz tesisatı çeker" şeklinde görüş bildirmiştir. Bulunduğu yaşadığı eve doğal gaz tesisatını çeken bir makine mühendisi olduğu için makine mühendisinin sadece doğalgaz tesisatını yaptığını düşünmektedir.

Araştırmada öğrencilerin mühendislerin birçok farklı işler yaptığını düşündükleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin mühendisliği tanımlama noktasında çeşitli mühendislik dallarına örnekler vermiş ve mühendislerin özelliklerini tanımlamaya çalışmışlardır. Ancak öğrencilerin mühendislik alanlarına örnekler verirken kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür. Öğrenciler tasarım, balık, su

*Ortaokul Öğrencilerinin Stem Eğitimine Yönelik Tutumlarının ve Mühendislik Anlayışlarının İncelenmesi*

gibi mühendislik alanlarından bahsetmişlerdir. Bu durum öğrencilerin mühendislikle ilgili kavram yanlışlarına sahip olduğunu göstermektedir. Literatürde öğrencilerin mühendisleri oto tamircisi, işçi, tren operatörü gibi yanlış tanımladıklarını belirten araştırmalar (Fralick, Kearn, Thompson & Lyons, 2009; Knight ve Cunningham, 2004; Park ve Lee, 2014) bulunmaktadır.

Öğrencilerin güncel ve gelecekteki ilgi, ihtiyaç ve beklentilerinin STEM eğitimi ile giderileceği düşünülmektedir. Araştırma sonucunda öğretim programlarında STEM alanlarına özelliklede mühendislik alanına daha fazla yer verilmeli, sınıflarda STEM köşeleri ve okullarda STEM laboratuvarları oluşturulmalıdır. Mühendislik tasarım döngüsü ile fen konu ve kavramlarının öğretimi üzerine çalışmalar yapılabilir. Benzer çalışmalar farklı örneklemeler üzerinde gerçekleştirilebilir ve deneysel çalışmaların yapılması önerilebilir. Güncel Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan konu alanlarına mühendislik kazanımlarının entegre edilerek konuların işlenmesinin daha faydalı olacağı düşünülmektedir. Böylece mühendis ve mühendislik alanları ile ilgili yanlış anlayışların ortadan kalkacağı inanılmaktadır. STEM eğitimi alanında çalışma yapmak isteyen araştırmacıların STEM etkinlikleri ve mühendislik tasarım süreçleri ile ilgili araştırma yapmaları öneri şeklinde sunulabilir. Mühendislik kariyer alanlarına yönelik öğrencilerin farkındalıklarını artıracak etkinlikler gerek sınıf ortamında gerekse okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilebilir. Böylece öğrencilerin çevrelerinden duydukları veya gördükleri kulaktan dolma mühendislik bilgilerinden ziyade bilimsel ve doğru bilgiye sahip olmaları sağlanabilir. Bireylerin kendi gelecekteki kariyer seçimleri hakkında bilinçli kararlar vermelerinde STEM eğitiminin yardımcı olacağı, öğrencilerde STEM alanlarına özelliklede mühendislik alanına yönelik farkındalık oluşturacağı ümit edilmektedir. Kız öğrencileri STEM eğitiminin teknoloji boyutuna yönelik çalışmalar yapılabilir. Araştırmanın sınırlılıkları olarak; çalışmadan elde edilen sonuçlar ülke çapındaki tüm ortaokul öğrencileri için genellenemez ancak konu hakkında temel bir fikir vermede yardımcı olacağı düşünülmektedir.

**Kaynakça**

Alpaslan, N. (2011). Mühendislik tarihi ve felsefesi üzerine bir araştırma. *Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi, Sayı 1, Aralık 2011.*

Altun, T., Yiğit, N. ve Adanur, Z. (2011). İlköğretim öğrencilerinin bilgisayara yönelik tutumlarının incelenmesi: Trabzon ili örneği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 2(1)*, 69- 86.

Anderman, E. M. & Maehr, M. L. (1994). Motivation and schooling in the middle grades. *Review of Educational Research, 64(2)*, 287-309.

Andre, T., Whigham, M., Hendrickson, A. & Chambers, S. (1999). Competency beliefs, positive affect, and gender stereotypes of elementary students and their parents about science versus other school subjects. *Journal of Research in Science Teaching, 36(6)*, 719-747.



Gamze Kırılmazkaya

Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Cavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?* İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi.

Aydeniz, M. ve Bilican, K. (2018). *Stem eğitiminde global gelişmeler ve Türkiye için çıkarımlar*. İçinde Salih Çepni (Ed.) *Kuramdan Uygulamaya STEAM Eğitimi*. Pegem Akademi, 2. Baskı, Ankara.

Aydın, G., Saka, M. ve Guzey, S. (2017). 4-8. Sınıf Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM=FETEMM) Tutumlarının İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2): 787-802.

Bagita, A. & Evangelou, D. (2013). Engineering curriculum in the preschool classroom: the teachers' experience. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 112-128.

Bamberger, Y. M., & Cahill, C. S. (2013). Teaching design in middle-school: Instructors' concerns and scaffolding strategies. *Journal of Science Education and Technology*, 22(2), 171-185.

Batı, K., Çalışkan, İ., ve Yetişir, M.İ. (2017). Fen eğitiminde bilgi işlemsel düşünme ve Bütünleştirilmiş Alanlar Yaklaşımı (STEAM). *PAU Eğit Fak Dergisi*, 41, 91-103.

Baran, E., Canbazoglu Bilici, S., Mesutoglu, C. ve Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19.

Becker, K. & Park, K. (2011). "Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis." *Journal of STEM Education*, Volume 12.

Bilen, K., Irkçatal, Z., ve Ergin, S. (2014, Eylül). *Ortaokul öğrencilerinin bilim insanı ve mühendis algıları*. XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Özetleri Kitapçığı, s. 269, Eylül 11-14, Adana. <http://aves.cu.edu.tr/YayinGoster.aspx?ID=2610&NO=17> adresinden 12.11.2019 tarihinde indirilmiştir.

Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum* (Genişletilmiş 20. baskı), Ankara: Pegem Akademi.

Bybee, R. W. (2010). What is STEM education?. *Science*, 329(5995), 996-996.

Carr, R. L., Diefes-Dux, H. A., & Horstman, B. (2012). *Change in elementary student conceptions of engineering following an intervention as seen from the draw-an-engineer test*. Paper presented at the 2012 ASEE Annual Conference, San Antonio, Texas.

*Ortaokul Öğrencilerinin Stem Eğitime Yönelik Tutumlarının ve Mühendislik Anlayışlarının İncelenmesi*

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

Capobianco, B. M., French, B., & Diefes-Dux, H. (2012). Engineering identity development among preadolescent learners. *Journal of Engineering Education*, 101(4), 1–22.

Capobianco, B. M., Yu, Ji H. & French, B. (2015). Effects of Engineering Design-Based Science on Elementary School Science Students' Engineering Identity Development across Gender and Grade. *Research Science Education* 45, 275–292.

Corbett, K. S., & Coriell, J. M. (2014 June), *STEM explore, discover, apply – A middle school elective (curriculum exchange)* Paper presented at 2014 ASEE Annual Conference, Indianapolis, Indiana. <https://peer.asee.org/23034> adresinden 19.03.2019 tarihinde erişilmiştir.

Cunningham, C. M., Lachapelle, C. P. & Lindgren-Streicher, A. (2005). Assessing elementary school students' conceptions of engineering and technology. ASEE Annual Conference and Exposition. Portland, OR.

Cunningham, C. (2008). *Elementary teacher professional development in engineering: Lessons learning from Engineering is Elementary*. Paper presented at the American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition. Pittsburgh, PA.

Çakmak, B., Bilen, K. & Taner, M. S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin mühendis ve mühendislik algıları, *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(1), 32-43. DOI: 10.35346/aod.559599

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

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

Çevik, M. (2018). Impacts of the project based (PBL) science, technology, engineering and mathematics (STEM) education on academic achievement and career interests of vocational high school students. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 281-306.

Çil, E. ve Özlen, S. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin mühendis ve mühendislik algılarının incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1272-1287.

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. Retrieved from <https://www.j-humansciences.com/ojs/index.php/IJHS/article/view/5260>

Gamze Kırılmazkaya

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

Gencer, A. S. (2015). Fen Eğitiminde Bilim ve Mühendislik Uygulaması: Fırıldak Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(1), 1-19.

Gibbons, S. J., Hirsch, L. S., Kimmel, H., Rockland, R. & Bloom, J. (2004, October). *Middle school students' attitudes and knowledge about engineering*. In *International Conference on Engineering Education*, Gainesville, FL.

Güleç, İ., Çelik, S. ve Demirhan, B. (2012). Yaşam boyu öğrenme nedir? Kavram ve kapsamı üzerine bir değerlendirme. *Sakarya University Journal of Education*, 2/3, ss. 34-48.

Hester, K. & Cunningham, C. (2007, June). *Engineering is elementary: An engineering and technology curriculum for children*. Paper presented at the American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, Honolulu, HI.

Honey, M., Pearson, G. & Schweingruber, H. (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: National Academies Press.

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, 123-135.

Karasar, N. (2000). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Katehi, L., Pearson, G. & 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. & Cunningham, C. M. (2004). Draw an engineer test (DAET): *Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering*. Proceedings of the 2004 ASEE annual conference and exposition, Salt Lake City, Utah.

Koyunlu Ünlü, Z. ve Dökme, İ. (2017). Özel Yetenekli Öğrencilerin FeTeMM'in Mühendisliği Hakkındaki İmajları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 7, Sayı 1, 196-204.

Lachapelle, C. P. & Cunningham, C. M. (2007). Engineering is Elementary: Children's changing understandings of science and engineering. ASEE Annual Conference & Exposition (p. 33). Honolulu, HI: American Society for Engineering Education.

Little, R., Poth, R., Gilbert, R. & Barger, M. (2005, June). *Adapting the engineering design process for elementary education applications*. Paper presented at 2005 Annual Conference, Portland, Oregon. <https://peer.asee.org/15533> adresinden 02.04.2019 tarihinde erişilmiştir.

*Ortaokul Öğrencilerinin Stem Eğitimine Yönelik Tutumlarının ve Mühendislik Anlayışlarının İncelenmesi*

Lyons, J.,Fralick, B. & Kearn, J. (2009). *A Survey of Middle Schoolers' Attitudes towards Engineers and Scientists. In American Society for Engineering Education. American Society for Engineering Education.*

Marulcu, İ. ve Sungur, K. (2014). Yöntem olarak mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi. *Turkish Studies -International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, Volume 9/2 Winter 2014, p. 761-786.

Marulcu, İ. ve Höbek M. K. (2014). 8. Sınıflara Alternatif Enerji Kaynaklarının Mühendislik Dizayn Metodu ile Öğretimi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, Issue 9.

MEB (2007). Millî eğitim bakanlığı bilim ve sanat merkezleri yönergesi [http://orgm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2015\\_09/18101802\\_bilimvesanatmerkezleriynergesi.pdf](http://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2015_09/18101802_bilimvesanatmerkezleriynergesi.pdf) adresinden 02.07.2019 tarihinde indirilmiştir.

MEB (2016). STEM Eğitimi Raporu. [http://yegitek.meb.gov.tr/STEM\\_Egitimi\\_Raporu.pdf](http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf) adresinden 25.05.2019 tarihinde indirilmiştir.

MEB (2017). Fen Bilimleri Öğretim Programı. [file:///C:/Users/User/Downloads/2017726121110793-REV\\_SON\\_2017717141158599-04FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%203-81%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/2017726121110793-REV_SON_2017717141158599-04FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%203-81%20(1).pdf) adresinden 26.01.2019 tarihinde indirilmiştir.

Moore, T. J., Johnson, C. C. & Peters-Burton, E. E. (2015). The need for aSTEM road map. In C. C. Johnson, E. E. Peters-Burton, and T. J. Moore(Eds.), *STEM road map: A framework for integrated STEM education* (pp.3–12). New York: Routledge.

Morrison, J. S. (2006). TIES STEM education monograph series: Attributes of STEM education. [Çevrim içi: <https://www.partnersforpubliced.org/uploaded>

Nagy, S. & Biber, H. (2010). *Mixed methods research: merging theory with practice*. New York: The Guilford Press.

Özyurt, M., Kuşdemir Kayıran, B. ve Başaran, M. (2018). İlkokul Öğrencilerinin STEM' E İlişkin Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Turkish Studies Volume 13(4)*, p. 65-82.

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

Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and engineering teacher*, May/June 2012. <http://www.iteaconnect.org/mbrsonly/Library/TTT/TTTe/04-12roberts.pdf> adresinden 11.04.2019 tarihinde erişilmiştir.

Siew, M. N., Amir, N. & Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *Springer Plus*, 4(1), 1-20.

Gamze Kırılmazkaya

Şahin, A., Ayar, M. C. ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimler*, 14 (1), 1-26.

Şimşek, H. ve Yıldırım, A. (2011). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Ankara: Seçkin Yayıncılık*.

Tai, R., Liu, C., Maltese, A. & Fan, X. (2006). Planning early for careers in science. *Science*, 312(5777), 1143-1144.

Taşdemir, C. ve Kaya, N. (2009, Kasım). Mühendislik Eğitimi. 1. İnşaat mühendisliği eğitimi sempozyumu, ANTALYA. [http://www.insaathaberleri.net/dosyalar/DZE\\_52402\\_1263388950\\_883.pdf](http://www.insaathaberleri.net/dosyalar/DZE_52402_1263388950_883.pdf) adresinden 01.08.2019 tarihinde indirilmiştir.

Tezel, Ö. ve Yaman, H. (2017). FeTeMM eğitimine yönelik Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 135-145

Thomasian, J. (2011). *Building a science, technology, engineering, and math education agenda: An update of state actions*. Washington, DC: National Governors Association (NGA), Center for Best Practices. Retrieved from <http://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/1112STEMGUIDE.PDF>

Timur, S., Yılmaz Ş. ve Timur, B. (2014). Ortaokul öğrencilerinin bilgisayara yönelik tutumlarının incelenmesi. *Asya Öğretim Dergisi*, 2 (1), 16-26 .

TÜSİAD (2014). *STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) alanında eğitim almış iş gücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması*. [file:///C:/Users/User/Downloads/STEM-ipsos-rapor%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/STEM-ipsos-rapor%20(2).pdf) adresinden 20.10.2019 tarihinde indirilmiştir.

Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, Ş. J. & Chen W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) *International Journal Technology Design Education*, 23, 87-102.

TTKB (2013). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı. [http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellene\\_n-ogretim-programlari/icerik/151](http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellene_n-ogretim-programlari/icerik/151) adresinden 20 05.2019 tarihinde indirilmiştir.

Yamak, H., Bulut, N. ve Dünder, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.

Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2017). *Teoriden Pratiğe STEM ve Örnek Uygulamaları*. NOBEL Akademik Yayıncılık

## Extended Abstract

### Introduction

It is to raise individuals who know the importance of lifelong learning, who think analytically and critically, who are creative and have skills such as problem solving, cooperative learning, entrepreneur and responsibility awareness in raising

*Ortaokul Öğrencilerinin Stem Eğitimine Yönelik Tutumlarının ve Mühendislik Anlayışlarının İncelenmesi*

people who will be able to develop the mathematical and scientific infrastructure that they will be in in the labor force competition in the 21st century (Güleç, Çelik & Demirhan, 2012). For this purpose, it is seen that there is an orientation towards STEM understanding, which includes the disciplines of Science (Science), Technology (Technology), Engineering (Engineering), and Mathematics (Mathematics) in education policies in order to raise children who will constitute the future of countries as individuals with these skills (Bybee, 2010). In STEM education, it is aimed to increase the competence of students in science, technology, engineering and mathematics and to direct students to these areas according to their skills in the future (Thomasian, 2011; Batı, Çalışkan, & Yetişir, 2017; Becker & Park, 2011). STEM education is defined as teaching and learning the content of science and mathematics disciplines through the integration of engineering / engineering technology applications (Moore, Johnson & Peters-Button 2015). The engineering dimension corresponding to the letter E of STEM is the most dynamic dimension using science, mathematics and technology (Bagiati & Evangelou, 2015; Yıldırım & Altun, 2017). This situation is reflected in the related curriculum studies of engineering education. Misperceptions about engineering cause female students not to choose this profession (Gülhan & Şahin, 2018). It is important to determine the attitudes of students both in eliminating the gender inequality in the society related to engineering, which is the most dynamic discipline of STEM education, and in directing girls to other STEM disciplines, especially engineering. The aim of the study is to determine middle school students' attitudes towards STEM education and to examine their understanding of engineering, the most dynamic discipline of STEM education. Accordingly, the sub-problems of the research were formed as follows: 1. What are middle school students' attitudes towards STEM education? 2. Is there a significant difference between secondary school students' attitudes towards STEM education in terms of gender variable? 3. What are middle school students' understanding of engineering and engineering?

### **Methodology**

In this study, a mixed-method research model using both qualitative and quantitative data was used. The mixed method is an approach that includes the collection, analysis and use of both qualitative and quantitative data in a single study (Creswell & Plano Clark, 2007). During the data collection process, the Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) Education Attitude Scale was used for quantitative data, while a form consisting of open-ended questions was used to determine the perceptions of the engineering profession and engineers in their fields of study. Due to the nature of the mixed method research, there is a working group in which both quantitative and qualitative data are collected. The study group, in which the quantitative data of the research were collected, was determined through an easily accessible situation sampling, in which the situation that is easy to reach was selected and adds practicality to the research. This study was carried out with 49 (33%) female and 99 (67%) male secondary school students. The study group in

which the qualitative data of the research were collected was formed with 20 students who got low, medium and high scores from the attitude scale towards STEM. In the study, "Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) Education Attitude Scale" was used to determine the attitudes of middle school students towards science, technology, engineering and mathematics education. In the study, a form consisting of four open-ended questions was used in order to determine the students' views on the concepts of engineer and engineering. The questions in the form are stated below. 1. What do you think engineering means? 2. What is an engineer in your opinion? 3. What do you think engineers do? Explain. 4. Can you give examples of engineering fields?

### **Findings**

When the average values of the data obtained from the STEM education attitude scale, which was applied to determine the attitudes of secondary school students towards STEM education, were analyzed, secondary school students' personal and social implications of STEM ( $\bar{X} = 4.01$ ), the relationship between Mathematics and Science Education and STEM ( $\bar{X} = 3.82$ ), Engineering Education and its relation with STEM ( $\bar{X} = 3.74$ ), Learning and Use of Technology ( $\bar{X} = 4.03$ ) dimensions are at the agree level. When the general average of the scale was examined, it was determined that the average score ( $\bar{X} = 3.9$ ) was at the level of agree. Personal and Social Implications of STEM ( $t_{(146)}=-1.38$ ;  $p>0.05$ ), its Relationship with Mathematics and Science Education and STEM ( There was no significant difference in terms of the gender variable in the mean scores of the dimensions  $t_{(146)}=-1.21$ ;  $p>0.05$ ), Engineering Education and its Relationship with STEM ( $t_{(146)}=-1.58$ ,  $p>0.05$ ). A significant difference was found between male and female students in the dimension of Learning and Using Technology ( $t_{(146)}=-2.32$ ,  $p<0.05$ ). What does engineering mean? "

When the frequency and percentage values of the answers given to the question are examined, it is seen that the most frequent themes belong to the constructor ( $f=7$ , 35%), designing ( $f=3$ , 15%) and a profession beneficial to humanity ( $f=3$ , 15%). It has been observed that the students perceive the engineer when engineering is mentioned and try to answer this question by giving examples of engineering fields. Who do you think is called Engineer? When looking at the frequency and percentage values of the answers given to the question, the students stated that they perceive the engineer as  $f=7$  (35%) and  $f=6$  (30%) who studied at the university, who make things easier in daily life. 20% ( $f = 4$ ) of the students who answered this question stated that they used technology, 10% ( $f = 2$ ) of them stated that engineers have science and mathematics knowledge and are creative. According to this result, it can be said that students who have knowledge of science and mathematics, which is one of the characteristics of engineers, who can integrate technology and think creatively, have less engineer perception. "What do you think Engineers do?" According to the answers given to the question, the students thought that the engineers mostly used buildings (houses, schools, dams, bridges, etc.) ( $f=12$ ,

*Ortaokul Öğrencilerinin Stem Eğitimine Yönelik Tutumlarının ve Mühendislik Anlayışlarının İncelenmesi*

60%), computer programs / games (f=10, 50%) and designs (f=7, 35%). "Can you give examples of engineering fields? According to the answers given to the question, it is seen that the students mostly mentioned computer (f=20, 100%), construction (f=14, 70%) and electrical-electronics (f=9, 45%) engineering fields. In addition, the students mentioned the field of genetic engineering (f=7, 35%) and at least aircraft (f=1, 5%), software (f=1, 5%), mining (f =3, 15%) and biomedical (f=4, 20%) also mentioned engineering fields.

### **Conclusion**

In this study, middle school students' attitudes towards STEM education and their engineering understanding were examined. When the findings of the first sub-problem of the study were examined, it was determined that the dimensions of STEM's Personal and Social Inferences, its relationship with Mathematics and Science Education and STEM, Engineering Education and its Relationship with STEM, Technology Learning and Usage were at a good level at the I agree level. While the dimension of Engineering Education and Its Relationship with STEM, one of the dimensions of the STEM scale, has the lowest average; It has been determined that the Learning and Use of Technology dimension has the highest average. It is thought that this is due to the fact that the engineering dimension of the students cannot be fully integrated into the science lesson. When the findings related to the second sub-problem of the study were examined, it was determined that the scores of male and female students from the whole scale and the dimensions of STEM's Personal and Social Inferences, Mathematics and Science Education and Its Relationship with STEM, Engineering Education and its Relationship with STEM did not differ according to gender variable. According to this result, it can be said that there is no difference in the attitudes towards STEM education between female and male secondary school students. In this study, a significant difference in favor of male students was found between male and female students in the dimension of Learning and Using Technology. Accordingly, it can be said that male students have a more positive attitude towards technology than female students. Based on the qualitative findings obtained from the study, it was determined that the students defined the engineer as the one who repairs, builds or engineers. From this situation, it can be inferred that the students see as engineers, repairmen, technicians. It can be suggested that researchers who want to work in the field of STEM education should do research on STEM activities and engineering design processes. Activities that will increase the awareness of students in engineering career fields can be carried out both in the classroom and out of school learning environments. Thus, it can be ensured that students have scientific and accurate information rather than hearsay engineering knowledge that they hear or see from their environment.