



A Comparative Investigation of Middle School 5th and 7th Grade Students' of Perceptions on Engineers and Scientists*

Filiz GÜLHAN ¹, Fatma ŞAHİN ²

¹ Ministry of National Education/Turkey, Istanbul Gungoren Mustafa Kemal Secondary School, filizgulhan@outlook.com, <http://orcid.org/0000-0002-7915-6299>

² Marmara University, Ataturk Faculty of Education, Istanbul/Turkey, fsahin@marmara.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0002-6291-0013>

Received : 02.02.2018

Accepted : 05.09.2018

Doi: 10.17522/balikesirnef.437785

Abstract – The aim of this research is to examine the perceptions of the fifth and seventh grade middle school students on engineers and scientists and to make comparisons according to class levels. This research in the survey model was realized at the end of the second semester of the 2015-2016 academic year. Study group of the research consisted of 131 fifth grade students and 103 seventh grade students who were studying in a middle school in Istanbul. Students were asked to draw engineers and scientists according to their imagination. The data related to the engineer perception showed that students generally imagined of a “civil engineer”. The data related to the scientist perception showed that students generally imagined of scientists as “experimenter” while findings from the research revealed that the students had less knowledge about engineers. Moreover they perceived engineers and scientists as just “male”. STEM education is proposed as a solution.

Keywords: engineer, scientist, perception, middle school, STEM

Corresponding author: Dr. Filiz GÜLHAN, Ministry of National Education/Turkey, Istanbul Gungoren Mustafa Kemal Secondary School, filizgulhan@outlook.com

* This research was provided as an verbal paper at the “Yıldız Social Sciences Conference” on December 21-22, 2017 in Yıldız Technical University.

Summary

Introduction

It is mentioned in various researches that students have stereotypes perceptions about scientists and engineers. There are many research on scientist perceptions in the literature.

Researches on engineering perception is much newer than researches on perceptions of scientists. The most important feature of this research is to examine those together and compares scientist and engineer perception. Although researches have been carried out on these two fields in the literature (Fralick, Kearn, Thompson & Lyons, 2009; Jung & Kim, 2014; Park & Lee, 2014) have not encountered this type of research in Turkey. Thus the aim of this research is to examine of the perceptions on engineers and scientists of the fifth and seventh grade middle school students. Moreover the aim is also to make comparisons according to class levels.

Methodology

This research in the survey model was realized at the end of the second semester of the 2015-2016 academic year. In the election of the study group convenient sampling method was used. Study group of the research consisted of 131 fifth grade students and 103 seventh grade students who were studying in a middle school in Istanbul. Students were asked to draw engineers and scientists according to their imagination. The question of related to the engineering was derived from the “Draw An Engineer Test (DAET)” developed by Knight and Cunningham (2004). The question related to the scientist was derived from the “Draw A Scientist Test (DAST)” developed by Chambers (1983). Content analysis was used in examining the data. Findings related to engineering perception was examined under those subheadings called “perceptions of students about engineers”, “the features some students’ emphasized in engineer perceptions” and “findings about engineer gender”. Findings related to scientist perception was examined under those subheadings called “perceptions of students about scientists”, “the features some students’ emphasized on the study area of the scientists”, “findings of some students on identify famous scientists” and “findings about scientist gender”.

Findings and Comments

The data related to the engineer perception showed that most students imagined of a “civil engineer” dealing with house / building construction furthermore “building worker” that the most common misconception. In many researches, it is stated that students generally perceive the engineers as “civil engineer” (Bilen, Irkıcatal and Ergin, 2014; Capobianco, Diefes-Dux, Mena and Weller, 2011; Cunningham, Lachapelle and Lindgren-Streicher, 2005; English, Hudson and Dawes, 2011; Fralick et al., 2009; Gulhan and Sahin, 2016; Karatas, Micklos and Bodner, 2011; Knight and Cunningham, 2004; Oware, Capobianco and Diefes-

Dux, 2007; Park and Lee, 2014). With these findings, it has been seen that seventh grade students draw of less well known engineering fields such as agriculture, genetics, machinery, environment, unlike the fifth grade students. This situation shows the diversity of the engineer perception as the class level increases. Moreover, it has been observed that the most students emphasize “designer” aspect of the engineers. Koyunlu Unlu and Dokme (2016) with Spencer (2011) have reached the same result. The data related to the scientist perception showed that most students imagined of scientists as “experimenter”. This finding is consistent with other researches (Bilen et al., 2014; Fralick et al., 2009; Korkmaz and Kavak, 2010; Ozgelen, 2012; Ozsoy and Ahi, 2014; Turgut, Ozturk and Es, 2017). The rate of students with misperceptions in the seventh grade is less than that of fifth grade, this finding shows that if the class level was increased, misperceptions about scientists are decreased. The working environment of scientists has been determined that it is mostly depicted as a “laboratory”. This finding suggests that students' perception of scientists is limited to the laboratory (Barman, Ostlund, Gatto and Halferty, 1997; Camcı Erdogan, 2013; Fralick et al., 2009; Gonsoulin, 2001; Guler and Akman, 2006; Kaya, Dogan and Ocal, 2008; Korkmaz and Kavak, 2010; Kucuk and Bag, 2012; Ocal, 2007; Ozel, 2012; Ozel and Dogan, 2013; Ozsoy and Ahi, 2014; Turgut et al., 2017; Turkmen, 2008). Findings from the research revealed that the students had less knowledge about engineers. In addition, scientists are perceived as “male”. There are researches in the literature indicating that engineers (Capobianco et al., 2011; Fralick et al., 2009; Ganesh, 2011; Koyunlu Unlu and Dokme, 2016; Park and Lee, 2014) and scientists (Barman et al., 1997; Bilen et al., 2014; Camcı Erdogan, 2013; Chambers, 1983; Fort and Varney, 1989; Fralick et al., 2009; Gonsoulin, 2001; Huang, Shih, Chen and Liu, 2015; Kara and Akarsu, 2013; Kaya et al., 2008; Kucuk and Bag, 2012; Losh, Wilke and Pop, 2008; McCann and Marek, 2016; Nuhoglu and Afacan, 2011; Ocal, 2007; Ozel, 2012; Ozel and Dogan, 2013; Ozgelen, 2012; Ozsoy and Ahi, 2014; Turgut et al., 2017; Turkmen, 2008; Yontar Togrol, 2000; Yontar Togrol, 2013) are perceived as “male”. Especially, as the class level of the girl students increases, female engineer and female scientist perception has decreased. This result was striking in terms of the way girls view about their careers.

Conclusion

The result of this research can be summarized as follows: Students have scientists and engineers perceptions like stereotypes, engineers are less known by students, science and

engineering are seen as male professions and this situation is increasing as the class level increases proportionally. STEM education can be suggested as a solution to these problems. There is an evidence that STEM education has improved the students perception about engineers (Gulhan and Sahin, 2016). In this regard, STEM education, with the integration feature, both engineers and scientists can help to the development of the perception.

Ortaokul 5. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Mühendisler ve Bilim İnsanlarına Yönelik Algılarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi*

Filiz GÜLHAN ¹, Fatma ŞAHİN ²

¹ MEB Güngören Mustafa Kemal Ortaokulu, İstanbul, filizgulhan@outlook.com, <http://orcid.org/0000-0002-7915-6299>

² Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul, fsahin@marmara.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0002-6291-0013>

Gönderme Tarihi: 02.02.2018

Kabul Tarihi: 09.05.2018

Doi: 10.17522/balikesirnef.437785

Özet – Öğrencilerin gerek temel bilimsel okuryazarlıklarını geliştirebilmeleri, gerekse kariyerlerini doğru biçimde şekillendirebilmeleri için mesleklere yönelik algılarının doğru olması gerekmektedir. Bu araştırmanın amacı ortaokul beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin mühendisler ve bilim insanlarına yönelik algılarının incelenmesi, sınıf düzeylerine göre karşılaştırmaların yapılmasıdır. Tarama modelinin benimsendiği araştırma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminin sonunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul'daki bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 131 beşinci sınıf, 103 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Öğrencilerden hayallerindeki mühendis ve bilim insanını çizmeleri istenmiştir. Mühendis algısıyla ilgili veriler, öğrencilerin en çok ev/bina yapımıyla uğraşan “inşaat mühendisi” hayal ettiklerini; bilim insanı algısı ile ilgili veriler, bilim insanlarını “deney yaparken” hayal ettiklerini göstermiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, öğrencilerin mühendisleri daha az bildiklerini ve mühendisler ile bilim insanlarını erkek olarak algıladıklarını göstermiştir. Özellikle kız öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça kadın mühendis ve bilim insanı algısının azaldığı görülmüş, bu sonuç kız öğrencilerin kendi kariyerlerine bakış açıları açısından çarpıcı bulunmuştur. Çözüm olarak STEM eğitimi önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: mühendis, bilim insanı, algı, ortaokul, STEM

Sorumlu yazar: Dr. Filiz GÜLHAN, MEB Güngören Mustafa Kemal Ortaokulu, İstanbul

*Bu araştırma 21-22 Aralık 2017 tarihinde Yıldız Teknik Üniversitesi'nde düzenlenen IV. Yıldız Sosyal Bilimler Konferansı'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Giriş

Bilim insanları ve mühendislerin çağımızdaki önemi tartışılmazdır. Fakat bilim insanlarının ve mühendislerin ne yaptıkları, çalışmalarında nelerden yararlandıkları konusu birçok insanın zihninde yanlış görüntülerle imgenlenmektedir (Knight ve Cunningham, 2004, Park ve Lee, 2014). Bu imgelerin küçük yaşlarda oluştuğu düşünüldüğünde ise gözler fen

eğitimine çevrilmektedir. Öğrencilerin bilim insanları ve mühendislerle ilgili basmakalıp yargılara sahip oldukları bilinmektedir (Fralick, Kearns, Thompson ve Lyons, 2009). Üstelik Holbrook, Panozza ve Prieto (2009) bu kalıplaşmış algıların kitaplarda bile sık sık yer bulunduğunu belirtmişlerdir.

Bilim İnsanı Algısı

Çocukların bilim insanı ile ilgili algıları, Mead ve Metraux'un 1957 yılındaki ilk araştırmalarından bu yana giderek önemi artan bir araştırma konusu olmuştur (Buldu, 2006; Finson, 2002; Kaya, Doğan ve Öcal, 2008). Chambers (1983) bilim insanı algısını öğrencilere resim çizdirerek araştırmasıyla, algı araştırmalarına yeni bir boyut kazandırmıştır. Araştırmalar, çocukların bilim insanlarıyla ilgili kalıplaşmış düşünelere sahip olduğunu göstermiştir (Barman, 1997; Buldu, 2006; Chambers, 1983; Finson, 2002; Fralick ve diğerleri, 2009; Kaya ve diğerleri, 2008; Newton ve Newton, 1998; Özel, 2012; Özel ve Doğan, 2013). Alan yazındaki birçok araştırmada bilim insanına dair “önlüklü, laboratuvarında tek başına çalışan erkek bir bilim insanı” biçiminde basmakalıp bir algının yoğunlukta olduğu görülmektedir (Barman, Ostlund, Gatto ve Halferty, 1997; Chambers, 1983; Finson, 2002; Gonsoulin, 2001; Kara ve Akarsu, 2013; Kaya ve diğerleri, 2008; Küçük ve Bağ, 2012; Newton ve Newton, 1998; Özel, 2012; Song ve Kim, 1999). Çocukların bilim insanı olma konusundaki tutumları, bilime karşı ilgileri, onların bilim insanı algılarından etkilenmektedir (Buldu, 2006; Camcı Erdoğan, 2013; Güler ve Akman, 2006; Kaya ve diğerleri, 2008; Kılıç, 2010; Losh, Wilke ve Pop, 2008; Nuhoğlu ve Afacan, 2011; Yontar Toğrol, 2013). Özdeş ve Aslan (2014); Karaçam ve Digilli Baran (2017) öğrencilerin zihinlerindeki erkek bilim insanı imajının etkenlerinden birinin yazılı ve görsel medya olduğunu belirtmektedirler. Bilim insanlarının sadece erkek olduğunu düşünen bir kız öğrenci, kendisini bilim insanı olarak düşünemeyebilir (Huang, Shih, Chen ve Liu, 2015; Losh ve diğerleri, 2008). Bilim insanı algıları öğrencilerin yaşlarına göre değişebilir (Kaya ve diğerleri, 2008; Özel, 2012). Akçay (2011) beşinci ve on birinci sınıf; Buldu (2006) beş ile sekiz yaş; Kaya ve diğerleri (2008) altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf; Özel (2012) ise anaokulu, üçüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı algıları konusunda karşılaştırmalı araştırmalar yapmışlardır.

Mühendis Algısı

Bilim insanı algısından sonra son yıllarda mühendislik uygulamaları ve STEM eğitimi ile ilkökul-ortaokul eğitimi için öne çıkan “mühendis algısı”nın da incelenmesi gerekmektedir. Öğrencilerin mühendislerle ilgili yanlış ve kalıplaşmış algılara sahip olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır (Fralick ve diğerleri, 2009; Gibbons, Hirsch, Kimmel,

Rockland ve Bloom, 2004; Knight ve Cunningham, 2004; Oware, Capobianco ve Diefes-Dux, 2007; Park ve Lee, 2014; Reeping ve Reid, 2014; Spencer, 2011). Mühendislerin tren operatörü (Knight ve Cunningham, 2004), işçi (Fralick ve diğerleri, 2009; Park ve Lee, 2014), oto tamircisi (Ganesh ve diğerleri, 2009; Knight ve Cunningham, 2004) olarak algılandığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Mühendislikle ilgili yanlış algılamalar, özellikle kız öğrencilerin bu mesleği seçmelerinde caydırıcı rol oynayabilmektedir (Ganesh ve diğerleri, 2009; Knight ve Cunningham, 2004; Oware, 2008). Mühendislerin; bilim, matematik, teknolojiyi ve yaratıcılıklarını kullanarak problemlerimizi çözmemize yardımcı oldukları, öğrencilere kavratılmalıdır (Capobianco, Diefes-Dux, Mena ve Weller, 2011).

Öğrencilerin Bilim İnsanı ve Mühendis Algıları İle İlgili Araştırmalar

Alan yazında bilim insanı algısı ile ilgili birçok araştırma bulunmaktadır. Mühendislik algısı ile ilgili araştırmalar ise bilim insanı algısı araştırmalarına göre çok daha yenidir ve özellikle ülkemizde (Bilen, Irkıçatal ve Ergin 2014; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2016) az sayıdadır. Bu araştırmanın en önemli özelliği bilim insanı ve mühendislik algısının beraber incelenmesi ve karşılaştırılmasıdır. Bu iki alanın beraber incelendiği araştırmalar (Fralick ve diğerleri, 2009; Jung ve Kim, 2014; Park ve Lee, 2014) yabancı alan yazında bulunsa da ülkemizde henüz buna yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Alan yazında her iki meslek alanına dair algıyı inceleyen araştırmalar şu şekilde özetlenebilir: Fralick ve diğerleri (2009) ABD’de 1600 ortaokul öğrencisiyle yaptıkları araştırmada bilim insanlarının gözlüklü, laboratuvar önlüklü olarak çizildiğini; mühendislerin ise bilim insanlarından daha çok aracı olan emekçi, işçi olarak tanımlandığını belirtmişlerdir. Jung ve Kim (2014) ilköğretim öğrencilerinin bilim insanlarını basmakalıp algıyla tanımladıklarını; mühendisleri ise normal giysi giymiş, “robot, bilgisayar, uçak tasarlayan kişiler” olarak algıladıklarını göstermişlerdir. Park ve Lee (2014) Güney Kore’de 512 altıncı sınıf öğrencisiyle yaptıkları araştırmalarında öğrencilerin mühendisleri “tamir, inşaat, imalat yapan, iş elbiseleriyle açık havada çalışan” kişiler olarak belirttiklerini, bilim adamlarına göre daha az zeki ve yaratıcı olduklarına inandıklarını belirtmişlerdir. Bu araştırmaların ortak noktası, öğrencilerin mühendis ve bilim insanı algılarında basmakalıp düşüncelerden kaynaklı sorunlar olduğuna değinmeleridir. Tüm bu gereksinimler ışığında aşağıdaki problemler ve alt problemler belirlenmiştir:

1. Ortaokul beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin mühendis algıları nasıldır?

1.1. Ortaokul beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin mühendis algılarında vurgu yaptıkları özellikler nelerdir?

1.2. Ortaokul beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin mühendis cinsiyeti algıları nasıldır?

2. Ortaokul beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı algıları nasıldır?

2.1. Ortaokul beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı algılarında vurgu yaptıkları özellikler nelerdir?

2.2. Ortaokul beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı cinsiyeti algıları nasıldır?

3. Ortaokul beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin bilim insanları ile mühendislerle ilgili algıları arasındaki farklar nelerdir?

4. Ortaokul beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin bilim insanları ve mühendislerle ilgili algıları sınıf düzeylerine göre nasıl değişmektedir?

Yöntem

Araştırmada tarama (survey) modeli kullanılmıştır. Tarama modeli; seçilen örneklem üzerindeki çalışmalardan yararlanılarak evren genelindeki eğilim, tutum veya görüşlere dair çıkarımlarda bulunularak, nicel olarak betimlenmesini amaçlayan bir modeldir (Creswell, 2014). Öğrencilere uygulanan veri toplama aracından nitel olarak toplanan veriler düzenlenmiş, bulgulara ulaşılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırma 2015-2016 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminin sonunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmada İstanbul Güngören'deki orta düzeyde sosyo-ekonomik duruma sahip bir devlet ortaokulunda eğitim gören 5 adet beşinci sınıf, 4 adet yedinci sınıf çalışma grubu olarak alınmıştır. Sınıf düzeylerinin seçiminde başlangıçta birbirine uzak iki sınıf düzeyinin (beşinci-sekizinci sınıf) karşılaştırılması hedeflenmiş fakat dönem sonunda sekizinci sınıflarda yeterli sayıda öğrenciye ulaşılamadığından, yedinci sınıflar kullanılmıştır. Böylece kolay ulaşılabilir durum örnekleme (Yıldırım ve Şimşek, 2008) yapılmıştır. Çalışma grubunun toplam öğrenci sayısı ve cinsiyetlere göre ayrımı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1 Araştırmanın Çalışma Grubundaki Öğrenci Sayıları

Sınıf düzeyi	Kız öğrenci sayısı (f)	Erkek öğrenci sayısı (f)	Toplam öğrenci sayısı (f)
5. sınıf	68	63	131
7. sınıf	50	53	103
Toplam	118	116	234

Veri Toplama Yöntemi

Araştırmada öğrencilere aşağıda belirtilen iki soru yöneltilmiş, ayrıca kağıda cinsiyetlerini ve birinci dönemdeki Fen Bilimleri ders notlarını yazmaları istenmiştir. Mühendislikle ilgili soruda Knight ve Cunningham (2004) tarafından geliştirilmiş olan “Bir Mühendis Çiz Testi”nden, bilim insanı ile soruda ise Chambers (1983) tarafından geliştirilmiş olan “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi”nden yararlanılmıştır.

- Mühendis dendiğinde aklınıza ne yapan bir kişi geliyor? Çizerek açıklayınız ve bir cümleyle ifade ediniz.
- Bilim insanı dendiğinde aklınıza ne yapan bir kişi geliyor? Çizerek açıklayınız ve bir cümleyle ifade ediniz.

Çizimler tek başına yeterli olamayabileceğinden öğrencilerin kısaca açıklama yapmaları da istenmiştir (Ganesh, 2011). Öğrencilere bir ders saati süre verilmiş, tek doğrunun olmadığı belirtilerek, serbest bir şekilde boya kalemleri de kullanarak akıllarına gelen bir çizimi yapmaları istenmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin incelenmesinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde derinlemesine bir analiz metodu izlenerek kodlama yapılır ve kavramlar oluşturulur, kodlar arasındaki ortak yönler tespit edilerek yeni tema ve boyutlar oluşturulur, veriler temalara göre düzenlenir ve ulaşılan bulgular yorumlanarak sonuçlara varılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Öğrencilerin çizimlerinin tamamı araştırmacılar tarafından incelendikten sonra kodlama yapılmış, kodlar ise belirli başlıklar altındaki temalara dönüştürülmüş, veriler sayısallaştırılarak karşılaştırılmıştır. Nitel verilerin sayısallaştırılmasındaki amaç güvenilirliğin artırılması, yanlılığın azaltılması, karşılaştırma yapmanın kolaylaştırılması ve durumun tekrar sınanmasına olanak sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Mühendislikle ilgili algıya yönelik bulgular; “Öğrencilerin Mühendis Algılarına Yönelik Bulgular” ana başlığında “Öğrencilerin mühendis algılarında vurgu yaptıkları özellikler” ve “Öğrencilerin algılarındaki mühendis cinsiyetine yönelik bulgular” alt başlıklarında incelenmiştir. Bilim insanları ile ilgili algıya yönelik bulgular ise; “Öğrencilerin Bilim İnsanı Algılarına Yönelik Bulgular” ana başlığında “Öğrencilerin bilim insanı algılarında vurgu yaptıkları özellikler” (“çalışma alanı ile ilgili vurguları” ve “ünlü bilim insanlarını tarif etmelerine yönelik bulgular”) ve “Öğrencilerin algılarındaki bilim insanı cinsiyetine yönelik bulgular” alt başlıklarında incelenmiştir.

Kodlamalar ve temaların oluşturulmasıyla ilgili vurgulanması gereken noktalar şunlardır:

- Kadın ve erkek işbirlikli çizimi yapanların çizimi, “kadın” olarak sayılmıştır.
- Belirsiz kategorisi ise, çöp adam çizimleri ya da kadın/erkek olduğu net olarak anlaşılmayan çizimler için kullanılmıştır.

Belirlenen kodlar benzerlik ve farklılıklarına göre, araştırmacılar tarafından ortak uyum niteliği gözetilerek temalara dönüştürülmüştür. İçerik analizinin güvenilirliği için; farklı bir kodlayıcının rastgele seçilen verilerin bir kısmını kodlanması istenmiş, Miles ve Huberman’ın (2015) güvenilirlik kontrol kodlaması formülü ile yapılan hesaplamada uyumun %86 olduğu görülmüştür. Ayrıca birinci araştırmacı tarafından veriler altı ay ara ile tekrar kodlanmış ve yapılan güvenilirlik hesaplamasında zamana göre tutarlılığın %94 olduğu bulunmuştur. Böylece her iki güvenilirlik kontrolünün, %70’den fazla olan değerlerle oldukça güvenilir düzeyde olduğu (Yıldırım ve Şimşek, 2008) yorumuna ulaşılmıştır. Araştırmada öğrencilerin çizimlerine ait fotoğraflar doğrudan alıntı ile bulguları destekleyici biçimde sunulmuştur. Ham verilerin doğrudan alıntılarla aktarılmasıyla ayrıntılı betimlenmesi araştırma sonuçlarının aktarılabilirliğini (dış geçerliğini) arttırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Ayrıca örnek çizimleri kullanılan öğrencilerin Fen Bilimleri dersi notu ve cinsiyet bilgileri de verilerek, çalışma grubunun olabildiğince iyi biçimde betimlenmesi sağlanmıştır.

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde öğrencilerin mühendis ve bilim insanlarına dair algılarını betimlemeye çalışan bulgular sunulmuştur. Araştırmaya katılan beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin sayıları birbirine denk olmadığından yüzdeleri hesaplanmıştır. Böylece sayılara göre değil, yüzdelerle göre karşılaştırmanın daha doğru olacağı düşünülmüştür.

Araştırmanın birinci problemine yönelik bulgular “Öğrencilerin Mühendis Algılarına Yönelik Bulgular”, ikinci problemine yönelik bulgular ise “Öğrencilerin Bilim İnsanı Algılarına Yönelik Bulgular” başlıkları altında sunulmuştur. Araştırmanın üçüncü ve dördüncü problemine yönelik bulgular ise, ilk iki probleme yönelik bulgularda karşılaştırmalı olarak verildiğinden ayrı başlık olarak verilmemiş, ilgili tablolarla ilişkilendirilerek yorumlanmıştır.

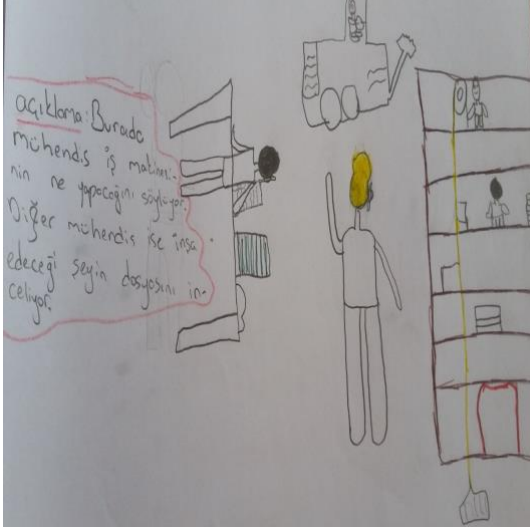
Öğrencilerin Mühendis Algılarına Yönelik Bulgular

Bu kısımda öğrencilerin mühendislerle ilgili algıları, mühendis algılarında vurgu yaptıkları özellikler ve mühendis cinsiyetleri ile ilgili bulgular sunulmuştur.

Tablo 2 Öğrencilerin Mühendis Algılarına Yönelik Bulgular

Mühendis algısı	5. sınıf öğrencileri		7. sınıf öğrencileri	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
<i>Doğru algılamalar</i>				
Ev/bina yapan	54	41,22	49	47,57
Bilgisayarla uğraşan	28	21,37	25	24,27
Elektrikle uğraşan	3	2,29	4	3,88
Tasarım/uyarlama yapan	2	1,53	4	3,88
İnceleme/araştırma yapan	3	2,29	3	2,91
İcat yapan	1	0,76	-	-
Matematikle uğraşan	2	1,53	-	-
Uzayla ilgilenen	2	1,53	-	-
İlaç üreten	1	0,76	-	-
Ziraatle uğraşan	-	-	2	1,94
Genetikle uğraşan	-	-	1	0,97
Makine üreten	-	-	3	2,91
Çevreyle ilgilenen	-	-	1	0,97
<i>Yanlış algılamalar</i>				
İnşaat işçiliği yapan	27	20,61	5	4,85
Kaldırım mühendisi	2	1,53	1	0,97
Tamircilik/tesisatçılık yapan	1	0,76	3	2,91
İş adamı	1	0,76	1	0,97
İlgisiz cevap	3	2,29	1	0,97
Cevap yok	1	0,76	-	-
Toplam	131	100,00	103	100,00

Tablo 2’de görüldüğü gibi hem beşinci sınıf hem de yedinci sınıf öğrencileri için mühendis dendiğinde ev/bina yapımı ile uğraşan inşaat mühendisi hayal ettikleri görülmektedir. İkinci sırada ise bilgisayarla uğraşan bir mühendis hayal ettikleri görülmektedir. Beşinci sınıf öğrencilerinden bazılarının icat, matematik, uzay, ilaç kategorilerinde cevaplar verdikleri görülürken; yedinci sınıf öğrencilerinin ziraat, genetik, makine, çevre gibi daha az bilinen mühendislik alanlarını belirttikleri görülmektedir. Yanlış algılamalar incelendiğinde ise beşinci sınıf öğrencilerinin önemli bir kısmının (%20,61) inşaat mühendislerini inşaat işçileri ile karıştırdıkları tespit edilmiştir. Bu yanlış yedinci sınıf öğrencilerinde düşmüş olmasına rağmen (%4,85) yine de yanlışlar içerisinde en büyük paya sahip olduğu görülmektedir. Bir diğer dikkat çekici yanlış ise bazı öğrencilerin kaldırım mühendisi tabirinin gerçek olduğunu düşünerek kaldırım yapan bir mühendis olarak hayal ettiklerinin görülmesidir. Beşinci sınıf öğrencilerinden yanlış algılamalara sahip olanların oranı %25,95 iken, yedinci sınıf öğrencilerinden yanlış algılamalara sahip olanların oranı %10,67’dir. Böylece yedinci sınıf öğrencilerinde mühendis algısının beşinci sınıf öğrencilerine göre daha doğru olduğu yorumu yapılabilir. Aşağıda öğrenci çizimlerinden örnekler verilmiştir.



Şekil 1 5. Sınıf Ö42 Kodlu Öğrencinin Çizimi



Şekil 2 7. Sınıf Ö18 Kodlu Öğrencinin Çizimi

Öğrenciler tarafından en çok betimlenen ev/bina yapan mühendis çizimleri incelenmiştir. Şekil 1'de beşinci sınıftan notu 5 olan bir kız öğrencinin ev yapan inşaat mühendislerini çizdiği görülmektedir. Öğrenci çiziminde kadın ve erkek mühendislerin işbirliği ile çalıştığını da belirtmiştir. Şekil 2'de ise yedinci sınıftan notu 4 olan bir erkek öğrencinin de mühendislerin evler tasarladığına değindiği görülmektedir.

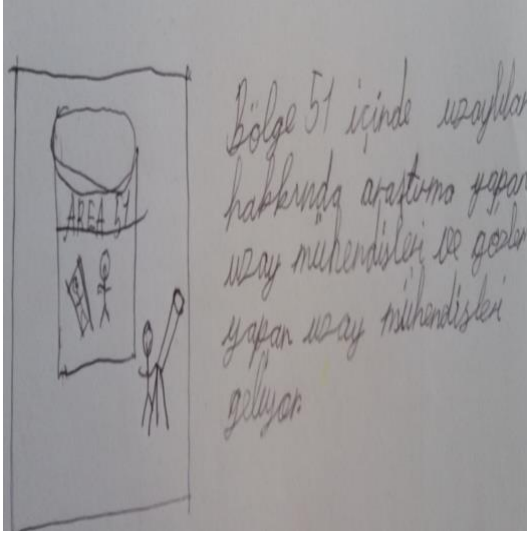


Şekil 3 5. Sınıf Ö73 Kodlu Öğrencinin Çizimi



Şekil 4 7. Sınıf Ö97 Kodlu Öğrencinin Çizimi

Öğrenciler tarafından en çok betimlenen ikinci tür olan bilgisayarla çalışan mühendis çizimleri incelenmiştir. Şekil 3 ve Şekil 4'te beşinci sınıftan notu 5 olan erkek öğrencinin çiziminde ve yedinci sınıftan notu 4 olan erkek öğrencinin çiziminde bilgisayar mühendisi olduğu görülmektedir.



Şekil 5 5. Sınıf Ö43 Kodlu Öğrencinin Çizimi

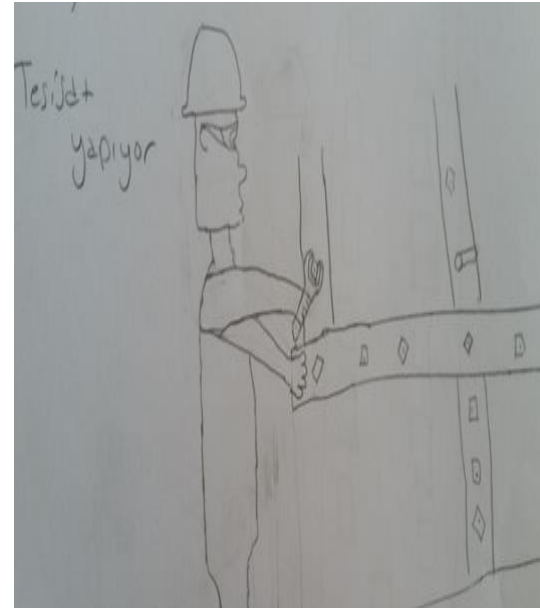


Şekil 6 7. Sınıf Ö51 Kodlu Öğrencinin Çizimi

Bazı öğrenciler diğer öğrencilerden farklı olarak az bilinen mühendislik türlerine de değinmişlerdir. Şekil 5’teki beşinci sınıftan notu 5 olan erkek öğrenci işbirlikli çalışan uzay mühendislerinin çizimini yapmıştır. Şekil 6’daki yedinci sınıftan notu 5 olan erkek öğrenci ise ziraat mühendisi çizimi yapmıştır.



Şekil 7 5. Sınıf Ö48 Kodlu Öğrencinin Çizimi



Şekil 8 7. Sınıf Ö59 Kodlu Öğrencinin Çizimi

Bazı öğrencilerde de yanlışlar görülmüştür. Şekil 7’de beşinci sınıftan notu 5 olan bir kız öğrencinin mühendisleri inşaat işçisi olarak betimlediği görülmektedir. Şekil 8’de yedinci sınıftan notu 5 olan erkek öğrencinin ise mühendisleri tesisat işçisi olarak resmettiği görülmektedir.

Öğrencilerin mühendis algılarında vurgu yaptıkları özelliklerle ilgili bulgular

Bu kısımda bazı çizimlerde dikkat çeken mühendis özellikleri belirtilmiştir.

Tablo 3 Öğrencilerin Mühendis Algılarında Vurgu Yaptıkları Özelliklerle İlgili Bulgular

Mühendis algısına dair vurgu yapılan özellikler	5. sınıf öğrencileri		7. sınıf öğrencileri	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Tasarımcılık	35	26,72	33	32,04
Araştırmacılık	7	5,34	3	2,91
İşbirlikli çalışma	5	3,82	2	1,94
Alan çeşitliliği	4	3,05	4	3,88
Toplam	51	38,93	42	40,77

Tablo 3'te görülen, bazı öğrencilerin çizimlerinde özellikle vurgu yaptıkları özellikler incelendiğinde hem beşinci sınıf hem de yedinci sınıf öğrencilerinin mühendisleri en çok tasarımcı olarak nitelendirdikleri görülmektedir. Beşinci sınıf öğrencileri ikinci özellik olarak araştırmacılığı belirtirken, yedinci sınıf öğrencileri mühendisliğin birçok alanı olduğuna yönelik bir vurgu yapmışlardır.



Şekil 9 5. Sınıf Ö47 Kodlu Öğrencinin Çizimi



Şekil 10 7. Sınıf Ö56 Kodlu Öğrencinin Çizimi

Öğrencilerin mühendislerle ilgili en çok belirttikleri tasarım işlevini içeren çizimler incelenmiştir. Şekil 9'da beşinci sınıftan notu 4 olan bir kız öğrencinin çiziminde ev inşa eden mühendislerin önce taslak çizimi yaptıkları yani tasarım boyutuyla ilgilendikleri görülmektedir. Şekil 10'da yedinci sınıftan notu 5 olan bir kız öğrencinin, yaptığı tasarımları çalışma arkadaşlarına sunan bir mühendis olarak betimlemede bulunduğu görülmektedir.

Öğrencilerin algılarındaki mühendis cinsiyetine yönelik bulgular

Bu kısımda çizimlerdeki mühendis cinsiyeti bulgularına yer verilmiştir.

Tablo 4 Öğrencilerin Algılarındaki Mühendis Cinsiyetine Yönelik Bulgular

Mühendis cinsiyeti	5. sınıf öğrencileri				7. sınıf öğrencileri			
	Kız öğrenciler		Erkek öğrenciler		Kız öğrenciler		Erkek öğrenciler	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Kadın mühendis	23	17,56	1	0,76	10	9,71	-	-
Erkek mühendis	28	21,37	37	28,24	24	23,30	33	32,04
Cinsiyet belirsiz	12	9,16	20	15,23	14	13,59	16	15,53
Birey çizimi yok	4	3,05	5	3,82	2	1,94	4	3,88
Cevap yok	1	0,76	-	-	-	-	-	-
Toplam	68	51,90	63	48,05	50	48,54	53	51,45

Tablo 4’te görüldüğü üzere hem beşinci sınıf hem yedinci sınıf öğrencileri en çok erkek mühendis çizimi yapmışlardır. Kadın mühendis çizenlerin oranına bakıldığında dikkat çekici bulgularla karşılaşmaktadır. Beşinci sınıftaki kız öğrencilerin %33,82’sinin (toplam öğrenci yüzdesinde %17,56) kadın mühendis çizdiği, yedinci sınıftaki kız öğrencilerin ise %20’sinin (toplam öğrenci yüzdesinde %9,71) kadın mühendis çizdiği tespit edilmiştir. Bu durum sınıf düzeyi arttıkça kadın mühendis düşüncesinin azaldığını göstermektedir. Daha çarpıcı bulgu ise beşinci sınıftaki erkek öğrencilerden yalnızca birinin kadın mühendis çizmesi, yedinci sınıftaki erkek öğrencilerden ise hiçbirinin kadın mühendis çizmemesidir. Bahsedilen bulgular öğrencilerdeki kadın mühendis algılaması konusunda endişe verici olarak yorumlanabilir.

Öğrencilerin Bilim İnsanı Algılarına Yönelik Bulgular

Bu kısımda öğrencilerin bilim insanı algısı, bilim insanı algısına dair yaptıkları vurgular (bilim insanının çalışma alanı ile ilgili vurguları ve ünlü bilim insanlarını tarif etmeye dair bulgular) ve bilim insanı cinsiyetine yönelik bulgular sunulmuştur.

Tablo 5 Öğrencilerin Bilim İnsanı Algılarına Yönelik Bulgular

Bilim insanı algısı	5. sınıf öğrencileri		7. sınıf öğrencileri	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
<i>Doğru algılamalar</i>				
Deney yapan	50	38,17	50	48,54
İcat yapan/mucit	42	32,06	14	13,59
Uzayı inceleyen/astronot	4	3,05	18	17,47
Buluş yapan	6	4,58	7	6,79
Araştıran/düşünen	9	6,87	7	6,79
Fosil inceleyen/paleontolog	8	6,11	-	-
Öğretmen	1	0,76	2	1,94
<i>Yanlış algılamalar</i>				
İksir/büyü yapan	5	3,82	3	2,91
İlgisiz cevap	4	3,05	-	-
Cevap yok	2	1,53	2	1,94
Toplam	131	100,00	103	100,00

Tablo 5'te verilen bulgular incelendiğinde hem beşinci sınıf öğrencilerinin hem de yedinci sınıf öğrencilerinin bilim insanlarını deney yaparken hayal ettikleri görülmektedir. Yedinci sınıf öğrencilerinin beşinci sınıf öğrencilerine kıyasla daha büyük oranda astronot hayal ettikleri görülmektedir. Beşinci sınıf öğrencilerinde büyük oranda paleontolog hayali görülmesinin nedeni araştırmanın zamanlamasıdır. Öğrenciler dönem sonundaki fosiller konusunu öğrendikten sonra bu araştırmanın veri toplama işlemi yapıldığından, öğrencilerin en son öğrendikleri konudan ilham aldıkları söylenebilir. Yanlış algılamalar incelendiğinde ise hem beşinci sınıf hem de yedinci sınıf öğrencilerinin en çok iksir/büyü yapan şeklinde doğaüstü işler yapan bir bilim insanı hayal ettikleri görülmektedir. Yanlış algılamalara sahip öğrenci oranının beşinci sınıfta %6,87 iken, yedinci sınıfta %2,91 olduğu ve sınıf düzeyi arttıkça azaldığı yorumu yapılabilir. Aşağıda öğrencilerin çizimlerinden örnekler verilmiştir.



Şekil 11 5. Sınıf Ö107 Kodlu Öğrencinin Çizimi

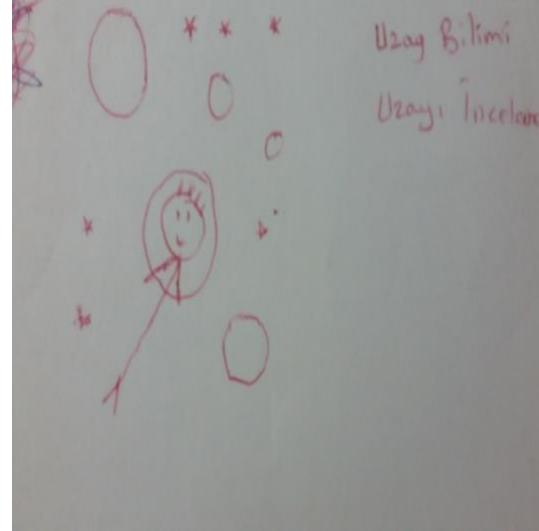


Şekil 12 7. Sınıf Ö31 Kodlu Öğrencinin Çizimi

Öğrencilerin bilim insanı betimlemelerinde en çok deney yapan insan çizdikleri görülmüştür. Şekil 11'de beşinci sınıftan notu 5 olan bir kız öğrencinin çiziminde işbirlikli olarak çalışan kadın ve erkek bilim insanlarının deney tüpleri ve büyüteç kullanarak deney yaptıkları görülmektedir. Şekil 12'de ise yedinci sınıftan notu 5 olan bir kız öğrencinin işbirlikli olarak kadın bilim insanlarının deney tüpleriyle deney yaptıklarını çizdiği görülmektedir.



Şekil 13 5. Sınıf Ö67 Kodlu Öğrencinin Çizimi

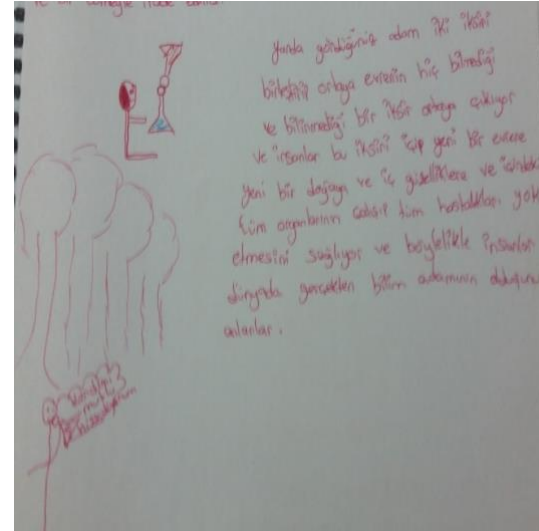


Şekil 14 7. Sınıf Ö78 Kodlu Öğrencinin Çizimi

Deney yapan bilim insanından sonra ikinci sırada beşinci sınıflarda en çok icat yapan/mucit bilim insanı betimlemesi yapılmıştır. Şekil 13'te beşinci sınıftan notu 4 olan bir erkek öğrencinin uçan bot icat eden bir bilim insanı çizdiği görülmektedir. Yedinci sınıflardan ise deney yapandan sonra en çok belirtilen ikinci bilim insanı uzayı inceleyen/astronot olmuştur. Şekil 14'te yedinci sınıftan notu 4 olan bir kız öğrencinin uzaya çıkmış bir astronot çizdiği görülmektedir.



Şekil 15 5. Sınıf Ö17 Kodlu Öğrencinin Çizimi



Şekil 16 7. Sınıf Ö87 Kodlu Öğrencinin Çizimi

Bilim insanlarıyla ilgili en çok belirtilen yanlış algılama iksir/büyü yapan bilim insanı algısı olmuştur. Şekil 15'te beşinci sınıftan notu 3 olan erkek öğrencinin iksir yapan bilim

insanı çizdiği görülmektedir. Şekil 16'da yedinci sınıftan notu 4 olan kız öğrencinin iksir yapan bilim insanı çizdiği ve açıklamasında bu iksirin içilmesiyle tüm hastalıkların yok edilmesi ve yeni bir evrene geçilmesi biçiminde doğaüstü bir tasvirde bulunduğu anlaşılmaktadır.

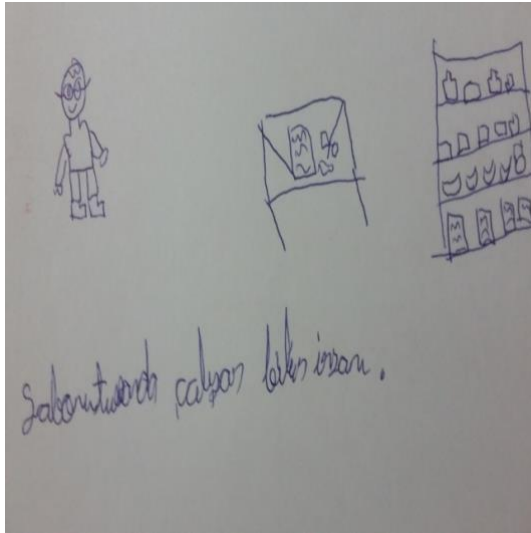
Öğrencilerin bilim insanı algısına dair yaptıkları vurgulara yönelik bulgular

Bu kısımdaki bulgular, bilim insanların çalışma alanları ile ilgili vurguları ve ünlü bilim insanlarını tarif etmelerine yönelik bulgular olarak iki bölümde ele alınmıştır.

Tablo 6 Öğrencilerin Bilim İnsanın Çalışma Alanı İle İlgili Vurgularına Yönelik Bulgular

Bilim insanı çalışma alanı	5. sınıf öğrencileri		7. sınıf öğrencileri	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Laboratuvar	47	35,88	38	36,89
Oda/masa başı	6	4,58	5	4,85
Uzay	2	1,53	3	2,91
Toplam	55	41,99	46	44,65

Tablo 6'daki bulgular dikkate alındığında bazı öğrencilerin çalışma ortamına dair vurgularında hem beşinci sınıf hem yedinci sınıf seviyesinde bilim insanının en çok laboratuvarında çalışırken hayal edildiği görülmektedir. Bu durum öğrencilerin bilim insanı algısının kısıtlı olduğunu göstermektedir.



Şekil 17 5. Sınıf Ö123 Kodlu Öğrencinin Çizimi



Şekil 18 7. Sınıf Ö53 Kodlu Öğrencinin Çizimi

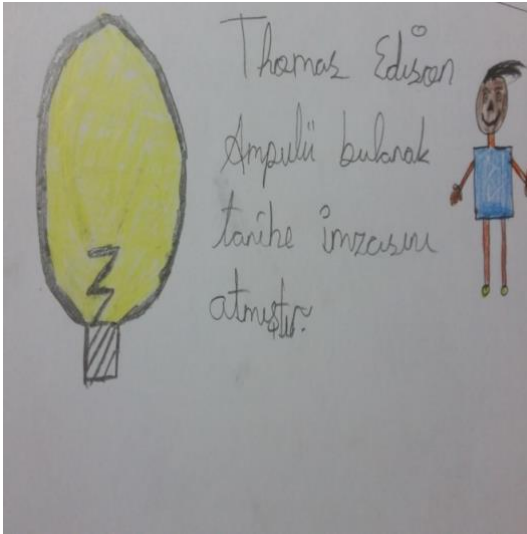
Öğrencilerin bilim insanlarını en çok laboratuvarında çalışır biçimde resmettikleri görülmüştür. Şekil 17'de beşinci sınıftan notu 5 olan bir erkek öğrencinin laboratuvar malzemeleriyle çalışan bir bilim insanı çizdiği görülmektedir. Şekil 18'de ise yedinci sınıftan

notu 5 olan bir erkek öğrencinin tüpler, yazı tahtası, mikroskop, kitap, robot, zaman makinesi içeren detaylı bir laboratuvar çizdiği görülmektedir.

Tablo 7 Öğrencilerin Ünlü Bilim İnsanlarını Tarif Etmelerine Yönelik Bulgular

Ünlü bilim insanları	5. sınıf öğrencileri		7. sınıf öğrencileri	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Edison	13	9,92	2	1,94
Graham Bell	3	2,29	-	-
Einstein	-	-	4	3,38
Toplam	16	12,21	6	5,32

Tablo 7’de bazı öğrencilerin çizimlerinin yanına yaptıkları bir cümlelik açıklamalarında “..... gibi bir bilim insanı hayal ediyorum” olarak bahsettikleri ünlü bilim insanları görülmektedir. Beşinci sınıf öğrencilerinin en çok belirttikleri bilim insanı Edison iken, yedinci sınıf öğrencilerinin en çok belirttikleri bilim insanı Einstein’dır. Bu bulgu, öğrencilerin sınıf düzeylerine uygun olarak derslerinde karşılaştıkları bilim insanlarını öncelikli olarak hayal ettiklerini göstermektedir.



Şekil 19 5. Sınıf Ö66 Kodlu Öğrencinin Çizimi



Şekil 20 7. Sınıf Ö93 Kodlu Öğrencinin Çizimi

Ünlü bilim insanı tasvirlerine bakıldığında beşinci ve yedinci sınıflar için farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Şekil 19’da beşinci sınıftan notu 4 olan bir erkek öğrencinin ampulün icadından ve Edison’dan bahsettiği görülmektedir. Şekil 20’de ise yedinci sınıftan notu 5 olan bir erkek öğrencinin deneyler ve formüllerle uğraşan Einstein’ı çizdiği görülmektedir.

Öğrencilerin algularındaki bilim insanı cinsiyetine yönelik bulgular

Bu kısımda çizimlerdeki bilim insanı cinsiyetine dair bulgular sunulmuştur.

Tablo 8 Öğrencilerin Algularındaki Bilim İnsanı Cinsiyetine Yönelik Bulgular

Bilim insanı cinsiyeti	5. sınıf öğrencileri				7. sınıf öğrencileri			
	Kız öğrenciler		Erkek öğrenciler		Kız öğrenciler		Erkek öğrenciler	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
Kadın bilim insanı	15	11,45	1	0,76	8	7,77	1	0,97
Erkek bilim insanı	36	27,48	40	30,53	22	21,36	31	30,10
Cinsiyet belirsiz	9	6,87	16	12,21	14	13,59	12	11,65
Birey çizimi yok	8	6,11	4	3,05	5	4,85	8	7,77
Cevap yok	-	-	2	1,53	1	0,97	1	0,97
Toplam	68	51,91	63	48,08	50	48,54	53	51,46

Tablo 8'deki bulgular incelendiğinde hem beşinci sınıf hem de yedinci sınıf öğrencilerinin en çok erkek bilim insanı çizdikleri görülmektedir. Kadın bilim insanı çizimleriyle ilgili bulgular ise daha dikkat çekicidir. Beşinci sınıftaki kız öğrencilerin %22,06'sının (çalışma grubunun %11,45'i) kadın bilim insanı çizerken, yedinci sınıftaki kız öğrencilerin %16'sının (çalışma grubunun %7,77'si) kadın bilim insanı çizdiği tespit edilmiştir. Bu durum sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin zihnindeki kadın bilim insanı algısının azaldığını göstermektedir. Ayrıca beşinci sınıf öğrencilerinden 2 (%1,53), yedinci sınıf öğrencilerinden 1 (%0,97) öğrencinin işbirlikli çalışanları belirttiği görülmüştür. Erkek öğrencilerden ise hem beşinci sınıftan hem de yedinci sınıftan sadece birer öğrencinin kadın bilim insanı çizmesi de erkek öğrencilerdeki algıyı açıkça göstermektedir. Belirsiz kategorisindeki çizilen çöp adamların da büyük oranda erkek temsili oldukları düşünüldüğünde bu algı daha da büyümektedir. Tablo 8'de yer almayan fakat analizlerde önemli görülen bir diğer bulgu da, soruda bilim insanı tabirinin kullanılmasına rağmen öğrencilerin açıklamalarında bilim adamı tabirini kullanmalarındadır. Bu durum öğrencilerin zihninde bilim "adamı" olarak kalıplaşmış bir yargı olduğunu göstermektedir. Bu bulgular kadın mühendis algısında olduğu gibi kadın bilim insanı algısında da sorunlar olduğu biçiminde yorumlanabilir.

Sonuç ve Tartışma

Ortaokul öğrencilerinin mühendisler ve bilim insanlarıyla ilgili algularının sınıf düzeylerine göre karşılaştırılarak incelenmesinin amaçlandığı bu araştırmada aşağıda

belirtilen sonuçlara ulaşılmış, sonuçlar tartışılmış ve uygulamalara yönelik öneriler geliştirilmiştir.

Mühendislerle ilgili öğrenci algıları incelendiğinde hem beşinci hem de yedinci sınıf öğrencilerinin en çok belirttikleri “ev/bina yapan mühendis”, ikinci sırada belirttikleri ise “bilgisayarla uğraşan mühendis” olmuştur. Bilen ve diğerleri (2014) de araştırmalarında öğrencilerin genellikle inşaat mühendisi ve bilgisayar mühendisi algılarının olduğunu belirterek benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Aynı şekilde birçok araştırmada öğrencilerin inşa eden mühendis algısında buldukları belirtilmiştir (Capobianco ve diğerleri, 2011; Cunningham, Lachapelle, ve Lindgren-Streicher, 2005; English, Hudson ve Dawes, 2011; Fralick ve diğerleri, 2009; Gülhan ve Şahin, 2016; Karatas, Micklos ve Bodner, 2011; Knight ve Cunningham, 2004; Oware ve diğerleri, 2007; Park ve Lee, 2014). Bu bulgularla beraber yedinci sınıf öğrencilerinin beşinci sınıf öğrencilerinden farklı olarak ziraat, genetik, makine, çevre gibi daha az bilinen mühendislik alanlarını belirtmesi de sınıf düzeyi arttıkça mühendis algısının çeşitlendiğini göstermektedir. Mühendislikle ilgili en çok belirtilen yanlış algılama ise mühendislerin inşaatta boya, sıva vb. işlerle uğraşan işçiler olarak görülmesidir. Bu bulgu Park ve Lee'nin (2014) araştırmalarında da görülmektedir. Araştırmada belirlenen bir diğer yanlış algılama ise “kaldırım mühendisi” algılamasıdır. Bu durum bazı öğrencilerin halk arasında alaycı bir ifadeyle belirtilen bu terimin gerçek olduğunu düşündüklerini ve aslında çevre etkisinin öğrencilerin algılarının şekillenmesinde ne kadar etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Mühendisler ile ilgili yanlış algılamalar beşinci sınıflar için toplamda %25,95 iken, yedinci sınıflar için toplamda %10,67 olarak tespit edilmiştir. Bu bulgu sınıf düzeyi arttıkça yanlış algılamaların azaldığını, fakat hâlâ var olduğunu belirtmektedir. Alan yazında mühendis algısıyla ilgili sınıf veya yaş düzeyi karşılaştırmasının yapıldığı araştırmaya rastlanmadığından bu durumun, araştırmanın önemli noktalarından biri olduğu düşünülmektedir.

Mühendislerle ilgili öğrenciler tarafından vurgu yapılan özelliklere bakıldığında ise hem beşinci sınıf hem de yedinci sınıf öğrencilerinin mühendisleri en çok “tasarımcı” olarak betimledikleri görülmüştür. Koyunlu Ünlü ve Dökme (2016) de öğrencilerin en çok tasarım boyutuna yer verdiklerini görmüşlerdir. Spencer (2011) da araştırmasında mühendisliğin tasarımcılıkla ilişkilendirdiğini belirtmiştir. Bu bulgu, mühendislerin işlevlerinden birinin doğru algılandığının gösterilmesi bakımından olumludur.

Mühendis cinsiyeti ile ilgili bulgular incelendiğinde ise hem beşinci sınıf hem de yedinci sınıf öğrencilerinin çok yüksek oranda erkek mühendis çizimi yaptıkları görülmüştür.

Birçok araştırmada mühendisliğin erkek mesleği olarak algılandığına ilişkin tespitler bulunmaktadır (Capobianco ve diğerleri, 2011; Fralick ve diğerleri, 2009; Ganesh, 2011; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2016; Park ve Lee, 2014). Bulgular, öğrenci cinsiyeti açısından incelendiğinde ise erkeklerden yalnızca birinin kadın mühendis çizdiği, kızların ise beşinci sınıf seviyesinde olanların %33,82'sinin, yedinci sınıf seviyesinde olanların %20,00'sinin kadın mühendis çizdiği tespit edilmiştir. Bu bulgular erkek öğrencilerde kadın mühendis algısının yok denecek düzeyde olduğunu, kızlarda ise yine azınlıkta kaldığını göstermektedir. Üstelik sınıf düzeyi arttıkça bu oranın düşmesi de, eğitim düzeyinin artması ile cinsiyet ayrımı düşüncesinin azalması yerine tam tersine arttığını göstermektedir. Bu sonuç kız öğrencilerin kendi kariyer algıları açısından düşündürücüdür ve bu soruna çözümler üretilmesi gerekmektedir. Karatas ve diğerleri (2011) araştırmalarında öğrencilerin mühendis kavramlarının kırılgan olduğunu ve değişebildiğini belirtmişlerdir. O hâlde öğrencilerin algılarını geliştirmek adına, mühendisliğin de ortaokul sınıflarına getirildiği uygulamaların yapılması gerekmektedir.

Bilim insanlarıyla ilgili algıya dair bulgular incelendiğinde; hem beşinci sınıf öğrencilerinin hem de yedinci sınıf öğrencilerinin bilim insanlarını “deney yaparken” çizdikleri görülmüştür. Bu sonuç alan yazındaki çalışmalarla da uyumludur (Bilen ve diğerleri, 2014; Fralick ve diğerleri, 2009; Korkmaz ve Kavak, 2010; Özgelen, 2012; Özsoy ve Ahi, 2014; Turgut, Öztürk ve Eş, 2017). Ayrıca yedinci sınıf öğrencilerinin beşinci sınıf öğrencilerine kıyasla daha büyük oranda astronot çizimleri sınıf düzeyi arttıkça uzayla ilgilenme düzeyinin arttığı biçiminde yorumlanmıştır. Beşinci sınıf öğrencilerinde büyük oranda fosil inceleyen/paleontolog çizimi görülmesinin nedeni ise, araştırmanın zamanlamasıdır. Öğrencilerin araştırma yapılmadan önce gördükleri son ünitenin bu konuyla ilgili olması, durumu etkilemiştir. Bu bulgu öğrencilerin derslerde işledikleri, öğrendikleri konuları içselleştirerek o mesleklere sahip olma isteklerinin arttığını göstermektedir. Bilim insanları ile ilgili yanlış algılamalardan hem beşinci sınıf hem de yedinci sınıf öğrencilerinde en çok paya sahip olanı “iksir/büyü yapan” algısıdır. Aynı yanılgıya Özsoy ve Ahi (2014) de araştırmalarında rastlamışlardır. Bu bulgu öğrencilerin doğaüstü ile bilim ayrımında başarılı olamadıklarını belirten bir örnektir. Bu araştırmada yanlış algılamalara sahip öğrenci oranının beşinci sınıfta toplamda %6,87 iken, yedinci sınıfta %2,91 olması, sınıf düzeyi arttıkça bilim insanlarıyla ilgili yanlış algılamaların azaldığını göstermektedir. Fakat kalıplaşmış düşünce olarak kabul edilen “deney yapan bilim insanı” algısının; beşinci sınıf öğrencilerinde %38,17 iken yedinci sınıf öğrencilerinde %48,54 olması, öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça bilim insanlarıyla ilgili kalıplaşmış düşüncelerinin de arttığını göstermektedir. Benzer şekilde alan

yazında Özel (2012) öğrencilerin yaşları arttıkça bilim insanlarıyla ilgili kalıplaşmış düşüncelerinin arttığını belirtirken, Akçay (2011) ile Buldu (2006) ise azaldığı sonucuna ulaşmıştır.

Bilim insanlarının çalışma ortamları açısından elde edilen bulgular ise hem beşinci sınıf hem yedinci sınıf öğrencilerinin bilim insanını en çok laboratuvarında çalışırken resmettiklerini göstermiştir. Bu sonuç alan yazındaki birçok araştırmada da yer almaktadır (Barman ve diğerleri, 1997; Camcı Erdoğan, 2013; Fralick ve diğerleri, 2009; Gonsoulin, 2001; Güler ve Akman, 2006; Kaya ve diğerleri, 2008; Korkmaz ve Kavak, 2010; Küçük ve Bağ, 2012; Öcal, 2007; Özel, 2012; Özel ve Doğan, 2013; Özsoy ve Ahi, 2014; Turgut ve diğerleri, 2017; Türkmen, 2008). Bu sonuç da önceki bulgularda olduğu gibi, öğrencilerin bilim insanı algısının belirli kalıplarla kısıtlı olduğunu göstermektedir.

Bazı öğrencilerin ünlü bilim insanlarının isimlerini yazarak örnek verdikleri çizimler incelendiğinde; beşinci sınıf öğrencilerinin en çok Edison'u, yedinci sınıf öğrencilerinin en çok Einstein'ı örnek gösterdikleri tespit edilmiştir. Korkmaz ve Kavak (2010); Özsoy ve Ahi (2014); Nuhoğlu ve Afacan (2011) da bulgularında aynı bilim insanlarının yer aldığını belirtmişlerdir. Bu sonuç, öğrencilerin sınıf düzeylerine uygun olarak derslerinde karşılaştıkları bilim insanlarını öncelikli olarak hayal ettiklerini göstermektedir.

Bilim insanı cinsiyeti açısından değerlendirme yapıldığında; hem beşinci sınıf hem de yedinci sınıf öğrencilerinin en çok erkek bilim insanı çizdikleri görülmüştür. Bilim insanlarının genellikle erkek olarak algılanması sonucu birçok araştırmada yer almaktadır (Barman ve diğerleri, 1997; Bilen ve diğerleri, 2014; Camcı Erdoğan, 2013; Chambers, 1983; Fort ve Varney, 1989; Fralick ve diğerleri, 2009; Gonsoulin, 2001; Huang ve diğerleri, 2015; Kara ve Akarsu, 2013; Kaya ve diğerleri, 2008; Küçük ve Bağ, 2012; Losh ve diğerleri, 2008; McCann ve Marek, 2016; Nuhoğlu ve Afacan, 2011; Öcal, 2007; Özel, 2012; Özel ve Doğan, 2013; Özgelen, 2012; Özsoy ve Ahi, 2014, Turgut ve diğerleri, 2017; Türkmen, 2008; Yontar Toğrol, 2000; Yontar Toğrol, 2013). Bir de kadın veya erkek olduğuna net olarak karar verilemeyip “belirsiz” kategorisine alınan çizimlerin de büyük oranda erkek temsili oldukları düşünüldüğünde bu algı daha da büyümektedir. Erkek öğrencilerden yalnızca birer tanesinin kadın bilim insanı çizdiği görülmüştür. Yontar Toğrol (2000) da araştırmasında benzer şekilde erkek öğrencilerden çok azının kadın bilim insanı çizdiği; Buldu (2006) ile Kara ve Akarsu (2013) ise araştırmalarında hiçbir erkek öğrencinin kadın bilim insanı çizmediği tespitinde bulunmuşlardır. Huang ve diğerleri (2015) de araştırmalarında kız öğrencilerin %30'undan azının kadın bilim insanı algısında bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmanın sınıf düzeyine

göre karşılaştırma problemine yönelik olarak kız öğrencilerin bulguları kendi içinde değerlendirildiğinde; beşinci sınıftaki kız öğrencilerin %22,06'sının, yedinci sınıftaki kız öğrencilerin %16'sının kadın bilim insanı çizdiği tespit edilmiştir. Bu durum sınıf düzeyi arttıkça kız öğrencilerin kadın bilim insanı algısının azaldığını göstermektedir. Ayrıca araştırma sorusunda “bilim insanı” tabirinin kullanılmasına rağmen, bazı öğrenciler açıklamalarını yaparken “bilim adamı” tabirini ısrarla kullanmaya devam etmişlerdir. Bu durum öğrencilerin zihninde bilim “adamı” olarak kalıplaşmış bir yargı olduğunu göstermektedir. Bilim insanlarının yalnızca erkek olduğu imajı, kızların bilim kariyerine olumsuz bakmalarına neden olmaktadır (Yontar Toğrol, 2013). Karaçam ve Digilli Baran (2017) da araştırmalarında “bilim adamı” tabirinin öğrencilerin bilim insanının cinsiyetine yönelik algularını etkilediğini belirtmişlerdir. Bu nedenle öğretimde “bilim adamı” yerine “bilim insanı” tabirinin kullanılmasına dikkat edilmelidir (Akçay, 2011; Güler ve Akman, 2006; Kılıç, 2010). Öğrencilere bilimin kadınlar tarafından da yapıldığı, ekip çalışmasının önemli olduğu ve bilim faaliyetlerinin laboratuvarla sınırlı olmadığı benimsetilmelidir (Yontar Toğrol, 2013).

Mühendis ile bilim insanı alguları karşılaştırıldığında ise; beşinci sınıf öğrencilerinden mühendislerle ilgili yanlış algılamalara sahip olanların oranı %25,95 iken, yedinci sınıf öğrencilerinden yanlış algılamalara sahip olanların oranının %10,67 olduğu görülmüştür. Bilim insanlarıyla ilgili yanlış algılamalara sahip öğrenci oranının beşinci sınıfta %6,87 iken, yedinci sınıfta %2,91 olduğu görülmüştür. Bu bulgu, öğrencilerin mühendisleri bilim insanlarına göre daha az bildiklerini göstermektedir. Fralick ve diğerleri de (2009) araştırmalarında mühendislerin bilim insanlarına göre daha az bilindiği sonucuna varmışlardır. Mevcut Fen Bilimleri dersinde bilim insanlarından bahsedildiği için bilim insanı algılamalarının daha doğru geliştiği değerlendirilebilir, fakat mühendislik programda henüz yer almadığı için mühendis algılamalarında ciddi yanlışlar bulunduğu söylenebilir. Bu durum da mühendislik uygulamalarının sınıfa getirilmesinde fayda olacağına dair bir sonuçtur.

Araştırmada elde edilen en çarpıcı sonuç ise kız öğrencilerin cinsiyet algıları ile ilgilidir. Beşinci sınıftaki kız öğrencilerin %33,82'sinin, yedinci sınıftaki kız öğrencilerin ise %20'sinin kadın mühendis çizdiği tespit edilmiştir. Aynı şekilde beşinci sınıftaki kız öğrencilerin %22,06'sının, yedinci sınıftaki kız öğrencilerin %16'sının kadın bilim insanı çizdiği tespit edilmiştir. Bu bulgu, sınıf düzeyi arttıkça kız öğrencilerdeki kadın mühendis ve kadın bilim insanı algısının düştüğünü göstermektedir. Elde edilen sonuç, kızların kendi

kariyerlerine bakış açıları açısından düşündürücüdür. Araştırmada işbirlikli çalışma algısı ile ilgili de önemli sonuçlara ulaşılmıştır. İşbirlikli çalışanları (birden fazla kişi çizimi) mühendis bulgularında beşinci sınıftan %3,82'sinin, yedinci sınıflardan %1,94'ünün birden fazla kişi çizmesi; bilim insanı bulgularında ise beşinci sınıftan %1,53'ünün yedinci sınıf öğrencilerinden %0,97'sinin birden fazla kişi çizmesi öğrencilerin mühendisler ve bilim insanlarının çoğunlukla yalnız çalışan kişiler olduklarını vurgulamakla beraber, bu algının bilim insanları için daha fazla olduğunu göstermektedir. Takım çalışması yapan bilim insanı algısının az olduğu sonucu, Yontar Toğrol'un (2013) araştırmasında da belirtilmektedir.

Araştırmanın sonucu; “öğrencilerin bilim insanı ve mühendis algılarında kalıplaşmış yargılar olduğu, mühendislerin öğrenciler tarafından daha az bilindiği, bilimin ve mühendisliğin erkek mesleği olarak görüldüğü, üstelik sınıf düzeyi arttıkça bu algının dikkat çekici biçimde arttığı” biçiminde özetlenebilmektedir. Araştırma sonuçları ışığında araştırmacılar ve öğretmenlere yönelik öneriler geliştirilmiştir.

Öneriler

Araştırmacılar için geliştirilen öneriler şu şekildedir:

- Araştırmada belirlenen algı sorunlarına bir çözüm yolu olarak STEM eğitimi önerilmektedir. STEM eğitimi, fen-teknoloji-mühendislik-matematik alanlarının entegre biçimde ele alınmasına dair bir yaklaşımdır. STEM eğitiminin mühendis algısını geliştirdiğine dair kanıtlar mevcuttur (Gülhan ve Şahin, 2016). Bu açıdan STEM eğitimi entegrasyon özelliği ile hem mühendis hem de bilim insanı algısının geliştirilmesinde yardımcı olabilir (Bilen ve diğerleri, 2014). Farklı sınıf düzeylerindeki ünitelere yönelik olarak geliştirilebilecek etkinlik planlarının işbirlikli çalışmalarla desteklenerek uygulanmasıyla öğrenciler STEM alanlarının işleyişini, bilim insanları ve mühendislerin çalışma koşullarını kendi projeleri vasıtasıyla deneyimleyerek öğrenebilirler.
- Bu araştırmadaki gibi tarama yöntemindeki araştırmalarda; farklı sosyo-ekonomik düzeye sahip bölgeler, farklı şehirler, farklı sınıf düzeyleri ve daha geniş çalışma grupları ile çalışılarak ve gözlem, görüşme gibi veri toplama yöntemleriyle de desteklenerek önemli sonuçlar ortaya çıkarılabilir.
- Bilim insanı ve mühendis algısını etkilediği düşünülen farklı değişkenlerin karşılaştırılması ve ilişkilendirilmesine yönelik yapılacak araştırmalarla da alan yazın için önemli sonuçlar elde edilebilir.

Öğretmenler için geliştirilen öneriler ise şu şekildedir:

- Öğrencilerin mühendis ve bilim insanlarını çoğunlukla erkek olarak hayal etmeleri, kariyerlerinde de yanlış yönlenelemelere neden olabileceğinden derslerde cinsiyet vurgularına dikkat edilmelidir. “Bilim adamı” tabiri yerine “bilim insanı” tabiri kullanılmalıdır.
- Öğrencilerin mühendisleri bilim insanlarından daha az bilmesi sonucundan hareketle, öğrencilere mühendisliğin de doğru tanıtılabilmesi için sınıflarda mühendislik tasarım süreci kullanılmalı, fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonu (STEM) sınıflarda kullanılarak yaygınlaştırılmalıdır. Öğretmenler STEM eğitimi konusunda uygulamalı hizmet içi eğitimlerle STEM’in sınıfta kullanımı konusunda uzmanlaşmalıdırlar.

Kaynakça

- Akçay, B. (2011). Turkish elementary and secondary students' views about science and scientist. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(1), 1-11.
- Barman, C. R. (1997). Students' views of scientists and science: Results from a national study, *Science and Children*. 35(1), 18-24.
- Barman C. R., Ostlund, K. L., Gatto, C. C. & Halferty, M. (1997). *Fifth grade students' perceptions about scientists and how they study and use science*. Association for the Education of Teachers in Science (AETS) Conference Papers and Summaries of Presentations, Cincinnati.
- Bilen, K., Irkıcıatal, Z., ve Ergin, S. (2014). 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>
- Buldu, M. (2006). Young children's perceptions of scientists: A preliminary study. *Educational Research*. 48(1), 121-132.
- Camcı Erdoğan, S. (2013). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilim insanlarına yönelik algıları. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 3(1), 13-37.
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw a scientist test. *Science Education*, 67(2), 255-265.

- 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.
- Creswell J. W. (2014). *Araştırma deseni: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları* (4. Baskıdan çeviri). (S. B. Demir Çev. Ed). Ankara: Eğiten Kitap.
- Cunningham, C., Lachapelle, C. & Lindgren-Streicher. (2005). *Assessing elementary school students' conceptions of engineering and technology*. Proceedings of the American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition. American Society for Engineering Education.
- English, L. D., Hudson, P. B., & Dawes, L. A., (2011) Middle school students' perceptions of engineering. In P. B. Hudson & V. Chandra (Eds.) *STEM in education conference: science, technology, engineering and mathematics in education conference*. (pp. 1-11). Queensland University of Technology, Queensland University of Technology, Brisbane, Qld. Retrieved from <http://eprints.qut.edu.au/44086/>
- Finson, K. D. (2002). Drawing a scientist: What we do and do not know after fifty years of drawings. *School and Science Mathematics*, 102(7), 335-345.
- Fort, D. & Varney, H. (1989) How students see scientists: Mostly male, mostly white and mostly benevolent. *Science and Children*, 26(8), 8–13.
- Fralick B., Kearn J., Thompson S. & Lyons J. (2009). How middle schoolers draw engineers and scientists. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 60–73.
- Ganesh, T. G. (2011). *Analyzing subject-produced drawings: The use of the draw-an-engineer assessment in context*, 118th ASEE Annual Conference and Exposition, Vancouver. Retrieved from <http://www.asee.org/public/conferences/1/papers/2655/view>
- Ganesh T., Thieken J., Elser M., Baker, D., Krause, S., Roberts, C., Kurpius-Robinson, S., Middleton, J., Golden, J., (2009). *Eliciting Underserved Middle-School Youths' Notions of Engineers: Draw an Engineer*. Paper presented at: American Society of Engineering Education Annual Conference & Exposition; Austin, TX. Retrieved from <https://peer.asee.org/5796>
- Gibbons, S. J., Hirsch, L. S. Kimmel, H. Rockland, R. & Bloom, J. (2004). *Middle school students' attitudes to and knowledge about engineering*. International Conference on Engineering Education, Gainesville, Florida.

- Gonsoulin, W. B. (2001). *How do middle school students depict science and scientist?* Doctoral Dissertation, Mississippi State, Mississippi.
- Güler, T. ve Akman, B. (2006). 6 yaş çocuklarının bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 55-56.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve mesleklerle ilgili görüşlerine etkisi. *Eğitim Bilimlerinde Nitelikler ve Yenilik Arayışı* (Edt: Demirel, Ö. ve Dinçer, S.), Pegem Yayıncılık, 283-302. <http://dx.doi.org/10.14527/9786053183563b2.019>
- Holbrook, A., Panozza, L., & Prieto, P. (2009). Engineering in children's fiction - not a good story? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(4), 723-740.
- Huang, C. F., Shih, C. S., Chen, G. J. & Liu, C. J. (2015). The relationship between drawing stereotypic images and female students' science learning motivation. *US-China Education Review B*, 5(10), 665-672.
- Jung, J. & Kim, Y. (2014). A study on elementary students' perceptions of science, engineering, and technology and on the images of scientists, engineers, and technicians. *The Korean Association for Research in Science Education*, 34(8), 719-730.
- Kara, B. ve Akarsu, B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin bilim insanına yönelik tutum ve imajının belirlenmesi. *Journal of European Education* 3(1), 8-15.
- Karaçam, S. ve Digilli Baran, A. (2017). Ortaokul öğrencilerinin bilim insanının cinsiyetine yönelik algılarının kökenleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(3), 1-18.
- 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 Technology*, 20, 123-135.
- Kaya, O. N., Doğan, A. ve Öcal, E. (2008). Turkish elementary school students' images of scientists. *Eğitim Araştırmaları-Eurasian Journal of Educational Research*, 32, 83-100.
- Kılıç, Ş. (2010). Çocukların bilime ve bilim insanına yönelik tutumları ve kalıplaşmış yargıları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 439-455.
- 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.

- Korkmaz, H. ve Kavak, G. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilime ve bilim insanına yönelik imajları. *İlköğretim Online*, 9(3), 1055-1079.
- Koyunlu Ünlü, Z. ve Dökme, İ. (2016). Özel yetenekli öğrencilerin FeTeMM'in mühendisliği hakkındaki imajları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 196-204.
- Küçük, M. ve Bağ, H. (2012). 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajlarının karşılaştırılması. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 125-138.
- Losh, S. C., Wilke, R. & Pop, M. (2008) Some methodological issues with "Draw a scientist tests" among young children. *International Journal of Science Education*, 30(6), 773-792.
- McCann, F. F. & Marek, E. A. (2016). Achieving diversity in STEM: The role of drawing-based instruments, *Creative Education*, 7, 2293-2304. <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2016.715223>
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (2015). *Nitel veri analizi* (2. baskıdan çeviri), (S. Akbaba Altun ve A. Ersoy Çev. Eds). Ankara: Pegem Akademi.
- Newton, L. D. & Newton, D. P. (1998). Primary children's conceptions of science and the scientist: is the impact of a National Curriculum breaking down the stereotype? *International Journal of Science Education*, 20(9), 1137-1149.
- Nuhoglu, H. ve Afacan, Ö. (2011). İlköğretim öğrencilerinin bilim insanına yönelik düşüncelerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 279-298.
- Oware, E. A. (2008). *Examining elementary students' perceptions of engineers*. Doctoral Dissertation, Purdue University. West Lafayette, Indiana. (UMI No. 3344179).
- Oware, E., Capobianco, B. & Diefes-Dux, H. (2007, June). *Gifted students' perceptions of engineers? A study of students in a summer outreach program*. Paper presented at 2007 Annual Conference & Exposition, Honolulu, Hawaii. Retrieved from <https://peer.asee.org/2656>
- Öcal, E. (2007). *İlköğretim 6, 7, 8. sınıf öğrencilerinin bilim insanı hakkındaki imaj ve görüşlerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdeş, S. ve Aslan, O. (2014). Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin gelecekte bilim insanı olma isteklerine etki eden faktörlerin belirlenmesi. *International Conference on*

- Education in Mathematics, Science & Technology (ICEMST) Proceeding Book*, Konya, Turkey, s. 1401-1405.
- Özel, M. (2012). Children's images of scientists: Does grade level make a difference? *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12(4), 3187-3198.
- Özel, M. ve Doğan, A. (2013). Gifted students' perceptions of scientists. *New Educational Review*, 31(1), 217-228.
- Özgelen, S. (2012). Turkish young children's views on science and scientists. *Educational sciences: Theory & Practice*, 12(4), 3211-3225.
- Özsoy, S. ve Ahi, B. (2014). Çocukların gözüyle "bilim insanı". *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 8(1), 204-230.
- Park, K. & Lee, H. (2014). Elementary students' perceived images of engineers. *Journal of Korean Earth Science Society*, 35(5), 375-384.
- Reeping, D. & Reid, K. (2014). "STEM academies" and their effect on student perceptions of engineering. *Frontiers in Education Conference (FIE), IEEE Conference Publications*. 1-6.
- Song, J. & Kim, K. S. (1999) How Korean students see scientists: the images of the scientist. *International Journal of Science Education*, 21(9), 957-977.
- Spencer, M. E. (2011). *Engineering perspectives of grade 7 students in Canada*. Master Thesis, Queen's University Kingston, Ontario, Canada.
- Turgut, H., Öztürk, N. ve Eş, H. (2017). Üstün zekâlı öğrencilerin bilim ve bilim insanı algısı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 423-440.
- Türkmen, H. (2008). Turkish primary students' perceptions about scientist and what factors affecting the image of the scientists. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 55-61.
- Yıldırım A. ve Şimşek H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yontar Toğrol, A. (2000). Öğrencilerin bilim insanı ile ilgili imgeleri. *Eğitim ve Bilim*, 25(118), 49-57.
- Yontar Toğrol, A. (2013). Turkish students' images of scientists. *Journal of Baltic Science Education*, 12(3), 289-298.