

İntihal Raporu

Yazar Xxx Xxx

Gönderim Tarihi: 05-Mar-2018 09:07 PM (UTC+0400)

Gönderim Numarası: 925514767

Dosya adı: cilerinin_m_hendislik_ve_teknoloji_alg_lar_n_n_belirlenmesi.docx (145.21K)

Kelime sayısı: 7081

Karakter sayısı: 52202



22

International

Journal of Human Sciences

ISSN:2458-9489

Volume 15 Issue 1 Year: 2018

Secondary School Students' Perceptions of Engineering and Technology ¹

Ortaokul öğrencilerinin mühendislik ve teknoloji algılarının belirlenmesi

First Author²**Second Author³**

[Author names and footnotes will be written in layout copy. Garamond 14pt, bold, capitalized only first letters, same line if authors contributed equally, otherwise list them for each one line]

Abstract

The aim of this research was to determine the engineering and technology perceptions of secondary school students. Descriptive survey model was used during the research. The study group consisted of 100 secondary school students (52 male, 48 female) receiving education in a district state secondary school in Aegean Region of Turkey. Two questionnaires titled "What's engineering" and "What is technology" were used as data collection tools. Descriptive statistical methods and content analysis were used during data analysis. Research results showed that, the majority of secondary school students perceived engineers as construction workers that perform heavy works at outdoor environments or as mechanics that repair vehicles. While defining engineers, students mostly referred to the use of materials such as electrical tools, heavy equipment, cables and plans. As a result, students were found to lack an adequate understanding of the concept of engineering. In the research students were found to have an inadequate perception of technology as well. Most of the students

Abstract

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin mühendislik ve teknoloji algılarının belirlenmesidir. Araştırmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Türkiye'nin Ege bölgesinde yer alan bir ilçedeki devlet okulunda öğrenim görmekte olan 100 ortaokul öğrencisi (52 erkek, 48 kız) oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Mühendislik Nedir?" ve "Teknoloji Nedir?" isimli iki anket kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimsel istatistik yöntemleri ve içerik analizinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda ortaokul öğrencilerinin çoğunluğunun mühendisleri açık alanlarda çalışan ve ağır işler yapan inşaat işçileri ya da araçları tamir eden tamirci olarak algıladıkları sonucu elde edilmiştir. Öğrenciler mühendisleri tanımlarken elektrik malzemeleri, iş makineleri, kablo ve plan kullandıklarını ifade etmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin mühendislik algılarının yetersiz olduğu ve mühendislikle ilgili kavram yanlışlarının olduğu ulaşılmıştır. Araştırmada öğrencilerin teknoloji kavramına ilişkin algıları da oldukça yetersiz bulunmuştur. Öğrencilerin

¹²

perceived technology as electrically driven devices, and few related hand-made products to the concept of technology. In this regard, students were found to have stereotypical opinions about engineering and technology. The obtained results are expected to contribute to the related literature, educators and researchers particularly for Turkish educational system in which STEM education has gained importance.

Keywords: Secondary school students, STEM education, engineering, technology, stereotypical perceptions

12 (Extended English summary is at the end of this document)

büyük bir kısmı, elektrikle çalışan aletleri teknoloji olarak algılamakta, çok azı insan eliyle yapılan aletlerin teknoloji olduğunu düşünmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin mühendislik ve teknolojiye ilişkin stereotip algılara sahip oldukları tespit edilmiştir. FeTeMM eğitiminin önem kazandığı Türkiye’de araştırmadan elde edilen sonuçların ilgili literatüre, eğitimcilere ve araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ortaokul öğrencileri, FeTeMM eğitimi, mühendislik, teknoloji, stereotip algı

1. Giriş

FeTeMM (STEM) eğitimi olarak bilinen Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematiğin entegrasyonu gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde giderek gelişmekte olan bir alandır. Türkiye’de 2017 yılında güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına fen ve mühendislik uygulamaları konu alanı ile mühendislik tasarım becerileri eklenerek eğitimde FeTeMM entegrasyonu için somut bir adım atılmıştır (MEB, 2017). Bu entegrasyon ile gerçek yaşam problemleri ile ders içeriği arasında bağlantı kuran öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı bireyler olarak yetiştirmeleri amaçlanmıştır. Geleceğin bireylerinin teknolojinin giderek karmaşık bir hal aldığı modern dünyaya uyum sağlayabilmeleri için yirmi birinci yüzyıl becerilerine sahip olmaları önemlidir (Miaoulis, 2001). FeTeMM eğitimi kapsamındaki mühendislik, öğrencilerin eleştirel düşünme, iletişim, işbirliği ve yaratıcılık gibi yirmi birinci yüzyıl becerilerinin (Partnership for 21st Century Skills [P21], 2009) geliştirilmesini sağlayan, sorgulama ve ekip çalışmasını içeren bir tür proje tabanlı öğrenme şeklidir.

Günlük hayatımız mühendislerin yaptığı ürünlerle çevrili olmasına rağmen öğrenciler çoğunlukla mühendislerin ne yaptığını anlamamaktadır (Frehill, 1997). Gelişen toplumlarda mühendislik ve teknolojiye olan bağlılığın giderek artması, mühendislik ve teknoloji kavramlarını, bu kavramların fen ve matematikle ilişkisini bilen, yeni teknolojileri kullanabilen bireylerin yetiştirilmesini gerektirmektedir (Katehi, Pearson, & Feder, 2009; Pearson & Young, 2002). Mühendislik, yaşamın her alanında insanoğlunun yaşam kalitesini iyi ya da kötü yönde değiştirebilme kabiliyeti ve potansiyeline sahip bir meslek alanıdır. Bu nedenle günümüzde teknolojilerin nasıl tasarlandığını, üretildiğini, insanlar ve toplumlar üzerindeki etkilerini ve teknolojik değişimlerin dünyayı nasıl etkilediğini anlayan bireyler yetiştirmek çok daha önemlidir (Lachapelle, & Cunningham, 2014).

Mühendislik ve teknoloji birbiri ile bağlantılı olduğundan öğrencilerin mühendislik ile ilgili fikirleri, teknolojiye yönelik algılarına da yansımaktadır. Her öğrenci kariyer olarak mühendisliği tercih etmek istemeyecektir, fakat yaşadığımız teknoloji çağında her öğrencinin teknoloji okuryazarı olması gerekliliği kaçınılmazdır. Teknoloji okuryazarlığı teknoloji ile ilgili bilgi sahibi olma, yeni teknolojileri anlama ve kullanma becerilerine sahip olmayı içerir. Teknolojinin gelişimine paralel olarak mühendisliğin nasıl algılandığı teknoloji okuryazarlığının bir parçasıdır (Pearson, & Young, 2002). İlköğretimde çocukların doğal dünyaya olan merakları üzerine inşa

edilen fen eğitimi ne kadar önemli ise, onların bir şeyin nasıl çalıştığına 7 an merakları ve tasarım yetenekleri üzerine kurulan mühendislik eğitimi de o derece önemlidir. (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 2012). Çocuklar mühendislik ve teknoloji kavramları ile ne kadar erken tanışılırsa bu kavramlardan o kadar çok faydalanırlar.

Alanyazın incelendiğinde ilk olarak öğrencilerin FeTeMM alanlarından bilim ve bilim insanına yönelik algılarının belirlendiği araştırmalara rastlanılmıştır. Öğrencileri 11 bilim insanına ilişkin algılarının belirlenmesinin amaçlandığı ilk araştırmada, lise öğrencilerinin bilim insanlarını laboratuvar önlüklü, gözlüklü ve deney tüpleri ile dolu bir laboratuvarında çalışan erkek bireyler olarak betimledikleri belirlenmiştir (Mead & Metraux, 1957). Chambers, Goodenough'ın (1926) 126 teknolojik aracı "Bir Adam Çiz" (Draw-A-Man-Test) testinden uyarladığı "Bir Bilim İnsanı Çiz" (Draw-A-Scientist-Test (DAST) testini kullanarak yaptığı araştırma sonucunda beşinci sınıf öğrencilerinin bilim insanlarını erkek, laboratuvar önlüklü, gözlüklü, sakallı, teknolojik araçlar ile araştırma ve bilgi sembolleri kullanan bireyler olarak algıladıklarını ortaya çıkarmıştır (Chambers, 1983). Öğrencilerin bilim ve bilim insanı algıları üzerine yapılan araştırmalar FeTeMM (STEM) eğitiminin önem kazanmaya başladığı 2000'li yılların başına kadar oldukça popüler olmuştur. Boston'da bulunan Bilim Müzesi'nde 18 araştırmacılar "Bir Bilim İnsanı Çiz" (DAST) testinden uyarladıkları "Bir Mühendis Çiz" (Draw An-Engineer-Test (DAET) testi ile öğrencilerin mühendislik algılarını çizim yöntemi ile belirlemeyi amaçlamışlardır (Knight, & Cunningham, 2004). Araştırmada üç ila on ikinci sınıf öğrencilerinden mühendis çizimi yapmaları ve "mühendis ne yapar" sorusunu yazılı olarak cevaplamaları istenmiştir. Mühendisin yaptığı işleri yazan üç yüz seksen dört öğrencinin %30'u inşa etme, %28'i tamir, %17'si yaratma ve %12'si tasarım cevaplarını vermiştir. Öğrenci çizimlerinden ortaya çıkan dört tema, *İnşa etme/tamir* (araçlar, iş gözlükleri, iş makineleri); *tasarım* (planlar, teknik çizimler, kalemler, masalar); *mekanik ürünler* (köprüler, yollar, binalar, evler) ve *laboratuvar işleri* (deney tüpleri) olarak belirlenmiştir.

Bilim müzesindeki araştırmacılar "Bir Mühendis Çiz" testi ile elde ettikleri ilk çalışmanın verilerine dayanarak, mühendislerin yaptıkları işlerin görsellerini de içeren bir anket geliştirmiş ve öğrencilerden uygun görselleri seçmelerini istemişlerdir. Ayrıca, öğrencilerin mühendislik konusundaki düşüncelerini belirlemek için açık uçlu "mühendisbir kişidir" sorusunu cevaplamaları istenmiştir. Araştırmacılar, öğrencilerin teknoloji algılarını belirlemek için görseller ve isimlerini içeren bir test daha kullanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun mühendisliği genellikle binalar, taşıtlar ve tamir etme ile ilişkilendirdikleri; teknolojiyi ise elektrikli aletler ile ilişkilendirdikleri, üçte birinden daha azının günlük insan yapımı objelerden herhangi birini teknoloji olarak tanımladığı sonucuna ulaşılmıştır (Cunningham, Lachapelle, & Lindgren-Streicher, 2005).

Diğer bir araştırmada ilkökul öğrencilerinin mühendisliği bir şeyleri tamir etme, inşa etme ve çalışma olarak algıladıkları; mühendis çizimlerinde mühendisleri işçi olarak tasvir ettikleri tespit edilmiştir. Araştırmada ayrıca, öğrencilerin, mühendislerin çalışmalarını gerçekleştirmeleri için plan, bilgisayar ve kask gibi materyallere ihtiyacı olduğunu düşündükleri belirlenmiştir (Oware, Capobianco, & Diefes-Dux, 2007). Bir Mühendis Çiz testi ile birlikte öğrencilerin çizimlerini ayrıntılı incelemek amacı ile görüşmelerin yapıldığı bir araştırma sonucunda öğrencilerin mühendis algıları dört kategoride toplanmıştır. Bunlar, araç kullanan ve motor tamir eden *tamirci*; bina, yol yapan ya da tamir, inşa işleri yapan *işçi*; elektronik aletler ve bilgisayar tamir eden *teknisyen* ve *tasarım yapan kişi* olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin sadece %17'si mühendisin tasarım yaptığını ifade edebilmiştir (Capobianco, Diefes-Dux, Mena, & Weller, 2011). Kanada'da yedinci sınıf öğrencilerinin mühendis algılarının belirlendiği başka bir araştırma sonucunda da öğrencilerin mühendisin ne yaptığını bilmedikleri, mühendis olmak için lisede hangi dersleri almaları gerektiğini de 2 ilmedikleri belirlenmiştir (Spencer, 2011). Bin altı yüz ortaokul öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilen bir araştırmada, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun

mühendisliğe dair herhangi bir algısının olmadığı, öğrencilerin bir bölümünün mühendisleri açık havada çalışan ve ağır işler yapan bireyler olarak algıladıkları tespit edilmiştir (Fralick, Kearn, Thompson, & Lyons, 2009). Altıncı sınıf öğrencileri ile yapılan başka bir araştırma sonucunda, öğrencilerin mühendislerle ilgili düşünceleri bir ürün oluşturma veya inşa etme yönünde olmuştur. Ancak yapılan görüşmeler sırasında öğrencilerin bu düşüncelerinin zaman içerisinde değişebileceği görülmüştür (Karatas, Micklos, & Bodner, 2011).

Türkiye’de 72 üstün zekâlı ortaokul öğrencisi ile yapılan çalışmada öğrencilerin mühendisliği “Bir Mühendis Çiz” testi ile belirlenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin çoğunun mühendisliğin tasarım boyutuna değindiği ve inşaat mühendisi çizdiği görülmüştür. Ayrıca araştırmaya katılan öğrencilerin, mühendisliği erkek mesleği olarak algıladıkları belirlenmiştir (Ünlü ve Dökme, 2016). Seksen iki beşinci sınıf öğrencisinin mühendis algısının DAET ile belirlendiği diğer bir araştırma sonucunda, öğrencilerin büyük çoğunluğunun mühendislerin cinsiyetini erkek olarak algıladıkları bulunmuştur. Ayrıca mühendisliği makinelerle çalışan bir meslek olarak düşündükleri, makinelerin tamir, tasarım ve gelişimini yapan makine mühendisleri çizdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin çizimlerinden inşaat mühendisini, inşa ve tamir kavramları ile ilişkilendirdikleri sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin çizimlerinde en fazla yer alan nesneler, koruyucu kask, aletler, iş makineleri, yelek ve eldiven olarak belirlenmiştir. Laboratuvar çalışması yapan mühendis çiziminin az sayıda olduğu ve bu çizimlerde kullanılan aletlerin, deney malzemeleri ile mikroskop olduğu belirlenmiştir. Mühendisliği tasarım ve geliştirme olarak düşünen öğrencilerin az sayıda olduğu ve çizimlerinde bilgisayar, çizim-ölçüm aletleri, maket ve hesap makinesi kullanan, çoğunlukla gözlüklü mühendislerin bulunduğu görülmüştür. Mekaniksel üretim yapan mühendis çizimlerinde; araba, robot, uçak, roket üretimleri çizildiği ve mekanik kavramının en fazla araba ile ilişkilendirildiği belirlenmiştir (Çetin & Asiltürk, 2017).

1.1. Araştırmanın Önemi

Sözü edilen bütün araştırma sonuçları, genel olarak ilkökul ve ortaokul öğrencilerinin mühendisin cinsiyetinin erkek olduğu yönündeki basmakalıp düşünceleri benimsediklerini ortaya çıkarmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerin mühendis ile vasıflı işçiyi ayırt edemedikleri, çok az öğrencinin mühendisliğin tasarım boyutunu bildiği, çizimlerinde inşaat mühendisliğini daha çok kullandıkları ve mühendisi çoğunlukla inşaat ve tamir işleri ile ilişkilendirdikleri belirlenmiştir. Yapılan araştırmalarda öğrencilerin teknolojiyi çoğunlukla elektrik ve elektrikli araçlar olarak tanımladığı da elde edilen diğer bir sonuçtur. Türkiye’de 2017 yılında güncellenen Fen Bilimleri Dersinin odağındaki FeTeMM eğitiminin amaçlarından biri de öğrencilerin bu alanlardaki kariyerlere yönelmeleridir. Bu bağlamda ortaokul öğrencilerinin mühendislik ve teknoloji algılarının belirlenmesi önemlidir. Türkiye’de ortaokul öğrencilerinin mühendislik ve teknoloji algılarının belirlenmesine yönelik araştırma sayısının yeterli olmadığı görülmüştür. Bu nedenle bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin mühendislik ve teknoloji algılarının araştırılması, konuya araştırmacıların, fen eğitimcilerinin, fen öğretmenlerinin ve fen program geliştiricilerinin dikkatlerinin çekilmesi bakımından önemlidir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin mühendislik ve teknoloji algılarının belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problem cümlesi “Ortaokul öğrencilerinin mühendislik ve teknoloji algıları nasıldır?” olarak belirlenmiştir. Araştırmanın alt problemleri ise aşağıda sunulmuştur:

1. Öğrencilerin mühendislik algıları nasıldır?
2. Kız ve erkek öğrencilerin mühendislik algıları arasında farklılık var mıdır?
3. Öğrencilerin mühendislik algıları bulundukları sınıfa göre değişmekte midir?

4. Öğrencilerin teknoloji algıları nasıldır?
5. Kız ve erkek öğrencilerin teknoloji algıları arasında farklılık var mıdır?
6. Öğrencilerin teknoloji algıları bulundukları sınıfa göre değişmekte midir?

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada, betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Tarama tipi araştırma modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır (Karasar, 2005). Araştırmada ortaokul öğrencilerinin teknoloji ve mühendislik algılarının var olduğu şekli ile belirlenmesi amaçlandığından tarama modeli kullanılmıştır.

2.2. Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını Türkiye'nin Ege bölgesindeki bir ilçede bulunan devlet okulunda öğrenim görmekte olan 100 ortaokul öğrencisi (52 erkek, 48 kız) oluşturmaktadır. Katılımcıların seçiminde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örneklemede gözlem birimleri özel bir duruma ait insan, olgu ve nesne olabilir (Patton, 2002). Katılımcıların sınıf ve cinsiyetlerine göre dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Katılımcıların sınıf ve cinsiyete göre dağılımı

Sınıf düzeyi	Cinsiyet		Toplam
	Erkek	Kız	
5	8	7	15
6	12	20	32
7	19	16	35
8	13	5	18
Toplam	52	48	100

2.3. Veri Toplama Araçları

2.3.1. Teknoloji Nedir? Anketi

Cunningham ve meslektaşları (2005) tarafından ilköğretim öğrencilerinin teknoloji kavramlarını değerlendirmek için geliştirilen bir ölçme aracıdır. Anket her birinin altında adlarının yer aldığı yirmi iki görselden oluşan bir bölüm ile bir açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Açık uçlu soruda öğrencilere "bir şeyin teknoloji olup olmadığını nasıl anlarsınız?" sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerden görseller içerisinde teknoloji ile ilişkili olduğunu düşündüklerini daire içine almaları ve açık uçlu soruyu yanıtlamaları istenmiştir. Ankette yer alan görsellerden birkaç örnek; ayakkabı, cep telefonu ve kuş olarak verilebilir. Anket aracılığı ile öğrencilerin görseller içerisinde teknoloji örneklerini doğru bir şekilde tanımlama yetenekleri ile ilgili veriler elde edilmesi ve teknoloji kavramına ilişkin algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.3.2. Mühendislik nedir? Anketi

Cunningham ve meslektaşları (2005) tarafından ilköğretim öğrencilerinin mühendisliğe yönelik algılarını değerlendirmek için geliştirilen bir ölçme aracıdır. Anket her birinin altında kısa açıklamaların yer aldığı işyerinde çalışan kişilere ait yirmi iki görselden oluşan bir bölüm ile bir açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Açık uçlu soruda öğrencilere "Mühendis biridir?" sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerden görseller içerisinde mühendislerin yaptıkları işlerle ilişkili olduğunu

düşündükleri görselleri daire içine almaları ve açık uçlu soruyu yanıtlamaları istenmiştir. Ankette yer alan görsellerden birkaç örnek; sargı bezleri geliştirmek, makineleri kullanmak ve takım olarak çalışmak olarak verilebilir. Anket aracılığı ile öğrencilerin görseller içerisinde mühendislerin yaptığı işleri doğru bir şekilde tanımlama yetenekleri ile ilgili veriler elde edilmesi ve mühendis kavramına ilişkin algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Her iki anket araştırmacılar tarafından İngilizce 'den Türkçe 'ye çevrilmiş, uzman görüşü alındıktan sonra pilot uygulama çalışması yapılmıştır. Pilot uygulama çalışması sonunda öğrencilerde anlama güçlüğü yaratan bazı kelimeler yeniden düzenlenerek ankete son hali verilmiştir.

2.4. Verilerin analizi

Anketlerde yer alan ve öğrencilerin seçtikleri görsellerin analizinde SPSS 21 pr²¹amında betimsel istatistik analizleri kullanılarak frekans ve yüzde hesaplamaları yapılmıştır. Açık uçlu soruların analizinde ise içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi ile benzerlik gösteren veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilir ve okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenlenerek yorumlanır. Bu süreç dört aşamada gerçekleştirilmiştir: (1) verilerin kodlanması, (2) temaların bulunması, (3) kodların ve temaların düzenlenmesi ile (4) bulguların tanımlanması ve yorumlanması (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Kodlama ve kategori oluşturma işlemleri, verilerden yola çıkılarak bir uzman ve iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Uzmanın oluşturduğu kodlar ile tema eşleştirmesi araştırmacıların yaptığı eşleştirmelerle karşılaştırılarak "görüş birliği" ve "görüş ayrılığı" sayıları belirlenmiştir. Açık uçlu soruların güvenilirliği Miles ve Huberman'ın (1994) güvenilirlik formülü kullanılarak (Güvenirlik = görüş birliği / görüş birliği + görüş ayrılığı X 100) hesaplanmıştır.

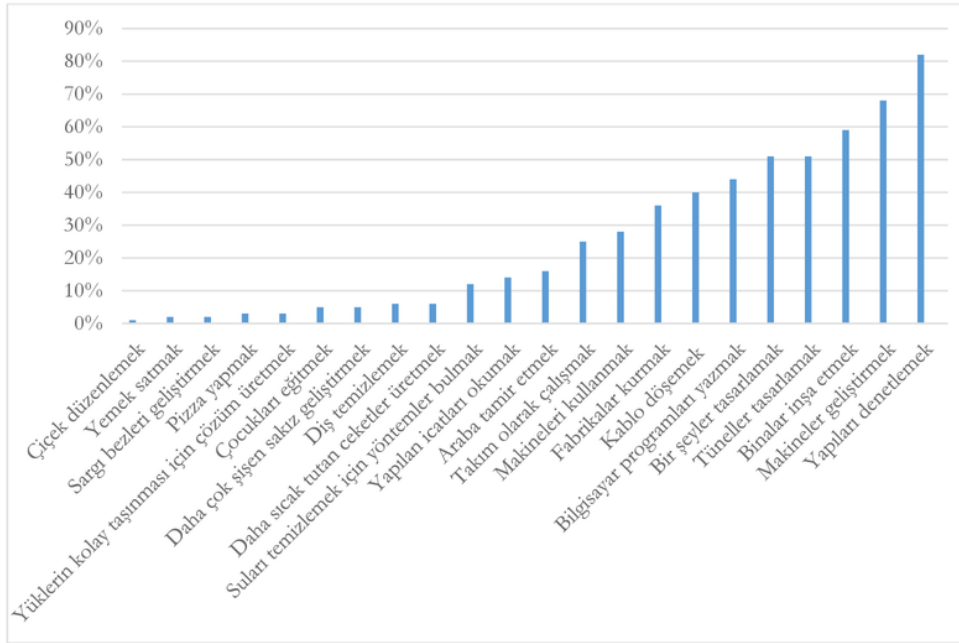
Araştırmada "Teknoloji Nedir?" anketindeki açık uçlu sorunun cevabı için oluşturulan 25 kodun temalara yerleştirilmesinde 23'ünde görüş birliği sağlanmıştır. Güvenirlik = $23 / 23 + 2 \times 100 = \%92$ olarak hesaplanmıştır. "Mühendis Nedir?" anketindeki açık uçlu sorunun cevabı için oluşturulan 40 kodun temalara yerleştirilmesinde 36'sında görüş birliği sağlanmıştır. Güvenirlik = $36 / 36 + 4 \times 100 = \%90$ olarak hesaplanmıştır. Nitel çalışmalarda uzman ve araştırmacı görüşü arasındaki uyum % 90 ve üzeri olduğunda istenilen düzeyde bir güvenirlığın sağlandığı düşünülmektedir (Miles, & Huberman, 1994). Bu araştırmada da uzman ve iki araştırmacı tarafından oluşturulan kodların temalara yerleştirilmesindeki uyumun istenen düzeyde güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.

20

3. Bulgular

3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Öğrencilerin "Mühendislik Nedir?" anketinde yer alan işlerle ilgili seçtikleri görsellerin seçilme sıklığı değerlendirilmiş ve mühendisliği nasıl algıladıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Görsellerin seçilme sıklığına bağlı yüzde değerleri şekil 1'deki grafikte sunulmuştur.



Şekil 1. “Mühendislik Nedir?” anketindeki görsellerin seçilme sıklığı

Şekil 1’deki sonuçlara göre doğru olarak çoğunlukla seçilen görseller ve seçilme sıklıkları, yapıları denetlemek (%82), makineler geliştirmek (%68), tüneller tasarlamak (%51), bir şeyler tasarlamak (%51), bilgisayar programları yazmak (%44), takım olarak çalışmak (%25) olarak belirlenmiştir. Öğrenciler tarafından daha az oranlarda seçilen mühendis işleri ve sıklıkları ise yapılan icatları okumak (%14), suları arıtmak için yöntemler bulmak (%12), daha sıcak tutan ceketler üretmek (%6), daha çok şişen sakız geliştirmek (%5), yüklerin kolay taşınması için çözüm üretmek (%3) ve sargı bezleri geliştirmek (%2) olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin yanlış seçtikleri iş görselleri ve seçilme sıklıkları ise binalar inşa etmek (%59), kablo döşemek (%40), fabrikalar kurmak (%36), makinelere kullanmak (%28), araba tamir etmek (%16), dış temizlemek (%6), çocukları eğitmek (%5), pizza yapmak (%3), yiyecek satmak (%2) ve çiçek düzenlemek (%1) şeklindedir. Öğrencilerin mühendis algılarını daha ayrıntılı değerlendirebilmek amacı ile “mühendis biridir.” şeklindeki açık uçlu soruyu yanıtlamaları istenmiştir. Öğrencilerin soruya verdikleri cevaplar içerik analizi ile değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. “Mühendis Biridir” sorusundan elde edilen bulgular

Tema	Kod	İfade edilme sıklığı (f)	Sıklığa bağlı yüzde (%)	Yüzde (%)
Mesleğe ait bireysel özellikler	Çok akıllı	4	1.84	61.72
	Çok okuyan	5	2.30	
	Çalışkan	8	3.69	
	Sabırlı	5	2.30	
	İyi bir insan	6	2.76	
	Çizim yeteneği iyi	5	2.30	
	Disiplinli	4	1.84	
	Hayalperest	8	3.69	
	Zor işler yapan	5	2.30	
	İşini iyi yapan	4	1.84	

	Teknik kişi	7	3.23	
	İşkolik	3	1.38	
	Büyük işyerlerine sahip	8	3.69	
	İyi işçi	9	4.15	
	İnsanların ihtiyaçlarını karşılayan	4	1.84	
	İnsanlara yardım eden	4	1.84	
	İnsanların işlerini kolaylaştıran	3	1.38	
	Ülkesine katkı sağlayan	7	3.23	
	İşçilere emreden	6	2.76	
	İşveren	7	3.23	
	Yapıları denetleyen	5	2.30	
	Takım çalışması yapma	4	1.84	
	Toplantılara katılma	2	0.92	
	Erkek	8	3.69	
Tasarlama, geliştirme, üretme ve oluşturma	Makineler yapar	5	2.30	17.50
	Makineler geliştirir	3	1.38	
	Binalar yapar	9	4.15	
	Proje çizer	2	0.92	
	Fabrikalar kurar	7	3.23	
	İcatlar yapar	4	1.84	
	Bilgi üretir	3	1.38	
	Yeni fikirler geliştirir	5	2.30	
Teknoloji ile ilişkili özellikler	Bilgisayar tamir eder	7	3.23	11.52
	Teknolojik cihazları tamir eder	6	2.76	
	Mesleğinde teknoloji kullanır	4	1.84	
	Teknolojik cihazları inceler	8	3.69	
Kullandıkları aletler ile ilgili özellikler	Elektrik malzemeleri	6	2.76	9.21
	İş makineleri	7	3.23	
	Kablo	5	2.30	
	Plan	2	0.92	
Toplam		217	100	100

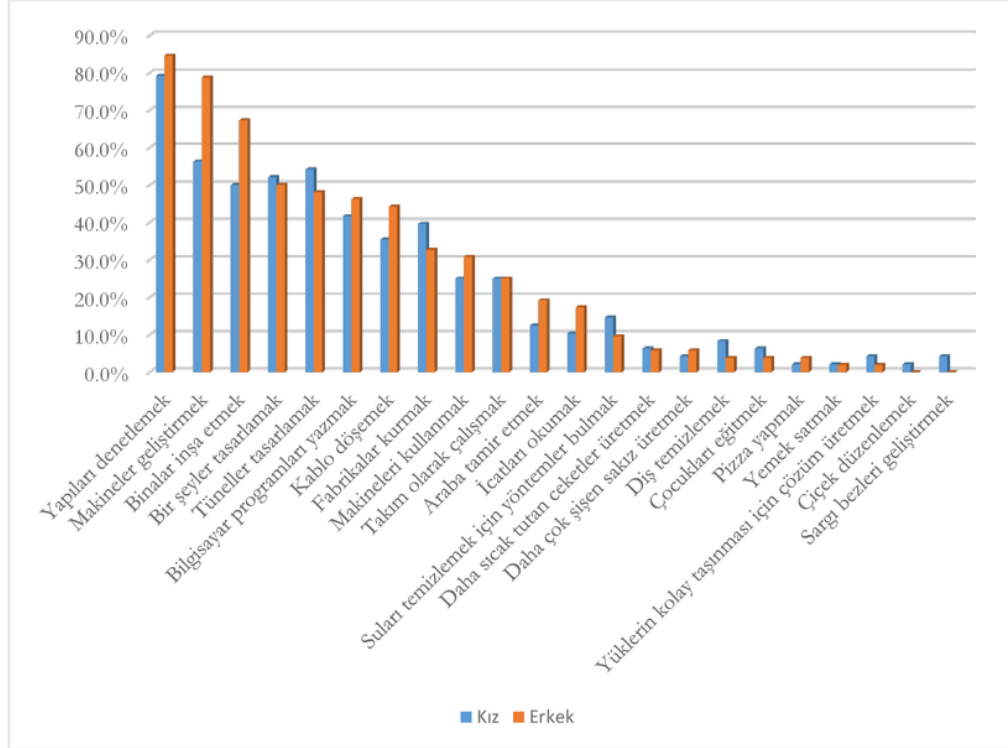
Tablo 2'deki bulgulara göre, öğrenciler %61.72 sıklıkla mühendisi bireysel özellikleri ile tanımlarken, %17.50 sıklıkla tasarlama, geliştirme, üretme ve oluşturma işleri ile %11.52 sıklıkla teknolojik özellikler ile ve %9.21 sıklıkla kullandıkları aletler ile tanımlamışlardır. Mesleğe ait bireysel özellikler temasında en fazla ifade edilen kodlar; iyi işçi (%4.15), erkek (%3.69), büyük işyerlerine sahip (%3.69), çalışkan (%3.69), teknik kişi (%3.23), ülkesine katkı sağlayan (%3.23), işveren (%3.23), işçilere emreden (%2.76) ve iyi bir insan (%2.76) şeklindedir. Öğrencilerin bu temada yer alan ifadelerinden birkaç örnek şu şekildedir: “Mühendis çok akıllı ve matematiği çok iyi biridir.” “Mühendis çok zor işleri yapan biridir.” “Mühendis çok teknik, büyük işyerlerine sahip bir adamdır.” “Mühendis işçilere emreden adamdır.”

Tasarlama, geliştirme, üretme ve oluşturma temasında öğrenciler tarafından en fazla ifade edilen kodlar; binalar yapar (%4.15), fabrikalar kurar (%3.23), makineler yapar (%2.30) ve yeni fikirler geliştirir (%2.30) şeklindedir. Öğrencilerin bu temada yer alan ifadelerinden birkaç örnek şu şekildedir: “Mühendis çok büyük binalar yapan biridir.” “Mühendis kurduğu fabrikada işçiler çalıştıran biridir.” “Mühendis birçok icatlar yapan biridir.” “Mühendis proje çizen ve bina yapan biridir.” Teknoloji ile ilişkili özellikler temasında öğrencilerin sıklıkla ifade ettikleri kodlar; teknolojik cihazları inceler (%3.69), bilgisayar tamir eder (%3.23) ve teknolojik cihazları tamir eder (%2.76) şeklindedir. Öğrencilerin bu temada yer alan ifadelerinden birkaç örnek şu şekildedir: “Mühendis bir şeyleri tamir etmek için teknolojik aletler kullanan biridir.” “Mühendis bilgisayardan iyi anlayan ve bilgisayar tamir eden biridir.” “Mühendis teknolojik cihazlarla ilgilenen biridir.” Kullandıkları aletler ile ilgili özellikler temasında öğrenciler tarafından en fazla ifade edilen kodlar; iş makineleri (%3.23), elektrik malzemeleri (%2.76) ve kablo (%2.30) şeklindedir. Öğrencilerin bu temada yer alan ifadelerinden

birkaç örnek şu şekildedir: “Mühendis bütün iş makinelerini çok iyi süren biridir.” “Mühendis elektrik kablolu döşemede usta biridir.” “Mühendis işinde elektrikli aletler kullanan biridir.”

3.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Mühendisin yaptığı işlerle ilgili görsellerin seçilme sıklığı kız ve erkek öğrenciler için ayrı ayrı değerlendirilmiş ve mühendislik algılarında farklılık olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Görsellerin kız ve erkek öğrenciler tarafından seçilme sıklığına bağlı yüzde değerleri şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Görsellerin kız ve erkek öğrenciler tarafından seçilme sıklığına bağlı yüzde değerleri

Şekil 2’deki bulgulara göre erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla seçtikleri görseller; yapıları denetlemek, makineler geliştirmek, binalar inşa etmek, bilgisayar programları yazmak, kablo döşemek, makineleri kullanmak, araba tamir etmek, icatları okumak, daha çok şişen sakız üretmek ve pizza yapmak olarak belirlenmiştir. Kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla seçtikleri görseller ise bir şeyler tasarlamak, tüneller tasarlamak, fabrikalar kurmak, suları temizlemek için yöntemler bulmak, çiçek düzenlemek, yemek satmak, diş temizlemek, çocukları eğitmek, sargı bezleri geliştirmek, yüklerin kolay taşınması için çözüm üretmek ve daha sıcak tutan ceketler üretmek olarak belirlenmiştir.

3.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Mühendislik Nedir?” anketindeki görsellerin seçilme sıklığı sınıf düzeyine göre değerlendirilmiş ve öğrencilerin mühendislik algılarının bulundukları sınıfa göre 6’ya bölünmüş ve 24’te sunulmuştur. Görsellerin sınıf düzeyine göre seçilme sıklığı ve sıklığa bağlı yüzde değerleri tablo 3’te sunulmuştur.

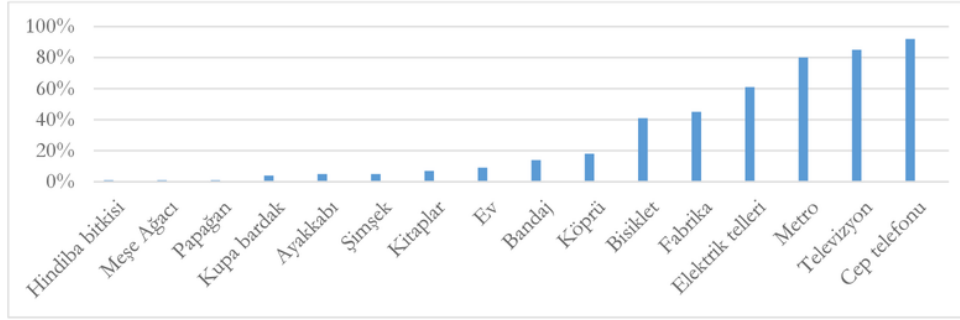
Tablo 3. Görsellerin sınıf düzeyine göre seçilme sıklığı ve sıklığa bağlı yüzde değerleri

Sınıf	5. sınıf		6. sınıf		7. sınıf		8. sınıf	
Mühendisin yaptığı iş	Seçilme Sıklığı (f)	Sıklığa bağlı %	Seçilme Sıklığı (f)	Sıklığa bağlı %	Seçilme Sıklığı (f)	Sıklığa bağlı %	Seçilme Sıklığı (f)	Sıklığa bağlı %
Makineler geliştirmek	8	53.30	24	75.00	19	54.30	17	94.40
Yapıları denetlemek	13	86.70	22	68.80	32	91.40	15	83.30
Fabrikalar kurmak	8	53.30	13	40.60	10	28.60	5	27.80
Binalar inşa etmek	9	60.00	19	59.40	19	54.30	12	66.70
Makineleri sürmek	6	40.00	8	25.00	10	28.60	4	22.20
Çiçek düzenlemek	0	0	1	3.10	0	0	0	0
İcatları okumak	2	13.30	6	18.80	5	14.30	1	5.60
Suları temizlemek için yöntemler bulmak	0	0	5	15.60	3	8.60	4	22.20
Takım olarak çalışmak	5	33.30	10	31.30	9	25.70	1	5.60
Pizza yapmak	0	0	2	6.30	0	0	1	5.60
Kablo döşemek	6	40	11	34.40	10	28.60	13	72.20
Yemek satmak	1	6.70	1	3.10	0	0	0	0
Araba tamir etmek	3	20.00	7	21.90	4	11.40	2	11.10
Bir şeyler tasarlamak	5	33.30	20	62.50	16	45.70	10	55.60
Dış temizlemek	1	6.70	2	6.30	2	5.70	1	5.60
Çocukları eğitmek	1	6.70	2	6.30	0	0	2	11.10
Sargı bezleri geliştirmek	0	0	2	6.30	0	0	0	0
Daha iyi balonlu sakız üretmek	0	0	2	6.30	3	8.6	0	0
Yüklerin kolay taşınması için çözüm üretmek	1	6.70	2	6.30	0	0	0	0
Daha sıcak tutan ceketler üretmek	0	0	4	12.50	1	2.90	1	5.60
Tüneller tasarlamak	6	40.00	17	53.10	17	48.60	11	61.10
Bilgisayar programları yazmak	11	73.30	10	31.30	13	37.10	10	55.60

Tablo 3'e göre, sekizinci sınıf öğrencileri tarafından diğer sınıflara göre daha fazla oranlarda seçilen görseller, makineler geliştirmek, binalar inşa etmek, suları temizlemek için yöntemler bulmak, kablo döşemek ve tüneller tasarlamak olarak bulunmuştur. Yedinci sınıf öğrencilerinin diğer sınıflara göre daha fazla seçtikleri görsel yapıları denetlemek olmuştur. Altıncı sınıf öğrencileri tarafından diğer sınıflara oranla daha fazla seçilen görseller, icatları okumak, araba tamir etmek, bir şeyler tasarlamak olarak belirlenmiştir. Beşinci sınıf öğrencileri ise, fabrikalar kurmak, makineleri sürmek, takım olarak çalışmak ve bilgisayar programları yazmak görsellerini diğer sınıflara oranla daha fazla seçmiştir.

3.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Teknoloji Nedir?” anketinde yer alan görsellerin seçilme sıklığı değerlendirilmiş ve öğrencilerin teknolojiyi nasıl algıladıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin teknoloji olarak seçtikleri görsellerin sıklığa bağlı yüzde değerlerine ilişkin grafik şekil 3 de sunulmuştur.



Şekil 3. Görsellerin seçilme sıklığına bağlı yüzde değerleri

Şekil 3'e göre öğrencilerin teknoloji olduğunu düşünerek sıklıkla seçtiği görseller, cep telefonu (%92), televizyon (%85), metro (%80), elektrik telleri (%61), fabrika (%45), bisiklet (%41), köprü (%18), bandaj (%14) olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin teknoloji olduğu halde daha az sıklıkla seçtiği görseller ise ev (%9), kitap (%7) ve kupa bardak (%4) olarak belirlenmiştir. Teknoloji olmayan görsellerin seçilme sıklığı ise şimşek (%5), hindiba bitkisi (%1), meşe ağacı (%1) ve papağan (%1) şeklinde bulunmuştur. Öğrencilerin teknoloji algılarını daha ayrıntılı değerlendirebilmek amacı ile "bir şeyin teknoloji olup olmadığını nasıl anlarsınız?" şeklindeki açık uçlu soruyu yanıtlarları istenmiştir. Öğrencilerin soruya verdikleri cevaplar içerik analizi ile değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Teknolojiye ilişkin açık uçlu soruya verilen cevapların betimsel analiz sonuçları

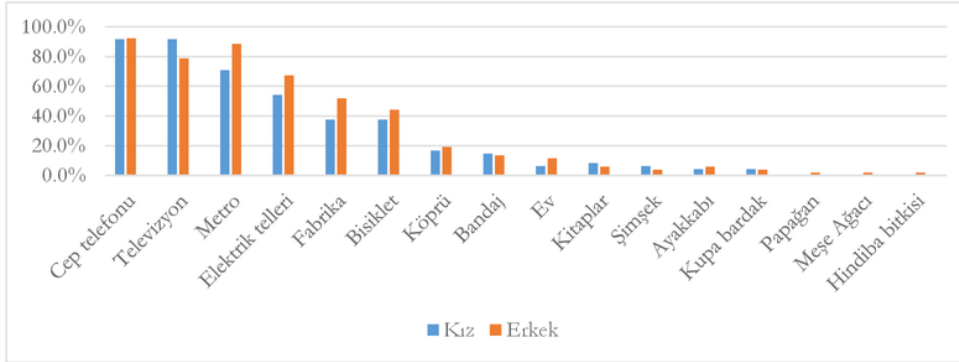
Tema	Kod	İfade edilme sıklığı (f)	Sıklığa bağlı yüzde (%)	Yüzde (%)
Hayatı kolaylaştırma	İşleri hızlandıma	5	3.85	35.40
	Ulaşımı kolaylaştırma	6	4.62	
	Daha az güç harcama	4	3.08	
	Daha ucuza mal etme	4	3.08	
	İşleri daha kolay yapma	8	6.15	
	Daha az insan ile iş yapabilme	5	3.85	
	Zamandan tasarruf etme	6	4.62	
	İletişimi kolaylaştırma	8	6.15	
Elektrikli aletler	Elektrikle çalışan her şey	7	5.38	44.61
	23 iş makinesi	3	2.31	
	Bulaşık makinesi	5	3.85	
	Çamaşır makinesi	7	5.38	
	Cep telefonu	10	7.69	
	Elektrikli süpürge	5	3.85	
	Elektrik telleri	7	5.38	
	Televizyon	9	6.92	
İnsan eliyle yapılan şeyler	Belli bir mekanizması olan şeyler	5	3.85	5.39
	Ev	3	2.31	
	Tekedek	2	1.54	
	Kâğıt	1	0.77	
Yeni yapılmış ya da yapılışı ve görünüşü zaman içinde değişen şeyler	Bisiklet	1	0.77	14.63
	Cep telefonu	5	3.85	
	Bilgisayar	4	3.08	
	İcatlar	4	3.08	
	Araba	3	2.31	
Toplam	Tablet bilgisayar	3	2.31	
		130	100	

Tablo 4'teki bulgulara göre öğrenciler teknolojiyi %44.61 sıklıkla elektrikli aletler; %35.40 sıklıkla hayatı kolaylaştıran şeyler; %14.63 sıklıkla yeni yapılmış ya da yapılışı ve görünüşü zaman içinde değişen şeyler ; %5.39 sıklıkla insan eliyle yapılan şeyler olarak tanımlamışlardır. En fazla sıklıkla teknoloji olduğu ifade edilen cep telefonu, öğrencilerin açıklamalarına dayanarak üç temada da yer almıştır. Öğrencilerin ifadelerinden bazıları şu şekildedir: Hayatı kolaylaştırma teması, iletişimi kolaylaştırma kodu: "Cep telefonu teknolojidir çünkü olmasaydı uzaktaki kişilerle nasıl görüşürdük." Elektrikli aletler teması, cep telefonu kodu: "Mesela cep telefonu bir teknoloji çünkü elektrikle çalışır." Yeni yapılmış ya da yapılışı ve görünüşü zaman içinde değişen şeyler teması, cep telefonu kodu: "Cep telefonu teknolojidir çünkü çok çabuk değişiyor yeni özelliklerde olanları çıkarıyor."

Öğrencilerin diğer ifadelerinden örnekler şu şekildedir: Hayatı kolaylaştırma teması, ulaşımı kolaylaştırma ve zamandan tasarruf etme kodu: "Metro sayesinde istediğimiz yere hem kolay hem de kısa sürede ulaşıyoruz, diğer işlere zaman kalıyor". Hayatı kolaylaştırma ve elektrikli aletler teması, daha az güç harcama, çamaşır makinesi kodu: "Elektrikle çalışan çamaşır makineleri teknolojidir. Kendi gücümüzü harcamadan bir düğmeye basmak yetiyor." İnsan eliyle yapılan şeyler teması, tekerlek ve kâğıt kodu: "Tekerlek ve kâğıt insanların bulduğu teknolojidir."

3.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

"Teknoloji Nedir?" anketinde yer alan görsellerin seçilme sıklığı ayrı ayrı değerlendirilerek kız ve erkek öğrencilerin teknoloji algılarında farklılık olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Görsellerin kız ve erkek öğrenciler tarafından seçilme sıklığına bağlı yüzde değerleri şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 4. Görsellerin kız ve erkek öğrenciler tarafından seçilme sıklığına bağlı yüzde değerleri

Şekil 4'teki bulgular incelendiğinde cep telefonu, metro, elektrik telleri, fabrika, bisiklet, köprü, ev ve ayakkabının teknoloji olduğunu düşünen erkek öğrencilerin oranı kız öğrencilere göre daha fazladır. Kız öğrenciler erkek öğrencilere göre daha fazla sıklıkla televizyon, bandaj, kitaplar, şimşek ve kupa bardağın teknoloji olduğunu belirtmiştir.

3.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

"Teknoloji nedir?" anketindeki görsellerin seçilme sıklığı sınıf düzeyine göre değerlendirilmiş ve öğrencilerin teknoloji algılarının bulundukları sınıfa göre değişip değişmediği incelenmiştir. Görsellerin sınıf düzeyine göre seçilme sıklığı ve sıklığa bağlı yüzde değerleri tablo 5'de sunulmuştur.

365

Tablo 5. Görsellerin sınıf düzeyine göre seçilme sıklığı ve sıklığa bağlı yüzde değerler

Sınıf	5. sınıf		6. sınıf		7. sınıf		8. sınıf	
	Seçilme Sıklığı (f)	Sıklığa bağlı %	Seçilme Sıklığı (f)	Sıklığa bağlı %	Seçilme Sıklığı (f)	Sıklığa bağlı %	Seçilme Sıklığı (f)	Sıklığa bağlı %
Ayak kabı	1	6.70	1	3.10	2	5.70	1	5.60
Metro	12	80.00	25	78.10	27	77.10	16	88.90
Hindiba bitkisi	0	0	0	0	1	2.90	0	0
Cep telefonu	15	100.00	32	100.00	28	80.00	17	94.40
Meşe Ağacı	0	0	0	0	1	2.90	0	0
Köprü	2	13.30	3	9.40	9	25.70	4	22.20
Televizyon	12	80.00	28	87.50	28	80.00	17	94.40
Kupa bardak	1	6.70	1	3.10	2	5.70	0	0
Papağan	0	0	0	0	1	2.90	0	0
Fabrika	5	33.30	12	37.50	16	45.70	12	66.70
Bandaaj	1	6.70	7	21.90	4	11.40	2	11.10
Ev	1	6.70	5	15.60	3	8.60	0	0
Elektrik telleri	8	53.30	19	59.40	24	68.60	10	55.60
Bisiklet	5	33.30	14	43.80	11	31.40	11	61.10
Şimşek	1	6.70	2	6.30	2	5.70	0	0
Kitaplar	0	0	1	3.10	5	14.30	1	5.60

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

Tablo 5'e göre, öğrencilerin tamamına yakını cep telefonunun teknoloji olduğunu düşünmektedir. Beşinci sınıf öğrencileri diğer sınıflara göre daha fazla oranla kupa bardak ve şimşek teknoloji olduğunu belirtmiştir. Altıncı sınıf öğrencilerinin diğer sınıflardan daha fazla seçtikleri görsel ev olmuştur. Yedinci sınıf öğrencileri, elektrik telleri ve kitaplar görsellerini diğer sınıflardan daha fazla seçmiştir. Sekizinci sınıf öğrencileri ise diğer sınıflara göre daha büyük oranlarda metro, televizyon, fabrika ve bisikletin teknoloji olduğunu belirtmiştir.

4. Tartışma

Ortaokul öğrencilerinin mühendislik ve teknoloji algılarının belirlenmesini amaçlayan bu araştırma sonucunda, öğrencilerin mühendislerin yaptıkları işlere ilişkin olarak seçtikleri, binalar inşa etmek (%59), kablo döşemek (%40), fabrikalar kurmak (%36), ve araba tamir etmek (%16) görselleri, mühendisin işçi ve tamirci olarak algılandığını ifade etmektedir. Benzer olarak diğer araştırma sonuçlarında da mühendisin yaptığı işlerin inşa etme (%30) ve tamir (%28) olduğu (Knight, & Cunningham, 2004); öğrencilerin büyük çoğunluğunun mühendisliği binalar, taşıtlar ve tamir etme ile ilişkilendirdikleri (Cunningham, et al., 2005), ilkökul öğrencilerinin mühendisliği bir şeyleri tamir etme, inşa etme ve çalıştırma olarak algıladıkları; çizimlerinde mühendisleri işçi olarak tasvir ettikleri (Oware, et al., 2007), öğrencilerin mühendis algılarının tamirci, işçi, teknisyen ve tasarım yapan kişi olduğu ve sadece %17'sinin mühendisin tasarım yaptığını ifade ettiği (Zapobianco, et al., 2011), öğrencilerin mühendisin ne yaptığını bilmedikleri (Spencer, 2011), mühendisleri açık havada çalışan ve ağır işler yapan bireyler olarak algıladıkları (Fralick, et al., 2009), çoğunun inşaat mühendisi çizdiği ve mühendisliği erkek mesleği olarak algıladıkları (Ünlü ve Dökme, 2016), öğrencilerin çizimlerinden inşaat mühendisini, inşa ve tamir kavramları ile ilişkilendirdikleri (Çetin & Asiltürk, 2017) bulgularına rastlanmıştır.

Araştırmada öğrencilerin %40'ı mühendisleri kullandıkları aletler ya da yaptıkları işlerle tanımlamışlardır. Öğrenciler çoğunlukla mühendislerin elektrik malzemeleri, iş makineleri, kablo ve plan kullandıklarını belirtmiştir. Elde edilen bu bulgu, öğrencilerin mühendisleri çoğunlukla açık havada, inşaat alanlarında çalışan ve araçları kullanan ya da tamir eden vasıflı işçi veya tamirci olarak algıladıkları sonucunu destekler niteliktedir. Benzer olarak diğer bir araştırmada, öğrencilerin bazı durumlarda, mühendislerin çalışmalarını gerçekleştirmeleri için plan, bilgisayar ve kask gibi materyallere ihtiyacı olduğunu düşündükleri belirlenmiştir (Oware, et al., 2007). Başka bir araştırma sonucunda da öğrencilerin çizimlerinde en fazla yer alan nesneler, koruyucu kask, aletler, iş makineleri, yelek ve eldiven olarak belirlenmiştir (Çetin & Asiltürk, 2017). Araştırmada mühendislerin yaptığı işlere ilişkin yapıları denetlemek görselini seçen öğrencilerin oranının %82 gibi büyük bir oran olması, öğrencilerin inşaat mühendisliği dışındaki mühendislik dallarını ve çalışma alanlarını bilmediklerini göstermektedir. Benzer olarak diğer araştırma sonuçlarında da çoğu öğrencinin inşaat mühendisi çizdiği (Ünlü ve Dökme, 2016), öğrencilerin çizimlerinden inşaat mühendisini, inşaat ve tamir kavramları ile ilişkilendirdikleri (Çetin & Asiltürk, 2017) görülmüştür.

Araştırmada öğrencilerin teknolojiye ilişkin büyük oranlarda seçtikleri, cep telefonu (%92), televizyon (%85), metro (%80), elektrik telleri (%61) görselleri, elektrikle çalışan şeylerin teknoloji olduğunu düşündüklerini göstermiştir. Öğrenciler birer teknoloji olmalarına rağmen, ev (%9), kitap (%7) ve kupa bardak (%4) görsellerini oldukça düşük oranlarda seçmiştir. Açık uçlu soruya verilen cevaplarda, öğrencilerin %28'i elektrikle çalışan aletler teknolojidir cevabını verirken öğrencilerin sadece %7'si insan eliyle yapılan aletleri teknoloji olarak ifade edebilmiştir. Benzer bir şekilde yapılan bir araştırma sonucunda, öğrencilerin teknolojiyi elektrik ve elektrikli aletler ile ilişkilendirdikleri, üçte birinden daha azının günlük insan yapımı objelerden herhangi birini teknoloji olarak tanımladığı sonucuna ulaşılmıştır (Cunningham, et al. 2005).

5. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma sonucunda ortaokul öğrencilerinin çoğunluğunun mühendisleri açık alanlarda çalışan, ağır işler yapan, araçları kullanan inşaat işçileri ya da araçları tamir eden tamirci olarak algıladıkları sonucu elde edilmiştir. Mühendislerin tasarım ya da ürün oluşturduğunu ifade eden öğrencilerin ise çoğunlukla bina yapımı, bina projeleri işlerini seçmeleri, inşaat mühendisliği dışındaki mühendislik çalışma alanlarını ve mühendislerin yaptığı işleri bilmediklerini göstermiştir. Öğrencilerin mühendislerin elektrik malzemeleri, iş makineleri, kablo ve plan kullandıklarını ifade etmeleri de bu sonucu destekler niteliktedir. Sonuç olarak öğrencilerin mühendis algılarının yetersiz olduğu ve mühendislikle ilgili kavram yanlışlarının olduğu sonucuna varılabilir. Öğrencilerin teknoloji kavramına ilişkin algıları da oldukça yetersiz bulunmuştur. Öğrencilerin büyük bir kısmı, elektrikle çalışan aletleri teknoloji olarak algılamakta, çok azı insan eliyle yapılan aletlerin teknoloji olduğunu düşünmektedir.

Mühendislik ve Teknoloji, Türkiye'de 2017 yılında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yapılan güncelleme merkezinde yer alan FeTeMM eğitiminin iki önemli disiplini. Gelişen toplumlarda mühendislik ve teknolojiye olan bağlılığın giderek artması, mühendislik ve teknoloji kavramlarını, bu kavramların fen ve matematikle ilişkisini bilen, yeni teknolojileri kullanabilen bireylerin yetiştirilmesini gerektirmektedir (Katehi, et al., 2009; Pearson & Young, 2002). Dolayısı ile öğrencilerin mühendislik ve teknoloji kavramlarını anlamlandırma, var olan kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi önemli görülmektedir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında FeTeMM eğitiminin öne çıkarılması ile öğrencilerin mühendislik ve teknolojiye ilişkin algıları olumlu yönde geliştirilebilir. Öğrencilere mühendisliğin beden gücü gerektiren bir iş değil tam tersine zihinsel yeteneklerin daha çok kullanıldığı bir meslek olduğunu göstermek, daha fazla öğrencinin mühendisliği kariyerlerinde bir seçenek olarak görmesine neden olabilir. Bunun sağlanması için okul dışı öğrenme ortamları ya da yaz kamplarında ilk ve ortaokul

öğrencilerine yönelik mühendislik tasarım sürecinin ele alındığı programlar düzenlenebilir (Oware et al., 2007). Dolayısı ile bu tür programları düzenleyecek ve uygulayacak öğretmenlerin yetiştirilmesi önemli görülmektedir. FeTeMM eğitiminin sınıflarda ve okul dışı ortamlarda nasıl yürütüleceğine ilişkin, mevcut öğretmenlere uygulamalı eğitim ve seminerler düzenlenebilir. Eğitim fakültelerinin ders içerikleri FeTeMM eğitime yönelik dersler eklenerek güncellenebilir. Böylece öğrencilerin teknoloji ve mühendisliğe ilişkin kavram yanılgılarını belirleyebilecek, mühendislik tasarım sürecini sınıflarında ve okul dışı öğrenme ortamlarında uygulayabilecek öğretmenler yetiştirilebilir. Öğrencilerin mühendislik ve teknoloji algılarını belirlemeye yönelik farklı anketler geliştirilebilir, öğrencilerle mülakatlar yapılarak daha ayrıntılı sonuçlara ulaşılabilir. Öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının mühendislik ve teknoloji ile ilgili algılarını belirlemeye yönelik araştırmalar yapılabilir. Araştırmadan elde edilen sonuçların fen eğitimcilerine ve program geliştiricilere, öğrencilerin mühendislik ve teknoloji kavramlarını etkili bir şekilde anlamalarını sağlayacak materyaller ve ders içerikleri geliştirmeleri açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- AAAS. (2012). A long-term AAAS initiative to advance literacy in Science, Mathematics, and Technology. <http://www.project2061.org/> adresinden 01.02.2018 tarihinde alınmıştır.
- 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
- Chambers, D. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test. *Science Education*, 67, 255–265.
- Cunningham, C. M., Lachapelle, C., & Lindgren-Streicher, A. (2005). *Assessing elementary school students' conceptions of engineering and technology*. Paper presented at the 2005 Annual Conference, Portland, OR.
- Çetin, B. Y., & Asiltürk, E. (2017). Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin mühendislik imajları. *The Journal of New Trends in Educational Sciences*, 1(1), 55-66
- Fralick, B., Kearn, J., Thompson, S., & Lyons, J. (2009). How middle schoolers draw engineers and scientists. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 60-73. DOI: 10.1007/s10956-008-9133-3
- Frehill, L.M. (1997). "Education and occupational sex segregation: The decision to major in engineering." *The Sociological Quarterly*. 38(2): p. 225-249.
- Goodenough, F. L. (1926). *Measurement of intelligence by drawings*. Harcourt Brace, New York.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar - İlkeler - Teknikler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karatas, F. O., Micklos, A., & Bodner, G. M. (2011). Sixth-grade students' views of the nature of engineering and images of engineers. *Journal of Science Education and Technology*, 20(2), 123–135.
- Katehi, L., Pearson, G., & Feder, M. A. (Eds.). (2009). *Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects*. Washington, DC: National Academies Press.
- Knight, M. and C.M. Cunningham. (2004). *Draw an Engineer Test (DAET): Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering*. In American Society of Engineering Education. Salt Lake City, UT.
- Lachapelle, C. P., & Cunningham, C. M. (2014). Engineering in elementary schools. *Engineering in pre-college settings: Synthesizing research, policy, and practices*, 61-88.
- Mead, M., & Metraux, R. (1957). Image of the scientist among high-school students. *Science*, 126, 384-390.
- Miaoulis, I. (2001). Introducing engineering into the K-12 learning environments. *Environmental Engineering*, 37(4), 7-10.

- 496 Miles, M. B., & Huberman A. M. (1994). *Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods*. Newbury
497 Park, CA: Sage.
- 498 Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7*
499 *ve 8. Sınıflar)*. Ankara. 11 Ekim 2017 tarihinde <http://mufredat.meb.gov.tr> adresinden
500 alınmıştır.
- 501 Oware, E., Capobianco, B. & Diefes-Dux, H. (2007, June). *Gifted students' perceptions of engineers? A*
502 *study of students in a summer outreach program*. Paper presented at the annual American Society
503 for Engineering Education Conference & Exposition, Honolulu, HI.
- 504 Partnership for 21st century Skills (2009). <http://www.21stcenturyskillsmn.org>. adresinden 18
505 Şubat 2018 tarihinde alınmıştır.
- 506 Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- 507 Pearson, G., & Young, A. T. (Eds.). (2002). *Technically Speaking:: Why All Americans Need to Know*
508 *More About Technology*. National Academies Press.
- 509 Spencer, M. E. (2011). *Engineering perspectives of grade 7 students in Canada*. Unpublished doctoral
510 dissertation, Queen's University, Canada.
- 511 Ünlü, Z. K., & Dökme, İ. (2016). Özel Yetenekli Öğrencilerin FeTeMM'in Mühendisliği
512 Hakkındaki İmajları [Gifted Children' Images about STEM's E.]. *Trakya University Journal of*
513 *Education Faculty*, 7(1), 196-204
- 514 Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri [Qualitative research methods in*
515 *the social sciences]*. Ankara: Seçkin Publishing.

Extended English Abstract

Introduction

521 The integration of STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) education
522 into curricula of national education has increasingly gained importance in developed and
523 developing countries. In 2017, Engineering design skills courses were included in the updated
524 Science Curriculum of Turkey, thus a concrete step towards STEM integration has been taken in
525 education (MoNE, 2017). The aim of this integration was to enable students in establishing a link
526 between real life issues and course contents, thereby helping them to become science and
527 technology literates. Although our daily lives are covered with engineering products, students in
528 general are unaware of what an engineer does (Frehill, 1997). In developing societies, the increasing
529 dependence on engineering and technology has required raising individuals that have a good
530 understanding of these concepts and their relationship with science and mathematics, and with the
531 capability to use new technologies (Katehi, Pearson, & Feder, 2009). Literature results show that
532 primary and secondary school students mostly have a gender stereotype which lead them to
533 perceive engineers as male individuals. In these researches, students were also found to be unable to
534 make a distinction between engineers and qualified workers, few had an understanding of the
535 design aspect of engineering, most of them used depictions of civil engineers and related the
536 concept of engineering to construction and repair works. Students were also found to define
537 technology with electricity and electrically driven equipment. One of the aims of STEM education,
538 which has been the focus of updated 2017 science curriculum of Turkey, is directing students
539 towards one of the professions in these fields. In this context, determination of secondary school
540 students' perception of engineering and technology holds great importance.

Purpose of the Study:

Inadequate number of studies was found on determination of secondary school students' perceptions of engineering and technology in Turkey. Accordingly, determination of secondary school students' perceptions of engineering and technology was aimed in this research.

Method:

In the research descriptive survey model was used since determination of secondary school students' momentary perception of engineering and technology was aimed. The participants consisted of 100 secondary school students (52 male, 48 female students) receiving education in a district state school in Aegean Region of Turkey. The questionnaires titled "What is engineering" and "What is technology", developed by Cunningham et al. (2005) were used as data collection tools. Descriptive statistical methods and content analysis were used during data analysis.

Findings:

The visuals used in the questionnaire "What is engineering?" and their frequencies were determined as inspection of buildings (82%), developing machines (68%), designing tunnels (51%), designing something (51%), developing computer software (44%), and doing teamwork (25%). The visuals with lower frequencies are reading about inventions (14%), developing methods for water treatment (12%), manufacturing coats that keep warmer (6%), developing gums that blow bigger (5%), finding solutions for carrying loads more easily (3%) and developing medical bandages (2%). While defining engineers, students mentioned their personal attributes (61.72%), design-works, product development and manufacturing (17.50%), technological properties (11.52%) and devices used by engineers (9.21%). The frequently chosen visuals in response to "What is technology" questionnaire were mobile phone (92%), television (85%), metro (80%), electric wires (61%), factory (45%), bicycle (41%), bridge (18%) and bandage (14%). Less frequently chosen visuals about technology were house (9%), book (7%), and cup (4%). Students defined technology as electrical appliances (44.61%), modern conveniences (45.40%), newly produced stuff or those that change appearance in time (14.63%) and human made stuff (5.39%).

Discussion

In this research, performed to determine secondary school students' perception of engineering and technology, students mostly chose depictions of engineers that construct buildings (59%), lay cables (40%), establish factories (36%), and repair cars (16%), and they perceived engineers as qualified workers or repairers. Likewise, findings of other related researches show that, students associated engineering works with construction and repair-works (Knight, & Cunningham, 2004); they perceived engineers as individuals constructing buildings and repairing cars (Cunningham, et al., 2005; Oware, et al., 2007); they perceived engineers as repairers, workers, technicians and designers (Capobianco, et al., 2011), they did not have adequate understanding of what engineers do (Spencer, 2011), they perceived engineers as individuals doing heavy works at outdoor environments (Fralick, et al., 2009), and most of them drew civil engineers and perceived engineering as a male-oriented occupation (Ünlü and Dökme, 2016). In this research the high selection frequency of "building inspection" visual (82%) indicates that, students are unaware of the engineering and working fields other than civil engineering. Likewise, in other researches most of the students drew civil engineers (Ünlü and Dökme, 2016) and associated civil engineers with the concepts of construction and repair-works (Çetin & Asiltürk, 2017).

In the research, selection of visuals such as mobile phone (92%), television (85%), metro (80%), electric wires (61%) by students in response to the questionnaire "What is technology" show that they relate technology with electrically driven devices. Students chose house (9%), book (7%) and cup (4%) visuals with low frequencies, despite their relevance with technology. In response to open-ended questions 28% of students replied as "electrically driven devices represent technology", while only 7% defined technology with hand-made products. In a similar research, students were

found to relate technology to electricity and electrical devices, while one third associated technology with human-made objects (Cunningham, et al. 2005).

Conclusion and Recommendations

In this research, the majority of students were found to perceive engineers as construction workers that do heavy works at outdoor environments or mechanics that repair vehicles. Most of the students that associated engineers with design-works or productions selected visuals of construction works, which is attributed to their inadequate knowledge about engineering fields other than civil engineering. It can be accordingly concluded that, students have inadequate perception of engineering or they have misconceptions about engineering fields. In the research, students' perception of technology was also found to be inadequate. Engineering and Technology are two fundamental disciplines of STEM education. Correct interpretation of these concepts by students, also determination and elimination of existing misconceptions hold great importance. Students' perceptions of engineering and technology can be improved through putting particular emphasis on STEM education in Science Curriculum. Activities about engineering design processes can be organized for primary and secondary school students at out-of-school learning environments or summer camps (Oware et al., 2007). Teachers can be invited to applied trainings and seminars on how to implement STEM education at classrooms and out-of-school environments. Curricula of education faculties can be updated with course contents related to STEM education. This way, teachers with the capability to detect the misconceptions of students about engineering and technology, and implement engineering design process at classrooms and out-of-school environments, can be educated. Diverse measurement tools to detect students' perceptions of engineering and technology can be developed. Further studies on determination of teachers' or teacher candidates' perception of engineering and technology can be conducted.

648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680

İntihal Raporu

ORIJINALLIK RAPORU

%9

BENZERLİK ENDEKSİ

%6

İNTERNET
KAYNAKLARI

%5

YAYINLAR

%4

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

Submitted to Yildirim Beyazıt Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

%2

2

www.dergipark.ulakbim.gov.tr

İnternet Kaynağı

%2

3

www.turkishstudies.net

İnternet Kaynağı

<%1

4

Argon, Türkan. "İLKÖĞRETİM OKULU YÖNETİCİLERİNİN ÇATIŞMA YAKLAŞIMLARI VE ÖFKE İFADE TARZLARI", e-Journal of New World Sciences Academy (NWSA)/13063111, 20100401

Yayın

<%1

5

Saban, Ahmet. "Okula ilişkin Metaforlar", Educational Administration: Theory & Practice/13004832, 20080801

Yayın

<%1

6

edergi.cbu.edu.tr

İnternet Kaynağı

<%1

7

İnternet Kaynağı

<% 1

8

www.ulead.org.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

9

jtee.org

İnternet Kaynağı

<% 1

10

ulakbim.turje.org

İnternet Kaynağı

<% 1

11

www.researchgate.net

İnternet Kaynağı

<% 1

12

www.j-humansciences.com

İnternet Kaynağı

<% 1

13

dergipark.gov.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

14

SEMERÇİ, Çetin and ELALDI, Şenel. "Eleştirel Düşünme Becerilerinin Gelişiminde Üstbilişsel", Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 2014.

Yayın

<% 1

15

Nuhoğlu, Hasret. "İlköğretim Öğrencilerinin Hareket ve Kuvvet Hakkındaki Bilgilerinin Değerlendirilmesi", Inonu University Journal of the Faculty of Education (INUJFE)/13002899, 20081001

Yayın

<% 1

www.ijlet.com

16

İnternet Kaynağı

<% 1

17

academicjournals.org

İnternet Kaynağı

<% 1

18

int-e.net

İnternet Kaynağı

<% 1

19

www.eab.org.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

20

ebd.beun.edu.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

21

www.asosjournal.com

İnternet Kaynağı

<% 1

22

2015.icres.net

İnternet Kaynağı

<% 1

23

www.heravantaj.com

İnternet Kaynağı

<% 1

24

DEMİRTAŞ, Zülfü and KAHVECİ, Gökhan.
"Öğretmen Adaylarının Denetim, Denetmen ve
Denetlenen Kavramlarına İlişkin Metaforik
Algıları", EĞİTİM-BİR-SEN, 2015.

Yayın

<% 1

25

193.255.206.126

İnternet Kaynağı

<% 1

26

dergipark.ulakbim.gov.tr

Alıntıları çıkart

üzerinde

Eşleşmeleri çıkar

< 5 words

Bibliyografyayı Çıkart

üzerinde