



## Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Gözünden Havacılık ve Uzay Mühendisi Aeronautical and Space Engineers from the Eyes of Sixth Grade Students

Muhammed Doğukan BALÇIN<sup>1</sup>  
Ayşegül ERGÜN<sup>2</sup>

• **Geliş Tarihi:** 23.04..2018 • **Kabul Tarihi:** 27.09..2018 • **Yayın Tarihi:** 01.01.2019

### Öz

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin havacılık ve uzay mühendisi algılarını belirlemektir. Betimsel tarama modelindeki araştırmanın çalışma grubunu Bitlis İli Adilcevaz ilçesinde bulunan bir ortaokuldaki 50 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak bir çizim formu ile “Havacılık ve Uzay Mühendisi Kimdir?” formu kullanılmıştır. Veri analizinde içerik analizi ile betimsel analizden yararlanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun havacılık ve uzay mühendisinin yaptığı işlere yönelik yanlış kavramalarının olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin mühendise yönelik basmakalıp cinsiyet algısına sahip oldukları sonucu elde edilmiştir. Bu bulguların ışığında mühendisliğe ilişkin kariyer bilinci oluşturmada havacılık ve uzay mühendisliği gibi farklı mühendislik alanlarının öğrencilere tanıtılması ve bu alanlara yönelik uygulamaların eğitim ortamlarında yer almasının önemi vurgulanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** havacılık ve uzay mühendisi, FeTeMM eğitimi, kariyer, 6. sınıf öğrencileri, basmakalıp cinsiyet algısı

### Abstract

The purpose of this study is to identify middle-school students' perception of aeronautical and space engineers. The study group of the study which is a descriptive survey model consists of 50 6th grade middle-school students located in the Adilcevaz District of Bitlis Province. In the study, a drawing form and the ‘Who are Aeronautical and Space Engineers?’ form have been used as data collection tools. In the analysis of data, content analysis and descriptive analysis have been used. As a result of the study, it has been determined that a majority of the students had misconceptions about what aeronautical and space engineers do. In addition, it has been concluded that the students have a stereotypical gender perception about engineers. In the light of these findings, the importance of introducing different engineering areas such as aeronautical and space engineering to the students in forming a career awareness about engineering and the inclusion of the applications in these areas in educational environments has been underlined.

**Keywords:** aeronautical and space engineers, STEM education, career, 6th grade students, stereotypical gender perception

### Önerilen Atıf Bilgisi:

Balçın, M.D. ve Ergün, A . (2019). Altıncı sınıf öğrencilerinin gözünden havacılık ve uzay mühendisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 1-21.

<sup>1</sup> Doktora öğrencisi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ORCID: 0000-0002-7698-6932, [dogukanbalcin@gmail.com](mailto:dogukanbalcin@gmail.com),

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ORCID: 0000-0002-1481-4019, [ergunaysegul@gmail.com](mailto:ergunaysegul@gmail.com),

## Giriş

Uzay, tarih boyunca insanoğlunun ilgi merkezlerinden birisi olmuştur. Uzay araştırmalarının temelleri çok eski dönemlere dayanmaktadır; ancak 19. yüzyıldan itibaren denizlere verilen önemin gökyüzüne kayması sonucu teknolojik gelişmeler hava araçlarının ortaya çıkışına yol açmıştır (Çelik, 2012). 19. yüzyılda ilerleme gösteren uzay çalışmaları günümüz ülkeleri için ileri teknolojinin hem kaynağı hem ürünü konumundadır.

2. Dünya Savaşı sonrası iki kutuplu dünyada roket teknolojilerindeki gelişim son hızıyla devam etmiştir. Uzay araştırmaları alanında akla ilk gelen iki kutbun lideri durumundaki Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Sovyet Rusya dikkat çekmiştir. Bu yarış neticesinde 4 Ekim 1957 günü dünyanın ilk yapay uydusu olan Sputnik 1 başarıyla fırlatılmıştır. Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği olarak bilinen Rusya tarafından Sputnik 1 adlı ilk yapay uydunun dünyanın yörüngesinden fırlatılması, başta Amerika olmak üzere tüm dünyada şok etkisi yaratmıştır (DeBoer, 2000). Bu olay uzay çağının başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Sovyet Rusya bu başarının hemen ardından uzaya ilk canlı gönderme başarısını da elde etmiştir. Sovyet Rusya'nın bu başarıları ile çalışmalarına hız veren Amerika, dünya yörüngesinden uydu fırlatarak ve NASA'yı kurarak bu yarışta var olduğunu göstermiştir. Bu gelişmelerin ardından Sovyet Rusya ilk insanlı roketi fırlatmış; 2. Dünya Savaşı arefesinde roket teknolojilerine olan ilgi artmıştır (Çelik, 2012). 2. Dünya Savaşı döneminde Sovyet Rusya'da 2000, Almanya'da ise 4000 kadar insanın roket çalışmalarında faaliyet gösterdiği belirtilmektedir (Roberg ve Collect, 2004). 1970'li yıllardan itibaren uzay çalışmalarına ilgi gösteren ülkelerin sayısı artmaya başlamıştır. Fransa, Japonya ve Çin Halk Cumhuriyeti uzaya gönderdikleri roketler ile uzay çalışmalarına hızlı bir giriş yapmıştır. Sputnik gibi dikkat çekici uzay çalışmaları ile bilim dünyasında gelişmeler ve değişimler meydana gelmiştir. Bu gelişmeler ve değişimler eğitim alanını da etkilemiştir.

Rutherford (1997) Sputnik başarısının ardından 1950'lerin ve 1960'ların sonlarında fen eğitiminde reform çabalarına odaklanıldığını ve şu anki fen eğitim reformunu şekillendirme çalışmalarında bize büyük bir miras bırakıldığını belirtmiştir. Bilim ve teknoloji dünyasında var olmanın yolu şüphesiz bu alanlardaki nitelikli eğitimden, daha da özelleştirmek gerekirse nitelikli fen eğitiminden geçmektedir ki, gerek ulusal gerekse uluslararası bağlamda fen eğitiminin iyileştirilmesi yönündeki reform çabaları bu durumun dikkate değer bir göstergesidir (NAE ve NRC, 2009; NRC, 2012). Yirmi birinci yüzyılın getirdiği ileri teknoloji ve bilimsel gelişmeler, birçok ülkede uluslararası alanda rekabeti de beraberinde getirmiştir. Ülkelerin bu rekabette başarılı olabilmeleri yaratıcı, eleştirel ve analitik düşünebilen, günlük yaşam problemlerini çözebilen, etkili karar verebilen, araştıran ve sorgulayan bireyler yetiştirmelerine bağlıdır. Küresel rekabette başarılı olmak için ülkelerin eğitim politikalarında reformlar yapmaları söz konusu olmuştur. Türkiye'de 2018 yılında yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında alana özgü beceriler başlığı altında 'mühendislik ve tasarım becerileri'ne ağırlık verildiği görülmektedir (MEB, 2018). Bu reformun merkezinde yer alan FeTeMM eğitimi; Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik alanlarının baş harflerinden oluşmakta ve bu alanların birden fazlasının kesişmesiyle oluşan bilgi, beceri ve inançları içermektedir (Çorlu, Capraro, & Capraro, 2014). FeTeMM eğitiminin amacı, öğrencilerin mühendislik ile diğer üç disiplin arasında ilişki kurmalarını, disiplinler arası etkileşimi anlamalarını ve öğrenme sürecindeki bilgilerini yaşantılarında kullanmalarını sağlamaktır. Mühendislik ve tasarım becerileri alanı ile

öğrencilerin fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bir bütün olarak bütünleştirmesini sağlayarak problemlere disiplinler arası bakış açısıyla bakmaları, elde ettikleri bilgi ve tasarım becerilerini kullanarak buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaşmaları ve aynı zamanda bilgi ve becerilerini kullanarak ürün oluşturmaları ve bu ürünleri geliştirmeleri konusunda strateji geliştirmeleri hedeflenmiştir (MEB, 2018). FeTeMM entegrasyonu ile öğrencilerin kendine güvenmesi, problemleri daha iyi çözebilmesi, yenilikçi, mantıklı düşünebilmesi, teknoloji okuryazarı olabilmesi ve keşfetme yeteneklerinin gelişmesi sağlanabilmektedir (Morrison, 2006). Fen derslerinde mühendislik tasarım etkinlikleri öğrencilerin bilime yönelik anlayış geliştirmeleri ve feni günlük yaşam ile ilişkilendirme noktasında önemli bir role sahiptir (Leonard, 2004).

FeTeMM eğitiminin amacına ulaşabilmesi için öğrencilerin mühendislerin ne iş yaptığını, çalışma alanlarını, sahip olmaları gereken özellikleri ve mühendisliğin doğasını doğru olarak anlamaları önem taşımaktadır. Günlük hayatımız mühendislerin yaptığı ürünlerle çevrili olmasına rağmen öğrenciler çoğunlukla mühendislerin ne yaptığını anlayamamaktadır (Frehill, 1997; Gibbin & Davis, 2002). Türk Dil Kurumuna göre mühendis, insanların her türlü ihtiyacını karşılamaya dayalı yol, köprü, bina gibi bayındırlık; tarım, beslenme gibi gıda; fizik, kimya, biyoloji, elektrik, elektronik gibi fen; uçak, otomobil, motor, iş makineleri gibi teknik ve sosyal alanlarda uzmanlaşmış, belli bir eğitim görmüş kimsedir (TDK, 2010). Mühendisler çalışmalarında hem fen hem de matematiği, fen alanlarındaki bilim insanları ve matematikçiler de mühendislerin ürünlerini kullanırlar (NAE ve NRC, 2009). Mühendislik birçok çalışma alanına sahip bir meslektir. Bu alanlardan biri de havacılık ve uzay mühendisliğidir. Havacılık ve uzay mühendislerinin hava (uçak, helikopter, roket, füze vb.) ile uzay taşıtlarına (roket, uydu vb.) yönelik tasarım, üretim, test, araştırma-geliştirme ve ayrıca akışkanlar ile ilgili diğer alanlarda da (beyaz eşya, otomotiv vb.) çalışma gibi görevleri olduğu belirtilmektedir (ODTÜ, 2018).

Öğrencilerin mühendislerle ilgili algılarını ve mühendislerin yaptığı işlerle ilgili ne düşündüklerini anlamak önemli görülmektedir; çünkü bu algılamalar öğrencilerin mesleğe ilişkin anlayışlarını, inançlarını ve mesleği kariyer olarak sürdürme düşüncelerini etkileyebilir (Knight & Cunningham, 2004). Literatürde ilk ve ortaokul öğrencilerinin mühendis algılarının belirlenmesini amaçlayan araştırmalarda, mühendisin tamir ve inşaa işleri ile ilişkilendirildiği (Capobianco, Diefes-Dux, Mena, & Weller, 2011; Carr, Diefes-Dux, & Horstman, 2012; Cunningham, Lachapelle, & Lindgren-Streicher, 2005; Fralick, Kearn, Thompson, & Lyons, 2009; Knight & Cunningham, 2004; Oware, Capobianco, & Diefes-Dux, 2007; Karatas, Micklos, & Bodner, 2011; Çetin & Asiltürk, 2017; Ergün ve Balçın, 2018a; Ergün & Balçın, 2018b); teknisyen olarak algılandığı (Capobianco vd., 2011; Ergün ve Balçın, 2018a); tasarım yapan kişi olarak algılandığı (Capobianco vd., 2011; Ergün ve Balçın, 2018a; Ergün & Balçın, 2018b) sonuçlarına rastlanılmıştır. Diğer bir araştırmada, araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinden hiçbirinin yazdıkları mühendis türünün yaptığı işin örneklerini tamamen doğru olarak veremedikleri belirlenmiştir (Gibbons, Hirsch, Kimmel, Rockland, & Bloom, 2004). Öğrencilerin mühendislerin cinsiyetinin çoğunlukla erkek olduğu şeklindeki basmakalıp düşünceyi benimsedikleri de literatürde yer alan araştırmalarda ulaşılan diğer bir sonuçtur (Çetin & Asiltürk, 2017; Fralick vd., 2009; Karatas vd., 2011; Ünlü & Dökme, 2017; Ergün ve Balçın, 2018a; Ergün & Balçın, 2018b).

FeTeMM eğitimindeki amaçlardan biri de öğrencilerde farklı mühendislik kariyerlerine ilişkin bilinç oluşturmaktır. Uzay çalışmaları günümüzün ve geleceğin dünyasını şekillendiren etkenlerden birisi olarak gerek devletler, gerek devletlerarası veya üstü kuruluşlar gerekse bireyler için kritik öneme sahip alanlardan birisidir. Bu bağlamda bulunduğumuz çağın gereklerine uygun olarak öğrencilerin havacılık ve uzay mühendisine ilişkin algılarının belirlenmesi önemlidir. Literatürde ortaokul öğrencilerinin mühendis algılarının belirlendiği araştırmalar bulunmasına rağmen belli bir mühendislik alanına ilişkin araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu bağlamda ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin havacılık ve uzay mühendisi algılarının belirlenmesini amaçlayan bu araştırmaya ihtiyaç duyulmuştur.

### **Araştırma Problemi**

Araştırmanın problem cümlesi “*Ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin havacılık ve uzay mühendisi algıları nasıldır?*” şeklinde belirlenmiştir. Araştırmanın alt problemleri ise aşağıda sunulmuştur:

1. Öğrencilerin çizimlerinde havacılık ve uzay mühendisinin yaptığı işlere ve özelliklerine ilişkin algıları nasıldır?
2. Kız ve erkek öğrencilerinin havacılık ve uzay mühendisinin cinsiyetine ilişkin algıları nasıldır?
3. Kız ve erkek öğrencilerin havacılık ve uzay mühendisinin yaptığı işlere ilişkin algıları arasında fark var mıdır?
4. Öğrencilerin havacılık ve uzay mühendisinin yaptığı işlere ilişkin algıları nasıldır?
5. Öğrencilerin havacılık ve uzay mühendisinin kişisel özelliklerine ilişkin algıları nasıldır?

### **Yöntem**

#### **Araştırmanın Deseni**

Bu araştırmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Sosyal bilimlerde yaygın olarak kullanılan betimsel tarama modelindeki araştırmalar, bireylerin çalışılan olguya ilişkin tutumlarını, görüşlerini veya davranışlarını ortaya çıkarmayı amaçlar (Creswell, 2008).

#### **Çalışma Grubu**

Araştırmada çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme çeşitlerinden biri olan kolay ulaşılabilir durum örneklemesinden yararlanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek’e (2013) göre bu örnekleme yönteminde araştırmacı, yakın olan ve erişilmesi kolay olan bir durumu seçtiğinden araştırmaya hız ve pratiklik kazandırmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu Bitlis İli Adilcevaz ilçesinde bulunan bir ortaokuldaki 50 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1. Çalışma Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı**

Cinsiyet	N	%
Erkek	26	52.0
Kız	24	48.0
Toplam	50	100

Tablo 1 incelendiğinde çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımlarının yaklaşık olarak aynı oranda olduğu görülmektedir. Çalışma grubunun %52'sini erkek öğrenciler, %48'ini ise kız öğrenciler oluşturmaktadır.

### **Veri Toplama Aracı**

Araştırmada The Engineering is Elementary (Mühendislik Temeldir) tarafından geliştirilen (EiE, 2017) ve araştırmacılar tarafından Türkçe'ye uyarlanan bir çizim formu ile "Havacılık ve Uzay Mühendisi Kimdir?" formu kullanılmıştır. Çizim formunda "Sizce havacılık ve uzay mühendisi kimdir ve ne işler yapar? Düşündüklerinizi aşağıdaki boşluğa çiziniz." İfadesi bulunmakta ve öğrencilerin çizim yapmaları istenmektedir. Çizim formunda ayrıca "Çizdiğiniz havacılık ve uzay mühendisini, özelliklerini ve neler yaptığını açıklayınız." şeklinde bir açık uçlu soru yer almaktadır. Araştırmada kullanılan çizim formu Ek-1'de verilmiştir.

"Havacılık ve Uzay Mühendisi Kimdir?" başlıklı formda ise verilen işlerden hangilerinin bir havacılık ve uzay mühendisine ait olduğu sorulmuş ve öğrencilerden doğru düşündükleri kutucukları işaretlemeleri istenmiştir. Buna ek olarak havacılık ve uzay mühendisinin başka ne tür işler yaptığı açık uçlu olarak sorularak öğrenciler sadece formda verilen işlerle sınırlandırılmamıştır. Form Ek-2'de verilmiştir. Veri toplama araçlarının yapı geçerliği fen bilimleri eğitimi alanındaki iki uzman tarafından ve dil geçerliği bir Türkçe eğitiminde uzmandan alınan görüşler neticesinde sağlanmış ve formların son şekli elde edilmiştir.

### **Veri Analizi**

#### ***Çizimlerin değerlendirilmesine yönelik veri analizi***

Veri analizi sürecinin başlangıcında öğrenciler Ö1, Ö2, ...şeklinde kodlanmıştır. Öğrencilerin, çizim formlarında yer alan sorulara verdikleri cevapların değerlendirilmesinde içerik analizinden yararlanılmıştır. İçerik analizi ile benzerlik gösteren veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilir ve okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenlenerek yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Öğrencilerin çizim formunda yer alan açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlardan elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılarak bir doküman oluşturulmuştur. Bu dokümanda yer alan görüşlerden elde edilen bulgular araştırmacılar tarafından değerlendirilmiş ve kodlar oluşturulmuştur. Ardından kodlar kategorileştirilerek temalar oluşturulmuştur. Bu süreç iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. İki araştırmacı değerlendirmeleri sonucunda uzlaştıkları sonuçlara göre temalardaki kodların, öğrenciler tarafından ifade edilme sıklığı (frekans) ve frekansa bağlı yüzdeleri hesaplanmıştır. Bir öğrencinin yanıtından birden fazla kod oluştuğundan frekans toplamı çalışma grubunun

büyükliğünden daha büyük olarak bulunmuştur. İfade edilme yüzdesi ise o temadaki ifade sayısının toplam ifade sayısına oranı ile belirlenmiştir.

Verilerin güvenilirliği Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen [Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı)] x 100 formülü ile hesaplanmıştır. Araştırmada bu formül kullanılarak kodlamalardaki uyuşum yüzdesi %89 olarak hesaplanmıştır. Yıldırım ve Şimşek'e (2013) göre, güvenilirlik hesaplamasındaki uyuşum yüzdesi %70 olduğunda güvenilirlik yüzdesine ulaşılmış kabul edilir. Dolayısı ile elde edilen değerler, araştırmacıların kodlama güvenilirliklerinin yeterli olduğunu göstermektedir.

### ***“Havacılık ve uzay mühendisi kimdir?” formundan ede edilen verilerin analizi***

“Havacılık ve Uzay Mühendisi Kimdir?” başlıklı formda verilen işlerden hangilerinin bir havacılık ve uzay mühendisine ait olduğu sorulmuş ve öğrencilerden doğru düşündükleri kutucukları işaretlemeleri istenmiştir. Elde edilen veriler ise betimsel analiz ile analiz edilmiş olup yüzde hesaplarından yararlanılarak yorumlar yapılmıştır.

Buna ek olarak havacılık ve uzay mühendisinin başka ne tür işler yaptığı açık uçlu olarak sorularak öğrenciler sadece formda verilen işlerle sınırlandırılmamıştır. Bu sorudan elde edilen veriler ise içerik analizi ile analiz edilerek tema ve kodlar oluşturulmuştur. Bu kod ve temalar üzerinden yorumlar yapılmıştır.

## **Bulgular**

### **Çizim Formundan Elde Edilen Bulgular**

#### ***Birinci alt probleme ilişkin bulgular***

Form 1 de yer alan açık uçlu soruya verilen cevaplar ve çizimler aracılığı ile öğrencilerin havacılık ve uzay mühendislerinin yaptığı işlere ve özelliklerine ilişkin algıları içerik analizi ile değerlendirilmiş, analiz sonuçları tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2 incelendiğinde öğrenciler çizdikleri havacılık ve uzay mühendislerinin %47.22 sıklıkla uzaya yönelik bilimsel çalışmalar yapma, %23.15 sıklıkla yapım ve tasarım, %15.74 sıklıkla araçlara yönelik teknik çalışmalar ve %13.89 sıklıkla uzay ile Dünya arasındaki iletişimi sağlama işlerini yaptıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin çoğunluğunun çizimlerindeki havacılık ve uzay mühendislerinin, uzayı inceleme-araştırma, uzaya araç fırlatma (Roket, uydu vb.), havacılık ve uzay araçlarını kontrol etme işlerini yaptıkları görülmüştür.

Öğrencilerin görüşlerinden bazı direkt alıntılar şu şekildedir:

Yapım ve tasarım teması, uzay mekiği yapma kodu; araçlara yönelik teknik çalışmalar teması, uzay aracı tamiri kodu; uzaya yönelik bilimsel çalışmalar yapma teması, yıldızlar ile ilgili araştırma kodu ile ilgili öğrencinin ifadesi: “*Uzay mekiği yapar. Uzay gemilerini tamir eder. Gezegenleri ve yıldızları araştırır.*” şeklindedir ve bu öğrenciye ait çizim görsel a’da sunulmuştur.

Uzaya yönelik bilimsel çalışmalar yapma teması, uzayı inceleme-araştırma kodu ile ilgili öğrencinin ifadesi: “*... Uzayı (Dünya, Güneş ve Satürn’ü incelemekte).*” şeklindedir ve bu öğrenciye ait çizim görsel b’de sunulmuştur.

Uzaya yönelik bilimsel çalışmalar yapma teması, hava durumu ile ilgili açıklama/ tahmin yapma kodu ile ilgili öğrencinin ifadesi: “Göklerdeki hava durumunu inceler, tahminlerde bulunur.” şeklindedir ve bu öğrenciye ait çizim görsel c’de sunulmuştur.

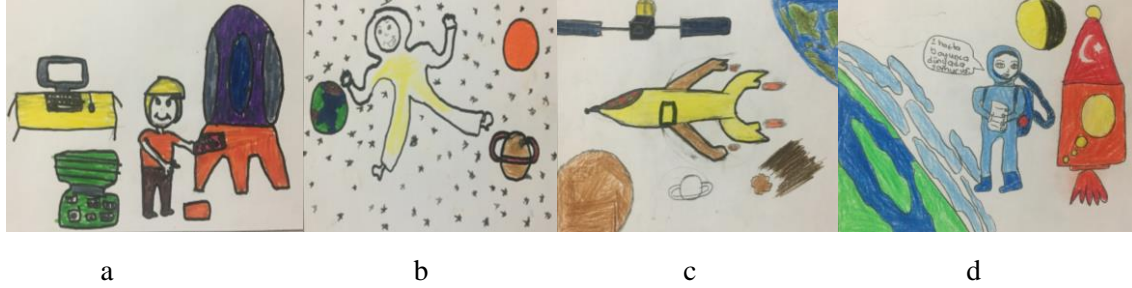
**Tablo 2. Öğrencilerin Çizdikleri Havacılık ve Uzay Mühendisinin Yaptığı İşlere İlişkin İçerik Analizi Sonuçları**

Tema	Kod	Sıklık frekans (f)	Sıklığa bağlı yüzde (%)	Yüzde (%)
Yapım ve tasarım	Uzay mekiği yapma	5	4.63	23.15
	Roket yapma	2	1.85	
	Havacılık araçları (uçak, jet, helikopter vb.) yapma	5	4.63	
	Uydu yapma	3	2.78	
	Astronot kıyafeti tasarlama	3	2.78	
	Uzay aracı tasarlama	6	5.56	
	Uzaya gönderilen robot yapma	1	0.93	
Araçlara yönelik teknik çalışmalar	Havacılık araçları ve parçaları tamiri (uçak, helikopter, roket, pervane vs.)	5	4.63	15.74
	Uzay aracı tamiri	2	1.85	
	Havacılık ve uzay araçlarını kontrol etme	7	6.48	
	Uzaya gönderilen araçların tamiri (Roket, uydu vs.)	2	1.85	
	Teleskop tamiri	1	0.93	
Uzaya yönelik bilimsel çalışmalar yapma	Hava durumu ile ilgili açıklama/ tahmin yapma	3	2.78	47.22
	Yeni buluşlar yapma	4	3.70	
	Bilimsel işlerde görev alma	2	1.85	
	Uzay aracı göndermek için plan yapma	4	3.70	
	Uzayı inceleme-araştırma	14	12.96	
	Uzay boşluğunda dolaşma	2	1.85	
	Uzay cisimleriyle ilgili deney yapma	3	2.78	
	Yıldızlar ile ilgili araştırma	2	1.85	
	Ay’dan gelen cisimleri araştırma	2	1.85	
	Havadan gelen cisimleri araştırma	2	1.85	
	Gezegenlerden gelen kaya parçalarını inceleme	4	3.70	
	Yeni gezegen keşfetme	5	4.63	
	Dünya’nın yuvarlak olduğunu belirtme	1	0.93	
	Ay’ı keşfetme	2	1.85	
	Gök cisimlerini inceleme	1	0.93	
Uzay ile Dünya arasındaki iletişimi sağlama	Uzaya gidiş-gelişi ayarlama	2	1.85	13.89
	Uzaya araç fırlatma (Roket, uydu vb.)	12	11.11	
	Uçak uçurma	1	0.93	
Toplam		108*	100	100

\*Öğrencilerin verdiği cevaplara ilişkin oluşturulan toplam sıklık frekansı

Uzay ile Dünya arasındaki iletişimi sağlama teması, Uzaya araç fırlatma (Roket, uydu vb.) kodu ile ilgili öğrencinin ifadesi: “Uzaya çıkıp orada keşfettiklerini Dünya’ya bildirir. Uzaya roket fırlatır.” şeklindedir ve bu öğrenciye ait çizim görsel d’de sunulmuştur.

Örnekleri verilen görseller tek bir başlık altında Görsel 1’de sunulmuştur.



**Görsel 1. Havacılık ve uzay mühendisi çizimlerinden örnekler**

### ***İkinci alt probleme ilişkin bulgular***

Öğrencilerin çizmiş oldukları havacılık ve uzay mühendisinin cinsiyetinin ne olduğu tespit edilmiş ve betimsel analiz ile elde edilen bulgular tablo 3’te sunulmuştur.

**Tablo 3. Çizilen Havacılık ve Uzay Mühendisinin Cinsiyetine İlişkin Bulgular**

	Çalışma grubundaki öğrencinin cinsiyeti					
	Erkek		Kız		Toplam	
Havacılık ve uzay mühendisinin cinsiyeti	f	%	f	%	f	%
Erkek	15	57.69	7	29.17	22	44.0
Kadın	2	7.69	6	25.0	8	16.0
Bilinmeyen	9	34.62	11	45.83	20	40.0
<b>Toplam</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Tablo 3 incelendiğinde tüm öğrencilerin çizdikleri havacılık ve uzay mühendisi dikkate alındığında %44.0 oranında erkek mühendis, %16.0 oranında kadın mühendis çizdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin %40.0’i ise mühendisin cinsiyetini belirtmemiştir. Öğrencilerin cinsiyetleri bazında incelendiğinde erkek öğrencilerin yarısından fazlası (%57.69’u) mühendisi erkek olarak çizerken, çok az bir kısmı (%7.69’u) kadın mühendis çizmiş ve %34.62’si çizdikleri mühendisin cinsiyetini belirtmemiştir. Kız öğrencilerin %29.17’si erkek mühendis, %25.0’i kadın mühendis çizerken %45.83’ü çizdikleri mühendisin cinsiyetini belirtmemişlerdir.

### **“Havacılık ve Uzay Mühendisi Kimdir?” Formundan Elde Edilen Bulgular**

#### ***Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular***

Çizim formuna ek olarak kullanılan “Havacılık ve Uzay Mühendisi Kimdir?” formunda öğrencilere verilen işlerden hangilerinin bir havacılık ve uzay mühendisine ait olduğu sorulmuş ve doğru düşündükleri kutucukları işaretlemeleri istenmiştir. Elde edilen bulgular tablo 4’te sunulmuştur. Doğru yanıtlar Ek-2’de bulunan form üzerinde verilmiştir.



**Tablo 4. “Havacılık ve Uzay Mühendisi Kimdir?” Formundan Elde Edilen Bulgular**

Sorular	Erkek öğrenciler				Kız öğrenciler			
	D	%	Y	%	D	%	Y	%
Uzay mekiklerini uçurur.	5	19.23	21	80.77	7	29.17	17	70.83
Uçakların uçmalarını sağlayan hesaplamalar yaparlar.	18	69.23	8	30.77	22	91.67	2	8.33
Bozulan teleskopları tamir ederler.	17	65.38	9	34.62	15	62.5	9	37.5
Mars gezegeninden gelen kayaçların özelliklerini incelerler.	6	23.08	20	76.92	4	16.67	20	83.33
Uydu fırlatmak için gereken sistemleri tasarlar.	19	73.08	7	26.92	18	75.0	6	25.0
Uçak motorlarını tamir eder.	14	53.85	12	46.15	18	75.0	6	25.0
Mars’a uzay aracının güvenli bir şekilde inebilmesi için yöntemler tasarlar.	22	84.62	4	15.38	20	83.33	4	16.67
Ay’dan kayaçlar toplayacak bir makine yapmak için plan yapar.	21	80.77	5	19.23	19	79.17	5	20.83
Kayaç örnekleri toplamak için Ay’a seyahat eder.	8	30.77	18	69.23	13	54.17	11	45.83
Bir uydu inşa etmek için hangi malzemelerin kullanılacağını bulurlar.	22	84.62	4	15.38	21	87.5	3	12.5
<b>Ortalama</b>	15.2	58.46	10.8	41.54	15.7	65.42	8.3	34.58

Tablo 4 incelendiğinde havacılık ve uzay mühendisinin işlerini erkek öğrencilerin %58.46 oranda, kız öğrencilerin ise %65.42 oranda doğru bildikleri görülmektedir. Kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla oranla havacılık ve uzay mühendisinin işlerini bildikleri tespit edilmiştir.

Erkek öğrencilerden elde edilen veriler incelendiğinde havacılık ve uzay mühendislerinin “Uzay mekiklerini uçurur”, “Mars gezegeninden gelen kayaçların özelliklerini incelerler” sorularına büyük bir oranda yanlış cevaplar verdikleri görülmektedir. Cevabı yanlış olan “Uzay mekiklerini uçurur” sorusuna %80.77 oranında doğrudur diyerek yanlış cevap vermişlerdir. Cevabı yanlış olan “Mars gezegeninden gelen kayaçların özelliklerini incelerler” sorusuna %76.92 oranında doğrudur diyerek yanlış cevap vermişlerdir. Cevapları doğru olan “Mars’a uzay aracının güvenli bir şekilde inebilmesi için yöntemler tasarlar” ve “Bir uydu inşa etmek için hangi malzemelerin kullanılacağını bulurlar” sorularına ise büyük bir çoğunluğu (%84.62 oranında) doğrudur diyerek doğru cevap vermişlerdir.

Kız öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (%83.33 oranında) da erkek öğrenciler gibi cevabı yanlış olan “Mars gezegeninden gelen kayaçların özelliklerini incelerler” sorusuna doğrudur diyerek yanlış cevap vermişlerdir. Ayrıca yine erkek öğrenciler gibi cevabı yanlış olan “Uzay mekiklerini uçurur” sorusuna %70.83 oranında doğrudur diyerek yanlış cevap vermişlerdir. Kız öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (%91.67 oranında) havacılık ve uzay mühendislerinin uçakların uçmalarını sağlayan hesaplamalar yaptığını bilmişlerdir.

### ***Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular***

Form 2’de bulunan havacılık ve uzay mühendisinin başka ne tür işler yaptığına ilişkin açık uçlu soruya verilen cevaplar içerik analizi ile değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular tablo 5’te sunulmuştur.

**Tablo 5. Öğrencilerin Havacılık ve Uzay Mühendislerinin Yaptığı İşlere İlişkin Algıları**

<b>Tema</b>	<b>Kod</b>	<b>f</b>	<b>Frekansa bağlı yüzde (%)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Bilimsel çalışmalarda bulunma	Havayı araştırma/ incelenme	8	9.52	50.0
	Uzay araştırması	19	22.62	
	Uzay kontrolü	3	3.57	
	Keşif	10	11.90	
	Proje	2	2.38	
Gök cisimleri ile ilgili çalışmalarda bulunma	Gezegen araştırması/ incelemesi	5	5.95	15.48
	Yıldızları inceleme	2	2.38	
	Gezegen keşfi	5	5.95	
	Ay’da taş parçası toplama	1	1.19	
Araçlara yönelik teknik çalışmalarda bulunma	Roket icadı	4	4.76	16.67
	Helikopter icadı	1	1.19	
	Havacılık araçlarının kontrolü	3	3.57	
	Çeşitli havacılık ve uzay araçlarının tamiri	2	2.38	
	Havacılık ve uzay araçları yapma	3	3.57	
	Silah tamiri	1	1.19	
Araç kullanımı ve seyahat	Havacılık ve uzay araçları kullanma	5	5.95	17.85
	Uzaya seyahat	5	5.95	
	Uçak seyahati yapma	5	5.95	
<b>Toplam</b>		<b>84*</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

\*Öğrencilerin verdiği cevaplara ilişkin oluşturulan toplam sıklık frekansı

Tablo 5’teki bulgulara göre öğrenciler, havacılık ve uzay mühendislerinin %50.00 sıklıkla bilimsel çalışmalarda bulunma, %15.48 sıklıkla gök cisimleri ile ilgili çalışmalarda bulunma, %16.67 sıklıkla araçlara yönelik teknik çalışmalarda bulunma ve %17.85 sıklıkla araç kullanma ve seyahat yapma işlerini yaptıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğu, havacılık ve uzay mühendislerinin uzay araştırması, keşif, hava araştırması/inceleme, gezegen araştırması/ incelemesi yaptığını ve havacılık ve uzay araçları kullandıklarını ifade etmiştir.

Öğrencilerin görüşlerinden bazı direkt alıntılar şu şekildedir:

Bilimsel çalışmalarda bulunma teması, havayı araştırma/ incelenme kodu ile ilgili öğrencinin ifadesi: “*Havayı inceler nasıl olduğunu belirler.*” şeklindedir ve bu öğrenciye ait çizim görsel e’de sunulmuştur.

Bilimsel çalışmalarda bulunma teması, uzay araştırması kodu ile ilgili öğrencinin ifadesi: “*...uzayla ilgili büyük araştırmalar yapmak. Gökyüzünü, uzayı incelemek...*” şeklindedir ve bu öğrenciye ait çizim görsel f’de sunulmuştur.

Araç kullanımı ve seyahati teması, uzaya seyahat kodu ile ilgili öğrencinin ifadesi: “*Havacılıkta çalışır yani insanları uzaya götürüp getirirler.*” şeklindedir ve bu öğrenciye ait çizim görsel g’de sunulmuştur.

Gök cisimleri ile ilgili çalışmalarda bulunma teması, gezegen keşfi kodu ile ilgili öğrencinin ifadesi: “*Gezegen keşfediyorlar. Uzayı merak ettikleri için uzaya gitmişler.*” şeklindedir ve bu öğrenciye ait çizim görsel h’de sunulmuştur.

Örnekleri verilen görseller tek bir başlık altında Görsel 2’de sunulmuştur.



e

f

g

h

**Görsel 2. Havacılık ve uzay mühendisi çizimlerinden örnekler**

### ***Beşinci alt probleme ilişkin bulgular***

Öğrencilerin havacılık ve uzay mühendislerinin özelliklerine ilişkin algıları içerik analizi ile değerlendirilmiş olup sonuçları tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6’daki bulgulara göre öğrencilerin, havacılık ve uzay mühendislerinin %36.11 sıklıkla duyuşsal becerilere, %35.19 sıklıkla çalışma durumunda sahip olunan özelliklere, %20.37 sıklıkla bilişsel becerilere, %4.63 sıklıkla öz bakım, %1.85 sıklıkla fiziksel özelliklere ve %1.85 sıklıkla bilimsel çalışmalarda bulunma özelliklerine sahip olduklarını düşünmektedirler. Öğrencilerin çoğunluğu, havacılık ve uzay mühendislerinin cesur, zeki, sabırlı, araştırmacı olma ve işini sevme gibi özelliklerinin olduğunu ifade etmiştir.

Öğrencilerin görüşlerinden bazı direkt alıntılar şu şekildedir:

Bilişsel beceriler teması, zeki olma kodu ile duyuşsal beceriler teması, sabırlı olma, özgüvenli olma kodları ile ilgili öğrencinin ifadesi: “*Sabırlı ve zeki, kendine güvenir.*” şeklindedir ve bu öğrenciye ait çizim görsel ı’da sunulmuştur.

Duyuşsal beceriler teması, cesur olma kodu ile çalışma durumunda sahip olunan özellikler teması, araştırmacı olma kodu ile ilgili öğrencinin ifadesi: “*Araştırmacı ve cesurdur.*” şeklindedir ve bu öğrenciye ait çizim görsel i’de sunulmuştur.

Bilimsel çalışmalarda bulunma teması, proje yapma kodu ile ilgili öğrencinin ifadesi: “*Farklı şeyleri keşfetmek ve onlarla alakalı projeler yapmak.*” şeklindedir ve bu öğrenciye ait çizim görsel j’de sunulmuştur.

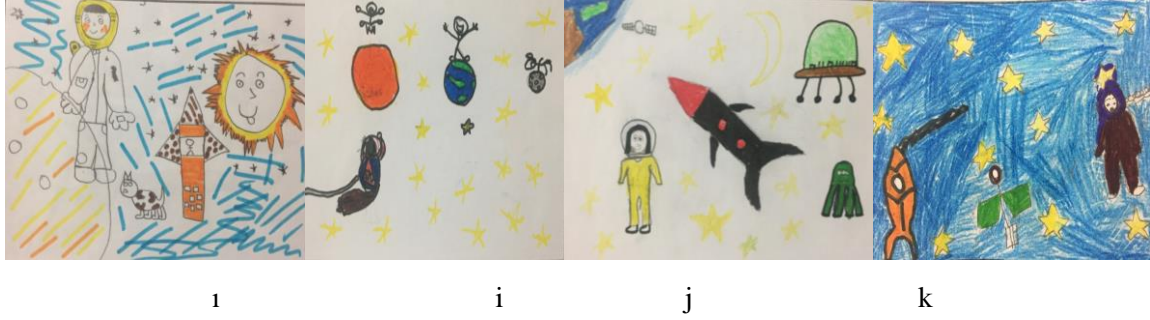
**Tablo 6. Öğrencilerin Havacılık ve Uzay Mühendislerinin Özelliklerine İlişkin Algıları**

Tema	Kod	Sıklık frekansı (f)	Sıklığa bağlı yüzde (%)	Yüzde (%)
Duyuşsal beceriler	Sabırlı olma	10	9.26	36.11
	İyimser olma	3	2.78	
	Güvenilir olma	4	3.70	
	Duyarlı olma	2	1.85	
	Özgüvenli olma	5	4.63	
	Cesur olma	11	10.19	
	Sevgi ve saygı gösterme	2	1.85	
	Sinirli olma	1	0.93	
	Havacılığa ilgi	1	0.93	
Fiziksel özellikler	Siyah saç rengi	1	0.93	1.85
	Mavi gözlü	1	0.93	
Bilişsel beceriler	Çalışkan olma	5	4.63	20.37
	Zeki olma	11	10.19	
	Yaratıcı	6	5.56	
Çalışma durumunda sahip olunan özellikler	Hızlı olma	6	5.56	35.19
	Azimli olma	3	2.78	
	Hata yapmama	1	0.93	
	Araştırmacı olma	8	7.41	
	Meraklı olma	2	1.85	
	Hipotez kurmayı bilme	1	0.93	
	Eğitimli olma	2	1.85	
	Öğretici olma	2	1.85	
	Girişimci olma	3	2.78	
	İşini sevme	7	6.48	
	Yükseklik korkusu olmama	2	1.85	
	Güçlü	1	0.93	
Bilimsel çalışmalarda bulunma	Uzayı keşfetme	1	0.93	1.85
	Proje yapma	1	0.93	
Öz bakım	Temiz olma	3	2.78	4.63
	Giyimine ve saçına önem verme	2	1.85	
Toplam		108*	100	100

\*Öğrencilerin verdiği cevaplara ilişkin oluşturulan toplam sıklık frekansı

Çalışma durumunda sahip olunan özellikler teması, araştırmacı olma ve meraklı olma kodları ile ilgili öğrencinin ifadesi: “...Araştırma ve merak fazladır...” şeklindedir ve bu öğrenciye ait çizim görsel k’de sunulmuştur.

Örnekleri verilen görseller tek bir başlık altında Görsel 3’te sunulmuştur.



**Görsel 3. Havacılık ve uzay mühendisi çizimlerinden örnekler**

### Tartışma ve Sonuç

Altıncı sınıf öğrencilerinin havacılık ve uzay mühendisi algılarının belirlenmesini amaçlayan bu araştırmanın sonucunda öğrencilerin havacılık ve uzay mühendisinin yaptıkları işlere ilişkin yanlış kavramalarının olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin havacılık ve uzay mühendisinin işleri olarak belirttikleri uzaydan, gezegenlerden kayaç örnekleri toplayarak dünyaya getirme ve uzaya seyahat etme astronotların çalışma alanında yer almaktadır. Uzay araştırmaları yapma, uzay hakkında bilgiler toplama, uzay şartlarını inceleme, insanlığın faydasına olacak keşifler yapma, güneş, gezegen, uydu gibi gök cisimlerini ve gökle ilgili olguları teleskoplarla inceleme işleri ise astronomların çalışma alanındadır. Dolayısı ile öğrencilerin havacılık ve uzay mühendisinin yaptığı işleri astronom ve astronotların yaptıkları işlerle karıştırdıkları sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte bazı öğrencilerin çizimlerinde yapım ve tasarım temasında yer alan uzay mekiği, roket ve uydu yapma; uzay aracı tasarlama gibi işleri doğru olarak belirttikleri görülmüştür. “Havacılık ve uzay mühendisi kimdir” formundan elde edilen bulgular da öğrencilerin havacılık ve uzay mühendisinin yaptıkları işlere ilişkin yanlış kavramalarının olduğunu ortaya koymuştur. Uzay mekiklerini uçurma ve Mars gezegeninden gelen kayaçların özelliklerini inceleme işleri hem kız hem erkek öğrenciler tarafından büyük oranlarda belirtilen; ancak havacılık ve uzay mühendisinin çalışma alanında yer almayan işlerdir. Havacılık ve uzay mühendisinin çalışma alanında olan, Mars’a uzay aracının güvenli bir şekilde inebilmesi için yöntemler tasarlama ve bir uydu inşa etmek için hangi malzemelerin kullanılacağını bulma işlerini erkek öğrenciler büyük oranda doğru olarak ifade ederken, uçakların uçmalarını sağlayan hesaplamalar yapma işini kız öğrencilerin büyük çoğunluğu doğru olarak belirtmiştir.

Bu çalışmada ulaşılan öğrencilerin havacılık ve uzay mühendisinin yaptıkları işlere ilişkin yanlış kavramalarının olduğu sonucuna benzer olarak Gibbons ve meslektaşları yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinden hiçbirinin yazdıkları mühendis türünün yaptığı işin örneklerini tamamen doğru olarak veremedikleri sonucuna ulaşmıştır (Gibbons vd., 2004). Bu çalışmada öğrencilerin bir kısmı havacılık ve uzay mühendisinin yapım ve tasarım işleri yaptığını belirtmiştir. Literatürde yer alan araştırma sonuçlarında da ilk ve ortaokul öğrencilerinin düşük oranlarda mühendisi tasarım yapan kişi olarak algıladıkları (Capobianco vd., 2011; Ergün ve Balçın, 2018a; Ergün & Balçın; 2018b) belirtilmektedir.

Bu çalışmada öğrencilerin bir kısmı çizimlerinde mühendisleri havacılık ve uzay araçlarının tamirat işleri ile ilişkilendirmiştir. Benzer olarak diğer çalışmalarda da ilk ve ortaokul öğrencilerinin çizimlerinde mühendisi tamir ve inşa işleri ile ilişkilendirdikleri

(Capobianco vd., 2011; Carr vd., 2012; Cunningham vd., 2005; Fralick vd., 2009; Knight & Cunningham, 2004; Oware vd., 2007; Karatas vd., 2011; Çetin & Asiltürk, 2017; Ergün ve Balçın, 2018a; Ergün & Balçın, 2018b) belirtilmiştir. Bu araştırmada öğrencilerin havacılık ve uzay mühendisi çizimlerinde uçuş araçlarına, roketlere, gezegenlere ve gezegenlerdeki taş, kaya parçalarına yer verdikleri görülmüştür. Benzer olarak Fralick ve arkadaşları (2009) araştırmalarında, ortaokul öğrencilerinin mühendis çizimlerinde uçuş araçlarının, roketlerin ve kaya parçalarının düşük oranlarda da olsa yer aldığı tespit etmiştir.

Araştırmada öğrencilerin büyük çoğunluğunun çizdikleri havacılık ve uzay mühendisinin cinsiyetinin erkek olduğu belirlenmiştir. Alanyazında yer alan araştırmalarda da bu sonuçla paralel olarak öğrencilerin, mühendislerin cinsiyetinin çoğunlukla erkek olduğu şeklindeki basmakalıp düşüncüyü benimsedikleri (Çetin & Asiltürk, 2017; Fralick vd., 2009; Karatas vd., 2011; Ünlü & Dökme, 2017; Ergün ve Balçın, 2018a; Ergün & Balçın, 2018b) belirtilmiştir.

Araştırmada öğrencilerin havacılık ve uzay mühendislerinin çoğunlukla duyuşsal becerilere, çalışma durumunda sahip olunan özelliklere, bilişsel becerilere, öz bakım, fiziksel özelliklere ve bilimsel çalışmalarda bulunma gibi özelliklere sahip olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Öğrencilerin çoğunluğu, havacılık ve uzay mühendislerinin cesur, zeki, sabırlı, araştırmacı olma ve işini sevme gibi özelliklerinin olduğunu ifade etmiştir.

## Öneriler

Ortaokulun ilk yılları kariyer bilincinin oluşması açısından önemlidir. Öğrencilerin havacılık ve uzay mühendisinin cinsiyetine yönelik basmakalıp düşüncelerini ortadan kaldırmak ve kariyerlerinde bir seçenek olarak görmelerini sağlamak amacıyla öğrenciler, havacılık ve uzay mühendisleriyle karşı karşıya getirilerek mesleki kariyer eğitimleri verilebilir. Havacılık ve uzay mühendisinin yaptığı işleri ve bulunduğu ortamları öğrencilere doğru bir biçimde aktarmak amacıyla okul dışı öğrenme ortamlarında FeTeMM etkinlikleri düzenlenebilir. Öğrencilerin astronom ve astronotların çalışma alanlarını, havacılık ve uzay mühendisliğinin çalışma alanlarından ayırt edebilmeleri için okul dışı öğrenme ortamlarından planetaryumlara geziler düzenlenip öğrencilerin algılarında değişim yaratılabilir. Bu seçeneklere ek olarak havacılık ve uzay mühendislerinin çalıştığı alanlara geziler düzenlenebilir.

2017 yılında güncellenerek kamuoyunun görüşüne sunulan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda ve 2018 yılında uygulamaya konulan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda mühendislik tasarım sürecine yer verildiği görülmektedir. Mühendislik tasarımı ve uygulamaları sürecinde öğrencilerin çeşitli mühendislik dallarına ve mühendislerin görevleri ile buldukları ortamlara ilişkin doğru bilgiler kazanmaları amacıyla mühendisliğin spesifik dalları üzerine yoğunlaşılması gerekmektedir. Bu durumu sağlamak için de FeTeMM etkinliklerinden yararlanılabilir.

Öğretim sürecinde üzerine büyük sorumluluklar düşen öğretmenler için seminerler ve hizmet içi eğitim programları düzenlenebilir. Öğretmenlerin yetiştiği eğitim fakültelerinde ders içerikleri, FeTeMM eğitime yönelik dersler eklenerek güncellenebilir. Böylece ortaokul öğrencilerinin mühendis ve çalışma alanlarına ilişkin yanlış kavramalarını belirleyebilecek, doğru kavramaların oluşmasını sağlayabilecek öğretmenler yetiştirilebilir. Araştırmacılar

ortaokul öğrencilerine yönelik farklı mühendislik alanlarını tanıttak FeTeMM eğitimi çalışmalarını yapabilir ve öğrencilerin bu mühendislik alanlarına yönelik algılarını ve tutumlarını tespit edebilirler. Bu süreçte karma yöntem araştırmalarının yapılması önerilmektedir.

### Kaynakça

- 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.
- Carr, R. L., Diefes-Dux, H. A., & Horstman, B. (2012). *Change in elementary student conceptions of engineering following an intervention as seen from the draw-an engineer test*. Paper presented at the 2012 ASEE Annual Conference, San Antonio, Texas.
- Creswell, J. W. (2008). *Educational Research planning, conducting, and evaluating qualitative research* (3rd Ed.). NJ: Pearson Education.
- 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.
- Çelik, A. (2012). *Avrupa Birliği ve Avrupa Uzay Ajansı ile Türkiye'nin uzay ilişkileri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Hava Harp Okulu Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü.
- Çetin, B, Y., & Asiltürk, E. (2017). Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin mühendislik imajları. *The Journal of New Trends in Educational Sciences*, 1(1), 55-66.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*. 37(6), 582-601.
- Engineering is Elementary (EIE) (2017). *"Paracuthes Student Assesments"* 21.04.2018 tarihinde <https://www.eie.org/eie-curriculum/resources/designing-parachutes-pa> adresinden alınmıştır.
- Ergün, A. ve Balçın, M. D. (2018a). Ortaokul öğrencilerinin mühendis algılarının çizimler aracılığıyla belirlenmesi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Kongresi*, 23-25 Mart, Afyon.
- Ergün, A. & Balçın, M. D. (2018b). Perceptions and attitudes of secondary school students towards engineers and engineering. *Journal of Education and Practice*. 9(10), 90-106.
- 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), 225-249.
- Gibbin, R. D., & Davis, L. A. (Eds.). (2002). *Raising public awareness of engineering*. National Academies Press.
- Gibbons, S. J., Hirsch, L. S., Kimmel, H., Rockland, R., & Bloom, J. (2004, October). Middle school students' attitudes to and knowledge about engineering. In *International conference on engineering education, Gainesville, FL*.
- Karatas, F. O., Micklos, A., & Bodner, G. M. (2011). Sixth-grade students' views of the nature of engineering and images of engineers. *Journal of Science Education and Technology*, 20(2), 123–135.

- Knight, M., & Cunningham, C. (2004). *Draw an engineer test (DAET): Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering*. Paper presented at the 2004 Annual Conference, Salt Lake City, Utah.
- Leonard, M. J. (2004). *Toward epistemologically authentic engineering design activities in the science classroom*. National Association for Research in Science Teaching, Vancouver, B.C.
- Miles, M. B. & Huberman A. M. (1994). *Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods*. Newbury Park, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. 22 Nisan 2018 tarihinde <http://mufredat.meb.gov.tr> adresinden alınmıştır.
- Morrison, J. (2006). TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education. Baltimore, MD: TIES. 07.04.2018 tarihinde [http://www.wythe-excellence.org/media/STEM\\_Articles.pdf](http://www.wythe-excellence.org/media/STEM_Articles.pdf) sayfasından erişilmiştir.
- National Academy of Engineering [NAE] & National Research Council [NRC] (2009). *Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects*. Edt. Katehi, L., Pearson, G. & Feder, M. Washington, DC: National Academies Press.
- National Academy of Engineering [NAE] & National Research Council [NRC] (2009). *Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects*. Edt. Katehi, L., Pearson, G. & Feder, M. Washington, DC: National Academies Press.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A Framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic Press.
- ODTÜ (2018). *Havacılık ve uzay mühendisliği bölümü*. 11.04.2018 tarihinde <http://ae.metu.edu.tr/about/sss.pdf> adresinden alınmıştır.
- Oware, E. A., Capobianco, B. M., & Diefes-Dux, H. A. (2007). *Young children's perceptions of engineers before and after a summer engineering outreach course*. Paper presented at the 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Milwaukee, WI.
- Roberg, O. A. & Collett, J. P. (2004). "HSR-35 Norwegian Space Activities 1958-2003 – A Historical Overview", ESA Publications Division, Noordwijk, Hollanda.
- Rutherford, F. J. (1997). Sputnik and science education. In *Symposium "Reflecting on Sputnik: Linking the Past, Present, and Future of Educational Reform"*. Washington, DC.
- Türk Dil Kurumu (TDK). (2010). *Büyük Türkçe Sözlük*. Ankara: TDK.
- Ünlü, Z. K., & Dökme, İ. (2016). Özel Yetenekli Öğrencilerin FeTeMM'in Mühendisliği Hakkındaki İmajları. *Trakya University Journal of Education Faculty*, 7(1), 196-204.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

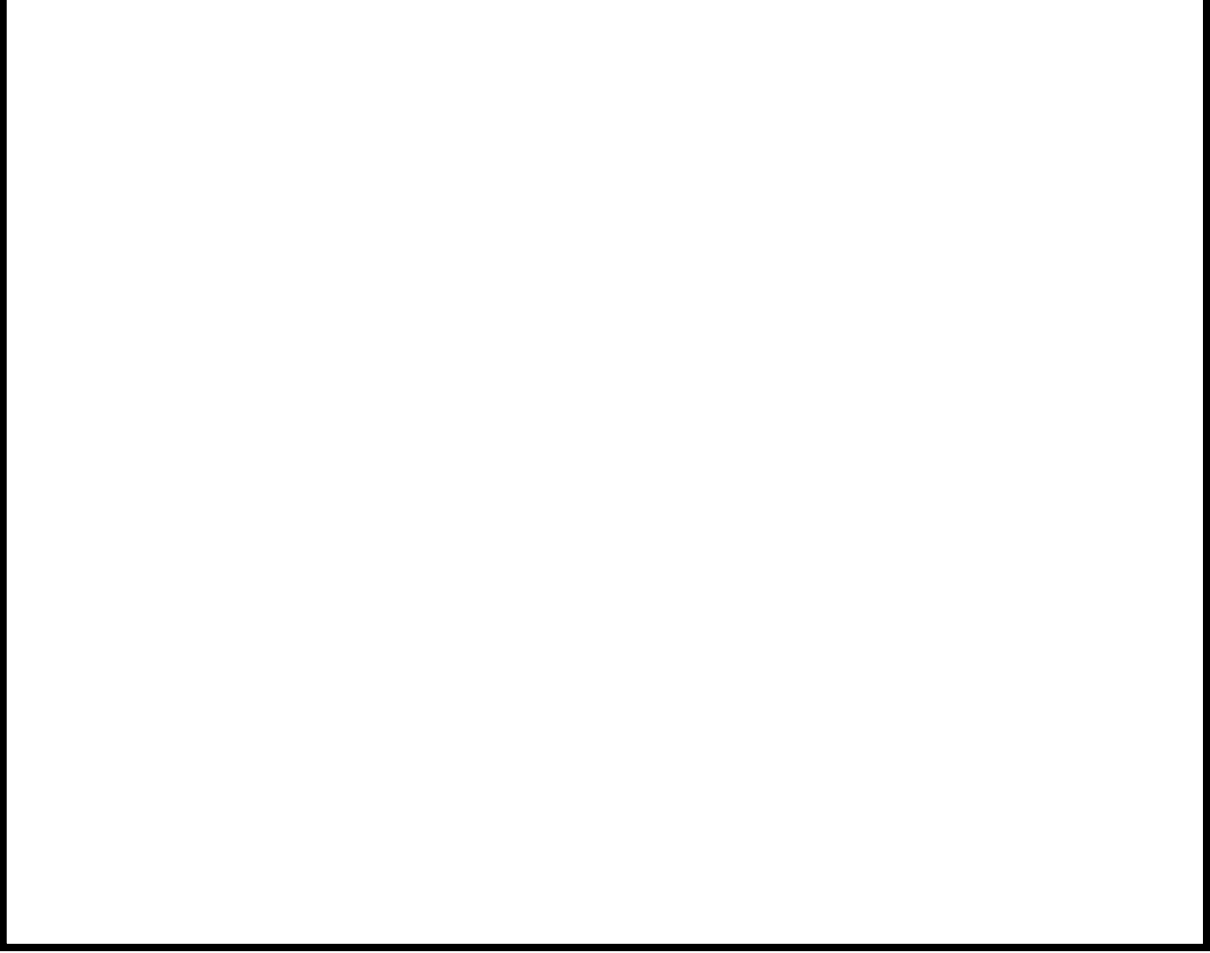


**Ekler:**

**Ek-1:**

**HAVACILIK VE UZAY MÜHENDİSİ KİMDİR? NE YAPAR?**

Sizce bir havacılık ve uzay mühendisi kimdir ve ne işler yapar? Düşündüklerinizi aşağıdaki boşluğa çiziniz.



Çizdiğiniz havacılık ve uzay mühendisini, özelliklerini ve neler yaptığını açıklayınız.

**Ek-2:****HAVACILIK VE UZAY MÜHENDİSİ KİMDİR?**

Sizce bir havacılık ve uzay mühendisi aşağıda verilen işlerden hangilerini yapar? Doğru olduğunu düşündüğünüz kutucukları işaretleyiniz.

- Uzay mekiklerini uçurur.
- Uçakların uçmalarını sağlayan hesaplamalar yaparlar.
- Bozulan teleskopları tamir ederler.
- Mars gezegeninden gelen kayaçların özelliklerini incelerler.
- Uydu fırlatmak için gereken sistemleri tasarlar.
- Uçak motorlarını tamir eder.
- Mars'a uzay aracının güvenli bir şekilde inebilmesi için yöntemler tasarlar.
- Ay'dan kayaçlar toplayacak bir makine yapmak için plan yapar.
- Kayaç örnekleri toplamak için Ay'a seyahat eder.
- Bir uydu inşa etmek için hangi malzemelerin kullanılacağını bulurlar.

Havacılık ve uzay mühendisleri yukarıda düşündüklerinizden başka ne tür işler yapar? Yazınız.

## Extended Abstract

### Introduction

In our age, space activities are a source and product of advanced technology for countries. Space activities are an area which have a critical importance for both countries and interstate or supra-state organizations and individuals as one of the factors which shape the present and future world. For countries which guide activities related to space, science and engineering education is quite important. In this respect, science and engineering applications field area and engineering design skills have been included in the science education program in Turkey, in 2018. The purpose of STEM education which is the focal point of this update is to make it possible for students to establish a relationship between engineering and the other three disciplines, understand interdisciplinary interaction and use the knowledge they acquire from their learning process in their lives. In order to be able to reach this objective, it is important that the students accurately understand what engineers do, their study field and the characteristics they need to have. Engineering is a career which involves numerous study areas. One of these is aeronautical and space engineering. In this context, it is important to determine students' perception of aeronautical and space engineers in line with the needs of our age. In the literature, although there are studies in which students' perception of engineers have been determined, studies which deal with a specific engineering area has not been seen. In this respect, a need for this study which aims at determining the middle-school 6th grade students' perception of aeronautical and space engineers arose.

### Method

In the study, the descriptive survey model has been used. In the selection of the study group of the study, convenience sampling, which is one of the purposeful sampling methods, has been used. The study group of the study which is a descriptive survey model consists of 50 6th grade middle-school students (52% male and 48% female) located in the Adilcevaz District of Bitlis Province. In the study, a drawing form and the 'Who are Aeronautical and Space Engineers?' form have been used as data collection tools. In the analysis of data, content analysis and descriptive analysis have been used. In the analysis of data, content analysis and descriptive analysis have been used.

### Results and Discussions

As a result of the study, which aims at identifying 6th grade students' perception of aeronautical and space engineers, it has been determined that a majority of the students had misconceptions about what aeronautical and space engineers do. Collecting rock samples from space and planets and bringing these back and travelling in space which the students have mentioned as the work of aeronautical and space engineers, are among the field areas of astronauts. Doing space research, gathering information about space, analyzing the conditions of space and the work of examining celestial bodies such as the sun, planets and satellites and phenomenon related to the sky with telescopes are the study areas of astronomers. Therefore, it has been concluded that the students mixed up the work of aeronautical and space engineers with the work of astronomers

and astronauts. Similar to this conclusion, it has been found in Gibbons et. al's study that none of the students in the study group have written fully accurate examples about the work of different engineer types (Gibbons et. al, 2004).

In the study, it has been observed that some of the students have accurately drawn things such as space shuttles, rockets, satellites and space ship design. In the results of studies in the literature, it is stated that a low number of primary and middle-school students perceive engineers as individuals who do design work (Capobianco et. al, 2011; Ergün & Balçın, 2018a; Ergün & Balçın; 2018b). In the study, some of the students have associated engineers with the repair work of aeronautical and space vehicles. Similarly, it has been stated in other studies that primary and middle-school students associate engineers in their drawing with repair work as well (Capobianco et. al, 2011; Carr et. al, 2012; Cunningham et. al, 2005; Fralick et. al, 2009; Knight & Cunningham, 2004; Oware et. al, 2007; Karatas et. al, 2011; Çetin & Asiltürk, 2017; Ergün & Balçın, 2018a; Ergün & Balçın; 2018b). In the study, it has been observed that the students have given place in their aeronautical and space engineer drawings to flight vehicles, rockets and stones and rocks in the planets. Similarly, Fralick et. al (2009) have found that there was a low number of flight vehicles, rockets and rock samples in the engineer drawings of middle-school students.

In the study, it has been determined that a majority of the students depicted aeronautical and space engineers as males. In parallel with the result of the study, the other studies in literature have also stated that students have adopted the stereotypical view that engineers are mostly male (Çetin & Asiltürk, 2017; Fralick et. al, 2009; Karatas et. al, 2011; Ünlü & Dökme, 2017; Ergün and Balçın, 2018a; Ergün & Balçın, 2018b).

In the study, it has been determined that the students mostly think that aeronautical and space engineers have affective skills, characteristics acquired through their work, cognitive skills, physical characteristics and do scientific work. Most of the students have expressed that aeronautical and space engineers have qualities such as being brave, smart, patient, having a researcher spirit and loving their occupation.

## **Suggestions**

In order to remove the stereotypical views of the students about aeronautical and space engineers' gender and to allow them to see this occupation as a choice in career selection, the students can be introduced to aeronautical and space engineers and occupational career training can be given. With the purpose of accurately teaching the students what aeronautical and space engineers do and how their work environments are, applications can be carried out in terms of STEM education in learning environments other than schools. In order to make it possible for the students to distinguish between the work areas of astronomers and astronauts from the work areas of aeronautical and space engineers, trips to planetariums as one of the learning environments other than schools can be organized and a difference in the students' perception can be created.

Seminars and in-service training programs can be organized in terms of STEM education for teachers, who have a great responsibility during the teaching process. The faculties of the teachers can include lessons related to STEM education in their curriculum and update them. Thus, teachers who can identify the misconceptions middle-school students have about

engineers and their work areas and make it possible for them to accurately understand this subject and create career awareness can be trained.

The researchers can carry out activities related to STEM education which can introduce different engineering areas to middle-school students and identify the perceptions and attitudes of the students on these engineering areas. In this process, it is suggested to carry out researches in which mixed methods are used.