



# Asya Studies

Academic Social Studies / Akademik Sosyal Araştırmalar  
Year: 7 - Number: 24 p. 81-96, Summer 2023

## STEM Uygulamalarının İlkokul Öğrencilerinin Astronomi İlgilerine Etkisi\* \*\* \*\*\*

*The Effect of Stem Applications on Primary School Students' Interests in Astronomy*

DOI: <https://doi.org/10.31455/asya.1244250>

Araştırma Makalesi /  
Research Article

Makale Geliř Tarihi /  
Article Arrival Date  
29.01.2023

Makale Kabul Tarihi /  
Article Accepted Date  
26.05.2023

Makale Yayın Tarihi /  
Article Publication Date  
30.06.2023

## Asya Studies

Mesut Yıldız

Milli Eğitim Bakanlığı

[mesut.yildizz@hotmail.com](mailto:mesut.yildizz@hotmail.com)

ORCID: [0000-0001-9213-8207](https://orcid.org/0000-0001-9213-8207)

Dr. Öğr. Üyesi Tuğba Ecevit

Düzce Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

[tugbaecevit@duzce.edu.tr](mailto:tugbaecevit@duzce.edu.tr)

ORCID: [0000-0002-5119-9828](https://orcid.org/0000-0002-5119-9828)

\* "COPE-Dergi Editörleri İçin Davranış Kuralları ve En İyi Uygulama İlkeleri" beyanları: Bu makale için herhangi bir çıkar çatışması bildirilmemiştir. Bu makale, İntihal.net tarafından taranmıştır. Bu makale, Creative Commons lisansı altındadır.

\*\* Bu çalışma Düzce Üniversitesi Etik Komisyonunun 30.09.2021 tarih ve 2021/231 belge numarası onayı çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

\*\*\* Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yürüttüğü yüksek lisans tez çalışmasından türetilmiştir.

### Öz

Sınıf öğretmeninin öz yeterlilik düzeyinin yüksek olması okulda olumlu bir sınıf ikliminin oluşmasına ve öğrencilerin akademik performansına olumlu etkide bulunmaktadır. Yapılan bu araştırma sınıf öğretmenlerinin öz yeterlilik inançlarının ne düzeyde olduğu ve sınıf öğretmenlerinin öz yeterlilik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenip değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla belirlenen alt problemlere yanıtlar aranmıştır. Araştırmanın yapılmasında nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama araştırma yöntemi kullanılmış olup örneklem seçiminde basit seçkisiz örneklem yönteminden faydalanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 67'si kadın 84'ü erkek olmak üzere 151 sınıf öğretmeninden oluşturmaktadır. Araştırma verilerinin toplanmasında Öğretmen Öz Yeterlilik Ölçeğinden faydalanılmıştır. Araştırmanın verilerinin analiz edilmesinde SPSS paket programından faydalanılmıştır. Kullanılan SPSS programı sonucunda yapılan analizlerde ortalama, frekans, yüzde analizleri ile parametrik testlerden t-testi, ANOVA ve Tukey testleri; non-parametrik testlerden Man-Whitney U testi kullanılmıştır. Araştırmada sınıf öğretmenlerinin öz yeterlilik inançlarının "oldukça yeterli" düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf öğretmenlerinin öz yeterlilik inançlarının cinsiyet, medeni durum, mezuniyet durumu ve yaş değişkenine göre ölçeğin genel ve tüm alt boyutlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Hizmet durumu değişkenine göre ölçeğin genel boyutu, öğretim stratejisi ve öğrenci katılım alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamış sadece sınıf yönetimi alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Araştırma sonuçlarından hareketle öğretmenlere öz yeterlilik konusunda hizmet içi eğitimlerin verilmesi, öz yeterlilik ölçen ölçeklerin güncellenmesinin öğretmenlerin öz yeterliliklerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sınıf Öğretmeni, Öz Yeterlilik, Öğretmen

### Abstract

The high level of self-efficacy of the classroom teacher has a positive effect on the formation of a positive classroom climate in the school and the academic performance of the students. This research was carried out in order to examine and evaluate the level of self-efficacy beliefs of classroom teachers and the self-efficacy beliefs of classroom teachers in terms of some variables. For this purpose, answers were sought to the sub-problems determined. Scanning research method, which is one of the quantitative research methods, was used in the research, and simple random sampling method was used in the selection of the sample. The sample of the study consists of 151 primary school teachers, 67 of whom are female and 84 are male. Teacher Self-Efficacy Scale was used to collect research data. SPSS package program was used to analyze the data of the research. In the analyzes made as a result of the SPSS program used, average, frequency, percentage analyzes and t-test, ANOVA and Tukey tests from parametric tests; Man-Whitney U test, one of the non-parametric tests, was used. In the study, it was concluded that the self-efficacy beliefs of the classroom teachers were at a "quite sufficient" level. There was no statistically significant difference in the general and all sub-dimensions of the scale according to the gender, marital status, graduation status and age variable of the self-efficacy beliefs of the classroom teachers. According to the service status variable, there was no statistically significant difference in the general dimension, teaching strategy and student participation sub-dimensions of the scale, but a statistically significant difference was found only in the classroom management sub-dimension. Based on the results of the research, it is thought that providing in-service training to teachers on self-efficacy and updating the scales measuring self-efficacy will contribute to teachers' self-efficacy.

**Keywords:** Classroom Teacher, Self-Efficacy, Teacher

### Citation Information/Kaynakça Bilgisi

Yıldız, M. & Ecevit, T. (2023). STEM Uygulamalarının İlkokul Öğrencilerinin Astronomi İlgilerine Etkisi. *Asya Studies-Academic Social Studies / Akademik Sosyal Araştırmalar*, 7(24), 81-96.

## GİRİŞ

İlk çağlardan itibaren Ay ve Güneş'in hareketleri insanlığın dikkatini çekmiş, günlük yaşamlarını etkileyen unsurlar haline almıştır. Zamanı ayarlayabilmek adına takvim ve saat gibi uygulamalar ortaya konmuştur. İlk çağlardan süregelen bu birikim İslam medeniyeti ile geliştirilmiş Avrupa medeniyetinde yaşanan Reform ve Rönesans hareketleri çağdaş astronomi biliminin zeminini oluşturmuştur. Nitekim astronomi alanında oluşan büyük bilgi birikimi neticesinde havacılık, tıp, uzay ve iletişim gibi alanlarda ilerleme kat edilmiştir (Yüzgeç, 2021).

Astronomi daha çok fizik alanındaki konuların öğretimine uygundur denilebilir. Optik, yer çekimi ve hareket gibi konular astronomi kapsamında ele alınarak öğrencilerin uzayla ilişki kurmaları, anlatılan kavramları özümsemeleri sağlanabilir. Ayrıca astronomi alanındaki teknolojik gelişmeler sayesinde çeşitli simülasyonlar geliştirilerek bilgi teknolojisi alanında çalışmalar yapılmaktadır (Gülseçen, 2002). Tüm bunlar göz önüne alındığında astronominin ve astronomi eğitiminin önemi ortaya çıkmaktadır. Nitekim fen bilimleri öğretim programında bilimsel fen okuryazarlığına yani bilimsel okuryazarlığa vurgu yapılmaktadır. Dolayısıyla özel amaç olarak da öğretim programında astronomi, fizik, kimya, biyoloji ve mühendislik gibi alanlarda öğrencilere temel bilgilerin kazandırılması, insan ve çevre arasındaki ilişkilerin benimsenilip günlük yaşam problemlerine çözüm üretmeleri istenmektedir (MEB, 2018). İlkokul üçüncü sınıftan itibaren sekizinci sınıf düzeyi de dâhil olmak üzere ilkokul ve ortaokulda astronomi konularına ilişkin kazanımlar öğretim programında yer almaktadır. Önemli olarak görünen astronomi konularının yer aldığı "Dünya ve Evren" konu alanı 2013 öğretim programı ünite sıralamasında son sırada yer alırken 2018 yılında yapılan değişikliklerle ünite sıralamasında ilk sıraya alınmıştır (Deveci, 2018; MEB, 2013; 2018). Bu durum astronomi eğitiminin son dönemde öğretim programı temelinde de öneminin arttığını göstermektedir. Öğretim programında 3. sınıfta "Gezegemizi Tanıyalım", 4. sınıfta "Yer Kabuğu ve Dünyamızın Hareketleri", 5. sınıfta "Güneş, Dünya ve Ay", 6. sınıfta "Güneş Sistemi ve Tutulmalar", 7. sınıfta "Güneş Sistemi ve Ötesi", 8. sınıfta "Mevsimler ve İklimler" ünitelerinde astronomi konularının işlenmesi hedeflenmiştir (Yüzgeç, 2021).

Öte yandan soğuk savaşın etkisiyle hızlanan uzay yarışının neticesinde hem STEM eğitimi hem de astronomi çalışmaları hızlanmıştır. Astronomiye yönelik tanımlamalara bakıldığında, astronominin STEM eğitimi ile yakından ilişkili olduğu söylenebilir. Bu açıdan astronomi konusunun STEM etkinlikleri ile işlenmesi STEM alanı mesleklerine olan ilgiyi arttırdığı düşünülmektedir (Yüzgeç, 2021).

Dünya genelinde (Guzey ve diğerleri, 2017; Moore ve diğerleri, 2014) ve ülkemizde (Bircan, 2019; Özçelik, 2021; Öztürk, 2018; Pekbay, 2017). STEM etkinliklerinin kullanıldığı çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Alanyazındaki araştırmaların ekseriyetle betimsel (Azgın ve Şenler, 2019; Baran, Canbazoglu ve Mesutoğlu, 2015; Gülhan ve Şahin, 2018; Timur ve Sayıt, 2020) ve deneysel (Acar, 2018; Bircan, 2019; Gülhan ve Şahin, 2016; Yamak, Bulut ve Dünder, 2014; Yıldırım ve Selvi, 2018) çalışmalarıdır. Uygulamaya dayalı çalışmaların ise genellikle ortaokul (Alıcı, 2018; Benek, 2019; Külegel, 2020; Pekbay, 2017; Şentürk-Koca, 2017; Yamak, Bulut ve Dünder, 2014), lise (Eroğlu, 2018), lisans (Murat, 2018; Yıldırım, Şahin ve Tabaru, 2017; Timur ve Sayıt, 2020) düzeyinde ortaya konduğu görülmektedir. Alanyazında ilkokul düzeyinde STEM etkinliklerinin kullanıldığı çalışmaların sınırlı olması dikkat çekmektedir.

İlgili alanyazın incelendiğinde STEM konusunda yapılan çalışmaların eğitiminin ne yönde olduğunu ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar alanyazındaki boşlukları resmetmesi bakımından değerlidir. İlgili araştırmalardan Ecevit, Yıldız ve Balcı (2022) çalışmalarında STEM etkinlikleri kapsamında gerçekleştirilen çalışmaların daha çok ortaokul öğrencileri ile yapıldığı ve bağımlı değişken bakımından da en çok tutum ve başarının araştırıldığını ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde Çalışkan ve Okuşluk (2021) da en çok ortaokul öğrencileri ile STEM çalışmalarının yapıldığı ve en çok beceri, başarı ve tutum değişkenlerinin incelendiğini saptamışlardır. Bir başka içerik analizi çalışmasında Aydın-Günbatır ve Tabar (2019) en çok araştırılan değişkenlerin STEM hakkındaki görüşler ve STEM'e yönelik tutumun olduğunu; STEM etkinlikleri ve ölçme değerlendirme bakımından öğretmen eğitimlerinin yetersiz kaldığını ortaya koymuşlardır.

2018 yılında güncellenen fen öğretim programına kadar, önceki programlarda "Dünya ve Evren" konu alanı son üniteye yer almıştır. Çoruhlu ve Çepni (2015), "Dünya ve Evren" konu alanının programın sonlarında yer almasının yanında, bu konu alanının havaların ısınmaya başladığı döneme denk gelmesi nedeniyle öğrencilerin derse olan ilgilerini yönlendirmede zorluklar yaşandığını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra 2018 yılına kadar "Dünya ve Evren" konu alanının son ünite olması nedeniyle daha az önem gösterilmesine sebep olmuş olabilir (Ecevit ve diğerleri, 2021). Öte yandan, ilkokul fen öğretim programı

kapsamındaki tüm konu alanları ve ünitelerde çalışmalar bulunmasına rağmen, “Dünya ve Evren” konu alanı en az çalışılan konu alanıdır (Doğru ve diğerleri, 2012; Ecevit ve diğerleri, 2021; İdin ve Kaptan, 2017). “Dünya ve Evren” konu alanında alanyazındaki boşluğa katkı sunması bakımında da mevcut çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda STEM etkinliklerinin ilkökul öğrencilerinin astronomiye yönelik ilgileri incelenmek amaçlanmıştır. Alanyazında STEM etkinliklerinin ilkökul öğrencilerinin astronomiye olan ilgileri üzerine etkisini inceleyen çok az sayıda çalışma bulunduğu için, mevcut çalışmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## YÖNTEM

### Araştırmanın Modeli

STEM etkinliklerinin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin astronomiye olan ilgilerine etkisinin incelendiği bu çalışmada, durum çalışması desenlerinden statik grup karşılaştırmalı desen tercih edilmiştir. Son test denkleştirilmemiş gruplu desen olarak da bilinir (Şimşek ve Yıldırım, 2008). Araştırma modeli Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1: Statik Grup Karşılaştırmalı Desen**

Grup	İşlem	Son Test
Deney	STEM uygulamaları	O <sub>1</sub>
Kontrol	Alışlagelmiş uygulamalar	O <sub>2</sub>

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Düzce il merkezinde bulunan bir devlet ilkokulunda öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma toplamda 35 öğrenci ile gerçekleştirilmiş olup bu öğrencilerin 20’si kız ve 15’i erkektir. Deney grubunda 9 kız 6 erkek bulunurken; kontrol grubunda 11 kız 9 erkek öğrenci bulunmaktadır. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin fen bilimleri dersi başarı durumlarının karşılaştırılabilmesi adına, öğrencilerin fen bilimleri dersi ortalamaları e-okul sisteminden alınmıştır. Deney grubunun 2.73, kontrol grubunun ise 2.65 başarı ortalaması olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen bilimleri dersi başarı ortalamaları açısından birbirlerine yakın düzeyde oldukları söylenebilir. Daha kesin kanıtlar elde etmek adına deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen bilimleri dersi notları t testi ile analiz edilmiş ve deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen bilimleri dersi karne notları arasında anlamlı farklılık ( $p>.05$ ) bulunmamıştır. Dolayısıyla deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen başarıları bakımından denk oldukları söylenebilir.

STEM etkinliklerinin astronomiye olan ilgilerini belirlemek için yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler deney ve kontrol grubundan seçilen üç kız ve üç erkek öğrenci olmak üzere toplamda on iki öğrenci gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılan çalışma grubunun belirlenmesinde maksimum çeşitliliğin sağlanması amacıyla amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla astronomiye olan ilgiyi farklı pencerelerden incelemek adına öğrenciler fen bilimleri dersindeki başarı durumlarına, çalışma kapsamında uygulanan ölçeklere verdikleri cevaplara ve anne-baba eğitim durumlarına göre belirlenmiştir. Deney grubundaki kız öğrenciler “DK”, erkek öğrenciler “DE” şeklinde; kontrol grubundaki kız öğrenciler “KK”, erkek öğrenciler “KE” şeklinde kodlanmıştır. Ayrıca fen bilimleri dersi başarı durumlarına ve ölçeklere verdikleri cevaplara göre de başarısızdan başarılıya göre “1,2 ve 3” diye kodlama yapılmıştır. Elde edilen nitel veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerin gerçekleştirildiği öğrencilere ait özellikler Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2:** Yarı Yapılandırılmış Görüşmeye Katılan Öğrencilere Ait Bilgiler

Grup	Cinsiyet	Kod	Fen başarısı	Anne öğrenim durumu	Baba öğrenim durumu
Deney	Kız	DK1	Düşük	Lise	Lise
		DK2	Orta	İlkokul	Lisans
		DK3	Yüksek	İlkokul	İlkokul
	Erkek	DE1	Düşük	Ortaokul	İlkokul
		DE2	Orta	Lise	Ortaokul
		DE3	Yüksek	Lisans	Lisans
Kontrol	Kız	KK1	Düşük	İlkokul	İlkokul
		KK2	Orta	Ortaokul	Ortaokul
		KK3	Yüksek	İlkokul	Ön lisans
	Erkek	KE1	Düşük	Lise	Lise
		KE2	Orta	İlkokul	Ortaokul
		KE3	Yüksek	Lise	Lisans

### Veri Toplama Araçları

Araştırma nicel bir araştırma olup 5E öğrenme modeli temelli STEM etkinliklerinin ilkökullü öğrencilerinin astronomi ilgilerine etkisini araştırmak için nitel bir veri toplama aracı olan görüşme formu kullanılmıştır.

### Verilerin Toplanması

Araştırma çerçevesinde, ilkökullü dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri ile fen bilimleri dersinde astronomiye olan ilgilerini görebilmek adına araştırma sonunda yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, istenildiğinde değişiklik yapılabildiği için kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacı tarafından öncelikle taslak form halinde hazırlanmıştır. Uzman görüşüne başvurularak oluşturulan ve taslak hali 15 sorudan oluşan görüşme sorularının pilot çalışması üç öğrenci ile yapılmıştır. Pilot çalışması yapılan görüşme soruları 15 soru haline getirilip tekrar uzman görüşüne başvurularak kullanılmıştır. Öğrencilerin ilgilerini diri tutabilmek ve gündelik hayatla bağlantı kurmalarını sağlamak amacıyla sorular gerçek yaşam haberleri ile ilişkilendirilmiştir. Soruların evet/hayırda ziyade açık uçlu ve öğrencinin hayal dünyasını açığa çıkarabilecek nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. Soruların anlaşılabilir ve açık uçlu olmasına özen gösterilmiştir. Görüşme soruları, “gökyüzünü gözleme” ve “uzayla ilgili araştırmaları/haberleri takip etme” ve “kariyer bilinci” olmak üzere üç temaya göre oluşturulmuştur.

Görüşme soruları hazırlandıktan sonra nitel araştırma ve fen eğitimi alan uzmanına başvurulmuştur. Alınan dönütler doğrultusunda yapılan düzeltmeler ile görüşme sorularının nihai şekli oluşturulmuştur. Daha sonra üç ilkökullü dördüncü sınıf öğrencisi ile pilot çalışma yapılmıştır. Soruların öğrenciler düzeyinde anlaşılabilir olduğuna kanaat getirilmiştir. Görüşmeler öğrencilerin ailelerinden izin alınarak okul çıkışında kendi sınıflarında yapılmış ve her bir görüşme ortalama 15-20 dakika kadar sürmüştür. Görüşmeler kayıt altına alınarak gerçekleştirilmiştir. Böylece veri kaybı engellenerek iç güvenirliliğin artırılması hedeflenmiştir.

Araştırmada öğrenme ortamını, sınıf içi öğrenci davranışlarını gözleyebilmek adına gözlem notlarından yararlanılmıştır. Uygulamalar sınıf öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Gözlem notları, yapılandırılmamış gözlem notları şeklindedir. Sınıf öğretmeni tarafından beş hafta boyunca her dersin sonunda o gün yapılan derse dair ayrıntılı olarak notlar tutulmuştur. Bunun yanı sıra, derslerde öğrencilerin yüzleri görünmeyecek şekilde fotoğraflar çekilmiştir.

### Öğrenme ve Öğretme Sürecinin Planlanması ve Uygulanması

Uygulama, 2021-2022 eğitim öğretim yılının ilk döneminde bir devlet okulunun dördüncü sınıflarında ve fen bilimleri dersinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama süreci altı hafta sürmüştür. Uygulama sonunda yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar süreç boyunca perşembe ve cuma günleri fen bilimleri dersinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma çerçevesinde uygulanmak üzere sekiz STEM etkinliği hazırlanmıştır. Gerçekleştirilen etkinliklerde kavram haritası, öz değerlendirme formu ve etkinlik değerlendirme soruları gibi öğretim araçlarından yararlanılmıştır. Her bir etkinliğe ait etkinliğin amacı, kazanımlar, kazandırılması hedeflenen beceriler ve her aşamaya ait işlem basamaklarını içeren etkinlik planları oluşturulmuştur. Haftalık uygulama süreci Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2:** Haftalara Göre Deneysel Grubuna Ait Uygulama Süreci

Hafta	Ders Planı	Dersin Konusu	Etkinliklerin Bulunduğu Basamaklar
1.Hafta	1. Ders Planı	Etkinlik 1: Kayaç Kartları	Keşfetme
		Etkinlik 2: Kayaç İnceleme	Açıklama
		Etkinlik 3: Taş Koleksiyonerliği	Derinleştirme
2.Hafta	2. Ders Planı	Etkinlik 4: Paleontolog Görevi Fosiller	Derinleştirme
3.Hafta	3. Ders Planı	Etkinlik 5: Uzaya Yolculuk	Derinleştirme
4.Hafta	4. Ders Planı	Etkinlik 6: Güneş Saati	Derinleştirme
5.Hafta	5. Ders Planı	Etkinlik 7: Kendi Uydumu Kendim Yapıyorum	Açıklama
		Etkinlik 8: Marsa İniyoruz	Derinleştirme
6.Hafta		Yarı yapılandırılmış görüşmelerin yapılması	

Kontrol grubunda işlenen derslerin bilgileri Tablo 3’te sunulmuştur.

**Tablo 3:** Haftalara Göre Kontrol Grubuna Ait Uygulama Süreci

Hafta	Ders Planı	Dersin Konusu
1.Hafta	1. Ders Planı	Anlatım, Soru cevap
2.Hafta	2. Ders Planı	Anlatım, Soru cevap
3.Hafta	3. Ders Planı	Anlatım, soru cevap, beyin fırtınası
4.Hafta	4. Ders Planı	Anlatım, soru cevap, beyin fırtınası
5.Hafta	5. Ders Planı	Anlatım, soru cevap, gözlem
6.Hafta		Yarı yapılandırılmış görüşmelerin yapılması

### Verilerin Analizi

Araştırmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme ve gözlem notları ile toplanmıştır. Nitel verilerin analizinde betimsel ve içerik analizinden yararlanılmıştır. Betimsel analizde veriler önceden belirlenmiş temalara göre yorumlanır. Bununla birlikte alıntılara da yer verilir. Burada hedef, görüşlerin yorumlanmış bir şekilde sunulmasıdır. Betimsel analizde özetlenen veriler içerik analizinde daha derinlemesine irdelenir. İçerik analizinde veriler kodlar, kategoriler ve temalar kapsamında düzenlenir ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu kapsamda verilen cevaplar üç temaya ayrılmıştır. Bu temalar: “Gökyüzünü gözlemleme”, “Kariyer bilinci/hedefi” ve “Uzay araştırmaları/haberleri takip etme” şeklinde oluşturulmuştur. Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen ses kayıtları yazıya geçirilmiştir. 1302 kelime ve dört sayfalık bir doküman ortaya çıkmıştır. Diğer nitel veriler kâğıt üzerinde olduğu için yazıya geçirmeye gerek kalmamıştır. Nitel veriler ilk önce içerik analizi ile analiz edilmiştir. Veriler kodlanmıştır. Kodlar oluşturulurken kodlardan alıntı yapmak için gerekli notlar alınmıştır. Kodlardan kategori ve temalar elde edilmiştir. Kategori ve kodlar bir araya getirilerek veriler tablo şeklinde sunulmuş yorumlanmıştır. Ardından amaca yönelik olarak betimsel analizle analiz edilmiştir.

### Geçerlik ve Güvenirlik

İç geçerliği güçlendirmek adına öğrencilerin özellikleri detaylı bir şekilde “Çalışma Grubu” başlığı altında verilmiştir. Araştırma kapsamında planlanan uygulamalar ve ders planları araştırmacı tarafından planlanmış ve deney grubunu oluşturan sınıfın, sınıf öğretmeni tarafından bu uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı uygulamanın öncesinde STEM eğitimi ile ilgili dersler almıştır. Ders planları ayrıntılı olacak şekilde hazırlanmıştır. Uygulama öncesinde sınıf öğretmeni ile sık sık görüşmeler yapılmış ve sürece dair bilgi alışverişi yapılmıştır. Yapılan etkinlikler öğrencilerin eğlenmelerini ve keyif almalarını sağlamıştır. İç geçerlik adına birden fazla veri toplama aracı kullanılarak veri toplama araçlarının çeşitlendirilmesi sağlanmıştır. Verilerin çeşitliliği iç geçerliği arttırmıştır. İç geçerliği sağlanması için nitel veriler bir uzman tarafından da analiz edilmiştir. Çalışma, öğrencilerin astronomiye ilişkin görüşlerinin gelişimini ele almaktadır.

Araştırma Düzce il merkezindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 35 dördüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Beklenti oluşmaması adına öğrencilere deneysel bir çalışmanın içindeki oldukları

söylenmemiştir. Nitel verilerin dış geçerliği direkt alıntılarla artırılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Nitel kısmın dış geçerliği için alıntılar kullanılmıştır. Yine dış geçerlik kapsamında, nitel veriler iki araştırmacı ve bir uzman tarafından bağımsız bir şekilde analiz edilmiştir. Analizler incelendiğinde, iki araştırmacının yaptığı altı analizden beşi aynı olduğu belirlenmiştir. Buna göre araştırmacının güvenilirlik hesaplaması için Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü kullanılmıştır. Uzlaşma Yüzdesi = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100. Araştırmada yapılan analizlerin uygunluğunda araştırmacılar arasındaki güvenilirlik oranı  $P=6/(6+1) \times 100 = \%85$  olarak bulunmuştur. Güvenirlik hesaplarının  $\%80$ 'in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Büyüköztürk vd., 2019).

## BULGULAR

“Fen bilimleri dersinde uygulanan STEM etkinliklerine katılan öğrencilerin astronomiye yönelik ilgileri nasıldır?” araştırma sorusunun yanıtlanması için uygulama sonrası, deney ve kontrol grubundan altı öğrenci olmak üzere toplam on iki öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu on beş soruya verilen cevaplar üç temaya ayrılmıştır. Bu temalar: “Gökyüzünü gözlemlene”, “Kariyer bilinci” ve “Uzay araştırmaları/haberleri takip etme” şeklinde oluşturulmuştur. Gökyüzünü gözlemlene teması kapsamında elde edilen bulgular Tablo 4’te ilgili kategori, kod ve frekanslar sunulmuştur.

**Tablo 4:** Gökyüzünü Gözlemlene Temasına İlişkin Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	fd	dk	Öğrenci
Gökyüzünü gözlemlene	Gökyüzü seyretmeyi sevme	Olumlu düşünme	6	4	DE3, DE2, DE1, DK3, DK2, DK1, KK3, KE3, KE2, KE1
		Olumsuz düşünme	0	2	KK2, KK1
	Gözlemlenen gök olayları	Güneş tutulması	1	0	DK1
		Ay tutulması	1	0	DK2
		Göktaşı yağmuru	3	1	DK3, DE1, KE3, KK2
		Hatırlamıyorum	2	0	DE2, DE3
		Gözlemlemedim	0	4	KK3, KE2, KK1, KE1
		Gezegen	0	0	DE3, DE2, DE1, DK3, DK2, DK1, KE3, KE2, KE1, KK3, KK2, KK1
	Gözlemlenen gök cisimleri				

Öğrencilerin duyuşsal olarak merak ve davranışsal olarak gözlem becerisini ortaya koyan “Gökyüzünü gözlemlene” teması kapsamında elde edilen bulgulara göre gökyüzünü seyretmeyi kategorisi dâhilinde deney grubundaki tüm öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerin de çoğunluğunun olumlu görüşlere sahip olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bu kategori çerçevesinde verdikleri yanıtlardan bazıları örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

*DK3: "Severim. Hoş geliyor yıldızları izlemek."*

*DE2: "Evet, genelde seviyorum. Yıldızları izlemek hoşuma gidiyor."*

*DE1: "Evet severim. Yıldızlar parlak oluyor ve bazen kayıyorlar. Eğlenceli oluyor izlemesi."*

*KE1: "Severim. Yıldızlar falan olduğu için. Güzel görüldüğü için."*

*KK1: "Hayır. Ben daha çok uyumayı severim. O saatlerde izlemem havayı."*

*KK2: "Sevmem. Geceleri erken yattığım için izlemiyorum."*

Yukarıda, gökyüzünü seyretmeyi sevme kategorisine verilen yanıtlardan, öğrencilerin geceleri gökyüzüne bakmayı sevdikleri bulgusu elde edilmiştir.

Gökyüzünü gözlemlene teması kapsamında elde edilen bulgulara göre gözlemlenen gök olayları kategorisinde deney grubu öğrencilerinin çoğunluğunun çeşitli gök olaylarını gözlemledikleri; kontrol grubu öğrencilerinin çoğunluğunun ise herhangi bir gök olayını gözlemlemediği bulgusuna ulaşılmıştır. Gözlemlenen gök olayları kategorisine ait bulgulara ilişkin öğrenci yanıtlarından birebir örnekler aşağıda sunulmuştur.

*DE1: "5 yaşındayken bir sürü meteor yağmuru olmuştu. Bundan bir gün sonra da dolunay olmuştu çok parlaktı."*

*DE2: "Yakın zamanda hatırladığım pek olmadı."*

*DK3: "Yakın zamanda bir akşam yıldız kaydığını görmüştüm."*

KE3: "Daha önce yıldız kayması gördüm."  
 KE1: "Gözlemediğim bir gök olayı olmadı."  
 KK1: "Yok, gözlemedim."

Öğrencilerin verdikleri yanıtlara bakıldığında deney grubundan dört öğrencinin çeşitli gök olaylarını gözlemediği, ikisinin ise gözlemleyip gözlemediklerini hatırlamadığı görülmektedir. Kontrol grubunda deney grubunun tersine dört öğrencinin herhangi bir gök olayını gözlemediği görülmektedir.

Gökyüzünü gözleme teması kapsamında elde edilen bulgulara göre gözlenen gök cisimleri kategorisinde öğrencilerin tamamı yıldız ve ayı gözlemediklerini, gezegenleri internet ya da televizyondan bildiklerini ancak gezegenlerin çıplak gözle görülebildiğini bilmediklerini belirtmişlerdir. Gözlenen gök cisimleri kategorisine ait öğrenci yanıtlarından birebir örnekler aşağıda sunulmuştur.

DE1: "Evet, gezegenleri belgeselde gördüm ama çıplak gözle görüldüğünü bilmiyordum."  
 DE3: "Gördüm evet televizyonda görmüştüm. Ayı zaten her gece görüyorum. Gökyüzüne baktığımda yıldızları da görüyorum. Gezegenlerin Çıplak gözle görüldüğünü bilmiyordum."  
 DK3: "İnternette gördüm. Çıplak gözle görüldüğünü bilmiyordum."  
 KE1: "Belgeselde gördüm. Çıplak gözle görüldüğünü bilmiyorum."  
 KK2: "İnternette görmüştüm. Bilmiyordum."  
 KE3: "İnternette biliyorum. Bilmiyorum."

Gök cisimlerini gözleme kategorisi kapsamında elde edilen bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin gök cisimlerini gözlemlemeye yönelik ilgilerinin olduğu yorumu yapılabilir. Ancak kontrol grubundaki öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar kısmi olarak tutarsızlık gösterse de bu öğrencilerin de gök cisimlerini gözlemlemeye yönelik ilgilerinin olduğu söylenebilir.

Uzay araştırmaları/haberleri takip etme teması kapsamında elde edilen bulgular Tablo 5'te ilgili kategori, kod ve frekanslar sunulmuştur.

**Tablo 5:** Uzay Araştırmaları/Haberleri Takip Etme Temasına İlişkin Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	fd	fk	Öğrenci	
Uzay Araştırmaları/ Haberleri Takip Etme	Gök olaylarını önceden takip etme	Takip etmek aklına gelmez	2	0	DK3, DK2	
		Takip eder	4	3	DK1, DE3, DE2, DE1, KK1, KE3, KK3	
		Takip etmez	0	3	KE1, KE2, KK2,	
	Haberleri takip etme durumu	Okudum/rastladım	4	0	DK2, DE1, DK1, DE2	
		Okumadım/rastlamadım	2	6	DK3,DE3,KE1,KK1,KE2,KE3,KE3, KE2	
	Haberleri Takip Etme	Haberleri takip etme/etmeme nedeni	İlgi/merak	4	2	DK3, DK1, DE2,DE1, KE2,KE2
			Rastlamama	2	4	DE3, DK2, KE1,KE3,KE1,KE3
		Uzayla ilgili okuma ve izleme algısı	Hoş	4	3	DK3,DE3,DK2,DK1, KE2,KE2,KE3
		Eğlenceli	2	3	DE2,DE1, KE1,KE1,KE3	
		Dünya dışı yaşam algısı	Olumlu	5	2	DK3,DK1,DE3, DE2, DE1, KE1, KE2
Olumsuz	1	4	DK2, KK1, KE2, KE3, KK3			
Uzay istasyonundaki yaşam merakı	Merak etme	Merak etme	5	5	DK2, DK1, DE3, DE2, DE1, KE1, KK1, KK2, KE3, KK3	
		Merak etmeme	1	1	DK3, KE2	

Tablo 5'te öğrencilerin duyuşsal olarak merak ve bilişsel olarak daha bilgili olmalarını ortaya koyan uzay araştırmaları/haberleri takip etme teması kapsamında elde edilen bulgulara göre gök olaylarını önceden takip etme kategorisi dâhilinde deney grubundaki öğrencilerin çoğunun gök olaylarını öncesinde takip ettikleri görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ise yarısının gök olaylarını öncesinde takip ettiği, diğer yarısının öncesinde takip etmediği anlaşılmaktadır. Öğrencilerin bu kategori çerçevesinde verdikleri yanıtlardan bazıları örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

DK3: "Önceden takip ederek gözlemedim. Çünkü hiç aklıma gelmedi takip etmek."

DE3: “Evet, gözlemlerim. Çünkü eskiden yıldız kayması görmüştüm. Hoşuma gidiyor yani. Ay tutulması da görmüştüm bir kere.”

DE1: “Evet ederim. Bir saniyelğine yıldız kayıyor. Telefonda da bir uygulama vardı, ismini hatırlamıyorum. Jüpiter’i falan gösteriyor. Bazı gezegenler falan 80 yılda bir falan da görünüyor. Hoşuma gidiyor böyle gözlemler yapmak.”

KK1: “Evet gözlemlerim. İlginç, güzel bir şey yani.”

KE1: “Gözlemlemem. Ne zaman olduklarını bilmiyorum çünkü. Öncesinden takip etmem.”

KE2: “Hiçbir zaman önceden takip ederek gözlemem. Bilmiyorum nedeni yok.”

Gök olaylarını önceden takip etme kategorisi kapsamında elde edilen bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin gök olaylarını önceden takip ederek gözlemledikleri görülmektedir. Dolayısıyla deney grubunun kontrol grubuna göre gök olaylarını önceden takip etme konusunda daha istekli olduğu söylenebilir.

Uzay Araştırmaları/Haberleri Takip Etme teması haberleri takip etme durumu kategorisinden elde edilen tüm bulgulara bakıldığında deney grubundaki öğrencilerinin çoğunun astronomi ile ilgili haberleri takip ettiği, kontrol grubundaki öğrencilerin de tümünün astronomi ile ilgili haberleri takip etmediği görülmektedir. Öğrencilerin bu kategori çerçevesinde verdikleri yanıtlardan bazıları örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

DK3: “Hiç böyle bir habere rastlamamıştım.”

DE3: “Buna benzeyen yeni bir haber okudum”.

DE1: “Evet okudum. Uzaya giden roketler bazen uzaydan çok minik farklı taşlar getiriyordu.”

KE2: “Evet, uzayda yaşam olmadığını internette araştırdım ama böyle bir haber okudum.”

KK1: “Uzayla ilgili yeni bir haber okudum.”

KE3: “Bunun gibi bir haber okudum.”

Öğrenci yanıtları ile birlikte değerlendirilen bulgulara bakıldığında, deney grubundaki öğrencilerin astronomi ile ilgili haberleri takip ettikleri ve bu yönde ilgilerinin olduğu söylenebilir.

Uzay araştırmaları/haberleri takip etme teması haberleri takip etme/etmeme nedeni kategorisinde elde edilen bulgulara göre öğrencilerin deney grubundaki öğrencilerin çoğunun uzaya ilgi duyduğu için bu kapsamdaki haberleri takip ettikleri; kontrol grubundaki öğrencilerin de daha çok bu alandaki haberleri merak etmedikleri görülmektedir. Öğrencilerin bu kategori çerçevesinde verdikleri yanıtlardan bazıları örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

DE2: “Bazen ediyorum. Uzaya roket fırlatılması gibi haberler. Çünkü hoşuma gidiyor bu haberler.”

DK3: “Bazen böyle haberlere rastlıyorum. Böyle, uzaydan yuvarlak bir şeyin indiği haberine rastlamıştım. Merak etmişim ondan takip ediyordum.”

DE1: “Evet. Belgeselleri izlerken de normal 5 kiloluk uzay araçları ile bile kameralar ile uzayda bilgi topluyorlar ve onlar bize uzaydan bilgi getiriyorlar. Bunlar insansız hava aracı gibi oluyor. Bu tarz haberler hoşuma gidiyor.”

KE1: “Ben bu bilgiyi biliyorum ama bu tarz haberleri takip etmiyorum. Çünkü rastlamıyorum bu haberlere.”

KE2: “Takip etmiyorum. Çünkü inanmıyorum uzayda su ve nehir olduğuna. Yani bunun için merak da etmiyorum.”

KK2: “Etmiyorum. Çünkü babam diyor ki belki astronot olmazsın doktor ol diyor hem de ailem istemiyor uzaya gitmemi. Ben de bu yüzden merak etmiyorum haberleri.”

Haberleri takip etme/etmeme kategorisinde elde edilen bulgulara bakıldığında deney grubundaki öğrencilerin astronomi ile ilgili haberlere ilgi duydukları için takip ettikleri, televizyon ya da belgesellerde bu tarz gelişmelerin dikkatlerini çektiği söylenebilir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ise astronomi ile ilgili haberlere ilgi duymadıkları şeklinde yorum yapılabilir.

Uzay araştırmaları/haberleri takip etme teması uzayla ilgili okuma ve izleme algısı kategorisinden elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tümünün olumlu algısı olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bu kategori çerçevesinde verdikleri yanıtlardan bazıları örnek olarak aşağıda sunulmuştur.



DK2: "Hoşlanırım. Hoşuma gider, değişik ve yeni bilgiler öğrenirim".

DE2: " İzlerim evet çok eğlenceli oluyor izlemesi."

DK1: "Hoşlanırım çünkü dünya dışında yani çok ilgimi çekiyor bunlar."

KE1: "İzlerim eğlenceli olduğu için izlerim."

KE2: " Bu şeylere inanmıyorum ama hoşuma da gidiyor."

KK3: "İzlerim. Hoşlandığım için izlerim."

Uzayla ilgili okuma ve izleme kategorisinden elde edilen bulgular öğrencilerin uzayla ilgili yazılı ve görsel medya unsurlarını okumaktan ve izlemekten zevk aldıkları yönündedir. Dolayısıyla deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uzayla ilgili olan şeyleri sevdiği söylenebilir.

Uzay araştırmaları/haberleri takip etme teması Dünya dışı yaşam algısı kategorisinden elde edilen bulgulara bakıldığında öğrencilerin çoğunluğunun olumlu düşüncelere sahip olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bu kategori çerçevesinde verdikleri yanıtlardan bazıları örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

DK2: "Bence mümkün değil. Çünkü dünya dışında hava ve su yoktur."

DK3: "Olabilir. Çünkü bir gün Dünya'da küresel ısınmadan dolayı dünyada yaşam bitebilir."

DE1: "Mümkün olabilir ama çok uğraşmak gerekir. Orada tarla bahçe yapmak zor olabilir. Bazı yerler güneşe uzak ve soğuk, bazı yerler güneşe yakın ve sıcak oluyor. Mesela zaman daha çabuk geçiyor. Bir sürü şey var yani."

KE1: "Mümkün olabilir. Teknoloji ilerledikçe daha uzun ömürlü hava tüpleri bulunabilir."

KE2: "Bence mümkün olamaz. Diğer gezegenlerde oksijen yok. Tüple yaşamak da çok zor olur."

KK3: "Düşünmüyorum. Dünyada yaşamak çok güzel çünkü okula gidiyorum eğitim alıyorum. Başka gezegende bu olmaz."

Dünya dışı yaşam algısı kategorisinde elde edilen bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin Dünya dışında yaşamın mümkün olabileceği, kontrol grubundaki öğrencilerin de Dünya dışında yaşamın mümkün olmayacağını düşündükleri söylenebilir. Ayrıca her iki gruptaki öğrencilerin de Dünya'daki yaşam koşullarının neler olduğunun farkında oldukları ve Dünya dışında yaşam için gerekli şartların neler olduğuna dair fikir sahibi oldukları söylenebilir.

Uzay araştırmaları/haberleri takip etme teması uzay istasyonundaki yaşam merakı kategorisinden elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğunun merak içinde oldukları görülmektedir. Öğrencilerin bu kategori çerçevesinde verdikleri yanıtlardan bazıları örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

DE1: "Ederim. Roketlerin dünyadan yemek aldıklarını biliyorum ama su içmeyi nasıl yapıyorlar bilmiyorum."

DE2: "Evet ediyorum. Merak ediyorum çünkü. Biliyorum."

DK3: "Merak etmem. İlgimi çekmiyor."

KE2: "Etmem çünkü biliyorum. Kendilerini bir yere sabitliyorlar, donmuş yiyecekler yiyorlar."

KE3: "Ederim. Mesela onlar uzaya çıkıyor onlar nerede ne yapıyor bilmiyoruz".

KK3: "Ederim. Çünkü astronotların giysileri çok şık olduğu için merak ederim."

Uzay istasyonundaki yaşam merakı kategorisinden elde edilen bulgulara ve verilen yanıtlara bakıldığında her iki gruptaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun uzay istasyonunda astronotların hayatlarını nasıl sürdürdüklerini merak ettikleri söylenebilir.

Kariyer bilinci teması kapsamında elde edilen bulgular Tablo 6'da ilgili kategori, kod ve frekanslar sunulmuştur.

**Tablo 6:** Kariyer Bilinci Temasına İlişkin Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	fd	fk	Öğrenci
Kariyer Bilinci	Konu alanına ilgi	Dünya ve Evren	3	1	DE3, DK2, DE2, KK1
		Madde ve Doğası	2	3	DK1, DK3, KE2, KK2, KK3
		Fiziksel Olaylar	1	2	DE1, KE1, KE3
	Uzaya gitme isteği	Araştırmacı olarak	6	2	DK3, DK2, DK1, DE3, DE2, DE1, KE1, KK2
		Turist olarak	0	4	KK1, KE2, KE3, KK3
	Gökbilimci olma isteği	İstekli	6	6	DK3, DK2, DK1, DE3, DE2, DE1, KK3, KK2, KK1, KE3, KE2, KE1
	Uzay aracı yapımında görev alma isteği	İstekli	5	4	DK2, DK1, DE3, DE2, DE1, KE1, KE2, KK2, KE3
		İsteksiz	1	2	DK3, KK1, KK3
	Uzay ajansında çalışma isteği	İstekli	5	3	DK2, DK1, DE3, DE2, DE1, KE1, KK1, KE3,
		İsteksiz	1	3	DK3, KE2, KK2, KK3
	Astronomi alanında meslek sahibi olma isteği	İstekli	5	5	DK2, DK1, DE3, DE2, DE1, KE1
		İsteksiz	1	1	DK3, KK3

Tablo 6 incelendiğinde öğrencilerin astronomi konu alanına ve astronomi alanındaki mesleklere ilgisini ortaya koyan kariyer bilinci teması kapsamında elde edilen bulgulara bakıldığında konu alanına ilgi kategorisinde deney grubundaki öğrencilerin daha çok Dünya ve Evren konu alanına, kontrol grubundaki öğrencilerin ise madde ve doğası konu alanına ilgi duydukları görülmektedir. Öğrencilerin bu kategori çerçevesinde verdikleri yanıtlardan bazıları örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

DK3: “Madde ve özellikleri. Çünkü maddelerin özelliklerini, derste yaptığımız gibi bilmek güzel oluyor.”

DE2: “Fen bilimleri dersini seviyorum. Birini seçersem Dünya’ mız ve yer kabuğunu seçerdim.”

DE1: “Ses teknolojileri konusu. Ses farklı geliyor bana. Konuştuğum anda gidiyor çünkü.”

KE1: “Basit elektrik devreleri. Elektrik devreleri eğlenceli geliyor bana.”

KK1: “Dünya’nın hareketleri konusu. Dünya’nın hareketlerini merak ederim çünkü.”

KK2: “Maddenin özellikleri. Çünkü bana daha çok oyun gibi bulmaca gibi geliyor.”

Konu alanına ilgi kategorisinde elde edilen bulgulara bakıldığında deney grubu öğrencilerinin astronomi ile ilgili olan Dünya ve Evren konu alanına ilgi duyduğu ve bu ilginin oluşmasına deney grubunda gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin katkı sağladığı söylenebilir.

Kariyer bilinci teması uzaya gitme isteği kategorisinden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin deney grubundaki öğrencilerin tümünün uzaya araştırmacı olarak gitmek istedikleri görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise çoğunluğu turist olarak uzaya gitmek istediklerini belirtmiştir. Öğrencilerin bu kategori çerçevesinde verdikleri yanıtlardan bazıları örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

DE2: “Araştırmacı olarak giderdim. Araştırma yapmayı seviyorum. Turist olarak uzaya gitmek pek sanmıyorum mümkün olacak. Nedeni olarak da gezmeye uzaya gidilmesi mantıklı gelmiyor.”

DK1: “Araştırmacı olarak gitmek isterdim. Hem araştırıyorsunuz hem de yeni şeyler görmüş oluyorsunuz uzayda. Bence mümkün olacak çünkü teknoloji çok gelişti, herkes uzay aracına girebiliyor artık.”

DE3: “Araştırmacı olarak gitmek isterim. Orada bir şeyler bulunuyor ya o yüzden seviyorum yani. Ben de bir şeyler bulmak isterdim. Turist olarak gitmek mümkün olur. Zengin olanlar daha rahat gider kesin. Ders işleştik ya öğretmenim, onlar gibi orada gördüklerimiz gibi araçlarla giderler.”

KE1: “Araştırmacı olarak gitmek isterim. Çok bilgi edinmek için. Bazı kişilere mümkün bazı kişilere mümkün olmaz. Çünkü bazı kişiler zengin bazı kişiler ise zengin değildir.”

KK1: “Turist olarak gitmek isterim. Çok araştırmayı sevmem. Mümkün olabilir. Çünkü paramız çok olabilir ileride.”

KK3: “Turist olarak giderdim. Uzaya gidiyoruz uzay kıyafeti giyerim özel. Ondan dolayı. Turist olarak gidilebilir ama neden bilmiyorum.”

Uzaya gitme isteği kategorisinden elde edilen bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin uzaya araştırma yapmak ve bilime katkı sunmak amacıyla uzaya gitmek istedikleri, kontrol grubundaki öğrencilerin ise turistik gezi amaçlı uzaya gitmek istedikleri görülmektedir. Gruplar arasındaki bu farklılığın deney grubunda gerçekleştirilen STEM etkinliklerinden kaynaklı olduğu şeklinde yorum yapılabilir.

Kariyer bilinci teması gökbilimci olma isteği kategorisinden elde edilen bulgulara bakıldığında öğrencilerin tümünün gökbilimci olmak istedikleri görülmektedir. Öğrencilerin bu kategori çerçevesinde verdikleri yanıtlardan bazıları örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

DE1: “Evet isterdim. Onlarla da çalışmak isterdim, onlar gibi keşiflere imza atabilirdim.”

DK2: “İsterdim. Uzayla ilgili bir şeyler bulmak beni mutlu ederdi. Kendimle gurur duyardım.”

DE3: “İsterim. Seviyorum böyle şeyleri. Koleksiyon yaptığımız dersteği şeyler gibi bunu da seviyorum.”

KK2: “İsterim. Çünkü daha önce çok kitap okudum. Onlarda gökyüzü çok eğlenceli görünüyordu.”

KE3: “İsterim. Çünkü her yeri görebiliyorsun.”

KE1: “Ben de gökbilimci olmak isterim. Uzaylılarla ilgili araştırma yapmayı seviyorum bazen.”

Gökbilimci olma isteği kategorisine ait bulgular, öğrencilerin astronomi ve gökbilimci özelinde astronomi ile ilgili mesleklere ilgi duyduğu şeklinde yorumlanabilir.

Kariyer bilinci teması uzay aracı yapımında görev alma isteği kategorisine ait bulgulara bakıldığında öğrencilerin neredeyse tamamının bu süreçte görev almak isteyebileceğini belirttiği görülmektedir. Öğrencilerin bu kategori çerçevesinde verdikleri yanıtlardan bazıları örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

DK3: “İsterdim. Uzay aracı yapıp yaptığım bir şeyin tüm insanlara sergilenmesi hoşuma giderdi.”

DK2: “Evet isterim. Uzay aracı tasarlamak çok güzel olurdu. Mesela mühendis olsaydım. İçini falan kendin tasarlıyorsun istediğin gibi. Böyle yerlerde çalışmak isterdim. Hoşuma giderdi uzayla ilgili bir şey yapmak.”

DE3: “Uzay aracı tasarlamak istemem. Uzaya çıkmak isterim. Araştırmacı olmak isterdim. Araştırmacı olarak çalışmak isterdim. Araştırmayı sevdiğim için uzay ajansında çalışan bir astronom olmak isterdim öğretmenim.”

KK1: “Ben sevmiyorum hayır. Hoşuma gitmezdi görev almak.”

KK3: “İstemem. Çünkü tasarladığım roketle uzaya çıkınca oradaki yaşam beni korkutabilir.”

KE1: “İsterim. Uzayla ilgili şeyleri çok merak ederim.”

Uzay aracı yapımında görev alma isteği kategorisi bulgularına bakıldığında deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uzay aracının tasarlanması sürecine dâhil olmaya istekli olduğu söylenebilir.

Kariyer bilinci teması uzay ajansında çalışma isteği kategorisinden elde edilen bulgulara bakıldığında öğrencilerin çoğunluğunun bir uzay ajansında çalışmaya istekli oldukları görülmektedir. Öğrencilerin bu kategori çerçevesinde verdikleri yanıtlardan bazıları örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

DE3: “Araştırmacı olarak çalışmak isterdim. Uzay ajansında çalışan bir matematikçi olmak isterdim.”

DE1: “Çalışmak isterim. Uzaya çıkanlarla iletişim kurarım ve aklıma gelen her şeyi onlara sorardım.”

DK3: “Uzay alanında çalışan bir meslek sahibi olmak istemiyorum. Başka bir şey olacağım ben.”

KE2: “İstemezdim. Hem uzayda araştırma hem aşağıda araştırma olmaz bence.”

KK3: “İstemem. Çünkü Türkiye dışında çalışmak istemem.”

KK1: “Evet, uzayla ilgili bir işim olsun isterim.”

Uzay ajansında çalışma isteği kategorisinden elde edilen bulgular neticesinde deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre uzayla ilgili kurumlarda çalışmaya daha istekli olduğu ve bu isteğin oluşmasında gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin katkısı olduğu yorumu yapılabilir.

Kariyer bilinci teması astronomi alanında meslek sahibi olma kategorisinden elde edilen bulgulara bakıldığında öğrencilerin çoğunluğunun astronomi alanına ait mesleklere olumlu baktığı görülmektedir. Öğrencilerin bu kategori çerçevesinde verdikleri yanıtlardan bazıları örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

DE1: "Olmak isterdim. Astronot olmak çok eğlenceli olurdu."

DK3: "İstemezdim. Başka bir şey olmak istiyorum."

DK1: "İsterim. Uzay mühendisi de olmak isterdim. Çünkü uzay mühendisleri uzayla ilgili araştırma yaparlar ve daha çok bilgi alırlar."

KK1: "İsterim. Matematikçi olmak isterim hesap yapmayı sevdiğim için."

KE2: "İsterdim. Gökbilimci olmak isterdim. Aşağıdan inceleme yaptığım için."

KK3: "İstemem. Anlamadığımız bilmediğimiz şeyler olabilir diye istemem."

Astronomi alanında meslek sahibi olma isteği kategorisinden elde edilen bulgulara ve öğrenci cevaplarına bakıldığında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin astronomi alanından bir mesleğe sahip olmaya istekli oldukları söylenebilir.

Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelere göre öğrencilerin deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun gökyüzüne ve uzaya ilgi duydukları söylenebilir. Bununla birlikte deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre astronomi alanında kariyer yapıp bilim insanı olmaya daha istekli oldukları, astronomi alanındaki gelişmeleri takip etme konusunda daha ilgili oldukları söylenebilir. İki grup arasındaki bu farklılıkların oluşmasında kontrol grubunda alışılmadık uygulamaların yapılması, deney grubunda ise 5E öğrenme modeli kapsamında gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin katkısının olduğu söylenebilir.

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmada, ilkokul dördüncü sınıf fen bilimleri derslerinin 5E öğrenme modeli kapsamında gerçekleştirilen STEM etkinlikleri ile işlenmesinin öğrencilerin astronomiye ilgilerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada gelişim seviyesi incelenen bağımsız değişken öğrencilerin astronomiye olan ilgileridir. Bu bağlamda yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiş ve nihayetinde üç tema ortaya çıkmıştır. Bunlar "Gökyüzünü gözlemleme", "Kariyer bilinci" ve "Uzay araştırmaları/haberleri takip etme" şeklinde oluşturulmuştur. Yanıtlara bakıldığında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin gökyüzüne ve uzaya ilgi duydukları görülmüştür. Bununla birlikte deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre astronomi alanındaki gelişmeleri takip etmeye, astronomi alanında kariyer yapmaya daha istekli oldukları görülmüştür. Nitekim kontrol grubundan görüşmelere katılan öğrencilerin verdikleri yanıtların niteliği de bu durumu ortaya koymaktadır. Buradan kasıt deney grubunda gerçekleştirilen astronomiyle ilgili etkinlikler, izlenen videolar, oluşturulan ders ortamı öğrencilerin sorulan sorulara daha nitelikli cevaplar vermesini sağlamış ve gruplar arasında bu farklılığın oluşmasına neden olmuş olabilir. Dolayısıyla "Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri" ünitesinin 5E öğrenme modeli kapsamında gerçekleştirilen STEM etkinlikleriyle işlendiği deney grubunun astronomiye yönelik ilgilerinin olduğu ve bu ilginin gelişimine STEM etkinliklerinin katkıda bulunduğu söylenebilir. Alan yazına bakıldığında STEM etkinlikleri özelinde ilkokul öğrencilerinin astronomiye olan ilgilerini araştıran çalışmaların yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Sınırlı sayıda da olsa bu araştırma kapsamında astronomiye yönelik ilgi sonuçlarıyla paralel çalışmalar bulunmaktadır (Okulu, 2019; Şık, 2019; Yüzgeç, 2021).

Walker, Kisiel ve Jaramillo (2020) öğrencilerin her ayın bir cumartesi günü bir araya gelerek astronomiyle etkileşime geçtikleri ve öğrencilerin STEM'e olan ilgilerini arttırmak için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada, 15 bilgisayarın bulunduğu bir kafede lise öğrencilerine bir astronom tarafından sunum yapılmış ve bilgisayar bazlı laboratuvar aktivitesi yapılmıştır. Ardından tartışma ortamı oluşturulup öğrenciler bilgisayarda python kodlama sistemi yardımıyla astronomun çalışmalarını keşfetmişlerdir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin planlama, liderlik ve iletişim becerilerinin geliştiği ve STEM'e olan ilgilerinin desteklendiği görülmüştür. Uygulamaya katılan öğrencilerden altısı STEM alanlarına yönelik eğitim almaya yönelmişlerdir. Ayrıca oluşturulan bilim kafelerinin öğrencilerin bilimsel araştırma meraklarının gelişiminde anahtar rol oynadığı görülmüştür. Harold ve diğerleri (2020) ABD'de bulunan kütüphaneler ve NASA iş birliği ile STEM odaklı astronomi ilgisini arttırmayı amaçlamışlardır. 17.000 halka açık kütüphane vasıtasıyla kırsal kesimde yaşayan insanlara ulaşılabilir hedeflenmiştir. Bunun için STAR (Bilim Teknoloji Aktivite ve Kaynakları) Kütüphane Ağı, diğer adıyla STAR Net programı ve NASA kütüphane programı dâhilinde kütüphane çalışanlarına STEM alanlarındaki becerilerini geliştirmek için kaynak ve eğitim sağlanmıştır. 8000'in üzerinde kütüphane çalışanı ve STEM uzmanı bu ağa katılmış ve STEM aktivitelerine ve çevrimiçi eğitimlere erişim sağlamışlardır. Halka açık kütüphanelerde gerçekleştirilen yaz okuma programı ya da güneş tutulması gibi ülke çapında gerçekleşen olaylar vasıtasıyla halkın uzaya ve astronomiye ilgisinin artırılmasına yarar sağlanmıştır. Chubko ve diğerleri (2019) STEM etkinliklerinin öğrencilerin astronomi okuryazarlıklarındaki gelişimine etkisini incelemişlerdir. Bu bağlamda asıl dilleri Rusça olan ve İngilizcenin yabancı ya da ikinci dil olarak kullanıldığı Kırgızistan'ın Bişkek şehrinde öğrenim gören 12-16 yaş arasındaki altı öğrenci ile STEM etkinlikleri yürütülmüştür. 25 ders saati süren STEM etkinliklerinin

yürütüldüğü astronomi dersleri neticesinde öğrencilerin astronomi okuryazarlıklarının geliştiği görülmüştür. Eren (2019) astronomi eğitimine katkı sağlayacak STEM etkinlikleri üzerine bir çalışma yapmıştır. Öğretim programında yer alan ve astronomi çerçevesindeki kazanımlar baz alınarak oluşturulan etkinliklerin öğretmenler tarafından derslerde kullanabilmeleri amaçlanmıştır. Etkinliklerin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirmesi hedeflenmiştir. Okulu (2019) STEM eğitimi çerçevesinde astronomi etkinliklerinin geliştirilmesi ve bunların değerlendirilmesine yönelik bir devlet üniversitesinin üçüncü sınıfında öğrenim gören 67 fen bilgisi öğretmen adayı ve Bilim ve Sanat Merkezine (BİLSEM) devam eden 23 özel yetenekli ortaokul öğrencisi çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, STEM temelli astronomi etkinliklerinin BİLSEM öğrencilerinin ve öğretmen adaylarının astronomi bilgilerini, STEM alanlarına yönelik tutum ve ilgilerini geliştirdiği görülmüştür. Ayrıca bu bulguların kalıcılığa da olumlu katkı sağladığı saptanmıştır. Uçar (2019) argümantasyonla zenginleştirilmiş STEM etkinliklerinin akademik başarı, astronomiye yönelik tutum, eleştirel düşünme ve STEM kariyer ilgisine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda argümantasyonla zenginleştirilmiş STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını, astronomi tutumlarını, eleştirel düşüncelerini ve STEM kariyer ilgilerini anlamlı şekilde geliştirdiği tespit edilmiştir. Costa, Patricio, Carranca ve Farropo (2018) STEM eğitimi çerçevesinde ortaya konan mobil bir oyunun (SolarSystemGO) astronomiye olan ilgi ve bilgilere etkisi araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre yapılan etkinliklerin öğrencilerin astronomiye yönelik ilgilerini geliştirmede olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir. Corin, Jones, Andre ve Childers (2017) yetişkinlerin hobileri ile ilgileri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Tarama modeli kullanılarak 2838 kişiye anket uygulanmıştır. Çeşitli hobileri olan kişilerin arasında 879 kişiyle en çok astronomi hobisine sahip olduğu görülmüştür. Astronomi hobisi olan kişiler, bu hobinin kaynağını azdan çoğa doğru ortaokul, yükseköğrenim ve müze ve bilim merkezlerinde geçirdikleri tecrübelerle dayandırmışlardır. Araştırma sonucunda, astronomi hobisinin küçüklükteki tecrübelerle ilişkili olduğu, STEM alanlarında hayat boyu öğrenmeye yönlendirdiği ve STEM alanlarında öğrenmeye yönelttiği görülmüştür.

Gözlem notlarına ve görüşmelerden elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin, gerçekleştirilen etkinlikler ile astronomi alanındaki mesleklere olan bilinçlerinin geliştiği gözlenmiştir. Yine, gelecekteki kariyer hedeflerinde bu meslekleri icra etmek istediklerini belirtmişlerdir. Bu durumun oluşmasında, öğrencilerin rahat, eğlenceli ve keyifli bir ortamda etkinliklerini gerçekleştirilmeleri ve yüreklendirilmelerinden kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü sınıf ortamında demokratik bir ortamın oluşması sağlanmıştır. Alanyazına bakıldığında bunları destekler nitelikte çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir (Yavuz, 2019; Özkul ve Özden, 2020). Benzer şekilde, Dieker ve arkadaşları (2012) yaptıkları çalışmada, STEM etkinliklerinin öğrencilere rahat ve serbest bir ortam sağladığını ve STEM mesleklerine ilgilerini arttırdığını görmüşlerdir. Alıcı (2018) gerçekleştirdiği çalışmada, STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM mesleklerine ilgilerini arttırdığını ve kariyer planları arasında bulunduracaklarını tespit etmiştir.

Gerçekleştirilen uygulamalar ışığında disiplinler arası çalışmalardan yararlanarak, fen bilimleri dersi kazanımları diğer derslerin kazanımlarıyla ilişkilendirilmesi ve konuyla ilgili kariyer hedeflerinin ders planlarına dahil edilmesi önerilmektedir. Bu sayede uygulama sürecinin ilgili kısımları diğer ilgili derslerde gerçekleştirilerek uygulama daha geniş zamana yayılarak süre problemi çözümlenebilir.

#### **Destek ve Teşekkür**

Sınıf öğretmeni Burcu YILDIZ'a desteklerinden ötürü teşekkür ederiz.

#### **Yazarlık Katkısı**

Bu çalışma hazırlanırken birinci yazar %60, ikinci yazar ise %40 oranında katkı sağlamıştır.

#### **Etik Kurul Beyanı**

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Bu çalışma, Düzce Üniversitesi Etik Komisyonunun 30.09.2021 tarihli toplantısında incelenmiş olup etik açıdan uygun görüldüğü 12.10.2021 tarihli ve W-921112801-100-89527 sayılı Rektörlük yazısıyla araştırmacılara bildirilmiştir.

Kurul Adı: Düzce Üniversitesi Etik Komisyonu

Karar Tarihi: 30.09.2021

Belge Numarası: 2021/231

#### **KAYNAKÇA**

Acar, D. (2018). FeTeMM eğitiminin ilkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisi Üzerine Etkisi, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Alici, M. (2018). Probleme Dayalı Öğrenme Ortamında STEM Eğitiminin Tutum, Kariyer Algı ve Meslek İlgisine Etkisi ve Öğrenci Görüşler, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Aydın-Günbatar, S. & Tabar, V. (2019). Türkiye’de Gerçekleştirilen STEM Araştırmalarının İçerik Analizi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1054- 1083.
- Azgin, A. O. & Şenler, B. (2019). İlkokulda STEM: Öğrencilerin Kariyer İlgileri ve Tutumları. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 213-232.
- Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S., Mesutoglu, C. & Ocak, C. (2016). Moving STEM Beyond Schools: Students’ Perceptions About An Out-of-School STEM Education Program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19.
- Benek, İ. (2019). Sosyobilimsel STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Tutumlarına ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisinin İncelenmesi, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İstanbul: İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Bircan, M. A. (2019). STEM Eğitimi Etkinliklerinin İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin STEM’e Yönelik Tutumlarına, 21. Yüzyıl Becerilerine ve Matematik Başarılarına Etkisi, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Büyüköztürk, Ş., Bököçlü-Çokluk, Ö. & Köklü, N. (2009). *Sosyal Bilimler İçin İstatistik* (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Chubko, N., Morris, J. E., McKinnon, D. H., Slater, E. V. & Lummis, G. W. (2019). SOLO Taxonomy As EFL Students’ Disciplinary Literacy Evaluation Tool in Technology-Enhanced Integrated Astronomy Course. *Language Testing in Asia*, 9(1), 1-14.
- Corin, E. N., Jones, M. G., Andre, T. & Childers, G. M. (2017). Characteristics of Lifelong Science Learners: An Investigation of STEM Hobbyists. *International Journal of Science Education, Part B*, 8(1), 53-75.
- Costa, M. C., Patricio, J. M., Carranca, J. A. & Farropo, B. (2018). Augmented Reality Technologies to Promote STEM Learning. *Paper presented at 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies*, Spain.
- Çalışkan, A. & Okuşluk, F. (2021). Türkiye’de STEM Alanında ve Eğitim-Öğretim Konusunda Yapılmış Olan Lisansüstü Tezlerin İçerik Analizi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1),124-136.
- Çoruhlu, Ş. T. & Çepni, S. (2015). “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde Karşılaşılan Öğretmen Problemleri ve Yanılgıları: Bir Özel Durum Çalışması. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 8(2), 268-281.
- Deveci, İ. (2018). Türkiye’de 2013 ve 2018 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Temel Öğeler Açısından Karşılaştırılması. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 14(2).
- Dieker, L., Grillo, K. & Ramlakhan, N. (2012). The Use of Virtual and Simulated Teaching and Learning Environments: Inviting Gifted Students Into Science, Technology, Engineering, and Mathematics Careers (STEM) Through Summer Partnerships. *Gifted Education International*, 28(1), 96-106.
- Ecevit, T., Balcı, N., Yıldız, M. & Sayan, B. S. (2021). İlkokul Düzeyindeki Araştırma-Sorgulama, Argümantasyon ve STEM Temelli Uygulamalarının Tematik İçerik Analizi. *Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 1100-1129.
- Ecevit, T., Yıldız, M. & Balcı, N. (2022). Türkiye’deki STEM Eğitimi Çalışmalarının İçerik Analizi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 263-286.
- Eren, H. (2019). İlköğretimde Temel Astronomi Konularının FeTeMM (STEM) Kullanılarak Öğretimi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Eroğlu, S. (2018). Atom ve Periyodik Sistem Ünitesindeki STEM Uygulamalarının Akademik Başarı, Bilimsel Yaratıcılık ve Bilimin Doğasına Yönelik Düşünceler Üzerine Etkisi, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Kayseri: Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Guzey, S. S., Harwell, M., Moreno, M., Peralta, Y. & Moore, T. J. (2017). The Impact of Design-Based STEM Integration Curricula on Student Achievement in Engineering, Science, and Mathematics. *Journal of Science Education and Technology*, 26(2), 207-222.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf Öğrencilerinin Bu Alanlarla İlgili Algı ve Tutumlarına Etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2018). Fen Bilimleri Dersine STEM Entegrasyonu Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 40-59.
- Gülşen, S. (2002). Bilgi Teknolojisinin Astronomi Araştırmalarına ve Eğitim Öğretimine Etkileri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.
- Harold, J., Dusenbery, P., Holland, A. & La Conte, K. (2020). Using Libraries and Events to Engage Communities in Astronomy and STEM. *In American Astronomical Society Meeting Abstracts*, 235(252-07).
- İdin, Ş. & Kaptan, F. (2017). İlköğretim Fen Eğitiminde Yenilenen Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Doktora Tezlerinin İncelenmesi Üzerine Bir Çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 2(1), 29-43.

- Külegel, S. (2020). Çevre Eğitimine Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Temelli Etkinliklerin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmesine Yönelik Araştırma. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Öğretim Programı*. Ankara: MEB.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook* (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H., Tank, K. M., Glancy, A. W. & Roehrig, G. H. (2014). Implementation and Integration of Engineering in K-12 STEM Education. In: Purzer S, Strobel J, Cardella M (eds) *Engineering in Pre-College Settings: Research into Practice*. Purdue University Press, West Lafayette, pp 35–60.
- Murat, A. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 21. Yüzyıl Becerileri Yeterlik Algıları ile STEME Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Elâzığ: Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Okulu, H., Z. (2019). STEM Eğitimi Kapsamında Astronomi Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Muğla: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özçelik, C. (2021). Probleme Dayalı STEM Uygulamalarının Öğrencilerin STEM'e İlişkin Tutumlarına, Öz Değerlendirme Becerilerine ve Bilişsü Yeterliliklerine Etkisi. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Bartın: Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Özkul, H. & Özden, M. (2020). Mühendislik Odaklı Bütünleştirilmiş STEM Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve STEM Meslek İlgilerine Etkisinin İncelenmesi: Bir Karma Yöntem Araştırması. *Eğitim ve Bilim*, 45(204).
- Öztürk, S., C. (2018). STEM Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erzincan: Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Pekbay, C. (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkileri. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Şentürk-Konca, F. (2017). FeTeMM Etkinliklerinin Fen Bilimleri Dersindeki Kavramsal Anlama ve Bilimsel Yaratıcılık Üzerindeki Etkileri ve Öğrenci Görüşleri. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Muğla: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Şık, N. Ü. (2019). Bilimin Doğası Unsurlarının Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FETEMM) Yaklaşımı ile Öğretimi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Timur, B. & Sayıt, D. (2020). Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri ve STEM Farkındalıklarının İncelenmesi. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 195–219.
- Uçar, R. (2019). Argümantasyonla zenginleştirilmiş STEM Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin “Güneş Sistemi Ve Ötesi” Ünitesindeki Akademik Başarılarına, Astronomiye Yönelik Tutumlarına, Eleştirel Düşünme Eğilimlerine ve STEM Kariyer İlgilerine Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Aydın: Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Walker, C., Kisiel, E. & Jaramillo, A. (2020). Teen Astronomy Cafes: Exciting Youth About STEM. In *American Astronomical Society Meeting Abstracts*, 235 (C. 235, ss. 252-06).
- Yamak, H., Bulut, N., ve Dündar, S. (2014). 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Fene Karşı Tutumlarına FETEMM Etkinliklerinin Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yavuz, Ü. (2019). İlkokul Fen Bilimleri Dersinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FETEMM) Etkinlikleri ile İşlenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyonkarahisar: Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (11. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. & Selvi, M. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin STEM Uygulamalarına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(18), 47-54.
- Yıldırım, B., Şahin, E. & Tabaru, G. (2017). The Effect of STEM Practices on Pre-Service Teachers' Beliefs on Nature of Science, Their Attitudes Towards Scientific Research and Constructivist Approach. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 0(8), 28.
- Yüzgeç, S. (2021). STEM Temelli Etkinliklerle Astronomi Öğretiminin Astronomi Tutumuna Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Malatya: İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

**EK****Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları**

1. Özellikle geceleri gökyüzünü seyretmeyi sever misin? Neden?
2. Her yıl Dünya'nın çeşitli yerlerinden görülen çeşitli gök olayları olmaktadır. Güneş ve ay tutulması ya da yıldız kayması dediğimiz olaylar gibi. Bunlar ya da benzeri gök olaylarını önceden takip ederek gözlemler misin? Neden?
3. Günümüze yakın ya da daha eski bir tarihte gözlemlediğin gök olayları nelerdir?
4. 2019 yılında yayınlanan bir habere göre, NASA yetkilileri Ay'ın güneş görmeyen güney ve kuzey kutbunda buzlanmaya rastladıklarını açıkladı. Bilim insanları 2008 yılında Hindistan'dan gönderilen bir keşif aracı sayesinde buz moleküllerinin kızılötesi ışığı nasıl emdiğini ölçerek somut kanıtlar elde etmeyi başardı. Ay'daki yüz milyarlarca ton olduğu tahmin edilen su kütlesi sadece içme için değil, aynı zamanda daha fazla roket yakıtı ve nefes almak için daha fazla oksijen üretmek için potansiyel bir kaynak olacak. Sen de buna benzer şekilde son zamanlarda uzayla ilgili yeni bir haber okudun mu? Neden?
5. Senin de bildiğin gibi Fen Bilimleri dersinde çeşitli konular işler ve öğreniriz. Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri, Besinlerimiz, Kuvvetin Etkileri, Basit Elektrik Devreleri, Aydınlatma ve Ses Teknolojileri ve Maddenin Özellikleri konularından hangisi senin ilgilini daha çok çekiyor? Neden?
6. Uzaya turizm amaçlı gitmek için çalışmalar yapılmaktadır. Hatta yakın zamandaki bir habere göre Dünya'nın en zengin insanı olan Jeff Bezos uzaya turistik gezi çalışmaları yapmaktadır. Hatta yanında götüreceği kişi uzaya gidebilmek için tam 28 milyon dolar teklif etmiştir. Sen uzaya araştırmacı olarak mı yoksa turist olarak mı gitmek istersin? Neden? Turist olarak gitmek mümkün olacak mı? Neden?
7. Astronom yani gökbilimci, gezegenlerin ve diğer gök cisimlerinin hareketlerini gözlemleyen ve gelecekteki hareketlerini tahmin etmeye çalışan bilim insanlarıdır. Geçmişten günümüze çok önemli gökbilimciler yaşamıştır. Galileo, teleskop ile ilk defa gözlem yapan, ayın kraterlerini, Satürn'ün halkalarını ve Jüpiter'in uydularını gören ilk kişidir. Einstein, uzay konusunda çok büyük çalışmalar yapmıştır. Geçmişte yaşamış ve bizden birileri olan Ali Kuşçu ile Uluğ Bey de rasathane yani gözlemlerinde astronomi alanında birçok çalışma yapmışlardır. Sen de geçmişte ve günümüzde yaşamış bu bilim insanları gibi gökbilimci olmak ister misin? Neden?
8. Mars Keşif Aracı Perseverance ve Keşif Helikopteri Ingenuity çok yakın zamanda haberlere konu oldu. Keşif aracı Perseverance Mars'ta çok eski zamanlarda göl olduğu düşünülen bir kraterine iniş yaptı. Mars'ta yaşamla alakalı bilgiler toplamaya başladı. Onun yanında Mars'a giden ve başka bir gezegende uçuş yapan ilk hava aracı olan mini helikopter Ingenuity de 30 saniyelik de olsa uçuş gerçekleştirdi. Bu mini helikopter yaklaşık olarak 24 saat 40 dakika olan Mars gününde, üzerindeki güneş panelleri sayesinde gündüz şarj oluyor ve bu şarjla yalnızca 90 saniye uçabiliyor. Çünkü Mars şartları Dünya şartlarına göre daha zor olduğu için pervaneli araçlar orada havalanırken zorlanıyorlar. Sen de bunun gibi haberleri takip ediyor musun? Ediyorsan nelerdir? Neden?
9. Dünya'mızın dışında Güneş sisteminde başka gezegenler de bulunmaktadır. Bunları daha önce gördün mü? Bunları çıplak gözle görmenin mümkün olduğunu biliyor musun?
10. Uzaylı kavramını duydun mu? Uzaylı dendiğinde ne anlıyorsun? Dünya dışı varlıklarla ilgili şeyler okumaktan ve izlemekten hoşlanırsın mı? Neden?
11. İleride, Dünya dışında yaşama fırsatı olabileceğine dair fikirler bulunuyor. Sence bu mümkün mü? Neden?
12. Astronotların bir roketle ya da uzay istasyonunda ne şekilde beslendiklerini, uyuduklarını ya da nasıl hareket ettiklerini merak eder misin? Neden? Astronotların giydikleri uzay kıyafetlerinin tasarımlarının neden bu şekilde olduğunu ve uzay aracının içinde ve dışında neden farklı kıyafetleri giydiklerini biliyor musun? Neden?
13. NASA (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi) ABD'de kurulmuş uzay çalışmaları yapan bir kurumdur. Uzaya insan göndermek, uydular tasarlayıp üretmek, Ay, Mars ve diğer gezegenler hakkında araştırmalar yapmak başlıca çalıştığı alanlardır. Bugüne kadar çok sayıda da astronot uzaya gitmiştir. Bu kavram Ruslarda kozmonot, Çinlilerde taykonot olarak tabir edilmektedir. Uzaya çıkan ilk insan Yuri Gagarin, Ay'da yürüyen ilk insan Neil Armstrong, uzaya çıkan ilk kadın Valentina Tereşkova, uzay yürüyüşü yapan ilk kadın Svetlana Savitskaya gibi birçok astronot isimlerini tarihe yazdırmıştır. Uzay istasyonu, belli parçaların bir araya getirilmesiyle oluşturulan ve Dünya'nın alçak yörüngesinde bulunan bir uzay aracıdır. Uzay istasyonuna gitmek içinse çeşitli uzay araçları üretilir ve astronotlar bunlar sayesinde uzaya çıkarlar. Bu araçlar insanlı ve insansız olarak isimlendirilmelerinin yanı sıra uzay sondası, uzay teleskobu, uzay mekiği ve uzay roketi olarak çeşitlere ayrılıyorlar. Ülkemizde de bu alanda, Türkiye'nin ilk ve tek uzay, havacılık ve teknoloji festivali olan Teknofest düzenlenmektedir. Bu festivalde çeşitli yarışmalar yapılmaktadır. Yarışmalarda çeşitli yaş gruplarından öğrenciler tasarladıkları roketleri sunarlar. Sen de bir uzay aracı tasarlamak, üretim aşamasında görev almak ya da astronot olarak uzaya çıkmak ister misin? Neden?
14. NASA gibi kurumlarda çeşitli meslek gruplarından birçok insan bulunmaktadır. Astronotlar, astronomlar, mühendisler, matematikçiler vs. Sen de NASA ya da Türkiye Uzay Ajansı gibi kurumlarda çalışmak ister misin? Neden?
15. Uzay ve astronomi alanında birçok meslek bulunmaktadır. Gökbilimciler, uzay mühendisleri, fizikçiler, matematikçiler, astronotlar, robotik mühendisleri vb. Sen de astronomi alanında bir meslek sahibi olmak ister misin? Evetse nedir? Neden?