

**ASTRONOMİ ATÖLYESİ ETKİNLİKLERİ İLE ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN UZAY ARAŞTIRMALARINA YÖNELİK
GÖRÜŞLERİNİN VE ARGÜMANTASYON DÜZEYLERİNİN
BELİRLENMESİ**

SEDA SÖĞÜT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

PROF. DR. MURAT GENÇ

DÜZCE, 2024

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ASTRONOMİ ATÖLYESİ ETKİNLİKLERİ İLE ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN UZAY ARAŞTIRMALARINA YÖNELİK
GÖRÜŞLERİNİN VE ARGÜMANTASYON DÜZEYLERİNİN
BELİRLENMESİ

Seda SÖĞÜT tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Murat GENÇ

Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Murat GENÇ

Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Aysun ÖZTUNA KAPLAN

Sakarya Üniversitesi

Doç. Dr. Harika Özge ARSLAN

Düzce Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 18/01/2024

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

18 Ocak 2024

Seda SÖĞÜT

TEŞEKKÜR

İlk olarak hem lisans hem de yüksek lisans eğitimim boyunca akademik bilgisi, tecrübesi ve geniş ufkuyla yoluma ışık olan, akademiye bana sevdiren, tez çalışmam boyunca bilgisi ve manevi desteğini hiçbir koşulda benden esirgemeyen, değerli zamanını ayırarak içtenlikle fikirlerini benimle paylaşan, başaracağıma benden daha çok inanan, tez yazım aşamasında büyük katkı sunan, hem akademik hem de hayata dair duruş anlamında her daim örnek aldığım ve alacağım çok değerli danışmanım Prof. Dr. Murat GENÇ' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunmamda yer alarak değerli görüşleri ve önerileri ile tezimin son şeklini almasına katkı sağlayan kıymetli hocalarım Doç. Dr. Aysun ÖZTUNA KAPLAN ve Doç. Dr. Harika Özge ARSLAN' a teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca üzerimde emeği olan tüm hocalarıma, fikirleriyle ve en samimi dostluklarıyla yanımda olan arkadaşlarıma canı gönülden teşekkür ederim.

Hayatımın her anında bana olan sevgilerini üzerimde hissettiğim, emeklerinin karşılığını hiçbir zaman ödeyemeyeceğimi bildiğim, her koşulda yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, her daim benimle gurur duyan, iyi ki benim ailem dediğim sevgili annem Fatma SÖĞÜT' e ve babam Ünsal SÖĞÜT' e; bu zorlu süreçte yüzümü güldüren, beni motive eden, tüm olumsuz davranışlarımı sabırla karşılayan, her durumda arkamda olduklarını bana hissettiren canım kardeşlerim Cahit Can SÖĞÜT' e ve Sahranur SÖĞÜT' e bütün kalbimle teşekkür ederim.

Son olarak çalışmam boyunca bana can yoldaşı olan, varlığıyla beni mutlu eden, moralimin bozuk olduğu zamanlarda bana iyi gelen canım köpeğim Lina' ya teşekkür ederim.

18 Ocak 2024

Seda SÖĞÜT

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

.....	i
ŞEKİL LİSTESİ	viii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
KISALTMALAR	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	4
1.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	4
1.3. SAYILTILAR	7
1.4. SINIRLILIKLAR	8
1.5. TANIMLAR	8
1.6. ETİK	8
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	9
2.1. SOSYOBİLİMSEL KONULAR.....	9
2.1.1. Sosyobilimsel Konular ve Fen Eğitimi ile İlgili Yapılan Araştırmalar ...	10
2.2. ARGÜMANTASYON	14
2.2.1. Sosyobilimsel Konularda Argümantasyon	16
2.2.2. Sosyobilimsel Konular ve Argümantasyon ile İlgili Yapılan Araştırmalar	17
2.3. UZAY ARAŞTIRMALARI.....	25
2.3.1. “Uzay Araştırmaları” Konusunun Fen Öğretimi Ders Programındaki Yeri	27
2.3.2. Uzay ve Uzay Araştırmaları ile İlgili Yapılan Araştırmalar	28
3. YÖNTEM	35

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	35
3.2. ÇALIŞMA GRUBU	36
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	37
3.3.1. Uzay Araştırmaları Görüş Formu	37
3.4. UYGULAMA SÜRECİ	39
3.4.1. Astronomi Atölyesi.....	39
3.4.2. Araştırmacının Rolü	40
3.5. VERİLERİN ANALİZİ.....	48
4. BULGULAR.....	51
4.1. UZAY ARAŞTIRMALARI GÖRÜŞLERİNE İLİŞKİN BULGULAR	51
4.1.1. Uzay Araştırmalarına İlişkin Görüşlerine Ait Bulgular	51
4.1.2. Uzay Araştırmalarına İlişkin Görüşünün Gerekçelerine Ait Bulgular ..	52
4.1.3. Aynı Görüşte Olmayan Birinin Gerekçelerine Ait Bulgular	56
4.1.4. Öğrencilerin Karşıt Görüşü İkna Etme Gerekçelerine Yönelik Bulgular	60
4.2. ARGÜMANTASYON DÜZEYLERİNE İLİŞKİN BULGULAR	64
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	71
5.1. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	71
5.1.1. Uzay Araştırmaları Hakkında Görüşlerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	71
5.1.2. Argümantasyon Düzeylerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	74
5.2. ÖNERİLER.....	77
6. KAYNAKLAR.....	78
7. EKLER	85
7.1. EK 1: ETİK KURUL İZİN BELGESİ.....	85
7.2. EK 2: VELİ ONAM FORMU	86
7.3. EK 3: UZAY ARAŞTIRMALARI GÖRÜŞ FORMU.....	87

7.4. EK 4: MARS KOLONİSİ ETKİNLİĞİ	88
ÖZGEÇMİŞ	91



ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Toulmin Argüman Modeli (Toulmin, 1958).	38
Şekil 3.2. Nitel Araştırmada Verilerin İçerik Analizi.....	48



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 2.1. Uzay Araştırmaları Konusunda Ele Alınan Kazanımlar	27
Çizelge 3.1. Çalışma Grubunun Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı	36
Çizelge 3.2. Uygulama Süresince Yapılan Eğitimlerin Haftalara Göre Dağılımı	39
Çizelge 3.3. Uygulama Süresince Yapılan Eğitimlerin Detaylı Açıklamaları	41
Çizelge 3.4. Verilerin Kodlanması.	49
Çizelge 3.5. Temaların Bulunması.	49
Çizelge 3.6. Argümantasyon Değerlendirme Rubriği (Erduran vd., 2004).	50
Çizelge 4.1. Uzay Araştırmaları Görüş Formu Birinci Soru Ön Test – Son Test Verileri.	51
Çizelge 4.2. Uzay Araştırmaları Görüş Formu İkinci Soru Ön Test Verileri.	52
Çizelge 4.3. Uzay Araştırmaları Görüş Formu İkinci Soru Son Test Verileri.....	54
Çizelge 4.4. Uzay Araştırmaları Görüş Formu Üçüncü Soru Ön Test Verileri.....	56
Çizelge 4.5. Uzay Araştırmaları Görüş Formu Üçüncü Soru Son Test Verileri.	58
Çizelge 4.6. Uzay Araştırmaları Görüş Formu Dördüncü Soru Ön Test Verileri.	60
Çizelge 4.7. Uzay Araştırmaları Görüş Formu Dördüncü Soru Son Test Verileri.	61
Çizelge 4.8. Öğrencilerin Ön Test – Son Test Argümantasyon Düzeyleri.....	64
Çizelge 4.9. Ön Test – Son Test Argümantasyon Düzeyleri Dağılımları.....	65

KISALTMALAR

SBK	Sosyobilimsel Konular
GDO	Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
FTTÇ	Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre
TUA	Türkiye Uzay Ajansı
ESA	Avrupa Uzay Ajansı
ATÖÖ	Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Ortamları



ÖZET

ASTRONOMİ ATÖLYESİ ETKİNLİKLERİ İLE ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN UZAY ARAŞTIRMALARINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİNİN VE ARGÜMANTASYON DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

Seda SÖĞÜT

Düzce Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Murat GENÇ

Ocak 2024, 90 sayfa

Teknolojinin her geçen gün daha da ilerlediği ve bilgiye ulaşmanın daha kolay olduğu günümüz dünyasında ortaya çıkan bilimdeki gelişmeler, temel bilimsel bilgilerin topluma sağlanmasının yanı sıra bireylerin etik ve ahlaki değerlerine ilişkin ikilemler içeren bir süreci de beraberinde getirmektedir. Uzay araştırmaları, evrenin keşfedilmesi ve anlaşılmasına yönelik bilimsel çalışmaların yanı sıra, bu çalışmaların toplumsal, kültürel, ekonomik ve politik etkilerini de inceleyen bir perspektifi ifade eder. Uzay araştırmaları, toplum ile uzay keşifleri ve teknolojileri arasındaki etkileşimi ve ilişkileri anlamayı amaçlar. Bu çalışmada, astronomi etkinlikleri ile uzay araştırmalarına yönelik ortaokul öğrencilerinin görüşlerinin ve argümantasyon düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasından yararlanılmıştır. Araştırma, 2022-2023 eğitim öğretim yılında öğrenim görmekte olan 25 ortaokul öğrencisi ile 10 haftalık yapılan planlamaya göre yüz yüze astronomi atölyesinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecindeki etkinlikler araştırmacı tarafından hazırlanmış ve uygulanmıştır. Uygulama süreci geliştirilirken uzman görüşü alınmıştır. Yüz yüze yapılan uygulamalarda öğrenciler beşer kişilik gruplara bölünmüştür. Böylelikle tüm öğrencilerin etkinlikleri tam olarak yapması, tekrar etmesi, yapılan her uygulamada aktif rol alması ve etkileşimde olması sağlanmıştır. Uzman görüşü alınarak araştırmacı tarafından hazırlanan “Uzay Araştırmaları Görüş Formu” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Argümantasyon düzeylerinin belirlenmesinde Toulmin Argüman Modeli’ne uygun olarak hazırlanan argümantasyon tabloları analiz edilmiştir. Öğrencilerin argümantasyon düzeylerini belirlemek amacı ile Erduran vd., (2004) tarafından geliştirilen “Argümantasyon Değerlendirme Rubriği” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, sosyobilimsel konu olarak ele alınan uzay araştırmalarına ilişkin öğrenci görüşlerinin çeşitliliğinin arttığı tespit edilmiştir. Uzay araştırmalarına yönelik hazırlanan astronomi atölyesi etkinliklerinin öğrencilerinin argümantasyon düzeylerine etki ettiği görülmüştür. Araştırma kapsamında alan yazın incelendiğinde sosyobilimsel bir konu olarak uzay araştırmalarının temel alındığı çalışmaya rastlanmamıştır. Bu konu, alan yazında eksik olarak görüldüğü için araştırmacılara bu konu üzerine çalışmalar yapmaları önerilir.

Anahtar Sözcükler: Sosyobilimsel konular, argümantasyon, argümantasyon düzeyleri, uzay araştırmaları

ABSTRACT

DETERMINATION OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS VIEWS ON SPACE RESEARCHES AND ARGUMENTATION LEVELS THROUGH ASTRONOMY WORKSHOP ACTIVITIES

Seda SOGUT

Duzce University

Graduate School, Department of Mathematics and Science Education

Master's Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Murat GENÇ

January 2024, 90 pages

Developments in science in today's world, where technology is advancing rapidly and accessing information is easier, bring about a process that involves dilemmas regarding the ethical and moral values of individuals as well as the provision of basic scientific information to society. Space exploration refers to a perspective that examines scientific endeavors to explore and understand the universe, as well as the social, cultural, economic and political implications of these endeavors. Space exploration aims to understand the interactions and relationships between society and space exploration and technologies. This research aimed to determine the opinions and argumentation levels of secondary school students about space research, which is a socioscientific subject. Pretest-posttest single-group experimental design constitutes the model of the research. The research was conducted face to face with 25 secondary school students studying in the 2022-2023 academic year, according to a 10-week planning. The activities in the implementation process were prepared and implemented by the researcher. Expert opinion was taken while developing the implementation process. In face-to-face applications, students were divided into groups of five. In this way, it was ensured that all students fully performed the activities, repeated them, took an active role in each application and interacted. The "Space Studies Opinion Form" prepared by the researcher after receiving expert opinion was used as a data collection tool. The data obtained from the research were analyzed by content analysis. In determining the argumentation levels, the argumentation tables prepared in accordance with the Toulmin Argument Model were analyzed. "Argumentation Evaluation Rubric" developed by Erduran et al. (2004) was used to determine the argumentation levels of the students. According to the results of the study, it was determined that the diversity of students' views on space exploration, which was handled as a socioscientific subject, increased. It was seen that astronomy workshop activities prepared for space exploration had an effect on students' argumentation levels. When the literature was examined within the scope of the research, no study based on space exploration as a socioscientific subject was found. Since this topic is seen as missing in the literature, researchers are recommended to conduct studies on this topic.

Keywords: socioscientific issues, argumentation, levels of argümantation, space researches

1. GİRİŞ

Teknolojinin her geçen gün daha da ilerlediği ve bilgiye ulaşmanın daha kolay olduğu günümüz dünyasında ortaya çıkan bilimdeki gelişmeler, temel bilimsel bilgilerin topluma sağlanmasının yanı sıra bireylerin etik ve ahlaki değerlerine ilişkin ikilemler içeren bir süreci de beraberinde getirmektedir. Yaşamımız boyunca, hakkında karar vermemiz ve seçim yapmamız gereken sayısızca sorun ve ikilem ile karşı karşıya kalırız. Modern toplumumuzda bu sorunların çoğu bilim ve teknoloji ürünleri etrafında şekillenmektedir. Bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi içeren sosyobilimsel konular argümantasyon ve farklı teknikler de dâhil edildiğinde öğrencilerin nitelikli bireyler olarak yetişmelerine yardımcı olacak önemli bir araç haline gelmektedir. Fen eğitiminin temel amaçlarından biri, öğrencilerin bilimsel bilgilerini kullanarak tartışmalara katkıda bulunmalarını ve yaşamlarını da etkileyen sosyobilimsel konular hakkında kararlar almalarını sağlamaktır.

Sosyobilimsel konular (SBK), bilimsel kavramlara veya sorunlara dayanan, doğası gereği tartışmalı olan, toplumda tartışılan ve sosyal etkilere maruz kalan konulardır (Sadler ve Zeidler, 2005). Sosyobilimsel konular, bilimsel açıdan değerlendirilen ve toplumu ilgilendiren; kesin cevabı olmayan, ikilem içeren, karmaşık, açık uçlu ve genellikle tartışmalı olan konular olarak ifade edilmektedir (Sadler, 2004). Sosyobilimsel konuların tartışılması, sosyobilimsel bir konuyla ilgili bilimsel içeriğin anlaşılması, konuyla ilgili bilgilerin işlenmesi, ahlaki ve etik değerler dikkate alınarak değerlendirilmesi önemli görülmektedir (Sadler, Chambers ve Zeidler, 2004). Nükleer enerji santralleri, kök hücre araştırmaları, genetik kopyalama, genetiği değiştirilmiş gıdalar (GDO), gen terapisi, uzay araştırmaları gibi konular gündem olmakta ve sayıları her geçen gün artmaktadır. Sosyobilimsel konuların içerisinde hem bilimsel hem de sosyal konular birlikte yer almaktadır (Sadler, 2004). Bu tartışmalı konular hakkında bilimsel verilere dayanan farklı görüşler vardır. Buna bağlı olarak gelecek nesillerin bu tartışmalı konular hakkında karar verme becerisine sahip bireylerden oluşması bir nevi gereklilik haline gelmiştir.

Öğretim programının amaçları kapsamında sosyobilimsel konular yardımıyla ilköğretim öğrencilerinin bilimsel düşünme becerileri kazanmaları ve toplumsal sorunların çözümü kapsamında bir rolü oldukları bilincine varmaları vurgulanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013).

Driver vd. (2000), öğrencilerin şimdi ve gelecekte karar vermelerine yardımcı olacak fen eğitiminin temel bir bileşeninin argümantasyon süreci olduğunu savunmaktadır. Öğrencilerin alternatif çözümlerin risklerini ve faydalarını tartabilmeleri, soru sorabilmeleri, argümanları ve karşı argümanları değerlendirebilmeleri ve kararlar verebilmeleri gerekir. Ayrıca öğrencilerin sosyobilimsel konular hakkında sözlü münazara ve tartışmalara katılma becerilerine de ihtiyaçları vardır. Erduran ve Jiménez-Aleixandre (2008)'e göre öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirmelerine ve uygulamalarına yardımcı olmanın bir yolu argümantasyondur. Öğrenciler tartışmaya katıldıklarında, bilimsel tartışmanın normlarını ve bilimsel bilginin nasıl inşa edildiğini anlamaya başlarlar. Öğrenciler tartışmaya aktif olarak katılır ve ortaya çıkan bilimsel anlayışları hakkında konuşabilirler. Argümantasyon; öğrencilerin akıl yürütme, eleştirel düşünme, argümanları hem sözlü hem de yazılı olarak sunma becerileri kazanmalarını sağlar (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Sosyobilimsel konular, öğrencilerin diyalog, tartışma ve münazaraya girmelerini gerektiren bilimsel konuların kasıtlı olarak kullanılmasını içerir. Bu konular genellikle doğası gereği tartışmalıdır; ancak bu konuların olası çözümüne ilişkin kararlara varma sürecinde bir dereceye kadar ahlaki muhakeme veya etik kaygıların değerlendirilmesini gerektiren ek bir unsura sahiptir. Önemli olan, sosyobilimsel konuların öğrenciler için kişisel olarak anlamlı ve ilgi çekici olması, kanıta dayalı muhakemenin kullanılmasını gerektirmesi ve bilimsel bilginin anlaşılması için bir bağlam olmasıdır (Sadler, 2004; Zeidler, 2003).

Geleneksel fen eğitiminde bilimsel bilginin nasıl geliştiğine değil bilgilerin son ve kesin haline odaklanılmaktadır. Buna karşılık olarak bilim, belirli bir olay hakkında farklı yorumlar sonucunda argümantasyon sürecini içermektedir. Öğrencilerin iddiaları değerlendirme becerilerini geliştirmek oldukça önemlidir. Dolayısıyla, iddiaların güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla kullanılan argümantasyon becerilerini öğrencilere bir yaşam becerisi olarak kazandırmak için argümantasyonun fen eğitiminde uygulanması gerekmektedir (Can ve Sarıbaş, 2019).

Tartışma ve münazaranın fen sınıflarına dâhil edilmesi, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte bilimde sosyal tartışma konularının çoğalmasa gibi fen eğitimcileri arasında giderek artan bir ilgi alanıdır. Bununla birlikte, tartışma ve münazarayı kullanmak, düşünme ve muhakeme süreçlerini kullanmak ve bilimsel bilginin ilettilmesinde gerçek hayatta kullanılan söylem uygulamalarını yansıtmak için yararlı bir araçtır (Chen, Benus ve Hernandez, 2019). Günümüzde sosyobilimsel konuların fen bilimleri öğretim programında yer alması ile birlikte Türkiye’de de sosyobilimsel konular üzerine yapılan araştırmaların artış gösterdiği bununla beraber konunun öneminin de aynı doğrultuda arttığı görülmektedir.

Uzay araştırmaları, evrenin keşfedilmesi ve anlaşılmasına yönelik bilimsel çalışmaların yanı sıra, bu çalışmaların toplumsal, kültürel, ekonomik ve politik etkilerini de inceleyen bir perspektifi ifade eder. Sosyobilimsel konu olarak ele alındığında, uzay araştırmaları; toplum üzerindeki etkileri, toplumsal algıları, kültürel değişimleri, ekonomik sonuçları ve politik süreçleri kapsar. Bunlara ek olarak, toplum ile uzay keşifleri ve teknolojileri arasındaki etkileşimi ve ilişkileri anlamayı amaçlar.

Uzay araştırmaları, geniş bir yelpazede tartışılan konuları içeren bir alandır. Uzay araştırmalarıyla ilgili tartışılan birden fazla durum vardır. İlk olarak, insanların uzayda kalıcı bir yaşam kurma potansiyeli giderek daha fazla tartışılmaktadır. Bu konunun etik, ekonomik ve teknik zorlukları üzerinde durulmaktadır. Uzaydaki kaynakların (mineraller, su, helyum-3) keşfi ve kullanımı, uzay madenciliği olarak adlandırılan bir alanda önemli bir konu haline gelmiştir. Bu konu, gelecekteki uzay endüstrisinin gelişimi için önemli bir potansiyel sunmaktadır; ancak aynı zamanda uluslararası hukuk ve kaynak paylaşımı gibi sorunları da gündeme getirir. Uzaydaki artan çöp ve atıkların yönetimi, uzayda sürdürülebilirlik ve çevresel etkilerin önemli bir tartışma konusu olmasına neden olmuştur. Uzaydaki çöp ve atıkların temizlenmesi ve gelecekteki uzay görevlerinin çevreye duyarlı bir şekilde planlanması gereklidir. ABD, Çin, Rusya, Avrupa Birliği ve diğer ülkeler arasındaki uzay yarışı ve rekabeti giderek artmaktadır. Bu durum, ulusal güvenlik, teknolojik ilerleme ve küresel liderlik gibi konularda önemli stratejik ve politik soruları gündeme getirir. Uzay turizmi, özellikle özel şirketlerin uzay seyahatlerini ve hizmetlerini sunmaya başlamasıyla önemli bir konu haline gelmiştir (Kiper ve Batman, 2023). Uzay turizmi, uzay araştırmalarının finansmanını sağlama ve uzay endüstrisinin büyümesini teşvik etme potansiyeline sahiptir. Bu gibi durumlar, uzay araştırmalarının

önümüzdeki yıllarda karşılaşacağı zorlukları, fırsatları ve tartışmaları yansıtan önemli konulardır. Uzay araştırmaları, bilimsel, teknolojik, ekonomik, politik ve sosyal açılardan çeşitli ilgi alanlarını bir araya getiren çok yönlü bir alandır.

Uzay araştırmaları, kaynakların nasıl kullanılacağı, kirlilik, etik sorunlar, potansiyel faydalar gibi birçok konu ele alınarak toplumda tartışmalar yaratması kaçınılmazdır. Bu tartışmalar, aynı zamanda bilimsel ve teknolojik ilerlemenin sınırlarını ve insanlığın gelecekteki keşiflerine olan isteğini de yansıttığından ikilemler içermektedir. Sonuç olarak uzay araştırmaları sadece bilimsel açıdan değil toplumsal açıdan da ele alınabildiği ve tartışmalar içerdiği için sosyobilimsel konu olarak ele alınabilmektedir (Toktaş ve Genç, 2023).

1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı; astronomi atölyesi etkinlikleri ile ortaokul öğrencilerinin uzay araştırmalarına yönelik görüşlerinin ve argümantasyon düzeylerinin belirlenmesidir. Bu kapsamda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır;

- “Astronomi atölyesine katılan ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konu olan uzay araştırmalarına yönelik görüşleri nelerdir?”
- “Uzay araştırmalarına yönelik hazırlanan astronomi atölyesi etkinlikleri ile ortaokul öğrencilerinin argümantasyon düzeyleri nasıl değişim gösterir?”

1.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Uzayın fiziksel keşfi hem insanlı uzay araçları ile hem de uzaktan yönetilen robot uzay gemileriyle yapılmaktadır. Yirminci yüzyılda geliştirilen uzay teknolojisi sayesinde uzayın fiziksel olarak incelenmesi mümkün hale gelmiştir. Uzay araştırmalarının yapılmasının amaçları arasında bilimsel araştırmalarda ilerleme kaydetmek, farklı milletleri birleştirmek, insanlığın gelecekte hayatta kalma mücadelesini arttırmak ve ülkelerin birbirlerine karşı askeri ve stratejik üstünlük sağlamak sıralanabilir. Uzay araştırmaları, yıllar boyunca bir dizi tartışma ve görüş ayrılıklarına neden olmuştur. İlk olarak, uzay araştırmaları için harcanan yüksek maliyetler, dünya genelinde sık sık tartışma konusu olmuştur.

Bazıları, bu kaynakların Dünya üzerindeki acil sorunların çözümü için kullanılması gerektiğini savunurken, diğerleri uzay araştırmalarının insanlığın uzun vadeli faydalarını savunmaktadır. Uzay araştırmalarının askeri amaçlar için kullanılması, uluslararası ilişkilerde gerilimlere ve silahlanma yarışlarına neden olabilir. Bazıları, uzayın silahsızlandırılması gerektiğini savunurken, diğerleri uzayın stratejik önemini vurgular ve askeri uzay programlarının geliştirilmesini desteklemektedir. Uzay araştırmaları genellikle farklı ülkeler arasında işbirliği ve diplomasiyi teşvik eder. Ancak, uluslararası işbirliği sıklıkla politik ve ekonomik faktörlere bağlıdır ve bazen gerilimli ilişkiler nedeniyle sınırlı kalabilir. Uzay araştırmaları sonucunda oluşan uzay kirliliği, uzaydaki yörüngeye terkedilmiş parçaların ve atıkların sayısının artmasına yol açmıştır. Bu durum, gelecekteki uzay misyonları için bir tehdit oluşturabilir ve uzayın sürdürülebilir kullanımını zorlaştırabilir. Bunlara ek olarak, uzay araştırmalarının toplum üzerindeki etkisi de tartışılmaktadır. Bazıları, uzay araştırmalarının teknolojik, bilimsel faydalarını vurgularken, diğerleri bu kaynakların daha acil toplumsal sorunların çözümü için kullanılması gerektiğini düşünmektedir. Son olarak, son yıllarda özel sektörün uzay araştırmalarına katılımı artmıştır. Bu, girişimcilik ve yenilikçilik açısından olumlu bir gelişme olarak görülürken, bazıları bu durumun uzay araştırmalarının halka erişimini sınırlayabileceğinden endişe duymaktadır. Bu tartışmalar, uzay araştırmalarının karmaşıklığını, ikilemli yönlerini yansıtır. Uzay araştırmaları, ilerlemenin yanı sıra etik, politika ve ekonomi gibi çeşitli konuları içeren geniş bir konudur ve gelecekte de tartışmaların devam etmesi muhtemeldir.

Uzay araştırmaları, bilimsel, teknolojik, sosyal ve kültürel açılarından büyük önem taşıyan bir alan oluşturmanın yanı sıra evreni anlamak, teknolojik ilerlemeyi teşvik etmek, uluslararası işbirliğini artırmak ve gelecekteki keşifler için temel oluşturmak gibi bir dizi hedefi içermektedir. Bundan dolayı, uzay araştırmaları sadece bilimsel ve teknolojik boyutlarıyla değil, aynı zamanda toplumsal boyutlarıyla da incelenmelidir.

Uzay araştırmaları, hem fen bilimleri hem de toplum ile yakından ilişkili bir mesele olduğundan dolayı karmaşık, açık uçlu, ikilem barındıran, tartışmalı ve kesin bir cevabı olmayan sosyobilimsel konu temelinde ele alınmaktadır (Durak, 2022). Dolayısıyla, uzay araştırmaları bilimsel yönünün yanı sıra ekonomik, sosyal, politik, sağlık ve etik gibi açılarından da incelenebilir bir konudur. Uzay araştırmalarını olumlu ve olumsuz yönleri bağlamında değerlendirdiğimizde iki farklı bakış açısı ortaya çıkmaktadır.

Uzay araştırmaları için uzaya giden astronotların yaşamış oldukları sağlık problemleri (Yurgiden, 2023), uzayda görevini tamamlayan uyduların yol açtığı uzay kirliliği, bu uyduların astronotlara ve görevini henüz tamamlamamış uydulara verebileceği zararlar, uzay araştırmalarına çok büyük btceler ayrılması gibi durumlar uzay araştırmalarına karşı çıkan bireylerin görüşleri olarak sıralanabilir (Toktaş ve Genç, 2023). Diğer yandan uzay araştırmaları sayesinde tıbbi, askeri ve ticari alanlara sağlanan katkılar, ulusal güvenlik, yaşam tarzı ve verimlilik gibi konularda gelişime yardımcı olması gibi nedenler uzay araştırmalarını destekleyen bireylerin görüşleri olarak sıralanabilir (Ekşi, vd., 2019). Buna bağlı olarak uzay araştırmalarının yapılmalı ya da yapılmamalı gibi ikilem yaratan bir konu olması sebebiyle uzay araştırmaları sosyobilimsel bir konu olduğunu ortaya koymaktadır (Durak, 2022). Uzay araştırmaları teknolojik açıdan bakıldığında bilimle ilişkili ancak toplumsal açıdan bakıldığında çelişkiler içeren konu olduğundan sosyobilimsel bir konu olarak ifade etmek mümkündür (Toktaş ve Genç, 2023).

Alan yazın incelendiğinde uzaya ve astronomiye yönelik çalışmalar yapılmasına rağmen uzay araştırmalarının sosyobilimsel konu olarak ele alındığı ortaokul ğrencilerinin görüşlerinin ve argümantasyon düzeylerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalara rastlanmamıştır. Ortaokul ğrencilerinin uzay araştırmaları hakkında görüşlerinin ve argümantasyon düzeylerinin belirlenmesinin sosyobilimsel konular temelinde ‘Uzay Araştırmaları’ konusunda yapılacak olan çalışmalara kaynak olması açısından önemli olduğu ve fen eğitimi alanında önemli bir boşluğu dolduracağı dşnlmektedir.

Alan yazın incelendiğinde, ortaokul ğrencilerinin uzay araştırmalarına yönelik görüşlerinin ve argümantasyon düzeylerinin belirlenmesine odaklanan sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Bu çalışmada, astronomi atölyesi etkinlikleri ile ortaokul ğrencilerinin sosyobilimsel konu olan uzay araştırmalarına yönelik görüşlerinin ve argümantasyon düzeylerinin belirlenmesi hedeflenmektedir.

Astronomi atölyesi etkinlikleri öğrencilerin argümantasyon düzeylerinin belirlenmesi, fen ğretim müfredatında yer alan astronomi konularına yönelik daha etkili stratejiler geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Ortaokul düzeyindeki öğrencilerin sosyobilimsel konular temelinde uzay araştırmalarına yönelik görüşlerini ve argümantasyon düzeylerini belirlemek, onların fen bilimlerine olan ilgisini ve bilimsel düşünme becerilerini anlamak için önemli bir adımdır.

Astronomi atölyesi etkinliklerinin bu süreçteki rolü, astronomi konularına yönelik, fen bilimleri öğretmenlerine ders planlaması noktasında katkı sağlamaktır. Bu çalışma, öğrencilerin astronomi atölyesi etkinlikleri ile uzay araştırmalarına yönelik görüşlerini ve argümantasyon düzeylerini belirlemek ve bu alandaki öğretim yaklaşımlarını geliştirmek için bir temel oluşturmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışma, fen bilimleri öğretmenlerine, öğrencilerin uzay araştırmalarına yönelik görüşlerini ve argümantasyon düzeylerini anlama ve değerlendirme konusunda pratik bilgiler sunarak öğretmenlerin ders planlama, öğrenci etkileşimi ve değerlendirme süreçlerini geliştirmelerine yardımcı olabilir. Fen bilimleri öğretmenlerine ve öğretmen adaylarına öğrenci merkezli etkinliklerin etkinliğini değerlendirme ve geliştirme konusunda rehberlik edeceği düşünülmektedir. Astronomi atölyesi etkinliklerinin öğrencilerin argümantasyon düzeylerini nasıl etkilediğine dair bulguların, öğretmenlerin derslerinde bu gibi etkinlikleri daha etkili bir şekilde uygulamalarını sağlayabileceği düşünülmektedir. Çalışmanın, fen bilimleri öğretmenlerine ve öğretmen adaylarına, öğrencilerin uzay araştırmaları hakkındaki görüşlerini ele alma ve argümantasyon becerilerini geliştirme konusunda rehberlik edeceğine inanılmaktadır.

Uzay araştırmalarına yönelik olarak hazırlanan astronomi atölyesi etkinliklerinin öğretmenlere kaynak olması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Astronomi atölyesi kapsamında planlanan 10 haftalık uygulama ve hazırlanan her bir etkinlik öğretmenlere hazır ders materyali niteliğindedir. Uzay araştırmalarına yönelik yapılan çalışmaların sınırlı olduğu düşünüldüğünde, hem okul içi hem de okul dışı etkinliklerin yer aldığı bu çalışmanın fen ve astronomi eğitimine zengin içerik sağlamasından dolayı alan yazına önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3. SAYILTILAR

Araştırmanın sayıltıları şu şekilde sıralanabilir:

- Araştırmaya katılan öğrencilerin görüşme formundaki soruları cevaplarken gerçek görüşlerini yansıttıkları
- Araştırmaya katılan öğrencilerin görüşme formundaki sorulara içtenlikle cevap verdikleri

varsayılmıştır.

1.4. SINIRLILIKLAR

Araştırmanın sınırlılıkları şu şekilde sıralanabilir:

- Araştırmanın çalışma grubunun cinsiyeti sadece kız öğrenciler ile sınırlıdır.

1.5. TANIMLAR

Sosyobilimsel konular: Sosyobilimsel konular, hem bilimsel açıdan değerlendirilen hem de toplumu ilgilendiren; karmaşık, ikilem içeren, kesin cevabı olmayan, açık uçlu ve genellikle tartışmalı olan konulardır (Sadler, 2004).

Uzay Araştırmaları: Uzay araştırmaları, uzay keşfi ve keşif teknolojilerinin toplumsal, kültürel, ekonomik ve politik etkileri bakımından incelenen bir araştırma alanıdır.

Argümantasyon: Belli bir iddiayı kanıtlama ya da çürütme üzerine yapılan bilimsel tartışmadır.

Argümantasyon Düzeyi: Bir kişinin belirli bir konuda ne kadar etkili ve güçlü bir argüman geliştirebildiğini veya bir konuyu ne kadar derinlemesine ve mantıklı bir şekilde analiz edebildiğini ifade eder.

1.6. ETİK

Yapılacak olan araştırma için Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu tarafından verilen 2023/338 karar sayılı etik kurul izni alınmıştır. Etik Kurul İzin Belgesi EK 1’de verilmiştir.

Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin dâhil edildiği okul dışında ve okul içinde gerçekleşen tüm etkinlikler için veli onam formu ile birlikte gerekli tüm izinler alınmıştır. Veli onam formu örneği EK 2’de verilmiştir.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. SOSYOBİLİMSEL KONULAR

Günlük hayatta bireylerin çok fazla sosyobilimsel konularla karşı karşıya kalması, bu konuların önemini gün geçtikçe arttırmaktadır. Gen terapisi, nükleer santraller, kök hücre, aşı, genetiği değiştirilmiş organizmalar, organ nakli, taşıyıcı annelik, yapay zekâ gibi konular hem bilimi hem toplumu etkilemektedir (Genç, 2020). Sosyobilimsel konular, bilimsel bir tarafı bulunmasının yanı sıra kişisel ya da sosyal anlamda karar vermeyi gerektirmektedir (Sadler, 2004; Zeidler, 2003). Sosyobilimsel konuların cevabı net olmayan, ikilem oluşturan açık uçlu sorulardan oluşması; öğrencilerin karar verme becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, muhakeme yeteneklerine ve bilimsel düşünme alışkanlıkları kazanmalarına katkı sağlayacaktır. Bu kapsamda derslerde seçilecek olan sosyobilimsel konuların informal sorulardan oluşması beklenmektedir.

Fen eğitiminde öğrencilerin, bilimin doğasını anlamalarının yanı sıra çevreyle ve toplumla etkileşimini de anlamaları, edindikleri bilgi ve becerileri problem çözümede kullanmaları beklenir. Fen bilimleri dersi öğretim programında Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) öğrenme alanlarında sosyobilimsel konular yer almaktadır. Fen Bilimleri Dersi öğretim programının amaçlarından biri öğrencilerin sosyobilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir (MEB, 2013). Fen bilimleri dersi öğretim programı Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanında yer alan sosyobilimsel konular, bireylerin karşılaştıkları sorunlara çözüm üretmelerini, bilimsel ve ahlâki muhakeme becerilerini geliştirmelerini sağlamaktadır (MEB, 2013). Bu doğrultuda sosyobilimsel konular öğretim programlarında daha çok ön plana çıkmış ve öğrencilerde bilimsel düşünme alışkanlıklarının yanında muhakeme yeteneği, karar verme becerilerinin de geliştirmesi amaçlanmıştır (MEB, 2018). Sosyobilimsel konuların öğretiminde kullanılan yöntem ve teknikler de oldukça önemlidir. Doğru seçilen yöntem ve teknikler, gelişmesi amaçlanan hedeflere ulaşmada kolaylık sağlayacaktır. Tartışma ve problem çözme yöntemleri ikilem oluşturan sosyobilimsel konular için tercih edilebilmektedir. Sosyobilimsel konularda bilimsel düşünme alışkanlığı kazanmak için argümantasyon tekniği önemli bir yere sahiptir. Argümantasyon tekniği ile bilimsel tartışma ortamları oluşturularak ikilem oluşturan durumların avantajları ve dezavantajları üzerinden belirli bir iddiayı kanıtlama ya da çürütme yapılması sağlanabilmektedir.

Sosyobilimsel konular ikilemleri içeren, karmaşık, açık uçlu, tartışmalı, kesin cevabı olmayan konular olarak alan yazında yerini almaktadır (Sadler 2004; Topçu 2015). Son yıllarda Türkiye’de sosyobilimsel konular üzerine yapılan araştırmaların artış göstermesi ile doğru orantılı olarak konunun öneminin de vurgulandığı görülmektedir.

2.1.1. Sosyobilimsel Konular ve Fen Eğitimi ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Alaçam Akşit (2011) yaptıkları çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konular ve bu konuların öğretimi ile ilgili görüşlerini araştırmıştır. Çalışma grubunu 3 farklı devlet üniversitesinden 357 sınıf öğretmeni adayı oluşturmuştur. Araştırmanın nicel verileri betimsel istatistik yöntemiyle, nitel verileri ise içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Elde ettiği sonuçlara göre öğretmen adayları sosyobilimsel konuların öğretimi için gerekli olan bilgi yöntem ve teknik açıdan kendilerini yetersiz görmektedir.

Gülhan (2012) yaptığı çalışmada, sosyobilimsel konularda bilimsel tartışma yönteminin sekizinci sınıf öğrencilerinin karar verme, fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim ve bilimsel-toplumsal sorunlara duyarlılıklarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel araştırma modelinden ön-test, son-test kontrol gruplu model kullanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere kontrol grubundakilerden farklı olarak sosyobilimsel konularda bilimsel tartışma senaryolarıyla ders işlenmiştir. Araştırmacı sosyobilimsel konularda tartışma destekli öğretimin, öğrencilerin karar verme becerilerini, fen okuryazarlığını, bilimsel tartışmaya eğilimini ve bilimsel toplumsal sorunlara duyarlılıklarını geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Evren Yapıcıoğlu (2016) çalışmasında, fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğretim uygulamalarına yönelik görüşlerini ve bu uygulamaları çalışmalarına yansıtma durumlarını incelemiştir. 3. Sınıf öğretmen adaylarıyla odak grup görüşmesi yapılarak elde edilen veriler toplanmıştır. Deney grubunda ders sosyobilimsel durum temelli öğretim uygulamalarıyla işlenirken, karşılaştırma grubunda mevcut uygulamalar devam etmiştir. Araştırmacı deney grubundaki öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğretim uygulamalarına yönelik yöntem, teknik ve uygulamalar konusunda daha deneyimli oldukları, karşılaştırma grubundaki öğretmen adaylarının ise görüşlerini belirtirken öğrenci merkezli öğretim yöntemleri önermelerine rağmen mesleki çalışmalarında aktif olmayan yöntemler kullandıkları sonucuna ulaşmıştır.

Genç ve Genç (2017) yaptıkları çalışmada, 2000-2014 yılında Türkiye’de sosyobilimsel konular üzerine yayınlanmış makaleleri incelemiştir. Araştırmada 36 makale içerik analizi ile incelenmiştir. Çalışmalarında elde ettikleri sonuçlara göre Türkiye’de yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun öğretmenlerin sosyobilimsel konular hakkında bilgi düzeyini belirlemeye yönelik olduğu, az çalışılan konuların ise sosyobilimsel konuların öğretimi üzerine olduğudur.

Sıbıç (2017) yaptığı çalışmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ve sosyobilimsel konu temelli öğretime yönelik görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. İstanbul’da bulunan iki devlet üniversitesindeki 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 30 fen bilimleri öğretmen adaylarına yarı yapılandırılmış bir görüşme formu uygulamıştır. Elde ettiği sonuçlara göre; katılımcıların büyük çoğunluğunun daha önce sosyobilimsel konularla karşılaştığını, sosyobilimsel konuların fen öğretim programındaki yerinin farkında olduğunu ve bu katılımcıların sosyobilimsel konuların tanımını doğru bir şekilde yaparak konuya doğru örnekler verdiğini belirtmiştir. Ayrıca öğretim programını incelemeyen, sosyobilimsel konulardan haberdar olmayan öğretmen adaylarının da mevcut olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yavuz-Topaloğlu ve Balkan-Kıyıcı (2018) yaptıkları çalışmalarında, okul dışı öğrenme ortamında yürütülen etkinliklere bağlı olarak yedinci sınıf öğrencilerinin organ bağıışı ve GDO hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Diyaliz merkezine ve TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezine ziyaretler düzenlenmiştir. Çalışma grubundaki 21 öğrenciye ziyaret öncesi ön-test, ziyaret sonrası ise son-test uygulanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; organ bağıışı ile ilgili öğrencilerin görüşlerini değiştirmedeği hatta pekiştirdiği, GDO ile ilgili bazı öğrencilerin görüşlerinin yararlı olduğu yönünde değiştiği belirlenmiştir. Araştırmacılar öğrenci kararlarının değişimini ya da devamlılığını öğrenme ortamının sınıf dışına taşınmasına bağlamışlardır.

Bakırcı, Artun, Şahin ve Sağdıç (2018) yaptıkları çalışmalarında, ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretiminde 7. Sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma 7. Sınıfta öğrenim gören 25 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada sosyobilimsel konuları değerlendirme formu ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanan veriler, içerik analizi yöntemi ile analiz

edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre; öğrenciler sosyobilimsel konuların, tartışmalı, tek bir cevabı olmayan, karmaşık ve açık uçlu konular olduğunun farkına varmışlardır. Ayrıca ortak bilgi yapılandırma modeli temelli uygulamaların öğrencilerin sosyobilimsel konularla ilgili karar verme ve problem çözme becerileri ile fen okuryazarlığının gelişiminde etkili olduğu belirlenmiştir.

Kılıç (2019) araştırmasında, fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konuların öğretimine ilişkin görüşlerini ve bu konuları öğretim ortamında incelemeyi amaçlamıştır. Fen bilimleri öğretmenleriyle görüşmeler yaptıktan sonra sosyobilimsel konu öğretiminde sınıf içi uygulamalarda gözlem yapmıştır. Verilerini içerik analizi ile analiz etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; öğretmenlerin sosyobilimsel konulardan haberdar oldukları ancak konuların öğretiminde ve değerlendirilmesinde, öğrencilerin üst düzey becerilerini geliştirecek uygulamalar yapmakta yetersiz kaldıklarını belirlemişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin öğretim süresinde öğrencilerin aktif olabildikleri bilimsel yöntemlere fazla yer vermediklerini de belirlemişlerdir.

Sıbıç ve Topçu (2020), fen bilimleri öğretmen adaylarının Türkiye'deki sosyobilimsel konulara ve sosyobilimsel konu temelli öğretime yönelik görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Fen bilimleri öğretmen adaylarına yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanarak, verileri içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmacıların elde ettiği verilere göre; öğretmen adaylarından bazıları sosyobilimsel konulardan haberdar iken bazıları ise haberdar değildir. Bazı adayların fen eğitimi müfredatında var olan sorunları ve ders esnasında bu sorunlarla nasıl başa çıkılacağını bilmediği ve gerçek sınıf ortamlarında sosyobilimsel konulara yönelik öz yeterliliklerinin düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Evren Yapıcıoğlu (2020) çalışmasında, fen eğitiminde sosyobilimsel bir konu olarak COVID 19 pandemisini incelemeyi ve fen öğretimine yönelik örnek uygulama önerileri sunmayı amaçlamaktadır. COVID 19 pandemi döneminde, toplumun fertleri, tartışmalı, ikilem taşıyan ve risk yönetimini gerektiren birçok sosyobilimsel durum ile başa çıkmak durumunda kalmıştır. Araştırmada, bu durumlardan "COVID 19 hastalığı mevsimsel gripten daha tehlikeli mi?", "COVID 19 hastalığını engellemek için maske kullanılmalı mı? Kullanılmamalı mı?" ve "Aşılmalı mı? Aşılammalı mı?" sosyobilimsel durumları ele alınarak, sırasıyla karikatür, ikilem kartı ve problem senaryosu olarak sunulmuş ve öğrenme-öğretim sürecinde başvurulabilecek uygulama örnekleri olarak

önerilmiştir. Pandemi dönemi ve sonrası süreçte, mevcut derleme makalesinin fen eğitim araştırmacılarına, öğretim programı geliştirme uzmanlarına, öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yardımcı olacağı ve katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Durmaz ve Karaca (2020) çalışmalarında, yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara bakış açıları, bilimsel ve yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisini incelemektedir. Çalışmada ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Her iki gruptaki dersler MEB 7. sınıf fen bilimleri dersi programındaki kazanımlara uygun olarak 5E öğrenme modeline göre planlanmış ve derslerde temeli yapılandırmacı yaklaşıma dayalı birçok öğrenme-öğretme yöntem ve teknikleri kullanılmıştır. Deney grubuna ek olarak maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde kimya endüstrisi konusunda sosyobilimsel konular bağlamında bölgesel bir konu olarak Ergene Nehri Kirliliği ve Gıda Katkı Maddelerinin Kullanımı, insan ve çevre ünitesindeki biyoçeşitlilik konusunda da yine bölgesel bir konu olan Gala Gölü Milli Parkı eklenmiştir. Sosyobilimsel konular olarak bölgesel konuların seçilmesi ile fen konuları ve katılımcıların yaşadığı bölgenin sorunları ilişkilendirilmiştir. Araştırmada veriler, “Sosyobilimsel Konulara Bakış Ölçeği”, “Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi” ve “Yansıtıcı Düşünme Ölçeği” deney ve kontrol gruplarına ön-son test şeklinde uygulanarak toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara bakışlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilirken, bilimsel ve yansıtıcı düşünceleri üzerine anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir.

Özen ve Selvi (2023) yaptıkları çalışmalarında, üstün yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik CRISPR/cas9, nanoteknoloji ve GDO örneğinde karar verme ve gerekçelendirme süreçlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Üstün yetenekli öğrencilerin CRISPR/cas9, nanoteknoloji ve GDO’ya ilişkin görüşleri incelendiğinde; CRISPR/cas9’un özellikle insanlarda kullanılmadan önce denek hayvanlarda güvenilirliği ile ilgili daha fazla araştırma yapılması gerekliliğine, nanoteknolojinin günlük hayatta kullanılan uygulamalarının insan üzerinde zararlı etkisi olmadığına, GDO’nun insan sağlığı için bilinen bir zararı olmadığına, CRISPR/cas9’un insan üzerindeki etkileri ile ilgili yeterli araştırma olmadığına, nanoteknolojinin günlük hayatta kullanılmasının beklenmedik sonuçlar doğurabileceğine ve GDO’lu tarım ürünlerinin tüketilmesinin bazı hastalıklara yol açabileceğine vurgu yaptıkları görülmüştür.

2.2. ARGÜMANTASYON

Kuhn (1991) bir argümanı “gerekçelendirmeye eşlik eden bir iddia” olarak tanımlar. Benzer şekilde, Means ve Voss (1996) ise argümanı “en az bir sebeple desteklenen bir sonuç” olarak tanımlar. Argüman ve argümantasyon kavramları birbirinden farklı kavramlardır. Argüman, sebepler ile desteklenen hem bir ürün hem de bir süreç olarak kullanılmaktadır (Means ve Voss, 1996, Zohar ve Nemet, 2002). Argümantasyon, bireylerin karşıt görüşleri tartışmak amacıyla tartışma sürecine dâhil olması olarak kullanılmaktadır (Kuhn ve Udell, 2003).

Argümantasyon tanımına yönelik alan yazına bakıldığında farklı tanımlamalar ileri sürülmüştür: Toulmin (1958)’e göre argümantasyon, gerekçeler ortaya koyarak iddiaların veriler ile desteklenip geçerliliğinin sağlanması sürecidir (Aymen Peker, Apaydın ve Taş, 2012). Başka bir tanımda argümantasyon, özel sosyal durumlarda bir insan uygulaması (Driver, Newton ve Osborne, 2000) olup birbirine zıt iki durum arasındaki karşıtlığı açıklamak için yapılan konuşmalar veya bir karara varmak için yapılan etkinliklerdir şeklinde açıklanmaktadır (Kaya ve Kılıç, 2008).

Driver ve vd. (2000) ‘e göre, argümantasyon temelli etkinliklerin fen eğitiminde uygulanması, öğrencilerin kavramsal anlamalarını, araştırma becerilerinin ve bilimsel epistemolojiye dair anlamalarını kolaylaştırmaktadır. Bir başka tanıma göre argümantasyon; bir konu hakkında farklı düşünen bireylerin iddialarını öne sürdüğü, çözüm önerilerini ortaya koyduğu, çürütücü ve sınırlayıcıların kullanıldığı dinamik bir süreç olarak ifade edilmektedir (Kuhn ve Udell, 2003). Acar, Tola, Karaçam ve Bilgin (2016)’a göre ise argümantasyon, kişinin bakış açısının karşısındaki tarafından kabul edilebilirliği sürecidir.

Farklı tanımlamalardan hareketle argümantasyon, bireylerin herhangi bir konuya ilişkin iddialarını elde ettikleri veriler ile desteklemelerine, farklı gerekçeler sunarak savunmalarına, karşıt görüşleri çürütmelerine, bireyin kendi görüşünü karşı tarafa kabul ettirmesine veya karşı tarafın görüşünün doğru olduğunu kabul etmesine dayanan ve bireylerin etkili bir tartışma ortamında düşüncelerini ifade edebilmelerini sağlayan bir süreç olarak tanımlanabilir.

Toulmin, argümantasyonu iddia, veri ve gerekçe gibi bileşenlerin kullanılarak argümanların oluşturulduğu bir akıl yürütme süreci şeklinde ifade etmiştir (Toulmin, 2003). Toulmin, bireylerin herhangi bir konuya ilişkin farklı argümanlar oluşturabileceklerini ifade etmiş ve argümantasyon sürecinin gelişmesine önemli katkısı olan Tolmin Argüman Modeli'ni geliştirmiştir. Fen eğitiminde argümantasyon kullanımı Toulmin'in (1958) çalışmalarına dayanmaktadır. Fen eğitimi alanında yapılan çalışmalarda (Cevger, 2018; Demirci, 2008; Demircioğlu ve Uçar, 2014; Kardaş, 2013; Lazarou, 2010; Ogan Bekiroğlu ve Eskin 2012; Robertshaw ve Campbell, 2013; Sadler, 2006; Untereiner, 2013) genellikle 'Toulmin Argüman Modeli' kullanılmaktadır.

Bir argüman; iddia (ortaya atılan sav), veri (iddiayı temellendiren durumlar), gerekçe (veri ve iddiayı ilişkilendiren durumlar), destek (gerekçenin teminatı), çürütme (iddianın geçerliğinin bir tarafa konduğu durumlar) bileşenlerinden her biri anlamına gelirken (Toulmin, 2003), argümantasyon da bütün bu bileşenleri birleştirme, bireyin kendisinin veya kendisi dışındakilerinin düşünme stratejilerini öngörme, onları kendi argümanına ikna etme ve onların argümanlarına karşı argümanlar öne sürme anlamına gelmektedir.

Toulmin Argüman Modeli bileşenlerinin (2003) ayrıntılı açıklaması aşağıda sunulmuştur:

İddia: Bir probleme yönelik olarak öne sürülen düşünce, sonuç ya da açıklamalardır.

Veri: İddiayı desteklemek için kullanılan olgu, örnek durum ya da gözlemleri içerir. Ancak, aynı verilerle farklı iddialar öne sürülebilir; bu nedenle argüman oluştururken kullanılan verilerin öne sürülen iddiayı nasıl desteklediği açık şekilde ortaya konulmalıdır.

Gerekçe: Verilerin iddiayı nasıl desteklediğini gösteren nedenlerdir.

Destekleyici: Bazı durumlarda gerekçenin kabul edilirliliğini arttırmak için örnek durumlara ya da ilgili alanda kabul görmüş diğer temel bilgilere başvurulabilir. Gerekçeyi destekleyen bu bilgiler argümanda destek olarak ifade edilir.

Çürütücü: İddianın hangi koşullar altında doğru veya geçerli olmayacağını belirler.

Toulmin, bir argümanın bileşenlerini ya da yapısını ana hatlarıyla ortaya koyan, hem öğrencilere argümantasyon becerilerini öğretmek hem de öğrencilerin argümanlarını analiz etmek ya da değerlendirmek için kullanılacak bir argümantasyon modeli geliştirmiştir.

Toulmin'in argümantasyon modelinin ana bileşenleri; iddia, veri, gerekçe, destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü olarak sıralanabilir. Bu argümantasyon modeline göre, bireyin öne sürdüğü açıklamalar iddiaları ifade ederken, bu iddiaların temelini oluşturan kanıtlar ise verileri oluşturmaktadır (Sampson ve Clark, 2008). İyi bir argümanda iddia ile veri arasındaki bağlantının açıklanabilmesi için gerekçeler kullanılmaktadır (Sampson ve Clark, 2008). Gerekçeyi güçlendirmek için kullanılan ifadeler ise destekleyici olarak nitelendirilmekte (Toulmin, 2003) ve iddianın güvenilirliğinin arttıran genellemeler şeklinde tanımlanmaktadır (Erduran vd., 2004). Çürütücüler daha üst düzey argümanlarda yer almaktadır (Erduran vd., 2004) ve argümanın geçerli olamayacağı durumları ifade etmektedir (Toulmin, 2003). Argümantasyonun, bileşenlerinin tanımlanması ve bileşenler arasındaki ilişkinin ortaya konmasından sonra yöntem olarak eğitim alanında kullanımı artış göstermiştir. Argümantasyon tabanlı bir öğretim sürecinde vurgulanması gereken bir çıktı da öğrencinin kendi argümanını güçlendirmek için rakibinin argümanındaki zayıflıkları kritik etmesidir (Kuhn & Udell, 2007). Bu sayede argümantasyon öğrencilere ikili bakış açısı yani argüman ve karşı argümanları kritik etme süreci deneyimlemelerini sağlarken; öğrencilere eleştirel düşünme fırsatları da sunar. Sözlü ya da yazılı argümantasyonun hangisi tercih edilecek olursa olsun sınıfta bilimsel ya da sosyobilimsel bir konuda tartışma ortamı oluşturmak gereklidir.

2.2.1. Sosyobilimsel Konularda Argümantasyon

Sosyobilimsel konular, bireylerin argümantasyon düzeyini belirlemek için kullanılan iyi bir yöntemdir. Sosyobilimsel konular, bireyler arasında argümana dayalı öğrenmeye, bilimsel bilgi ve verilere dayalı bir tartışmaya ilgi uyandırmak için kullanılır (Nuangchalerm, 2010). Alan yazın incelendiğinde sosyobilimsel konuların öğretimiyle ilgili öğretmenler için nitelikli kaynak olmadığı, bu alandaki çalışmaların eksik olduğu görülmektedir (Topçu, 2017). Öğrencilerin sosyobilimsel konularda öğrenmelerini başarılı bir şekilde gerçekleştirmek için uygun bir müfredat, öğrenme-öğretme materyalleri ve kapsamlı öğrenme ortamı oluşturmak önemlidir. Bu nedenle de sosyobilimsel konu temelli öğrenme ortamlarının tasarlanmasına yönelik yapılan çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Günümüzde öğrenciyi merkeze alan yapılandırmacı yaklaşıma göre öğretim programları hazırlanmaktadır (MEB, 2018). Yapılandırmacı yaklaşımın amacı, öğretim sürecinde öğrencilerin aktif rol alması ve bilgiyi bu doğrultuda bireysel ve sosyal olarak yapılandırmasını sağlamaktır. Çünkü bilimsel açıdan gelişmiş toplumlarda ortaya atılan yeni bir iddia ve bu iddiaya ait argümanların ortaya çıkması, yeni teorilerin geliştirilmesi veya var olan teorilerin değişmesi durumlarında bilginin sosyal olarak yapılandırılması gerekmektedir (McNeill, 2010). Bunun olabilmesi için toplumdaki bireylerin problem çözme, eleştirel düşünme ve karar verme gibi üst düzey düşünme becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Argümantasyon süreci, kendi içinde tartışma yöntemini de barındırdığı için sahip olduğu bileşenler aracılığıyla bu becerilerin geliştirilmesinde kullanılacak etkili yöntemlerden biridir (Nussbaum,2008). Sosyobilimsel konuların tartışmalı ve ikilemli olmasından dolayı öğrencilerin bu konularda karar verme becerilerini geliştirmeleri gerekmektedir. Bu becerilerin gelişmesinde ise argümantasyon işe yarar bir yöntem olduğu için sosyobilimsel konuların öğretimi için argümantasyonun kullanılmasının uygun olduğu söylenebilir (Atabey ve Topçu, 2017; Topçu, 2017). Öğrenciler sosyobilimsel bir konuya yönelik argüman oluştururken var olan duruma kendi değerlendirmelerine göre farklı açılardan bakabilir. Bu süreçte amaç öğrencilerin olayları eleştirel bir bakış açısıyla gözden geçirmelerini ve bilgiye dayalı kararlar vermelerini sağlamaktır (Sadler ve Zeidler, 2005). Fen eğitiminin amaçlarından biri de öğrencilerin tartışmalara katılabilecek ve hayatlarını etkileyen konularda bilinçli kararlar verebilecek anlayış ve becerilere sahip olmalarıdır. Toulmin'in argümantasyon becerileri, fen sınıflarında argümana dayalı karar verme kalitesini artırmak için etkili bir strateji olarak ortaya çıkmaktadır (Dawson ve Venville, 2010). Sosyobilimsel konuların tartışılması ve muhakeme edilmesi öğrencilerin bir konuyu her açıdan düşünmelerine, görüş belirtmelerine, karar vermelerine, kendi görüşlerini savunmalarına ve karşı argümanlar sunmalarına olanak sağlamaktadır.

2.2.2. Sosyobilimsel Konular ve Argümantasyon ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Karcılı (2022), yaptığı araştırmada sosyobilimsel konularla alakalı argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin argümantasyon düzeylerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma, on iki hafta boyunca argümantasyon etkinlikleri kullanılarak yedinci sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin son test puanlarının ön test puanlarından yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca süreç boyunca

uygulanan etkinliklerin öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini de pozitif yönde etkilediği dikkat çekmektedir. Argümantasyon Değerlendirme Rubriği, öğrencilerin argümantasyon düzeyini ölçmek için kullanılmıştır. Öğrencilerin etkinliklere verdikleri yanıtlar rubrik doğrultusunda puanlanmıştır. Yapılan puanlamaları sonucunda öğrencilerin süreç içinde argüman öğelerini daha rahat kullandıkları, birçoğunun en az bir çürütücü yazabildiği görülmüştür.

Akbaş (2017), yaptığı çalışmada üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konular hakkında argüman kalitelerinin ve informal düşünme becerilerinin ne düzeyde olduğunu tespit etmeyi amaçlamıştır. Bilim Sanat Merkezinde öğrenim gören 15 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilere önce argümantasyon hakkında eğitim verilerek, senaryolar yardımı ile grup tartışmaları yaptırılmıştır. Daha sonra öğrencilerin sosyobilimsel konular hakkında verilen senaryolar doğrultusunda grup tartışmaları yapmaları ve savundukları görüşleri gerekçeleri ile ifade etmeleri istenmiştir.

Tartışmaların sonunda ise öğrencilerden görüşlerini yazılı birer argüman haline getirmeleri istenmiştir. Öğrencilerin yazılı argümanlarının içerik analizi yapılarak öğrencilerin argüman kalitelerindeki ve informal düşünme becerilerindeki değişim tespit edilmiştir. Veriler, Venville ve Dawson (2009) tarafından geliştirilen rubrik, Sadler ve Zeidler (2005)'in geliştirdiği rubrik kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına bakıldığında uygulama sürecinin sonucunda öğrencilerin argüman kalitelerinde genel bir artış olduğu görülmüştür.

Tekin (2018), çalışmasında sosyobilimsel konuların öğretime ilişkin geliştirdiği modülün fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon kalitesi bakımından değerlendirilmesini sağlamayı amaçlamıştır. Tasarlanan çalışmaya, üçüncü sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları katılmıştır. Veriler; enerji alan bilgisi soruları, video kayıtları, görüşme formları ve öğrenci günlükleri kullanılmıştır. Öğretmen adaylarına yönelik sekiz haftalık öğretim süreci, öğretim modülü etkinlikleri, argümantasyon ve ders planı hazırlama olmak üzere üç aşamadan tamamlanmıştır. Çalışmanın sonunda, geliştirilen modül ile öğretmen adaylarının enerji alan bilgisi düzeyleri ve argümantasyon kalitesinde ilerleme sağlandığı tespit edilmiştir.

Dawson ve Venville, (2010) çalışmalarında, öğretmen genetik okuyan 10. sınıf öğrencilerine argümantasyon becerilerini öğretmeden önce argümantasyon üzerine bire bir profesyonel öğrenme oturumuna katılmalarını sağlamıştır. İki ders boyunca öğretmen, öğrencilere argümantasyonu öğretmek için iki sosyobilimsel konu hakkında sınıf tartışması kullanmıştır. Sınıf gözlem notları, ses kaydına alınmış ders transkriptleri, yazılı notlar ve öğrenci görüşmelerinin analizi, öğrencilerin argümantasyonunu desteklediğini göstermektedir. Öğrenci argümantasyonunu teşvik etmeye yönelik mesleki eğitimin her bir öğretmene göre uyarlanması gerekebileceği ve sınıf içi faktörlerin öğrencilerin argümantasyonu üzerindeki etkisini belirlemek için sınıf temelli kapsamlı araştırmalar yapılması gerektiği önerilmektedir.

Dawson ve Carson (2020) çalışmalarında, dezavantajlı bir Avustralya okulundaki 10. Sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel iklim değişikliği konusuna yönelik tartışma müdahalesinin etkisini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Öğrenciler iklim değişikliği bilimi, sosyobilimsel konular ve argümantasyon üzerine bir mesleki gelişim çalıştayına katıldıktan sonra, yer bilimleri ile ilgili olarak birbirini takip etmeyen dört derste açıkça argümantasyonun ne olduğunu öğrenmişlerdir. Veriler, iklim değişikliği bilimi konusundaki anlayışlarını ve iklim değişikliği sosyobilimsel bir konusu hakkında argüman oluşturma becerilerini belirlemek için bir ön ve son test uygulanarak toplanmıştır. Öğrencilerin iklim değişikliğine ilişkin anlayışları büyük bir etki büyüklüğüyle önemli ölçüde geliştiği, iklim değişikliği konusuyla ilgili yazılı tartışmalarda sunulan kategorilerin sayısında da önemli bir artış olduğu tespit edilmiştir. Sınıf gözlemi alan notları, ders transkriptleri, çalışma örnekleri ve öğretmen ve öğrenci görüşmelerinden oluşan nitel veriler, öğrencilerin argümantasyon becerilerinin ne ölçüde geliştiğini belirlemek için analiz edilmiştir. Uygulamanın sonunda öğrenciler kararlarını bilimsel kanıtlarla gerekçelendirmeleri gerektiğinin farkına varmışlardır. Dezavantajlı bir okuldaki öğrencilere iklim değişikliği sosyobilimsel konuları hakkında argümantasyon sunmanın onların argümantasyon becerilerini geliştirebileceği sonucuna varılmıştır.

Okumuş (2020) çalışmasında, işbirlikli öğrenme ve argümantasyon modelinin biyolojide özel konular dersinde uygulanmasının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma, fen bilgisi öğretmenliği dördüncü sınıf

öğrencisi 58 fen bilgisi öğretmen adayı ile iki deney grubunda yürütülmüştür. Birlikte öğrenme grubuna yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak işbirlikli öğrenmenin birlikte öğrenme yöntemi uygulanmıştır. Birlikte öğrenme argümantasyon grubuna ise birlikte öğrenmeye ek olarak argümantasyon etkinlikleri uygulanmıştır. Veri toplama araçları olarak Biyolojide Özel Konular Başarı Testi, Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği ve Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. İşbirlikli öğrenmenin tek başına ve argümantasyon modeli ile birlikte uygulanması akademik başarı bakımından benzer etki göstermiştir. Bununla birlikte, eleştirel düşünme eğilimleri ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarda argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin daha etkili olduğu görülmüştür.

Zhu ve He (2021) çalışmalarında, sosyobilimsel konularda atıkların yakılması konusunda işbirlikli grup tartışmasının karar verme kalitesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. İlk olarak, elli dokuz lise öğrencisi herhangi bir tartışma etkinliğinin kullanılmadığı, ders niteliğinde bir sınıfa katılmışlardır. Daha sonra öğrencilere ön test olarak bireysel karar vermeyi incelemeyi amaçlayan bireysel bir anket uygulanmıştır. Ön test uygulamasının ardından öğrencilere iki haftalık işbirlikli tartışmaya yönelik pedagojik bir uygulama yapılmış ve ardından aynı anket son test olarak tekrar uygulanmıştır. Sonuçlar, argümantasyon uygulamasından sonra öğrencilerin etik konuları ve politikaları dikkate alan daha fazla açıklama yaptığını göstermiştir. Ayrıca öğrenciler, yeterli ve bilimsel kanıtlarla desteklenen daha derinlemesine analizlerle kendi konularını savunmuşlardır. Bu bulgular, argümantasyonun öğrencilerin disiplinlerarası düşünme gelişimini kolaylaştırdığını ve sosyobilimsel konular ile ilgili karar verme kalitelerini artırdığını ortaya koymaktadır.

Jafari ve Meisert (2021) çalışmalarında, biyoloji derslerinde sosyobilimsel bir konuda karar verme için tartışmaya dayalı kaynakların etkinleştirilmesinde tartışma süreçlerinin etkisini analiz etmektedir. Uygulamada öğrenciler, yerel biyoçeşitliliğin korunmasına dayanan kendi argümanları ile akıl yürütmeye teşvik edilir. Öğrencilerin tartışmaya dayalı kaynakları analiz edilerek, normatif ve gerçeklere dayalı unsurlar müzakere sürecinin hemen öncesinde ve sonrasında ölçülebilir. Ön aşama açısından farklı argümanlarla ilişkili olarak farklı ve uygun tartışma kaynaklarının kullanımı analiz edilebilir. Ön ve son karşılaştırma, muhakeme kalitesinde önemli bir artışa yol açan ilgili değişiklikleri ortaya koymaktadır. Bu nedenle, minimum düzeyde rehberlikle öğrenci

merkezli bir karar verme sürecinde, öğrencilerin farklı tartışma kaynaklarının uygunluğunun farkına varmaları teşvik edilir.

Çoruhlu ve Akyüz (2021) çalışmalarında, Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar konusunda Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Ortamlarının (ATÖO) sınıf öğretmen adaylarının kavramsal anlamaları üzerine etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışmanın örneklem grubunu, ikinci sınıfta öğrenim gören toplam 45 sınıf öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veriler; “Kavramsal Anlama Testi” ve yarı-yapılandırılmış mülakat soruları ile toplanılmıştır. Araştırma sonucunda; Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Ortamlarının sınıf öğretmen adaylarının GDO konusunda kavramsal anlamaları üzerinde anlamlı etkide bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının bilimsel kanıtlar kullanarak delil oluşturmalarının GDO’nun tarımdan başka alanda kullanılması, ekosisteme yararları ve zararları, GDO kavramını içeren konularda kavramsal anlamalarına katkıda bulunduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmen adaylarının GDO ile ilgili yanılgılarının tamamı ile giderilemediği söylenmiştir.

Martivi vd., (2021) çalışmalarında, lisans öğrencilerinin sınıf ortamında öğrenme süreci sırasında ve sonrasında argümantasyon becerilerini ve öğrenme sürecinde müzazara yoluyla sosyobilimsel konuların uygulanmasına yönelik tepkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu araştırma, 32 lisans öğrencisini kapsamaktadır ve Endonezya’da yaygın olarak tartışılan “Nükleer Santraller”, “Gıda Muhafazası” ve “Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar” olmak üzere üç sosyobilimsel konu temelinde doğal bir sınıf ortamında ön test ve son test ile tasarım temelli araştırma gerçekleştirmiştir. Veriler gözlem formları, testler ve anketler kullanılarak toplanmıştır. Uygulama sonucunda, lisans öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin uygulama öncesine göre daha iyi olduğunu görülmüştür. Lisans öğrencilerinin çoğu sosyobilimsel konular ile ilgili tartışmaların hayata geçirilmesine olumlu yanıt vermiştir. Sosyobilimsel konuların sınıf ortamlarında tartışılması, özellikle de fen bilgisi eğitiminde argümantasyon becerilerini geliştirebilir.

Khishfe (2021) çalışmasında, sosyobilimsel ve bilimsel bağlamlarda bilimin doğası öğretimi ve argümantasyon öğretiminin öğrencilerin bilimin doğası kavramları ve argümantasyon becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Fen içerikli bir dersin iki bölümüne kayıtlı lisans öğrencileri sosyobilimsel konular ve bilimsel grup olmak üzere

iki gruba ayrılmıştır. Uygulama, bilimin doğasının öğretimi ve tartışma olmak üzere iki aşamayı içermektedir. İlk aşamada her iki gruba da bilimin doğası ve argümantasyon, etkinlikler ve görevler aracılığıyla öğretilmiştir. İkinci aşama da ise sosyobilimsel konular grubun sosyobilimsel senaryolar ve bilimsel grubun bilimsel senaryolar aracılığıyla tartışmaları istenmiştir. Veriler, iki açık uçlu anketin yanı sıra yarı yapılandırılmış görüşmelerin uygulama öncesi ve uygulama sonrası yapılması ile toplanmıştır. Uygulamanın sonucunda, sosyobilimsel konular grubundaki öğrencilerin argümantasyon becerilerinde bilimsel gruptaki öğrencilere göre çoğunlukla daha fazla gelişme gösterdikleri tespit edilmiştir.

Bächtold, Pallarès, Checchi ve Munier (2022) çalışmalarında, sosyobilimsel konular üzerine tartışma uygulaması ve geliştirilen argümanlar üzerine yansıtıcı etkinlikler olmak üzere iki öğretim stratejisini birleştirerek öğrencilerin sosyobilimsel konulardaki yazılı argümanlarının gelişimini araştırmayı amaçlamışlardır. Tartışmalarının kalitesi, sosyobilimsel konulardaki argümantasyon uygulamasını karakterize eden bir dizi norm dikkate alınarak değerlendirilmiş. Uygulama, farklı sosyobilimsel konular üzerine dört tartışmadan ve bunu takip eden dört yansıtıcı aktivite içeriyor; bu durum sosyobilimsel konulara ilişkin genel ve spesifik tartışma normlarının tartışılmasına olanak sağlamıştır. Tartışmaların tümü bilgisayar aracılığıyla ve sınıfta eşzamanlı olarak yapılmıştır. Uygulamanın sonucunda, sosyobilimsel konulara ilişkin hem genel hem de spesifik argümantasyon normlarının benimsenmesinde sınırlı da olsa olumlu değişiklikler olduğu tespit edilmiştir. Tartışmalarda öğrenci argümantasyonunun kalitesinin başlangıç düzeyine bakıldığında daha belirgin değişiklikler gözlenmiştir. Başlangıç düzeyi düşük olan öğrencilerin argümanlarını daha sık gerekçelendirme eğiliminde oldukları, başlangıç düzeyi daha yüksek olan öğrenciler iddiaları ve argümanları daha sık sorgulama eğiliminde oldukları tespit edilmiştir.

Benzer ve Peker (2022) çalışmalarında, üniversitede öğrenim gören öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulardan olan GDO'lu besinler hakkındaki risk algıları, bilgi düzeyleri ve tutumlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu Fen Bilgisi Eğitimi 2. sınıf öğrencilerinden Genel Biyoloji 2 dersini alan 19 öğretmen adayı oluşmaktadır. Veriler; 'Kişisel Bilgi Ölçeği', 'GDO'lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği' 'GDO'lu Besinler Bilgi Testi' ve 'GDO'lu Besinlere Yönelik Tutum Ölçeği' ile toplanmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına argümantasyon tabanlı öğrenim

yaklaşımına göre hazırlanan bir eğitim süreci uygulanmasından sonra GDO'lu besinler hakkında risk algıları, bilgi ve tutum ölçekleri son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımının uygulanmasından sonra GDO'lu besinler hakkında risk algılarının, bilgi ve tutumlarının değiştiği belirlenmiştir.

Mardiati, Herlanti ve Qodriyah (2022) çalışmalarında, sosyobilimsel konular temelinde virüs kavramının tartışılması yoluyla öğrenmede öğrencilerin argümantasyon becerilerini analiz etmeyi amaçlamıştır. Bu araştırma, sözlü ve yazılı argümanların kalitesini tanımlayan bir araştırmadır. Kullanılan argümanların modeli Toulmin Argüman Modeli'ne göre belirlenmiştir. Sınıftaki işbirlikli sözlü tartışmaların analizinde Erduran'ın analiz çerçevesi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin sözlü argümanlarının kalitesinin 5. seviyeye ulaştığını görülmüştür. Bu durum, öğrencilerin gerekçe ve çürütme eşliğinde oldukça iyi bir iddiada bulunabildikleri anlamındadır. Öğrencilerin yazılı argümanlarının kalitesinin ise 2. ve 3. seviyeye ulaştığı görülmüştür. Bu da öğrencilerin argümanlarının; iddiaların, gerekçelerin ve verilerin yanı sıra zayıf çürütücüler şeklindeki argümanlardan oluştuğu anlamına gelmektedir. Sonuç olarak, sınıfta sözlü argüman kalitesi en üst düzeye ulaşmıştır ancak bireysel yazılı argüman düzeyi hala orta düzeydedir.

Cenk ve Ercan Yalman (2023) çalışmalarında, öğretmen adaylarının argümantasyon formları ve ikilem kartları aracılığı ile farklı sosyobilimsel konularda tartışma becerilerinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Gönüllü 8 öğretmen adayının dâhil olduğu araştırmada veriler argümantasyon formları ve ikilem kartları aracılığıyla toplanmıştır. Argümantasyon formundan elde edilen bulgularda katılımcıların argüman bileşenlerinden iddia boyutunda daha yüksek performans gösterdiği görülürken kanıt ve destekleyici boyutlarında ise kısmi düzeyde performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Çürütme boyutunda ise katılımcıların düşük düzeyde performans gösterdiği tespit edilmiştir. İkilem kartından elde edilen bulgularda katılımcıların SBK'yı bütüncül şekilde irdeleyerek ilgili konuları çevre, ekonomi, sağlık, toplumsal, duyuşsal açıdan ele alabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte konu bazında katılımcıların tartışma becerisi incelendiğinde ötenazi ve klonlama konusunda tartışma becerilerinin daha düşük, tıp-alternatif tıp konusunda ise tartışma becerilerini daha yüksek olduğu söylenebilir.

Aziz ve Johari (2023) çalışmalarında, sosyobilimsel konular ile ilgili tartışmaya dayalı öğretimin ortaöğretim öğrencilerinin muhakeme becerilerini ve muhakeme kalitesini nasıl etkilediğini araştırmayı amaçlamaktadır. Araştırma, 16 ortaöğretim öğrencisi ile gerçekleştirilmiş ve her birine ön test ve son test uygulanmıştır. Elde edilen veriler, niteliksel ve niceliksel olarak analiz edilmiştir. Sonuçlar, katılımcıların sosyobilimsel konuları çözmek için sıklıkla rasyonel akıl yürütme kalıplarına güvendiklerini göstermektedir. Öğrencilerin muhakeme kalitesinin de geliştiği görülmüştür. Daha yüksek düzeyde muhakeme kalitesine sahip öğrenci sıklığı daha yüksektir ve son testte destekleyici argüman, karşı argüman, çürütme ve toplam argüman sayısında önemli bir artış olmuştur. Bu çalışma, sosyobilimsel konularda rasyonel kararlar almaya yardımcı olacak kanıta dayalı argümanların oluşturulmasını teşvik ederek, ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlığını geliştirmek için argümantasyonun potansiyeline destek sağlamıştır.

Gencer, Uçak, Bilgiç Kaşıkçı ve Utku (2024) çalışmalarında, sosyobilimsel bir konu olan küresel ısınmanın ele alındığı argümantasyon temelli derste öğrencilerin argüman seviyelerini ve görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubu altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarda öğrenim gören her sınıf düzeyinden 20 öğrenci olmak üzere toplam 60 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak öğrencilerin yazılı dokümanları ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Öğrencilerin argüman seviyelerinin belirlenmesinde betimsel analiz, yarı yapılandırılmış görüşmelerin analizinde ise içerik analizi yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin küresel ısınmanın sebepleriyle ilgili görüşleri çoğunlukla insan kaynaklı olduğu yönündedir. Tartışma esnasında öğrencilerin birbirlerinin fikirlerini ve argümanlarını dinledikten sonra fikirlerinde değişim olduğu ayrıca sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin argüman düzeylerinin de arttığı tespit edilmiştir.

Alan yazına bakıldığında, sosyobilimsel konular temelinde argümantasyona dayalı öğretim yönteminin kullanıldığı çalışmaların olduğu görülmektedir. Ancak sosyobilimsel bir konu olarak uzay araştırmaları konusunun ele alındığı çalışmaya rastlanmamıştır. Bu noktada, mevcut çalışmanın alan yazındaki önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda, ağırlıklı olarak genetiği değiştirilmiş organizmalar, gen terapisi, klonlama, küresel ısınma, nükleer santraller, kök hücre gibi konuların sosyobilimsel konu olarak ele alındığı görülmektedir. Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda, sosyobilimsel konular içerisinde uzay araştırmalarına da yer verilmeye başlanacağı düşünülmektedir. Yapılan mevcut çalışma ile birlikte uzay araştırmalarının sosyobilimsel konular içerisinde yer aldığı çalışma sayısının artması beklenmektedir.

2.3. UZAY ARAŞTIRMALARI

Uzay araştırmalarıyla ilgili düşünce ve tartişmalar, insanlık tarihinin çok eski zamanlarına kadar uzanmaktadır. Ancak modern anlamda uzay araştırmaları ve keşifleri, 20. yüzyılın başlarından itibaren ciddi bir şekilde ele alınmaya başlanmıştır. 20. yüzyılın başlarında, özellikle roket teknolojisinin gelişmesi ve bilimsel ilerlemelerin artmasıyla uzay araştırmaları başlamıştır. Sovyetler Birliği'nin 4 Ekim 1957' de Sputnik adlı ilk yapay uydusunu uzaya fırlatması (Garber, 2007), uzay araştırmalarının başlangıcını işaret etmektedir. Ardından, 12 Nisan 1961' de uzaya ilk insanlı uçuşun gerçekleşmesi (Siddiqi, 2003), Yuri Gagarin'in Vostok uzay aracıyla uzaya çıkması uzay araştırmaları alanında büyük bir dönüm noktası olmuştur. Bu tarihten itibaren, Sovyetler Birliği ve ABD arasındaki uzay yarışı büyük bir hız kazanmıştır. Ay'a insan gönderme ve uzayda dolaşan uzay istasyonları gibi çeşitli hedeflere ulaşmak için rekabet etmişlerdir.

Uzay araştırmaları konusu, soğuk savaş döneminde stratejik önem kazandı ve ulusal güvenlik, teknolojik üstünlük ve bilimsel ilerleme gibi konular etrafında geniş bir tartişma ve politik çekişme konusu haline geldi. Bugün, uzay araştırmaları hala dünya genelinde birçok ülke ve uzay ajansı tarafından aktif bir şekilde yürütülmekte olup, uluslararası işbirliği ve özel sektör katılımı (Kiper ve Batman, 2023) gibi yeni gelişmelerle daha da genişlemektedir. Uzay araştırmalarının tarihi, sürekli olarak değişen teknolojik, politik ve ekonomik faktörlerle şekillenmiştir ve gelecekte de bu şekilde devam etmesi beklenmektedir.

Uzay araştırmaları, günümüzde Türkiye için giderek daha fazla önem kazanan bir konudur. Türkiye, uzay araştırmaları alanında daha aktif hale gelmiş ve bu alandaki faaliyetlerini artırmıştır. Bu durum, ülkenin bilimsel ve teknolojik yeteneklerini geliştirmeye ve küresel alandaki rekabet gücünü artırmaya yönelik bir stratejinin parçası olarak değerlendirilebilir.

Türkiye'nin uzay araştırmaları alanındaki artan ilgisi ve katılımı, bir dizi önemli gelişmeden kaynaklanmaktadır. Türkiye, 2018 yılında Türkiye Uzay Ajansı' nı (TUA) kurarak resmi bir uzay politikası oluşturmuştur. Bu ajans, Türkiye'nin uzay araştırmaları ve uzay endüstrisi alanındaki faaliyetlerini koordine etmekte ve ulusal uzay programını yönetmektedir (Baygeldi, 2020). Son yıllarda kendi uydu teknolojilerini geliştirmek için çeşitli projeler başlatmıştır. TÜRK SAT uyduları, iletişim, radyo yayıncılığı, telekomünikasyon ve askeri amaçlar için kullanılmakta ve ülkenin uydu teknolojileri konusundaki bağımsızlığını artırmaktadır (Baygeldi, 2020). Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) işbirliği programlarına (Yurgiden, 2023) katılmakta ve uzay endüstrisi alanında Avrupa ve diğer ülkelerle ortak projeler yürütmektedir. Üniversiteler ve araştırma kurumları aracılığıyla uzay araştırmaları alanında eğitim ve Ar-Ge faaliyetleri desteklenmektedir. Bu faaliyetler, genç bilim insanlarının yetişmesine ve ülkenin uzay teknolojileri alanındaki bilimsel ve teknik potansiyelinin artmasına katkıda bulunmaktadır. Türkiye'nin uzay araştırmalarına yönelik bu artan ilgisi, ülkenin bilim ve teknoloji alanındaki ilerlemesine ve küresel alanda daha etkin bir hale gelmesine katkıda bulunmaktadır. Uzay araştırmaları, Türkiye'nin gelecekteki ekonomik ve stratejik hedeflerine ulaşmasına yardımcı olacak önemli bir bileşen olarak değerlendirilmektedir.

Uzay araştırmaları, insanlığın en büyük keşiflerinden biri olarak kabul edilmektedir. Ancak, bu keşiflerin toplumda tartışmalar yaratması da kaçınılmazdır. Uzay araştırmaları, genellikle ciddi maliyetler ve kaynak gereksinimleriyle ilişkilidir (Yurgiden, 2023). Bu nedenle, bazıları uzay araştırmalarına harcanan kaynakların dünya üzerindeki acil sorunlara yönlendirilmesi gerektiğini savunurken, diğerleri uzay araştırmalarının bilimsel ve teknolojik ilerleme için kritik olduğunu iddia eder. Uzay araştırmaları ayrıca etik ve çevresel endişelere de yol açabilir. Örneğin, uzaydaki potansiyel mikrobiyolojik yaşam formlarını incelerken, insanların bu tür canlıları nasıl etkileyeceği ve nasıl etkileşime geçeceği hakkında etik sorular ortaya çıkabilir. Ayrıca, uzay araştırmalarının uzay çöplerinin artması ve uzayda kirliliğe neden olabileceği endişesi de bulunmaktadır.

Bununla birlikte, uzay araştırmalarının toplumda tartışmalar yaratmasının nedenlerinden biri de potansiyel faydalarıdır. Uzay araştırmaları, teknolojik yeniliklerin ve bilimsel keşiflerin kaynağıdır. Uzay araştırmaları sayesinde geliştirilen teknolojiler, tıp, iletişim, enerji ve çevre bilimleri gibi alanlarda da önemli faydalar sağlamaktadır.

Uzay araştırmaları, sadece bilimsel bir keşif alanı olmanın ötesinde, sosyobilimsel bir perspektiften de önemli bir değere sahiptir. Uzay araştırmaları, insanlığın doğası ve geleceği hakkında derinlemesine düşündüren birçok önemli soruyu beraberinde getirir. Bu nedenle, sosyobilimsel konular içinde uzay araştırmalarının ele alınması son derece önemlidir.

2.3.1. “Uzay Araştırmaları” Konusunun Fen Öğretimi Ders Programındaki Yeri

Bu araştırmada 7. sınıf Fen bilimleri dersi kapsamında ‘Güneş Sistemi ve Ötesi’ ünitesinin içerisinde yer alan ‘Uzay Araştırmaları’ konusu ele alınmıştır. Fen bilimleri dersi öğretim programında “Uzay Araştırmaları” konusunda 7. Sınıf öğrencilerinin yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerisi kazanmaları amaçlanmaktadır (MEB, 2018). Uzay araştırmaları konusunda fen öğretimi programında yer alan kazanımlar Çizelge 2.1’ de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Uzay Araştırmaları Konusunda Ele Alınan Kazanımlar

Kazanım No	Kazanımlar
F. 7. 1. 1. 1	Uzay teknolojilerini açıklar. a. Yapay uydulara değinilir. b. Türkiye’nin uzaya gönderdiği uydulara ve görevlerine değinilir.
F. 7. 1. 1. 2	Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.
F. 7. 1. 1. 3	Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi inceler.
F. 1. 1. 1. 4	Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar. a. Teleskop çeşitlerine değinilir. b. Işık kirliliğine değinilir.
F. 1. 1. 1. 5	Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur. a. Rasathane (gözlemevi) kurulma yerlerinin seğimine ve bu yerlerin taşıdığı şartlara değinilir. b. Batılı gök bilimciler ve Türk İşlam gök bilimcilerinin katkılarına değinilir.
F. 1. 1. 1. 6	Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.

Çizelge 2.1'e bakıldığında; tez çalışması bağlamında öğretim programında teknoloji boyutu dikkate alınarak uzay araştırmalarının sağladığı katkılar hakkında bilgi sahibi olmaları ve beceri kazanmaları, uzay kirliliğinin nedenlerini tartışmaları hedeflenmektedir denebilir.

Uzay araştırmaları eğitimde daha çok teknolojik boyut olarak ele alınırken; Fen bilimleri öğretim programında “F.7.1.1.2. *Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.*” kazanımı ile bu durumun ikilem boyutunun da ele alınması gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2018). Böylelikle diğer sosyobilimsel konular gibi uzay araştırmalarının da ikilem boyutu göz önünde bulundurularak incelenmesi gerekmektedir.

2.3.2. Uzay ve Uzay Araştırmaları ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Uzay alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde, kavram yanılgıları üzerine (Yılmaz, Türkoğuz ve Şahin, 2014; Şenel Çoruhlu ve Çepni, 2015; Görece Baybars ve Can, 2018; Akcanca, Cerrah ve Özsevgeç, 2020), öğretmenler ile yürütülen (Türkoğuz ve Şahin, 2014; Şenel Çoruhlu ve Çepni, 2015; Yılmaz ve Laçın Şimşek, 2017), ölçek geliştirmeye yönelik (Abay ve Daşdemir, 2018), sınıf dışı etkinliklerin ele alındığı (Bodur, 2015; Aktamış, Acar ve Hiğde, 2018; Demir ve Öner Armağan, 2018) çalışmalar olduğu görülmektedir.

Alan yazın incelendiğinde, uzay araştırmaları konusuna çeşitli öğretim yöntemlerinin etkisini araştıran çalışmalar mevcuttur. Örneğin yaratıcı drama yönteminin (Savaşçı ve Özdemir, 2012); proje tabanlı öğretim yönteminin (Deniş Çeliker ve Balım, 2012); dijital oyun yönteminin (Liu, Horton, Kang, Kimmons ve Lee, 2013); zenginleştirilmiş 5E öğretim yönteminin (Çepni ve Çoruhlu, 2014); istasyonları yönteminin (Albayrak, 2016); modellemeye dayalı fen öğretimi yönteminin (Demirçalı, 2016); süreç değerlendirme yönteminin (Aydın, Keleş ve Ürün, 2016); bilgisayar destekli öğretim yönteminin (Şahin ve Akbaba, 2018); argümantasyon yönteminin (Kapıcı ve Türk, 2019); drama yönteminin (Çirkinoğlu Şekercioğlu ve Akkuş, 2019) etkisini araştıran çalışmalar yapılmıştır.

Savaşçı ve Özdemir (2012) çalışmalarında, 7. sınıf öğrencilerinin “Uzay Bilmecesi” ünitesinde yer alan gök cisimlerinin özelliklerini ve birbirleriyle olan uyumlarını yaratıcı drama yöntemi ile yaşantılar oluşturarak programda yer alan hedef kazanımlara ulaşmalarını sağlamayı amaçlamışlardır. Uygulama daha öncesinde yaratıcı drama

geçmiş olmayan öğrenci grubu ile her gün birer saat olmak üzere 12 saatlik atölye çalışmaları şeklinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamadan veri toplamak amacıyla öğrencilere başarı testi ön test – son test olarak uygulanmış, öğretmenin gözlemlerinden faydalanılmış ve öğrencilerden çalışma süresince günlük tutmaları istenmiştir. Veri toplama araçlarından elde edilen bulgulara bakılarak öğrencilerin programda hedeflenen kazanımlara ulaştıkları, ünite içinde geçen kavramlar hakkında yaratıcı drama yöntemi ile bilgi sahibi oldukları söylenmiştir.

Deniş Çeliker ve Balım (2012) çalışmalarında, fen ve teknoloji dersinde yer alan “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinin proje tabanlı öğrenmesinin öğrenci başarısına etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Dört hafta süren deneysel süreçte dersler deney grubunda proje tabanlı öğrenme yöntemiyle, kontrol grubunda geleneksel yöntemle işlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi Akademik Başarı Testi" kullanılmıştır. Veri toplama aracı her iki gruptaki öğrencilere deneysel işlem öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin üniteye ilişkin akademik başarılarının deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılaştığı görülmüştür.

Liu, Horton, Kang, Kimmons ve Lee (2013) çalışmalarında, ortaokul öğrencilerinin uzay bilimi için tasarlanmış oyunsal bir simülasyonu tanımlarını ve öğrencilerin öğrenmesini ve motivasyonunu desteklemek için kullanımını incelemeyi amaçlamışlardır. Uygulama sonunda elde edilen bulgular, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin simülasyonu önemli oyunsal özelliklere ve eğitimsel değere sahip olarak algıladıklarını, oyun deneyimi yaşamının önemli olduğunu ve oyun simülasyonuna katılmanın öğrencileri ders konularını öğrenmeye motive etmeye yardımcı olabileceğini göstermiştir. Sınıf temelli öğrenmeyi desteklemek için oyunsal simülasyonların kullanılmasına ilişkin politika, araştırma ve uygulamanın sonuçları tartışılmıştır.

Çepni ve Çoruhlu (2014) çalışmalarında, 7. sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi kapsamında 5E öğretim modeline uygun geliştirilen rehber materyallerin, öğrencilerin akademik başarıları üzerine olan etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu 72 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde karşılaştırılmaları bağımlı t-testi, gruplar arasındaki

karşılaştırmalar bağımsız t-testi kullanılarak yapılmıştır. Çalışma sonucunda deney ve kontrol gruplarının göstermiş oldukları başarılar arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

Albayrak (2016) çalışmasında, öğrenme istasyonlarının öğrencilerin astronomi konusundaki akademik başarılarına ve astronomiye karşı tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada karma yöntem kullanılmış ve öğrenci görüşmeleri desteklenmiştir. Araştırma, ortaokulda öğretim gören 98 yedinci sınıf öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilere uygulama öncesinde Astronomi Başarı Testi (ABT) ve Astronomi Tutum Ölçeği (ATO) ön test olarak uygulanmıştır. Yedinci sınıf fen bilimleri dersi içerisindeki astronomi konuları deney grubu ile öğrenme istasyonları yardımıyla, kontrol grubundaki öğrencilerle ders kitabında yer alan etkinlikler takip edilerek işlenmiştir. Veri toplama araçları deney ve kontrol gruplarına ön test- son test olarak uygulanarak t testi ile analiz edilmiştir. Araştırmada deney ve kontrol gruplarının ABT son test puanları arasında anlamlı bir farklılık belirlenmişken, ATÖ son test puanları arasında deney grubu lehine bir artış olmasına rağmen bu farkın anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. İstasyon Gözlem Formu (İGF) ile elde edilen verilere göre öğrenciler, öğrenme istasyonlarını astronomi konuları için faydalı, eğlenceli, kolay öğrenmeyi sağlayan bir teknik olarak görmektedirler.

Demirçalı (2016) çalışmasında, modellemeye dayalı etkinliklerle yürütülen 7. sınıf fen ve teknoloji dersi “Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinin öğrencilerin, akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve zihinsel modellerinin gelişimine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Öğrencilere ‘Başarı Testi’, ‘Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği’ ve ‘Zihinsel Modelleri Değerlendirme Ölçeği’ ön test uygulaması yapılmıştır. Ön test puan sonucuna göre öğrencilerin ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı ve grupların denk olduğu tespit edilmiştir. Çalışma grubunu oluşturan iki farklı şubeden biri deney, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Uygulama 9 haftalık bir süreçte gerçekleştirilmiştir. Uygulama süresince, deney grubu olarak seçilen şubede modellemeye dayalı öğretim, kontrol grubunda ise fen ve teknoloji ders kitabına dayalı öğretim yapılmıştır. Deneysel işlem öncesinde ve sonrasında, her iki gruba da öğrencilerin akademik başarılarını, bilimsel süreç becerilerini ve zihinsel modellerini değerlendirmeye yönelik olarak hazırlanan, güvenilirlik ve geçerlik analizleri yapılmış olan ön test ve son testler uygulanmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda elde edilen

verilerin analizi sonucunda deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubundaki öğrencilere göre puan ortalamalarının daha yüksek çıktığı ve aradaki farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın nitel boyutunda elde edilen verilerin betimsel analizleri sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin zihinsel modelleri belirlenerek, ilkel, sentez ve bilimsel model olarak üç düzeyde sınıflandırılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin zihinsel modellerinde bilimsel yönde daha çok gelişme izlenmiştir. Modellemeye dayalı öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarının, bilimsel süreç becerilerinin ve zihinsel modellerinin gelişimine olumlu katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Aydın, Keleş ve Ürün (2016) çalışmalarında, ortaokul yedinci sınıf fen bilimleri dersi “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde süreç değerlendirme yönteminin kullanımının öğrencinin akademik başarısına ve kalıcılığa etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmada model olarak deney ve kontrol gruplu yarı yapılandırılmış deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın verileri literatürden alınan Akademik Başarı Testi ile toplanmıştır. Uygulamanın ardından sekiz hafta sonunda her iki gruba kalıcılık testi yapılmıştır. Gruplar arası değerlendirmeleri analiz etmek için bağımsız t testi ve gruplar içi analizler için eşleştirilmiş t-testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda süreç değerlendirme tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarının kalıcılığını arttırdığı tespit edilmiştir.

Şahin ve Akbaba (2018) çalışmalarında, fen ve teknoloji dersinde ki kazanımlara erişmede, bilgisayar destekli eğitimin etkisi ne düzeydedir? sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaçla, fen ve teknoloji dersinde “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinin soyut olan kavramları ele alınmıştır. Görsel ve işitsel olarak somutlaştırması güç olan bu kavramların öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretim yönteminin etkisi araştırılmıştır. Uygulama deney ve kontrol olmak üzere iki gruba yapılmıştır. Dersin hedeflerine uygun olan bilgisayar yazılım ve programları ile 7. sınıf fen ve teknoloji dersi “Güneş Sistemi ve Ötesi, Uzay Bilmecesi” ünitesi bilgisayar ortamında işlenmiştir. Kontrol ve deney guruplarına ön-test ve son-test uygulanmış ve elde edilen test sonuçları t-testi yapılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda ise bilgisayar destekli eğitimin geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Yapılan analizler sonucunda ise öğrencilerin tutumlarının değişmediği görülmüştür.

Kapıcı ve Türk (2019) çalışmalarında, 7. sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi ile ilgili güncel bilimsel haberleri incelemek ve öğrencilerin argüman düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. İki aşamadan oluşan ve iki hafta süren çalışmaya 12 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak öğrencilerin sınıfa getirdikleri bilimsel haberler ve “Argümantasyona Dayalı Bilim Öğrenimi Öğrenci Şablonu” kullanılmıştır. Bilimsel haberlerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Öğrencilerin argüman düzeyleri ‘Argümantasyon Değerlendirme Ölçeği’ kullanılarak belirlendi. Sonucunda, fen bilimleri dersinin argümantasyona dayalı olarak işlenmesi sonrasında öğrencilerin argümantasyon düzeylerinde artış olduğunu ortaya koymuşlardır.

Çirkinöglü Şekercioğlu ve Akkuş (2019) çalışmalarında, “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinin geleneksel öğretim yöntemi ve drama yöntemi ile öğretimi yapılarak bu yöntemlerin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada deneysel modellerden ön test, son test, kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak, Dünyamız ve Evren Başarı Testi ile yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır. Çalışma verilerinin analizlerine göre ‘Dünyamız ve Evren Başarı Testi’ puanlarının deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu bulunmuş ve drama yönteminin öğrenci başarısını artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca drama yöntemiyle öğrenim gören erkek öğrencilerin son test puanlarının kontrol grubundaki erkek öğrencilere göre anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir.

Alan yazına bakıldığında, uzaya yönelik algı ve görüşlerin incelendiği (Arıkurt, Durukan ve Şahin, 2015; Babaoğlu ve Keleş, 2018; Balçın ve Ergün, 2019; Bülbül, İyibil ve Şahin, 2013; Gürkan ve Kırac, 2019; Özsevgeç, Aytar, Çelik ve Topakgöz, 2018) çalışmalar olduğu görülmektedir.

Babaoğlu ve Keleş (2018) çalışmalarında, ortaokul öğrencilerinin “Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş” ünitesi kapsamında yapılan etkinliklerden önce ve sonra kavramları zihinlerinde nasıl betimlediklerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. 2015-2016 eğitim öğretim yılında öğrenim gören ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin algılarını belirlemek için kullanılan çizim tekniği, ünite işlenmeden önce ve ünite işlendikten sonra uygulanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerden ünite içinde yer alan kavramlarla ilgili düşüncelerini yansıtan resim çizimleri istenmiştir. Araştırmanın sonunda, ortaokul öğrencilerinin algılarının ve açıklamalarının bilimsel yönde olumlu olarak değiştiği gözlemlenmiştir.

Bülbül, İyibil ve Şahin (2013) yaptıkları çalışmada, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin astronomi kavramıyla ilgili sahip oldukları algılarını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 2012-2013 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 54 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak bir tane açık uçlu soru kullanılmıştır. Yapılan içerik analizi sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde, öğrencilerin ilköğretimde ve ortaokulda öğrenmiş oldukları astronomi kavramlarını bilimsel olarak açıklayamadıkları ve kavrama dair algılarını günlük deneyimleri ile oluşturmuş olabilecekleri sonucuna ulaşılmıştır.

Gürkan ve Kırac (2019) yaptıkları çalışmada, ilkokul üçüncü ve dördüncü sınıf seviyesindeki öğrencilerin “uzay” ve “uydu” kavramı algılarını metaforlar aracılığıyla ortaya çıkarmak amaçlamışlardır. Buna yönelik, “Öğrencilerin uzay ve uydu kavramına ilişkin metaforları nelerdir?” sorusuna cevap aramışlardır. Araştırmada, 2018-2019 öğretim yılında Malatya’da bir okulda öğrenim gören ilkokul öğrencilerinin bir olguya ilişkin görüşlerinin tespit edilmesi amacıyla olgu bilim desen kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin uydu ve uzay kavramına ilişkin algılarının çok yönlü olduğu ve farklılıklar içerdiği tespit edilmiştir.

Balçın ve Ergün (2019) yaptıkları çalışmalarında, ortaokul öğrencilerinin havacılığa ve uzay mühendisliğine yönelik algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Betimsel tarama modelindeki araştırmanın çalışma grubunu bir ortaokuldaki 50 altıncı sınıf düzeyindeki ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan çizim formu ve “Havacılık ve Uzay Mühendisi Kimdir?” formundan elde edilen veriler içerik analizi ile betimsel analizden yararlanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin büyük çoğunluğunun havacılık ve uzay mühendisinin çalışma alanına yönelik kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Özsevgeç, Aytar, Çelik ve Topakgöz (2018) yaptıkları çalışmada, ortaokul öğrencilerinin uzaydaki cisimler ve uzayda yaşam konularındaki görüşlerini cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından incelemiştir. Tarama modelinin kullanıldığı çalışmada, veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen ve 8 açık uçlu sorudan oluşan bir anket formu ile toplanmıştır. Verilerin analizinden elde edilen sonuçlara göre sınıf düzeyi ve cinsiyetler açısından değerlendirildiğinde, sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin daha detaylı açıklamalarda buldukları ve erkek öğrencilerin uzayda yaşam olduğuna, kız öğrencilerden daha fazla inandıkları tespit edilmiştir.

Arıkurt, Durukan ve Şahin (2015) yaptıkları çalışmada, farklı öğrenim seviyesindeki ortaokul öğrencilerinin astronomi kavramıyla ilgili görüşlerini gelişimsel olarak incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 2012-2013 eğitim öğretim yılında güz döneminde 5, 6 ve 7. Sınıf kademelerinde öğrenim gören 202 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak bir açık uçlu soru kullanılmış olup pilot uygulaması yapılmıştır. İçerik analizi sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde, öğrencilerin sınıf seviyesi ilerledikçe bilimsel açıklamalar yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Toktaş ve Genç (2023) çalışmalarında, üniversite düzeyindeki öğrencilerin uzay araştırmalarına yönelik kullandıkları informal muhakeme örüntülerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Uzay araştırmaları hakkında bir senaryo ile beraber öğrenci görüşlerinin alındığı 6 açık uçlu sorudan oluşan anket formu 787 üniversite öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar muhakeme örüntüsüne ve betimsel analiz tekniğine göre analiz edildiğinde, kadın ve erkek öğrencilerin en fazla rasyonel muhakeme, en az duygusal muhakeme yaptıkları belirlenmiş olup; üniversite öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun uzay araştırmalarına yönelik rasyonel muhakeme yaptıkları görülmüştür.

Yolağiden ve Bektaş (2022), yaptıkları çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin uzay ve uzay araştırmalarına yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda çalışmalarında nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılında öğrenim gören sekiz ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada açık uçlu yarı yapılandırılmış sorulardan elde edilen veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonunda ortaokul öğrencilerinin uzaya kavramına yönelik çeşitli görüşlerinin olduğu, uzayı merak ettikleri, uzaya gitmek istedikleri, uzaya ilişkin öğrenmek istediklerinin olduğu ve uzayla ilgili araştırma yapmayı istedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Alan yazın incelendiğinde uzay araştırmalarının sosyobilimsel konular temelinde ele alındığı çalışma sayısının neredeyse yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Yapılan mevcut çalışma ile benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Uzay araştırmalarının sosyobilimsel konu olarak ele alındığı bu çalışmanın alan yazına büyük katkı sağlayacağı ve ilgili çalışma sayısında artış sağlayacağı düşünülmektedir.

3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, araştırmanın çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama araçlarının uygulanması, araştırmanın uygulama süreci, verilerin analizi hakkında bilgiler yer almaktadır.

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasından yararlanılmıştır. Durum çalışması, belirli bir olayı, durumu veya gruptaki davranışları derinlemesine anlamak ve açıklamak için kullanılan bir araştırma yaklaşımıdır (Büyüköztürk, 2012). Bu yöntemde, araştırmacılar genellikle belirli bir bağlamda gerçekleşen olayları ve etkileşimleri detaylı bir şekilde incelemektedirler. Bu inceleme genellikle kapsamlı ve ayrıntılı veri toplama tekniklerini içerir ve katılımcı gözlem, derinlemesine mülakatlar, odak grup görüşmeleri ve belge analizi gibi çeşitli yöntemler kullanılabilir. Araştırmacılar, bu farklı veri kaynaklarını kullanarak durumun farklı yönlerini değerlendirir ve anlamaya çalışır.

Durum çalışması, belirli bir durumu veya olayı detaylı bir şekilde inceleyen, genellikle birden fazla veri kaynağını kullanarak karmaşık ilişkileri açıklamaya çalışan bir araştırma yöntemidir (Creswell, 2007). Bu yöntem, bir durumu daha derinlemesine anlamak, karmaşık olguları açıklamak veya teorik çerçeveleri test etmek için kullanılır.

Yin 2003'e göre durum çalışması, karmaşık sorunları ve durumları anlamak, belirli bağlamlarda meydana gelen olayları açıklamak ve kuramları gerçek dünya durumlarına uygulamak için güçlü bir araçtır. Bu model, derinlemesine ve ayrıntılı bir şekilde bir durumu inceleyerek, genellikle zengin ve kapsamlı bir anlayış sağlar.

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Evren, yapılan araştırmanın sonuçlarının genellenmek istendiği ortak özellikleri olan elemanlar bütünüdür (Karasar, 2014). Evrenin tanımlanmasından sonra uygun bir yöntemle örneklemin seçilmesi gerekmektedir. Örneklem, evreni temsil etmek üzere evrenin içinden seçilen ve üzerinde araştırma yapılan gruptur (Özen ve Gül, 2007). Örnekleme ise; çalışmanın evrenini temsil edecek şekilde veri toplama çalışmalarının yapılacağı birey ya da grupları seçmeyi içerir (Teddlie ve Tashakkori, 2020). Araştırmada örneklem seçiminde amaçlı örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Amaçlı örnekleme, bazı analiz ya da durumların araştırmanın amacı doğrultusunda seçilmesi işlemidir (Teddlie ve Tashakkori, 2020). Amaçlı örneklemede örneklem yapılan araştırmanın amacına en uygun cevabı verebilecek kişiler arasından seçilir (Aziz, 2010). Araştırmaya katılacak öğrencilerin belirlenmesinde uygun örneklemeden faydalanılmıştır. Belirtilen eğitim öğretim yılı içerisinde astronomi atölyesine katılım sağlayan tüm öğrencilerden veri toplanmıştır. Bu örneklemin amacı yapılan araştırmayı evrene genellemek değil, var olan durumu derinlemesine araştırmaktır (Ekiz, 2009).

Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim öğretim yılında Ankara ilinde bulunan bir imam hatip ortaokulunda öğrenim görmekte olan ve astronomi atölyesine katılım sağlayan 25 kız öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubu her sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin astronomi atölyesine katılım durumlarına göre oluşturulmuştur. Öğrencilerin astronomi atölyesine katılımı, isteğe bağlı olarak ve atölyede gerçekleştirilen faaliyetlere ilgi duyma durumlarına göre olmaktadır. Araştırmada etik kurallar çerçevesinde çalışma grubunda yer alan öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3,, Ö25 şeklinde kodlanmıştır. Çalışma grubunun sınıf düzeylerine göre dağılımı aşağıda yer alan Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışma Grubunun Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi	Frekans (f)
5. Sınıf	5
6. Sınıf	5
7. Sınıf	5
8. Sınıf	10
Toplam	25

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Uzman görüşü alınarak tez danışmanın da onayı ile araştırmacı tarafından hazırlanan “Uzay Araştırmaları Görüş Formu” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

3.3.1. Uzay Araştırmaları Görüş Formu

Nitel araştırmalarda sıklıkla kullanılan veri toplama araçlarından biri görüşmedir. Görüşme belirli bir amaç doğrultusunda önceden planlanan soru-cevap şeklinde olan karşılıklı iletişim sürecidir (Stewart ve Cash, 2008). Araştırmada bireylerin görüşlerine, düşüncelerine, tutumlarına, bakış açılarına ilişkin bilgi elde etmek amacıyla görüşme yöntemi seçilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu olan “Uzay Araştırmaları Görüş Formu” öğrencilerin uzay araştırmalarına yönelik görüşleri hakkında derinlemesine bilgi elde etmek amacıyla kullanılmıştır. Formun hazırlanma sürecinde alan yazın taranmıştır ve Birgitta Berne (2014)’in çalışmalarından yararlanılmıştır. Bir uzman ve tez danışmanın onayı alınarak forma son hali verilmiştir. Öğrenci görüşme formu (EK 3) 4 sorudan oluşmaktadır.

Görüşme formunda yer alan soruları ve gerekçelerini şöyle sıralayabiliriz.

- Aşağıdakilerden hangisi yapılan uzay araştırmaları konusundaki görüşünü ifade eder? Sana en uygun seçeneği işaretle.
 - Uzay Araştırmaları **kesinlikle yapılmalı**
 - Uzay Araştırmaları **yapılmalı**
 - Uzay Araştırmaları **yapılmamalı**
 - Uzay Araştırmaları **kesinlikle yapılmamalı**

Gerekçesi: Öğrencilerin uzay araştırmaları yapılıp yapılmaması konusundaki görüşünü belirlemek amacıyla bu soru sorulmuştur.

- Neden böyle düşündüğünü gerekçeleriyle açıklar mısın?

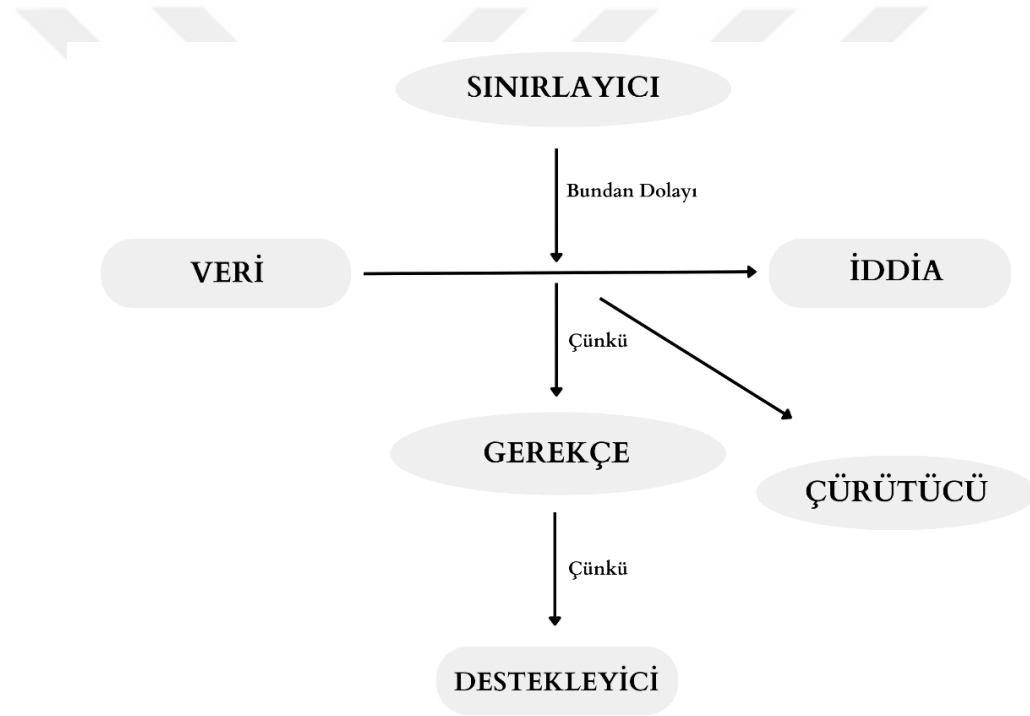
Gerekçesi: Öğrencilerin uzay araştırmaları yapılıp yapılmaması konusundaki görüşünün nasıl gerekçelendirdiğini belirlemek amacıyla bu açık uçlu soru sorulmuştur.

- Seninle aynı görüşte olmayan bir kişinin gerekçeleri neler olabilir?

Gerekçesi: Öğrencilerin kendilerine karşı karşıt görüşün savunulabileceğini düşünmelerini sağlamak ve bu görüşü nasıl gerekçelendireceklerini belirlemek amacıyla bu açık uçlu soru sorulmuştur.

- Senden farklı düşünen bu kişiye karşı cevabın neler olur? Onu nasıl ikna edersin?

Gerekçesi: Öğrencilerin kendi ile aynı görüşte olmayan birini ikna etmeye çalışarak hem kendi savunduğu görüşü nasıl muhakeme ettiğini hem de karşıındaki kendi görüşüne nasıl ikna edeceğini belirlemek amacıyla bu açık uçlu soru sorulmuştur.



Şekil 3.1. Toulmin Argüman Modeli (Toulmin, 1958).

Araştırmada öğrencilerden Şekil 3.1’de verilen Toulmin Argüman Modeli doğrultusunda argümantasyon tablolarını oluşturmaları istenmiştir. Argümantasyon düzeylerini ve argümantasyon düzeylerindeki gelişimi belirlemek amacıyla öğrencilere ilk ve son olmak üzere iki farklı uygulama yaptırılmıştır. Öğrencilere argümantasyon ön test uygulaması 4. Haftada yapılmıştır. Bunun sebebi öğrencilerin argümantasyon tablosu oluşturma becerilerine sahip olmalarını sağlamaktır.

Öğrencilerle yürütülen 3. ve 4. haftadaki etkinliklerin hemen ardından öğrencilerin bireysel argümantasyon tablolarına ilişkin ön test uygulaması yapılmıştır. Daha sonra 9. haftada yapılan münazara etkinliğinin hemen ardından öğrencilerin bireysel argümantasyon tablolarına ilişkin son test uygulaması tamamlanmıştır.

3.4. UYGULAMA SÜRECİ

Araştırmanın uygulama aşaması, 2022-2023 eğitim öğretim yılında Ankara ilinde bulunan imam hatip ortaokulunda öğrenim görmekte olan toplam 25 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama astronomi atölyesinde yapılan çalışmalar kapsamında 10 haftalık yapılan planlamaya göre yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Uygulama süreci geliştirilirken uzman görüşü alınmıştır. Yüz yüze yapılan uygulamalarda öğrenciler beşer kişilik gruplara bölünmüştür. Böylelikle tüm öğrencilerin etkinlikleri tam olarak yapması, tekrar etmesi, yapılan her uygulamada aktif rol alması ve etkileşimde olması sağlanmıştır. Çizelge 3.2’de yapılan eğitimlerin haftalara göre dağılımı, Çizelge 3.3’ de detaylı açıklaması verilmiştir.

Çizelge 3.2. Uygulama Süresince Yapılan Eğitimlerin Haftalara Göre Dağılımı

Hafta	Yapılan Eğitim
1. Hafta	Ön Bilgilendirme Uzay Araştırmaları Görüş Formu Ön Test Uygulanması
2. Hafta	Uzay Araştırmaları Hakkında Bilgilendirme
3. Hafta	Uzay Araştırmalarının Olumlu Yönleri İle İlgili Sunum Ve Uygulama
4. Hafta	Uzay Araştırmalarının Olumsuz Yönleri İle İlgili Sunum Ve Uygulama Argümantasyon Ön Test Uygulanması
5. Hafta	Gökbilim Merkezi Gezi ve e-Konferansa Katılım
6. Hafta	Mars Kolonisi Etkinliği
7. Hafta	Astronomi Kampı
8. Hafta	Film İzlenimi
9. Hafta	Münazara Etkinliği ve Argümantasyon Son Test Uygulanması
10. Hafta	Son Testlerin Uygulanması ve Kapanış

3.4.1. Astronomi Atölyesi



Astronomi atölyesindeki çalışmalar ders dışı zamanlarda yürütülmüştür. Okul sonrası verilen kurslar kapsamında astronomiyi seven ve ilgi duyan öğrenciler bu atölyeye katılmaktadır. Bir ders saati 45 dakika olmak üzere toplam iki ders saatinden oluşmaktadır. Astronomi atölyesindeki eğitimler haftada bir gün yapılmaktadır. Ancak

araştırma boyunca planlanan eğitimlere bağlı olarak sürenin yetersiz gelmesi durumunda araştırmanın aksamaması için ders süresi arttırılmış ya da kurs haftada iki gün olarak sürdürülmüştür. Örneğin 3. ve 4. haftalarda yapılan eğitimlerde öğrencilerin grup tartışmasına hazırlanmaları ve konu ile ilgili araştırma yapmaları için onlara ek süre verilmiş ve bir sonraki gün astronomi atölyesinde eğitime devam edilmiştir.

3.4.2. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı çalışmanın amacına ve hedeflerine uygun araştırmanın modelini, çalışma grubunu, veri toplama araçlarını, veri analizi tekniklerini içeren bir araştırma planı hazırlamıştır. Araştırmacı astronomi atölyesinde araştırma boyunca gerçekleştirilecek olan etkinliklerin hazırlanmasında ve uygulanmasında aktif rol almıştır. Uygulama öncesinde uzman görüşü alınarak etkinliklere son hali verilmiştir. Öğrencilerin argümantasyon düzeylerini ve uzay araştırmalarına ilişkin görüşlerini belirlemeye yönelik sosyobilimsel konu olan uzay araştırmalarının entegre edildiği etkinlikler tasarlanmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerin uzay araştırmalarına ilişkin görüşlerinin daha derinlemesine tespit edilebilmesi için yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme formu hazırlandıktan sonra uzman görüşü doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırma boyunca uygulamanın yapılabilmesi için gerekli izinler alınmıştır. Uygulamanın yapılacağı okul idaresi, astronomi atölyesi öğrencileri veliler bilgilendirilmiştir. Okul dışı etkinlikler için velilerden izin belgesi ile onay alınmıştır. Uygulama sırasında araştırmacı, veri toplama sürecini yönetmiş ve öğrencilerin etkinliklere katılımını gözlemlemiştir. Öğrencilere ön test-son test uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonrasında da toplanan verilerin analizi yapılmıştır. Araştırmacı, astronomi atölyesi etkinliklerini kendisi önetmiş ve yürütmüştür. Uygulama boyunca gerçekleştirilen etkinliklerde öğrencilerle etkileşim halinde olmuş, onlara rehberlik etmiştir. Münazara etkinliğinde öğrencilere daha profesyonel bir ortam hazırlamak adına jüri üyeleri okuldaki diğer öğretmenler tarafından oluşturulmuştur. Münazara etkinliği de dâhil olmak üzere tüm etkinliklerin planlaması ve uygulanması araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ancak, münazara etkinliğinin jüri üyeleri arasında araştırmacı yer almamaktadır. Grupların hangi konuyu savunacakları, münazara gruplarının sıralaması, jüri üyelerinin belirlenmesi, jüri değerlendirme rubriğinin hazırlanması, astronomi atölyesinin münazaraya uygun hale getirilmesi araştırmacı tarafından yapılmıştır. Tüm etkinliklerin fotoğraf çekimi de araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Çizelge 3.3. Uygulama Süresince Yapılan Eğitimlerin Detaylı Açıklamaları

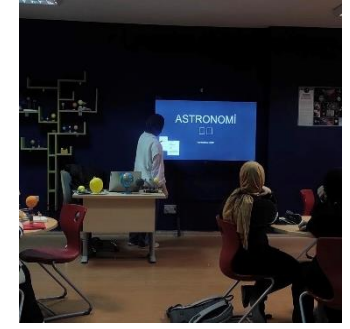
Hafta	Yapılan Eğitim	Eğitim İçeriği	Uygulama
1. HAFTA	Ön Bilgilendirme Ön Test Uygulaması	Ön bilgilendirme yapılması. Yapılacak çalışmalar hakkında detaylı bilgi verilmesi. 'Uzay Araştırmaları Görüş Formu' (EK 3) ön testinin uygulanması.	
2. HAFTA	Uzay Araştırmaları Hakkında Bilgilendirme	Uzay Uzay araştırmaları Uzay teknolojileri Teknoloji ve uzay araştırmaları arasındaki ilişki Uzay kirliliği Teleskobun yapısı Teleskobun gök biliminin gelişimindeki önemi Uzay hukuku Uzay turizmi	

Çizelge 3.3 (devamı). Uygulama Süresince Yapılan Eğitimlerin Detaylı Açıklamaları

3. HAFTA

Uzay Araştırmalarının
Olumlu Yönleri İle İlgili
Sunum
Argümantasyon Uygulaması
Grup Tartışması

Uzay araştırmalarının olumlu ve olumsuz yönleri ile ilgili sunum yapılır. Öğrencilerden bir sonraki gün yapılacak olan grup tartışmasına hazırlanmaları istenir. Araştırmalarının sonunda konu ile ilgili savundukları görüş ile alakalı bireysel yazılı argüman geliştirmeleri istenir. Öğrenciler küçük gruplar halinde tartışmak için akranlarıyla buluşturulur.



4. HAFTA

Uzay Araştırmalarının
Olumsuz Yönleri İle İlgili
Sunum
Argümantasyon Uygulaması
Grup Tartışması
Argümantasyon Ön Test
Uygulaması

Grup tartışmalarından hemen sonra, öğrencilerin yeni argümanlar bulup bulmadıklarına veya tartışmadan sonra görüşlerini değiştirip değiştirmediklerine dair bireysel düşüncelerini yazmaları istenir.

Argümantasyon ön test uygulaması yapılır. Öğrencilerden görüşlerine ilişkin bireysel yazılı argümantasyon tabloları toplanır.



Çizelge 3.3 (devamı). Uygulama Süresince Yapılan Eğitimlerin Detaylı Açıklamaları

5. HAFTA

Gökbilim Merkezine Gezi e-Konferansa Katılım (okul dışı öğrenme ortamı)

Ankara Üniversitesi Kreiken Rasathanesine gidilmesi, gözlem yapılması.

'Mars'taki Robotlar ve Uzay Turizmi' konulu e konferansa katılım sağlanması.

Mars, insanlık için büyük bir merak kaynağıdır ve bu merakı gidermek için birçok robotik misyon gerçekleştirilmiştir. Mars yüzeyinde keşif yapmak amacıyla gönderilen uzay araçları, gezegenin coğrafyasını, jeolojisini ve atmosferini inceleyerek önemli veriler toplamıştır. Mars'ın geçmiş iklimi ve jeolojisi hakkında önemli bilgiler sağlamış, suyun varlığına dair kanıtlar bulmuş ve potansiyel yaşam izlerini araştırmıştır. Mars'taki robotik misyonların başarısıyla birlikte, insanların bu kırmızı gezegene olan ilgisi artmıştır. Uzay ajansları ve özel şirketler, gelecekte insanları Mars'a götürmek için çeşitli projeler üzerinde çalışmaktadır. Uzay turizmi, insanların dünya dışına seyahat etmelerini sağlayacak yeni bir endüstri olma potansiyeline sahiptir. Bu uzay turizmi projeleri, insanlığın uzaydaki sınırlarını genişletecek ve Mars'ın keşfi için yeni olanaklar sunacaktır.



6. HAFTA

Mars Kolonisi Etkinliği

5E öğrenme modeli ile hazırlanmış etkinlik uygulanır. (EK 4)

Her adımında öğrencilere sorular yönelterek öğrencilerin muhakeme yapmaları sağlanır.

Etkinlik sonunda öğrencilerden kendi mars kolonilerini tasarlamaları istenir.

Bu tür etkinlikler, öğrencilerin kritik düşünme becerilerini, empati geliştirme yeteneklerini, kendi görüşlerini savunma becerilerini ve ekip çalışması yeteneklerini artırabilir.

Mars kolonisi etkinliği, öğrencilerin karar verme sürecine katılmalarını sağlar. Öğrenciler, Mars'a koloni kurulmalı mı kurulmamalı mı konusunda argümanlar oluşturarak ve bu argümanları analiz ederek kendi kararlarını verirler. Etkinlik sırasında farklı argümanları değerlendirme becerilerini geliştirirler. Karar vermeden önce, öğrencilerin çeşitli faktörleri dikkate alması ve argümanları mantıklı bir şekilde değerlendirmesi gerekir.

Mars kolonisi etkinliği gruplar halinde gerçekleştirilmiştir. Bu da öğrencilerin işbirliği yapma ve farklı bakış açılarını bir araya getirme becerilerini geliştirmelerini sağlar.



Çizelge 3.3 (devamı). Uygulama Süresince Yapılan Eğitimlerin Detaylı Açıklamaları

7. HAFTA

Astronomi Kampı

Öğrencilerin katılımı ile iki günlük bir kamp planlaması yapılmış ve öğrencilerin okul dışı öğrenme ortamında bilgilerini pekiştirmeleri sağlanmıştır. Teleskop ile gökyüzü gözlemi yapılmıştır. Öğrenciler teleskobun yapısını ve işlevini açıklayabileceklerdir. Uzay araştırmaları için büyük öneme sahip olan teleskop ve teleskop çeşitleri hakkında öğrenciler bilgilendirilmiştir.



8. HAFTA

Film Gösterimi
(First Man)

Astronot Neil Armstrong'un NASA temelli aya gidiş görevini konu edinen Ay'da İlk İnsan filmi izletilir. Armstrong ve ülkenin ödediği bedellere, yapılan fedakarlıklara yer veren film, NASA ve Apollo 11 ekibinin 1960'larda SSCB'ye karşı uzay yarışını kazanmak için karşı karşıya kaldıkları baskıyı öğrencilerin görüp muhakeme edebilmeleri için film izletilmesi yapılmıştır.



Çizelge 3.3 (devamı). Uygulama Süresince Yapılan Eğitimlerin Detaylı Açıklamaları

9. HAFTA

Münazara
Argümantasyon Son Test
Uygulaması

Uzay araştırmaları yapılmalı mı? yapılmamalı mı? konusu üzerine öğrencilerle münazara yapılır.

Öğrenciler münazara etkinliği ile uzay araştırmalarının çevresel, sosyal, ekonomik ve politik boyutlarını tartışabileceklerdir.

Argümantasyon son test uygulaması yapılır. Öğrencilerden görüşlerine ilişkin bireysel yazılı argümantasyon tabloları alınır.



10. HAFTA

Son Test Uygulaması
ve
Kapanış

'Uzay Araştırmaları Görüş Formu' son testinin uygulanması.



"First Man", 2018 yapımı bir biyografik drama filmidir ve Neil Armstrong'un Apollo 11 misyonu sırasında Ay'a ayak basan ilk insan olma hikâyesini anlatır. Uzay araştırmaları konusunu ele almasıyla, uzay keşfi ve insanlığın uzaydaki varlığının tarihsel ve sosyal önemini vurgulamaktadır. Film, insanlığın uzaya olan merakını ve keşfetme arzusunu yansıtır. Neil Armstrong'un uzay araştırmalarına olan tutkusu ve Apollo 11 misyonundaki rolü, insanlığın uzayı keşfetme çabalarının sembolüdür. Uzay araştırmalarıyla ilgili teknolojik ilerlemeleri ve bilimsel keşifleri vurgular. Film, NASA'nın Ay'a iniş programının teknik ve mühendislik zorluklarını ve başarılarını gösterir. ABD ile Sovyetler Birliği arasındaki uzay yarışını ve Soğuk Savaş döneminin siyasi ve ideolojik bağlamını yansıtır. Neil Armstrong'un Ay'a ayak basması, ABD'nin teknolojik üstünlüğünü ve ulusal gururunu simgeler. Uzay araştırmalarının toplumsal ve kültürel etkilerini de ele alır. Neil Armstrong'un başarısı, insanların hayal gücünü ve ilgisini uyandırır ve uzay araştırmalarının toplum üzerindeki etkilerini tartışmaya açar. Uzay araştırmaları konusunu dramatik bir şekilde işleyerek, insanlığın uzaya olan merakını ve keşfetme arzusunu vurgular. Neil Armstrong'un Ay'a ayak basması, insanlığın uzaydaki varlığını ve bilimsel ilerlemeyi simgeleyen önemli bir olaydır. Bu film, uzay araştırmalarının insanlığın tarihindeki yerini ve sosyal, kültürel ve bilimsel etkilerini anlamak için önemli bir kaynaktır.

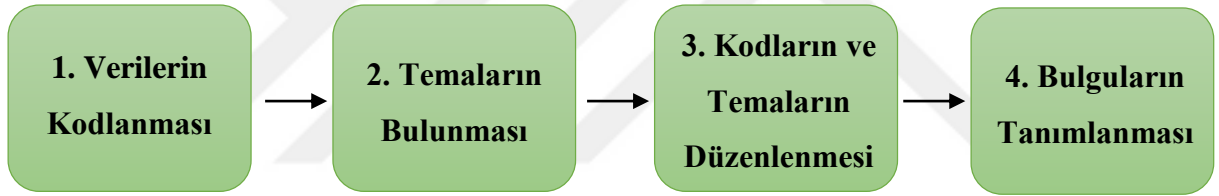
"Uzay araştırmaları yapılmalı mı yapılmamalı mı?" konulu münazara etkinliği farklı görüşleri, argümanları ve kanıtları içerir ve çeşitli açılardan ele alınabilir. Bazıları uzay araştırmalarının önemini vurgulayabilirken, diğerleri ise kaynakların başka alanlara yönlendirilmesi gerektiğini savunabilir. Bu tür bir münazara, katılımcıların muhakeme yeteneklerini geliştirmeye ve farklı perspektiflerle empati kurmaya yardımcı olabilir. Ayrıca, uzay araştırmalarının topluma olan etkileri, ekonomik maliyetler ve faydalar gibi konuları da içerebilir, böylece bu tür bir münazara oldukça zengin ve derinlemesine bir tartışma ortamı sağlayabilir.

Uzay araştırmalarına yönelik öğrencilerin "uzay araştırmaları yapılmalı mı yapılmamalı mı" şeklindeki görüşlerinin alınması, öğrencilerin muhakeme yeteneklerini ve karar verme süreçlerinde bilinçli bir şekilde düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Öğrencilerin uzay araştırmaları hakkında farklı görüşler ortaya koyması, tartışma becerilerini geliştirebilir. Öğrenciler, farklı argümanları analiz ederek ve değerlendirerek, kendi sonuçlarına ulaşabilir. Bu da öğrencilerin daha bilinçli ve düşünceli bir şekilde tartışmalara katılmalarını sağlar.

3.5. VERİLERİN ANALİZİ

Bu çalışmada nitel veri analiz yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. Nitel araştırma; görüşme, gözlem ve doküman analizi gibi nitel veri hazırlama stratejilerinin yer aldığı, bakış açılarının ve durumların doğal ortamda gerçeğe uygun ve bütüncül bir şekilde ortaya konmasına ilişkin bir sürecin yürütüldüğü araştırmadır (Yıldırım & Şimşek, 2016). İçerik analizinde ise temel amaç; toplanan verilerin derinlemesine incelenerek, verileri açıklayabilecek ilişki ve kavramlara ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri yanıtlar, içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Nitel araştırmalarda içerik analizi Yıldırım ve Şimşek (2016)'e göre birinci aşama verilerin kodlanması, ikinci aşama temaların bulunması, üçüncü aşama kodların ve temaların düzenlenmesi, dördüncü aşama ise bulguların tanımlanması olmak üzere dört aşamada analiz edilmektedir.



Şekil 3.2. Nitel Araştırmada Verilerin İçerik Analizi

Bu araştırmada içerik analizine Yıldırım ve Şimşek (2016)'in çerçevesi rehberlik etmiştir. Araştırmada görüşme formu ile toplanan veriler bu dört aşamada analiz edilmiştir.

1. Verilerin Kodlanması: Bu aşamada araştırmanın amacı çerçevesinde öğrenci görüşme formlarından elde edilen veriler dikkatle okunarak araştırmanın önemli boyutlar belirlenmeye çalışılmıştır. Verilerden çıkarılan kavramlar doğrultusunda araştırmacı tarafından kodlar oluşturulmuştur. Görüşme formundaki her bir sorudan kod listesi elde edilmiş, tüm verilerin işlenmesi için de elde edilen kod listesi kavramsal bir yapı oluşturmuştur. Verilerin kodlanması aşamasında kavramlar ve anlamlı bir bölüm oluşturan cümleler dikkate alınarak kodlama yapılmıştır. Kodların bulunması örneği Çizelge 3.4' te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Verilerin Kodlanması.

İfade	Kodlama
Uzay araştırmalarına harcanan parayı israf olarak görüyordur çünkü bazı uzay araştırmaları olumsuz sonuçlandı.	İsraf

2. Temaların Bulunması: Bu aşamada ortaya çıkan kodlardan yola çıkılarak verileri belirli kategoriler altında toplayabilen temalar bulunmuştur. Temaların bulunması için öncelikle kodlar bir araya getirilerek kodlar arasındaki ortak yönler bulunmuştur. Temaların belirlenmesi örneği Çizelge 3.5' te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Temaların Bulunması.

İfade	Kodlama	Tema
Uzay araştırmalarına harcanan parayı israf olarak görüyordur çünkü bazı uzay araştırmaları olumsuz sonuçlandı.	İsraf	Uzay Araştırmalarının Sonuçları

3. Kodların ve Temaların Düzenlenmesi: Bu aşamada tematik kodlama yapıldıktan sonra toplanan verilerin düzenlenebileceği bir sistem oluşturulmuştur. Kodlar ve temalar düzenlenirken belirlenen temaların altında her bir öğrenciye ait bulgular ayrı ayrı verilmiştir. Öğrenci görüşme formlarından elde edilen bulgular 11 tema altında verilmiştir. Bu temalar; uzay, uzay araştırmaları, uzay araştırmalarının sonuçları, alternatif yaşam arayışı, Dünya ve Dünya Sorunları, duyuşsal gerekçeler, bilişsel gerekçeler, bireysel tercih, öneri, ikna, sonuç şeklindedir. Veriler okuyucuların anlayabileceği şekilde tanımlanmaya ve açıklanmaya çalışılmıştır.

4. Bulguların Tanımlanması ve Yorumlanması: Bu aşamada bulgular arasındaki ilişkiler açıklanarak, neden sonuç ilişkileri kurulmuş, bulgulardan bir takım sonuçlar çıkarılarak elde edilen sonuçların önemi açıklanmıştır. Elde edilen sonuçların her biri ayrı ayrı değerlendirilmiş ve sonuçlar araştırmacı tarafından yorumlanarak ilgili alan yazın ile tartışılmıştır.

Öğrencilerin yazdıkları argümanların analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analiz, önceden belirlenmiş teorik bir çerçeveye bağlı olarak nitel verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve tanımlanan bulguların yorumlanması adımlarını içeren analiz yaklaşımıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Argümantasyon düzeylerinin belirlenmesinde Toulmin Argüman Modeli'ne uygun olarak hazırlanan argümantasyon tabloları analiz edilmiştir. Şahin (2014)'e göre, Toulmin Argüman Modeli araştırmacılara argümanın içinde bulunan bileşenlerin özelliklerini karşılaştırmak noktasında nitel bir değerlendirme imkânı sunmanın yanı sıra bileşenlerden birini ya da hepsini içermesine göre de düzey belirlemeye imkân vererek araştırmacılara nicel değerlendirmeler yapma imkânı sunmaktadır.

Araştırmada, öğrencilerin argümantasyon düzeylerini belirlemek amacı ile Erduran vd., (2004) tarafından geliştirilen “Argümantasyon Değerlendirme Rubriği” kullanılmıştır. Rubrik Çizelge 3.6' de verilmiştir.

Çizelge 3.6. Argümantasyon Değerlendirme Rubriği (Erduran vd., 2004).

Düzyey 1	Bir iddiaya veya karşı bir iddiaya karşılık sunulan basit bir iddiadan oluşan argümanların yer aldığı düzeydir.
Düzyey 2	Bir iddiaya karşılık sunulan iddialarıyla birlikte veri, gerekçe veya desteğin de yer aldığı fakat herhangi bir çürütücünün olmadığı düzeydir.
Düzyey 3	Veri, gerekçe veya desteklerle birlikte nadiren zayıf çürütücülerin de yer aldığı iddialar veya karşı iddialar serisinden oluşan argümanların yer aldığı düzeydir.
Düzyey 4	Veri, gerekçe veya desteklerle birlikte net bir çürütücünün de yer aldığı iddialar veya karşı iddialar serisinden oluşan argümanların yer aldığı düzeydir.
Düzyey 5	Veri, gerekçe veya desteklerle birlikte birden fazla çürütücünün de yer aldığı iddialar veya karşı iddialar serisinden oluşan argümanların yer aldığı düzeydir.

Rubrikten alınacak en düşük puan 1, en yüksek puan 5'tir. Öğrencilerin oluşturdukları yazılı argümanlarda, argüman bileşenlerinin (iddia, veri, gerekçe, destekleyici ve çürütücü) olma durumuna göre düzeyler “Düzyey 1-5” arasında belirlenmiştir. Her bir öğrencinin ön test ve son test uygulamasına göre argümantasyon düzeyi belirlendikten sonra frekansları hesaplanarak raporlanmış ve grafik halinde bulgularda sunulmuştur. Öğrencilerin argümantasyon düzeylerinin ön test ve son test ayrı olarak aritmetik ortalaması alınmıştır. Ayrıca her bir argüman düzeyine ilişkin örneklere bulgularda yer verilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. UZAY ARAŞTIRMALARI GÖRÜŞLERİNE İLİŞKİN BULGULAR

4.1.1. Uzay Araştırmalarına İlişkin Görüşlerine Ait Bulgular

“Aşağıdakilerden hangisi yapılan uzay araştırmaları konusundaki görüşünü ifade eder?” sorusuna ilişkin elde edilen görüşlere yönelik oluşturulan kodlar sırasıyla ön test ve son test şeklinde Çizelge 4.1’ de ele alınmıştır.

Çizelge 4.1. Uzay Araştırmaları Görüş Formu Birinci Soru Ön Test – Son Test Verileri.

Cevaplar	Ön Test	Son Test
	Frekans (f)	Frekans (f)
Kesinlikle Yapılmalı	20	20
Yapılmalı	5	4
Yapılmamalı	-	-
Kesinlikle Yapılmamalı	-	1
Toplam	25	25

Çizelge 4.1’ de görüldüğü gibi ön test uygulaması bulgularına göre araştırmaya katılan öğrencilerin çoğunun uzay araştırmalarının kesinlikle yapılması gerektiğini söylediği görülmektedir. Araştırmaya katılan 5 öğrencinin uzay araştırmalarının yapılması gerektiğini söylediği görülmektedir. Uzay araştırmaları yapılmamalı ve kesinlikle yapılmamalı seçeneklerinin ise hiçbir öğrenci tarafından söylenmediği görülmektedir.

Ö1, Ö11, Ö15, Ö24, Ö25 kodlu öğrencilerin yapılmalı seçeneğini tercih ettikleri görülmektedir.

Son test uygulaması bulgularına göre araştırmaya katılan öğrencilerin çoğunun uzay araştırmalarının kesinlikle yapılması gerektiğini söylediği görülmektedir. Araştırmaya katılan 4 öğrencinin uzay araştırmalarının yapılması gerektiğini söylediği görülmektedir. Araştırmaya katılan bir öğrencinin (Ö2) ise ön testte savunduğu görüşün aksine uzay araştırmalarının kesinlikle yapılmaması gerektiğini söylediği görülmektedir.

Ö1, Ö5, Ö9, Ö16 kodlu öğrencilerin yapılmalı seçeneğini tercih ettikleri görülmektedir. Ö2 kodlu öğrencinin ise kesinlikle yapılmamalı seçeneğini tercih ettiği görülmektedir.

4.1.2. Uzay Araştırmalarına İlişkin Görüşünün Gerekçelerine Ait Bulgular

“Neden böyle düşündüğünü gerekçeleriyle açıklar mısın?” sorusuna ilişkin elde edilen görüşlere yönelik oluşturulan kodlar sırasıyla ön test ve son test şeklinde Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3’ te ele alınmıştır.

Çizelge 4.2. Uzay Araştırmaları Görüş Formu İkinci Soru Ön Test Verileri.

Tema	Kodlar	f
Uzay	Bilgi edinilmesi	17
	Merak edilmesi	5
	İlgi duyulması	1
Uzay Araştırmaları	Teknolojinin gelişmesi	5
	Yeni bilgiler edinilmesi	3
	İlgi duyulması	1
Alternatif Yaşam Arayışı	Farklı yaşam alanları arayışı	7
	Farklı canlı türleri arayışı	1

Çizelge 4.2’ de görüldüğü gibi ön test bulgularına göre araştırmaya katılan öğrencilerin uzay araştırmaları hakkındaki görüşlerinin gerekçeleri uzay, uzay araştırmaları ve alternatif yaşam şeklinde dört tema altında toplanmıştır. Belirlenen temalara ait kodlar da çizelgede verilmiştir.

Öğrencilerin uzay araştırmaları hakkındaki görüşlerinin gerekçeleri; bilgi edinilmesi (f=17), merak edilmesi (f=5), ilgi duyulması (f=1), teknolojinin gelişmesi (f=5), yeni bilgiler edinilmesi (f=3), ilgi duyulması (f=1), farklı yaşam alanları arayışı (f=7) ve farklı canlı türleri arayışı (f=1) şeklinde kodlanmıştır.

Uzay araştırmaları temasına ait yeni bilgiler edinilmesi ve teknolojinin gelişmesi kodunu oluşturan Ö1 kodlu öğrencinin ifadesi “Uzay araştırmaları yapılmalı çünkü uzay araştırmaları sayesinde birçok icat yapılmış, yeni bilgiler öğrenilmiştir. Bu bilgiler sayesinde birçok gelişme elde edilmiştir” şeklindedir.

Uzay araştırmaları temasına ait teknolojinin gelişmesi ve alternatif yaşam arayışı temasına ait farklı yaşam alanları arayışı kodunu oluşturan Ö3 kodlu öğrencinin ifadesi *“Uzay araştırmaları yaparak hem teknolojik gelişmeler yaşıyoruz ve yeni yaşam alanları keşfediyoruz. Yeni yerler keşfetmenin iyi bir Őey olduğunu dűřünüyorum”* Őeklindedir.

Alternatif yaşam arayışı temasına ait farklı yaşam alanları arayışı ve farklı canlı türleri arayışı kodunu oluşturan Ö8 kodlu öğrencinin ifadesi *“Çünkü uzayda Dünya’dan farklı bir yaşam alanı veya farklı bir canlı türü bulunabilir, bundan haberdar olmamız için uzay araştırmaları yapılmalıdır”* Şeklindedir.

Uzay temasına ait bilgi edinilmesi kodunu oluşturan Ö10 kodlu öğrencinin ifadesi *“Çünkü uzay araştırmaları yapılırken dünyamızın nasıl oluştuğunu, ne zaman oluştuğunu öğrenebiliriz. Uzay araştırmaları sayesinde Dünya’nın tahmini ne kadar ömrünün kaldığını, yapısının hangi elementleri üretmeye uygun olduğunu öğrenebiliriz.”* Şeklindedir. Ö14 kodlu öğrencinin ifadesi *“Çünkü bilim olmadan, ilim olmadan gelişemeyiz. Allah’ın makroevren ve mikroevren lütuflarını, yaratılanları ve özellikle bana göre uzayı araştırmalıyız”* Şeklindedir.

Alternatif yaşam arayışı temasına ait farklı yaşam alanları arayışı kodunu ve uzay araştırmaları temasına ait yeni bilgiler edinilmesi kodunu oluşturan Ö20 kodlu öğrencinin ifadesi *“Bilimin gelişmesi ve farklı yerler bulabilmek için uzay araştırmaları yapılmalıdır. Örneğin uzay araştırmaları sayesinde Mars’ta koloni kurulabileceği öğrenildi. Açıkçası Dünya’nın bir gün sonu geldiğinde başka bir gezegende yaşayabiliriz”* Şeklindedir. Uzay temasına ait bilgi edinilmesi, merak edilmesi kodunu oluşturan ve alternatif yaşam arayışı temasına ait farklı yaşam alanları arayışı kodunu oluşturan Ö23 kodlu öğrencinin ifadesi *“Uzay araştırılmalı. Elbet bir gün Dünya yok olacak, o zaman yaşamımızı sürdürecekt bir gezegene ihtiyacımız olacak mesela. Ya da Dünya’nın, galaksimizin, Güneş’in, gezegenlerin nasıl oluştuğu insanda merak uyandırıyor. Yani bilgilenmek için, ilerdeki hayat için araştırılmalı”* Şeklindedir.

Çizelge 4.3. Uzay Araştırmaları Görüş Formu İkinci Soru Son Test Verileri.

Kategori	Tema	Kodlar	f
Olumlu	Uzay	Gezegenlerin keşfedilmesi	5
		Evren hakkında bilgi edinilmesi	3
		Olası tehlikelere karşı önlem alınabilmesi	1
	Uzay Araştırmalarının Sonuçları	Teknolojiler geliştirilmesi	17
		Yaşam kalitesinin artması	6
		Gelişim ve kalkınma sağlanması	6
		Keşifler yapılması	5
		Farklı yerler tanınmış olması	3
		İnsan hayatını kolaylaştırması	2
		Stratejik üstünlük sağlanması	1
	Alternatif Yaşam Arayışı	Farklı yaşam alanları arayışı	11
Olumsuz (Ö2)	Dünya ve Dünya Sorunları	Dünya sorunlarına odaklanılması	1
		Dünya'nın korunması	1

Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi son test bulgularına göre araştırmaya katılan öğrencilerin uzay araştırmaları hakkındaki görüşlerinin gerekçeleri olumlu ve olumsuz olarak kategorilendirilmiştir. Son testte görüşünün değiştiği gözlemlenen Ö2 kodlu öğrencinin gerekçeleri olumsuz kategoriye oluşturmaktadır. Öğrencilerin uzay araştırmaları hakkındaki görüşlerinin gerekçeleri dört tema altında toplanmıştır. Belirlenen temalara ait kodlar da çizelgede verilmiştir.

Öğrencilerin uzay temasını oluşturan gerekçeler; gezegenlerin keşfedilmesi (f=5), evren hakkında bilgi edinilmesi (f=3), olası tehlikelere karşı önlem alınabilmesi (f=1) şeklinde kodlanmıştır.

Görüşünü belirten Ö18 kodlu öğrencinin olası tehlikelere karşı önlem alınabilmesi, gelişim ve kalkınma sağlanması, stratejik üstünlük sağlanması kodlarını oluşturan ifadesi “İnsanların hayatta kalma mücadelesini arttırmak, uzaydan gelebilecek tehlikelere karşı önlem alabilmek ve stratejik üstünlük sağlamak için uzay teknolojileri önemlidir ve devam etmelidir.” şeklindedir.

Öğrencilerin uzay araştırmalarının sonuçları temasını oluşturan gerekçeler; teknolojiler geliştirilmesi (f=17), yaşam kalitesinin artması (f=6), gelişim ve kalkınma sağlanması (f=6), keşifler yapılması (f=5), farklı yerler tanınmış olması (f=3), insan hayatını kolaylaştırması (f=2), stratejik üstünlük sağlanması (f=1) şeklinde kodlanmıştır.

Görüşünü belirten Ö6 kodlu öğrencinin teknolojiler geliştirilmesi kodunu oluşturan ifadesi *“TV yayınları, MR cihazları, GPS teknolojisi, hava durumu takip sistemleri, çizilmez camlar, bebek mamaları, asansör ve yürüyen merdiven gibi birçok ürünü günlük hayatımızda kullanmamızın sebebi uzay araştırmaları sayesinde. Şuan evde oturduğumuz yerden ülkenin dört bir yanından haberdar olabiliyorsak uzay araştırmaları sayesinde”* şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö10 kodlu öğrencinin teknolojiler geliştirilmesi ve keşifler yapılması kodlarını oluşturan ifadesi *“Uzay araştırmaları ile birlikte günlük hayatta sıklıkla kullandığımız GPS, şeffaf diş teli, bebek mamaları ve alüminyum gibi birçok ürün üretilmiştir. Uzay araştırmaları sayesinde Güneş ve Dünya'nın kendi manyetik alanları olduğu keşfedilmiştir. Jüpiter'in kütle çekimi sayesinde bizi asteroitlerden koruduğunu öğrendik”* şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö16 kodlu öğrencinin yaşam kalitesinin artması, farklı yerler tanınmış olması, insan hayatını kolaylaştırması kodlarını oluşturan ifadesi *“Çünkü uzay araştırmaları sayesinde insanların hayatı kolaylaşır, yaşam kalitesi artar ve dünya dışındaki farklı yerler tanınmış olur”* şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö21 kodlu öğrencinin gelişim ve kalkınma sağlanması ve keşifler yapılması kodlarını oluşturan ifadesi *“Uzay araştırmaları sayesinde dünya gelişiyor ve ülkemiz koruma altına alınıyor ayrıca farklı gezegenler keşfediliyor”* şeklindedir.

Öğrencilerin alternatif yaşam arayışı temasını oluşturan gerekçeleri; farklı yaşam alanları arayışı (f=11) şeklinde kodlanmıştır.

Görüşünü belirten Ö24 kodlu öğrencinin evren hakkında bilgi edinilmesi ve farklı yaşam alanları arayışı kodlarını oluşturan ifadesi *“Alternatif bir yaşam alanı bulmak, yaratılanları bilmek, evrenin işleyiş tarzını anlamaya çalışmak için kesinlikle uzay araştırmaları yapılmalıdır”* şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö15 kodlu öğrencinin teknolojiler geliştirilmesi ve farklı yaşam alanları arayışı kodlarını oluşturan ifadesi *“Çünkü uzay araştırmaları sayesinde insanlığa katkı sağlayan icatlar geliştirilmiştir. Yaşadığımız dünyanın ömrü tükeniyor, uzay araştırmaları ile yaşayabileceğimiz başka bir gezegen bulabiliriz”* şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö7 kodlu öğrencinin farklı yaşam alanları arayışı kodunu oluşturan ifadesi “*Uzay araştırmaları yapılmalı bence çünkü uzayda yaşadığımız gezegen dışında bir yaşam alanı daha var, Dünya dışında yaşam alanları bulunabilir.*” şeklindedir.

Son testte görüşü değişen Ö2 kodlu öğrencinin Dünya ve Dünya sorunları temasını oluşturan gerekçeleri; Dünya sorunlarına odaklanması (f=1), Dünya'nın korunması (f=1) şeklinde kodlanmıştır.

Görüşünü belirten Ö2 kodlu öğrencinin ifadesi “*Çünkü şuan dünyamızın sahip olduğu sorunları çözmeye odaklanmalı, yeni yerler keşfetmek ve sıfırdan yeni bir yaşam alanı kurmaktansa elimizde olana sahip çıkmalıyız. Benim bu görüşü savunma sebebim şuan dünyamızın büyük tehlikeler altında olması. Her geçen gün daha da büyüyen küresel ısınma bunların başında gelir. Bence yeni yaşam alanı kurmak için harcanan enerji, para ve zamanı elimizde olanı korumaya harcayabiliriz*” şeklindedir.

Ö2 kodlu öğrencinin ön testte yer alan ifadesi “*Yaşadığımız yer olan Dünya'da yaşam gün geçtikçe yitirilmektedir ve bu konuda çalışma yapan insanlarda yaşam koşullarına uygun veya farklı canlıların yaşadığı yerler arayışına girmişlerdir*” şeklindedir.

4.1.3. Aynı Görüşte Olmayan Birinin Gerekçelerine Ait Bulgular

“*Seninle aynı görüşte olmayan bir kişinin gerekçeleri neler olabilir?*” sorusuna ilişkin elde edilen görüşlere yönelik oluşturulan kodlar sırasıyla ön test ve son test şeklinde Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5’de ele alınmıştır.

Çizelge 4.4. Uzay Araştırmaları Görüş Formu Üçüncü Soru Ön Test Verileri.

Tema	Kodlar	f
Bilişsel Gerekçeler	Bilgi sahibi olmaması	4
	Gereksiz olduğunu düşünmesi	4
	Evreni yaşadığı gezegen olarak düşünmesi	2
	Yeterince keşfedildiğini düşünmesi	2
	Kaynakların farklı amaçlarda kullanılması	2
Duyuşsal Gerekçeler	İlgi duymaması	7
	Merak duymaması	3
	İnanmaması	1
	Endişelenmesi	1
Uzay Araştırmalarının Sonuçları	Fazla para harcanması	3
	İsraf	1
	Zaman kaybı olması	1

Çizelge 4.4'te görüldüğü gibi ön test bulgularına göre araştırmaya katılan öğrencilerin kendileri ile aynı görüşte olmayan birinin gerekçelerine ilişkin görüşleri üç tema altında toplanmıştır.

Bilişsel gerekçeler temasını oluşturan ifadeler; bilgi sahibi olmaması (f=4), gereksiz olduğunu düşünmesi (f=4) evreni yaşadığı gezegen olarak düşünmesi (f=2), kaynakların farklı amaçlarda kullanılması (f=2), yeterince keşfedildiğini düşünmesi (f=2) şeklinde kodlanmıştır. Duyuşsal gerekçeler temasını oluşturan ifadeler; ilgi duymaması (f=7), merak duymaması (f=3), inanmaması (f=1), endişelenmesi (f=1) şeklinde kodlanmıştır. Uzay araştırmalarının sonuçları temasını oluşturan ifadeler; fazla para harcanması (f=3), israf (f=1), zaman kaybı olması (f=1) şeklinde kodlanmıştır.

Görüşünü belirten Ö3 kodlu öğrencinin zaman kaybı olması ve fazla para harcanması kodlarını oluşturan ifadesi *“Uzay araştırmalarının zaman ve para kaybı olduğunu düşünebilir”* şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö5 kodlu öğrencinin evreni yaşadığı gezegen olarak düşünmesi kodunu oluşturan ifadesi *“Evrenin sadece bu dünyadan ibaret olduğunu düşünebilir”* şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö9 kodlu öğrencinin gereksiz olduğunu düşünmesi ve yeterince keşfedildiğini düşünmesi kodlarını oluşturan ifadesi *“Uzayın zaten yeterince keşfedildiğini ve daha fazla araştırma yapılmasına gerek olmadığını düşünüyor olabilir”* şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö11 kodlu öğrencinin inanmaması kodunu oluşturan ifadesi *“Gözü ile göremediği bir yerin varlığına inanmıyor olabilir”* şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö14 kodlu öğrencinin ilgi duymaması kodunu oluşturan ifadesi *“Uzay araştırmalarını eğlenceli ve araştırmaya değer bulmak görecelidir. Kendisi uzay araştırmalarına ilgi duymuyor, başka bir konuya ilgi duyuyor olabilir”* şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö19 kodlu öğrencinin merak duymaması kodunu oluşturan ifadesi *“Uzay araştırmalarına merak duymadığını söyleyebilir”* şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö25 kodlu öğrencinin endişelenmesi kodunu oluşturan ifadesi *“Evrende gerçekleşen patlamalar insanları endişelendirebilir ve bunun sonucunda uzay araştırmaları yapılmasını istemeyebilir”* şeklindedir.

Çizelge 4.5. Uzay Araştırmaları Görüş Formu Üçüncü Soru Son Test Verileri.

Kategori	Tema	Kodlar	f
Olumsuz	Uzay Araştırmalarının Sonuçları	Fazla para harcanması	16
		Uzay kirliliği	10
		Başarısızlık ile sonuçlanması	2
		Astronotların olumsuz etkilenmesi	2
	Dünya ve Dünya Sorunları	Dünya sorunlarına odaklanması	6
	Dünya'nın korunması	5	
Bireysel Tercih	Bilgi sahibi olmaması	Bilgi sahibi olmaması	7
		Merak duymaması	1
Olumlu (Ö2)	Alternatif Yaşam Arayışı	Yeni yaşam alanları arayışı	1

Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi son test bulgularına göre araştırmaya katılan öğrencilerin kendileri ile aynı görüşte olmayan birinin gerekçelerine ilişkin görüşleri olumlu ve olumsuz olarak kategorilendirilmiştir. Son testte görüşünün değiştiği gözlemlenen Ö2 kodlu öğrencinin gerekçeleri olumlu kategoriye oluşturmaktadır. Öğrencilerin kendileri ile aynı görüşte olmayan birinin gerekçelerine ilişkin görüşleri dört tema altında toplanmıştır.

Öğrencilerin görüşlerine ilişkin uzay araştırmalarının sonuçları temasını oluşturan gerekçeler; fazla para harcanması (f=16), uzay kirliliği (f=10), başarısızlık ile sonuçlanması (f=2), astronotların olumsuz etkilenmesi (f=2) şeklinde kodlanmıştır.

Görüşünü belirten Ö4 kodlu öğrencinin fazla para harcanması ve başarısızlık ile sonuçlanması kodlarını oluşturan ifadesi *“Uzay araştırmalarına çok fazla para harcadığını ve yapılan girişimlerde başarısız olduğu için gerekli olmadığını düşünüyor olabilir”* şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö5 kodlu öğrencinin fazla para harcanması ve uzay kirliliği kodlarını oluşturan ifadesi *“Uzay araştırmaları yapılırken birçok maddi kaynak ve çok fazla para harcanır, bu harcamaların başka bir alana yapılmasını daha mantıklı bulabilir. Ayrıca uzaydaki çöplerin Dünya çevresinde uzay kirliliğine neden olduğunu söyleyebilir”* şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö11 kodlu öğrencinin astronotların olumsuz etkilenmesi kodunu oluşturan ifadesi *“Uzay araştırmaları için uzaya gönderilen astronotların uzayda bir yıldan fazla kalması sonucunda psikolojik ve sosyolojik açıdan olumsuz etkilenmesi”* şeklindedir.

Öğrencilerin görüşlerine ilişkin Dünya ve Dünya sorunları temasını oluşturan gerekçeler; Dünya sorunlarına odaklanması (f=6), Dünya'nın korunması (f=5) şeklinde kodlanmıştır.

Görüşünü belirten Ö21 kodlu öğrencinin Dünya sorunlarına odaklanması kodunu oluşturan ifadesi *“Uzay araştırmaları yapmak yerine önceliğın Dünya'daki sorunlar olduğunu düşünebilir”* şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö15 kodlu öğrencinin fazla para harcanması ve Dünya sorunlarına odaklanması kodlarını oluşturan ifadesi *“Uzay araştırmalarına yatırılan para ve kaynağın Dünya'daki farklı sorunlar için kullanılabilecekken uzay araştırmaları için kullanılmasını gereksiz buluyor olabilir. Uzay araştırmalarına fazla para harcandığını düşünüyor olabilir”* şeklindedir.

Öğrencilerin görüşlerine ilişkin bireysel tercih temasını oluşturan gerekçeler; merak duymaması (f=1), bilgi sahibi olmaması (f=7) şeklinde kodlanmıştır.

Görüşünü belirten Ö4 kodlu öğrencinin bilgi sahibi olmaması kodunu oluşturan ifadesi *“Uzay araştırmaları hakkında çok fazla araştırma yapmamış olabilir, bu konu hakkında bilgisi yoktur”* şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö5 kodlu öğrencinin bilgi sahibi olmaması kodunu oluşturan ifadesi *“Uzay ve yapılan uzay araştırmaları hakkında yeterince bilgi sahibi olmadığı için uzay araştırmalarının sonuçlarından ve gelişmelerden haberdar olmayabilir”* şeklindedir.

Son testte görüşü değişen Ö2 kodlu öğrencinin görüşlerine ilişkin alternatif yaşam arayışı temasını oluşturan gerekçe; yeni yaşam alanları arayışı (f=1) şeklinde kodlanmıştır.

Ö2 kodlu öğrencinin yeni yaşam alanları kodunu oluşturan ifadesi *“Dünya'ya bir zarar gelmesi durumunda B planı olarak yeni yerler keşfetmek için araştırmalar devam etmeli diyebilir, sahip olduğumuz imkânları bu alana yönlendirmemiz gerektiğini savunabilir”* şeklindedir.

Ö2 kodlu öğrencinin ön testte yer alan ifadesi *“Uzay araştırmaları için fazla para harcanması”* şeklindedir.

4.1.4. Öğrencilerin Karşıt Görüşü İkna Etme Gerekçelerine Yönelik Bulgular

“Senden farklı düşünen bu kişiye karşı cevabın neler olur? Onu nasıl ikna edersin?” sorusuna ilişkin elde edilen görüşlere yönelik oluşturulan kodlar sırasıyla ön test ve son test şeklinde Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7’de ele alınmıştır.

Çizelge 4.6. Uzay Araştırmaları Görüş Formu Dördüncü Soru Ön Test Verileri.

Tema	Kodlar	f
İkna	Bilgileri paylaşmak	3
	Yeni yaşam alanlarına ihtiyaç duymak	3
	Keşfedilmeyen şeyler olduğunu söylemek	2
	İlgi duymasını sağlamak	2
	Maddiyatın önemsiz olduğunu söylemek	1
Sonuç	İnsan hayatını kolaylaştırmak	5
	Yapılan icatları kullanmak	2
Öneri	Araştırma yapmak	5
	Merak etmek	1
	Cevap yok	8

Çizelge 4.6’da görüldüğü gibi ön test bulgularına göre araştırmaya katılan öğrencilerin karşısındaki kişiyi nasıl ikna edeceklerine ilişkin görüşleri üç tema altında toplanmıştır. Öğrencilerin görüşlerine ilişkin ikna temasını oluşturan ifadeler; bilgileri paylaşmak (f=3), yeni yaşam alanlarına ihtiyaç duymak (f=3), keşfedilmeyen şeyler olduğunu söylemek (f=2), ilgi duymasını sağlamak (f=2), maddiyatın önemsiz olduğunu söylemek (f=1) şeklinde kodlanmıştır.

Görüşünü belirten Ö8 kodlu öğrencinin yeni yaşam alanlarına ihtiyaç duymak kodunu oluşturan ifadesi “Uzay araştırmalarının gerekli olduğunu eğer bir gün Dünya’da bir sorun çıkarsa ve yaşanılmayacak duruma gelirse yeni bir yaşam alanı gerekir bu yüzden uzay araştırmalarının yapılması gerektiğini söyledim” şeklindedir.

Öğrencilerin görüşlerine ilişkin sonuç temasını oluşturan ifadeler; insan hayatını kolaylaştırmak (f=5) ve yapılan icatları kullanmak (f=2) şeklinde kodlanmıştır.

Görüşünü belirten Ö3 kodlu öğrencinin insan hayatını kolaylaştırmak ve yapılan icatları kullanmak kodlarını oluşturan ifadesi “Öncelikle neden böyle düşündüğünü sorardım. Daha sonra uzay araştırmalarının hayatımıza olan katkısından bahsedirim. Uzay araştırmaları için yapılan icatların şuan günümüzde de kullanıldığını ve günlük hayatımızı kolaylaştırdığını anlattım” şeklindedir.

Öğrencilerin görüşlerine ilişkin öneri temasını oluşturan ifadeler; merak etmek (f=1) ve araştırma yapmak (f=5) şeklinde kodlanmıştır.

Görüşünü belirten Ö1 kodlu öğrencinin araştırma yapmak kodunu oluşturan ifadesi “Benimle farklı düşünen bir kişiye karşı uzay araştırmalarının sonuçlarından bahsederim. Uzay araştırmaları hakkında araştırma yapmasını tavsiye ederim” şeklindedir.

Ö12, Ö14, Ö18, Ö21, Ö22, Ö23, Ö24, Ö25 kodlu öğrencilerin ön testte karşıt görüşlü birini ikna etmek için herhangi bir görüş belirtmedikleri tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. Uzay Araştırmaları Görüş Formu Dördüncü Soru Son Test Verileri.

Kategori	Tema	Kodlar	f
Olumlu	Uzay Araştırmalarının Sonuçları	Yeni teknolojilerin keşfedildiği	15
		Yeni teknolojilerin insan hayatını kolaylaştırdığı	9
		Ülkelerin gelişimine katkı sağladığı	7
		Uzay kirliliğinin kontrol altına alındığı	2
	Dünya ve Dünya Sorunları	Daha iyi bir Dünya için gerektiği	4
		Dünya sorunlarının çözümüne katkı sağladığı	5
		Alternatif Yaşam Arayışı	Yeni yaşam alanlarına ihtiyaç duyulacağı
Olumsuz (Ö2)	Uzay Araştırmalarının Sonuçları	Para kaybına yol açtığı	1
		Zaman kaybına yol açtığı	1
	Dünya ve Dünya Sorunları	Var olanı korumamız gerektiği	1

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi son test bulgularına göre araştırmaya katılan öğrencilerin karşısındaki kişiyi nasıl ikna edeceklerine ilişkin görüşleri olumlu ve olumsuz olarak kategorilendirilmiştir. Son testte görüşünün değiştiği gözlemlenen Ö2 kodlu öğrencinin görüşleri olumsuz kategoriye oluşturmaktadır. Öğrencilerin karşısındaki kişiyi nasıl ikna edeceklerine ilişkin görüşleri beş tema altında toplanmıştır.

Öğrencilerin görüşlerine ilişkin uzay araştırmalarının sonuçları temasını oluşturan ifadeler; yeni teknolojilerin keşfedildiği (f=15), yeni teknolojilerin insan hayatını kolaylaştırdığı (f=9), ülkelerin gelişimine katkı sağladığı (f=7), uzay kirliliğinin kontrol altına alındığı (f=2) şeklinde kodlanmıştır.

Görüşünü belirten Ö3 kodlu öğrencinin uzay kirliliğinin kontrol altına alındığı ve ülkelerin gelişimine katkı sağladığı kodlarını oluşturan ifadesi “*Uzay kirliliğinin kontrol altına alınması için çalışmalar yapılmaktadır. Uzay araştırmalarının yapılması ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. Uzay araştırmaları sayesinde geliyoruz. Bizim şuan ki teknolojiye ulaşmamızı sağlayan şey uzay araştırmalarıdır*” şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö15 kodlu öğrencinin ülkelerin gelişimine katkı sağladığı ve Dünya sorunlarının çözümüne katkı sağladığı kodlarını oluşturan ifadesi “*Uzay araştırmaları ve uzay ajansları ülkeye katma değer sağlamaktadır. Yüksek kalitede iş imkânı öne sürmesi ve ülke ekonomisine katkıda bulunması ile ülkelere ve dünya çapında çalışanlara katkı sağladığı görülmektedir. Ayrıca iklim krizi ile mücadelede uzay araştırmaları olumlu yönde katkı sağlamaktadır. Uzay araştırmaları için üretilen birçok proje bizim yeryüzündeki sorunlarımızı çözmemize yardımcı olmaktadır. Mars'ta yetiştirebilmek üzere geliştirilen bitkiler veya farklı koşullara dayanıklı yetiştirilen bitkiler küresel ısınma sonucunda değişen iklime dayanıklı bitkiler yetiştirebilmemize önayak olacaktır*” şeklindedir.

Görüşünü belirten Ö4 kodlu öğrencinin yeni teknolojilerin keşfedildiği ve yeni teknolojilerin insan hayatını kolaylaştırdığı kodlarını oluşturan ifadesi “*Görüşlerine saygı duyarım ama birçok insanın hayatı uzay araştırmaları sırasında bulunan cihazlar sayesinde kolaylaşıyor. Bebeklerin karnı astronotların uzayda yemesi için tasarlanan bebek mamaları ile doyuyor*” şeklindedir.

Öğrencilerin görüşlerine ilişkin Dünya ve Dünya sorunları temasını oluşturan ifadeler; daha iyi bir dünya için gerektiği (f=4), Dünya sorunlarının çözümüne katkı sağladığı (f=5) şeklinde kodlanmıştır. Öğrencilerin görüşlerine ilişkin alternatif yaşam arayışı temasını oluşturan ifadeler; yeni yaşam alanlarına ihtiyaç duyulacağı (f=3) şeklinde kodlanmıştır.

Son testte görüşü değişen Ö2 kodlu öğrencinin görüşlerine ilişkin uzay araştırmalarının sonuçları temasını oluşturan ifadeler para kaybına yol açtığı (f=1) ve zaman kaybına yol açtığı (f=1) şeklinde; Dünya ve Dünya sorunları temasını oluşturan ifadeler var olanı korumamız gerektiği (f=1) şeklinde kodlanmıştır.

Görüşünü belirten Ö2 kodlu öğrencinin ifadesi “*Sahip olduğumuz evin tadilatını yaptırıp onarmak yerine yeniden bir ev inşa etmenin elimizdeki kısıtlı imkânları kullanılacak doğru bir yer olmadığını, yeni bir yaşam alanı oluşturmaktansa elimizdekine sahip çıkmamız ve onu korumamız gerektiğini söyleyebilirim. Şuan yapacağınız bu hamle para ve zaman kaybına neden olur, elimizde varken yenisi için çalışarak çeşitli kayıplara uğrarsınız*” şeklindedir.

Ö2 kodlu öğrencinin ön testte yer alan ifadesi “*Uzay araştırmaları sonucunda edinilen bilgi ve gelişen teknoloji harcanan paradan daha önemlidir*” şeklindedir.

Son olarak ön testte herhangi bir görüş belirtmeyen öğrencilerin son testte görüşlerini belirttikleri tespit edilmiştir. Ö12, Ö14, Ö18, Ö21, Ö22, Ö23, Ö24, Ö25 kodlu öğrencilerin görüşlerine ilişkin ifadeleri sırasıyla;

Ö12’: “*Günlük hayatta kullanılan birçok teknolojinin uzay araştırmalarının bir sonucu olduğu.*” (birçok teknolojinin keşfedildiği)

Ö14: “*Alternatif yaşam arayışı ve dünyada hızla biten kaynaklar göz ardı edilmemeli. Bunların dışında uzay araştırmaları yapmak bilimle uğraşmak demektir. Ve bilim de seni tüm dezavantajlara rağmen ilerletir.*” (yeni yaşam alanlarına ihtiyaç duyulacağı ve ülkelerin gelişimine katkı sağladığı)

Ö18: “*Eğer uzay araştırmaları yapılmıyorsa telefonlar işlevsiz olacaktır, kullanılmayacaktır.*” (yeni teknolojilerin keşfedildiği)

Ö21: “*Uzay araştırmaları zaten daha iyi bir Dünya için yapılmaktadır. Dünya uzay araştırmalarının ilerlemesi sayesinde daha iyi bir hale gelebilir bu yüzden sürdürülmelidir.*” (daha iyi bir Dünya için gerektiği)

Ö22: “*Uzay araştırmaları sayesinde teknoloji ilerlemektedir.*” (yeni teknolojilerin keşfedildiği)

Ö23: “*Birçok teknoloji uzay araştırmaları sayesinde keşfedilmiştir. Örneğin kumsalda kumun üzerine bıraktığın gözlüğün çizilmiyorsa bu uzay araştırmaları sayesinde.*” (yeni teknolojilerin keşfedildiği)

Ö24: “Para israfi olduğunu düşünebilirsin ama bu asla boşa bir çaba değildir. Haklı olarak önceliğimiz Dünya olsa da tek önceliğimiz olmamalı. Aynı zamanda öncelik uzay araştırmalarına da verilmeli, Sadece yeryüzüne değil, gökyüzünde de yaşam aramalıyız.” (yeni yaşam alanlarına ihtiyaç duyulacağı)

Ö25: “Uzay araştırmaları sayesinde insan vücudu ve hastalıkların gelişimi hakkında daha fazla bilgiye erişebilmekteyiz. İlaç iletim sistemleri ve buna bağlı etkenlerin sağladığı bilgi birikimi, bizlerin de canlılığa dair bilgilerimizi arttırmakta ve yeni ilaç tasarımları ile tedavilerin önünü açmaktadır.” (yeni teknolojilerin keşfedildiği)

4.2. ARGÜMANTASYON DÜZEYLERİNE İLİŞKİN BULGULAR

Bu alt problem kapsamında öğrencilerin oluşturdukları argüman düzeylerine ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır.

Çizelge 4.8. Öğrencilerin Ön Test – Son Test Argümantasyon Düzeyleri.

Öğrenci	Ön Test Uygulaması	Son Test Uygulaması
Öğr. 1	3. düzey	5. düzey
Öğr. 2	3. düzey	5. düzey
Öğr. 3	3. düzey	5. düzey
Öğr. 4	2. düzey	5. düzey
Öğr. 5	3. düzey	5. düzey
Öğr. 6	4. düzey	5. düzey
Öğr. 7	2. düzey	4. düzey
Öğr. 8	3. düzey	5. düzey
Öğr. 9	4. düzey	4. düzey
Öğr. 10	4. düzey	5. düzey
Öğr. 11	3. düzey	5. düzey
Öğr. 12	4. düzey	4. düzey
Öğr. 13	3. düzey	5. düzey
Öğr. 14	3. düzey	4. düzey
Öğr. 15	3. düzey	5. düzey
Öğr. 16	2. düzey	4. düzey
Öğr. 17	2. düzey	5. düzey
Öğr. 18	1. düzey	4. düzey
Öğr. 19	2. düzey	3. düzey
Öğr. 20	2. düzey	4. düzey
Öğr. 21	1. düzey	3. düzey
Öğr. 22	2. düzey	4. düzey
Öğr. 23	2. düzey	4. düzey
Öğr. 24	1. düzey	4. düzey
Öğr. 25	2. düzey	3. düzey

Çizelge 4.9. Ön Test – Son Test Argümantasyon Düzeyleri Dağılımları

Düzyey	Ön Test		Son Test	
	Frekans (f)	Yüzde (%)	Frekans (f)	Yüzde (%)
Düzyey 1	3	%12	-	-
Düzyey 2	9	%36	-	-
Düzyey 3	9	%36	3	%12
Düzyey 4	4	%16	10	%40
Düzyey 5	-	-	12	%48

İlk uygulama bulguları incelendiğinde, öğrenci çoğunluğunun Düzyey 2 (f=9, %36) ve Düzyey 3 (f=9, %36) seviyesinde argüman oluşturdukları belirlenmiştir. 3 öğrenci (%12) Düzyey 1 seviyesinde, 9 öğrenci (%36) Düzyey 2 seviyesinde, 9 öğrenci (%36) Düzyey 3 seviyesinde, 4 öğrenci (%16) Düzyey 4 seviyesinde argüman oluşturmuşlardır. Düzyey 5 seviyesinde argüman oluşturan öğrenci olmadığı görülmüştür. Bu bulgulara göre öğrencilerin % 12'sinin sadece bir iddiada bulunabildiği fakat argümantasyonun diğer bileşenlerine dair herhangi bir ifade de bulunmadıkları; %36'sinin ise argüman oluşturma sürecinde iddialarına ek olarak veri, gerekçe ve destekleyici kullandıkları belirlenmiştir.

Son uygulama bulguları incelendiğinde, öğrenci çoğunluğunun Düzyey 5 (f=12, %48) seviyesinde argüman oluşturdukları belirlenmiştir. 3 öğrenci (%12) Düzyey 3 seviyesinde, 10 öğrenci (%40) Düzyey 4 seviyesinde, 12 öğrenci (%48) Düzyey 5 seviyesinde argüman oluşturmuşlardır. Düzyey 1 ve Düzyey 2 seviyesinde argüman oluşturan öğrenci olmadığı görülmüştür. Bu bulgulara göre sadece bir iddiada bulunabildiği fakat argümantasyonun diğer bileşenlerine dair herhangi bir ifade de bulunmayan, argüman oluşturma sürecinde iddialarına ek olarak veri, gerekçe ve destekleyici kullanan Düzyey 1 ve Düzyey 2 seviyesinde argüman oluşturan öğrenci olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin argümantasyon düzeylerinde gelişim sağlandığı görülmektedir.

Erduran vd. (2004)'ün rubriğinde yer alan sınıflandırmaya göre Düzyey 3 ve daha üst düzey argümantasyon becerisine sahip olmak için iddia, veri, gerekçe ve destekleyicinin yanı sıra oluşturulan argümanlarda çürütücünün zayıf veya net bir şekilde tanımlanması ve sayısına bağlıdır. Dolayısıyla elde edilen verilerin analizleri sonucunda öğrencilerin tamamının Düzyey 3, 4 ve 5 seviyesinde argüman oluşturdukları belirlenmiştir.

Öğrencilerin ön test ve son test uygulaması sonucunda elde edilen bulgulara göre argümantasyon düzeylerindeki değişimlere örnek olarak argümantasyon tabloları aşağıda verilmiştir:

Ö21 kodlu öğrenci ön testte 1. düzeyde iken son testte 3. düzeye ulaştığı tespit edilmiştir. Argümantasyon tabloları sırasıyla aşağıda verilmiştir:

Ön Test

Veri: -----

İddia: *Uzay araştırmaları yapılmalıdır.*

Gerekçe: -----

Destekleyici: -----

Çürütücü: -----

Son Test

Veri: *Günlük hayatta, tıpta vb. birçok alanda kullandığımız ürünleri uzay araştırmaları sayesinde elde ettik.*

İddia: *Uzay araştırmaları yapılmalıdır.*

Gerekçe: *TV yayınları, MRI cihazları, GPS teknolojisi, hava durumu takip sistemi, çizilmez camlar gibi ürünler uzay araştırmaları sayesinde geliştirildi.*

Destekleyici: -----

Çürütücü: *Uzay araştırmaları teknolojinin gelişmesine her ne kadar katkı sağlasa da ekonomik açıdan oldukça maliyetlidir.*

Ö2 kodlu öğrenci ön testte 3. düzeyde iken son testte 5. düzeye ulaştığı tespit edilmiştir. Argümantasyon tabloları sırasıyla aşağıda verilmiştir:

Ön Test

Veri: *TV yayınları, MRI cihazları, GPS teknolojileri, çizilmez camlar, bebek mamaları, asansör ve yürüyen merdivenler yapılan uzay araştırmaları sonucu ortaya çıkmıştır.*

İddia: *Uzay araştırmaları yapılmalıdır.*

Gerekeç: *Uzay araştırmaları Dünya dışında süren faaliyetlerin dışında günlük hayata da büyük getiriler sunmuştur.*

Destekleyici: -----

Cürütücü: *Günümüzde Dünya'nın pek çok sorunu varken Dünya sorunlarına yönelip sahip olduğumuzu korumalıyız.*

Son Test

Veri: *Son dönemlerde yapılan uzay araştırmaları ile Dünya büyük maddi kayıplara uğruyor. Örneğin Elon Musk SpaceX ile üzerinde çalıştığı starship gemisini düşürerek milyon dolarlık zararlara uğramıştır. 8 Mayıs 2021 tarihinde ise Dünya yüzeyinde Hint okyanusuna düşen 18 tonluk roket parçası okyanus katliamlarından yalnızca biridir.*

İddia: *Uzay araştırmaları yapılmamalıdır.*

Gerekeç: *Maddi kayıpların yanı sıra kirlilik de uzay araştırmalarının olumsuz etkisidir. Uzay araştırmalarının yapılmamasının desteklenmesinin bir başka sebebi ise Dünya üzerinde sağlanamayan düzenin uzayda sağlanmaya çalışılmasına karşın bir başkaldırıdır.*

Destekleyici: *Dünya üzerinde küresel ısınma, nesli tükenen canlılar, mevsim geçişlerinde tutarsızlık gibi sahip olduğumuz yüzlerce sorun varken bu sorunlara çözüm aramak yerine daha çok enerji, para ve zaman kaybına sebep olan araştırmalara ara verilmesi, uzay gibi bize yabancı bir kavramdan ziyade evimiz olan Dünya'ya ve Dünya sorunlarına odaklanılması gerektiğini düşünüyorum.*

Cürütücü: *Uzayla ilgili yapılan bu araştırmalar sayesinde bilimsel olarak daha fazla bilgi sahibi olurken aynı zamanda bilim daha da ilerliyor. Bu da teknolojik aletlerin gelişmesini yeni teknolojilerin de ortaya çıkmasını sağlıyor. Mesela GPS sayesinde uydular ile bireyler ya da araç arasındaki mesafenin ölçülmesine olanak sağladığı için kişinin Dünya üzerindeki kesin yeri saptanabilir ve bu sayede emniyet açısından kolaylık sağlanır. MRI, bir hastalığı veya hasarı tespit etmeye ve bir tedavinin etkinliğini izlemeye yardımcı olur. Bunlar gibi birçok teknoloji uzay teknolojileri sayesinde keşfedilmiştir.*

Ö4 kodlu öğrenci ön testte 2. düzeyde iken son testte 5. düzeye ulaştığı tespit edilmiştir. Argümantasyon tabloları sırasıyla aşağıda verilmiştir:

Ön Test

Veri: *Uzay araştırmaları günümüzde kullandığımız GPS sistemleri, alüminyum folyo ve şeffaf diş teli gibi teknolojilerin geliştirilmesini sağlamıştır.*

İddia: *Uzay araştırmaları yapılmalıdır.*

Gerekçe: -----

Destekleyici: -----

Çürütücü: -----

Son Test

Veri: *Bilim adamları bugüne kadar görünen evrenin yaklaşık %4'ünü keşfedebilmiştir. Bu keşifler sayesinde yapılan araştırmalar teknolojinin ilerlemesini sağlamıştır.*

İddia: *Uzay araştırmaları yapılmalıdır.*

Gerekçe: *Teknoloji transferleri, yeni uzay teknoloji ve sistemleri sağlayıcıları için iş fırsatları sunuyor ve sanayide güçleniyor ve ayrıca bilimsel olarak da daha fazla bilgi sahibi oluyoruz.*

Destekleyici: *NASA'nın 2016 yılında fırlattığı OSIRIS-REX'in 4,5 milyar yaşında olduğu düşünülen asteroit olan Bennu'dan numune toplanması amaçlanmıştır. Bennu'dan yakında gelecek olan bozulmamış malzemenin nesiller boyu bilim insanlarına Güneş ve gezegenlerin yaklaşık 4,5 milyar yıl önce oluşturduğu zamana bir pencere sunacağı umuluyor. Bir başka örnekte günümüzde otobüs ya da trenle seyahat ederken internet kullanılıyor ve otobüslerdeki televizyondan canlı haber izlenebiliyor. Bize bu olanağı yine uzay araştırmaları hareketli uydu antenleri ile sağladı.*

Çürütücü: *Gerçekleşen her uzay göreviyle daha sonra yapılacak olan görevlerin tehlikeye atıldığı söylenebilir. Bunun sebebi fırlatılan her uzay aracı ve uzayda artan çalışmalar daha fazla kontrolsüz enkazın yörüngedeki uzay araçları için tehdit oluşturmasıdır. Uzayda uzay çöplüğü oluşturmaktadır. Ayrıca uzay araştırmaları çok maliyetlidir.*

Ö17 kodlu öğrenci ön testte 2. düzeyde iken son testte 5. düzeye ulaştığı tespit edilmiştir. Argümantasyon tabloları sırasıyla aşağıda verilmiştir:

Ön Test

Veri: -----

İddia: *Uzay araştırmaları yapılmalıdır.*

Gerekçe: *İnsanların her şeyi daha kolay ve hızlı yapabilme isteği.*

Destekleyici: *Uzay araştırmaları sayesinde GPS sistemleri ile daha kolay yön bulma ve internet erişiminin sağlanması.*

Çürütücü: -----

Son Test

Veri: *Amerika'nın uzaya yolladığı bir uydu 24 saat boyunca ülkedeki ormanların sıcaklığını taramakta ve herhangi bir ormanda ani bir sıcaklık artışı tespit edildiğinde yangının sönmesi için en yakın itfaiyeye haber vermektedir. Bu teknoloji ve uzay araştırmaları sayesinde birçok yangın büyümeden kontrol altına alınmaktadır.*

İddia: *Uzay araştırmaları yapılmalıdır.*

Gerekçe: *Uzay araştırmaları sayesinde birçok teknoloji geliştirilmiştir.*

Destekleyici: *TV yayınlarından MRI cihazlarına, hava durum takip sistemlerinden çizilmez camlara, bebek mamalarından asansör ve yürüyen merdiven motorlarına, endoskopi cihazlarından yapay kalp pompalarına kadar saymakla bitiremeyeceğimiz teknolojik yenilik uzay araştırmalarının ürünüdür.*

Çürütücü: *Uzay aracında uzun süre kalan astronotlar sosyolojik ve psikolojik açılardan olumsuz etkilenmektedir. Buna ek olarak uzayda görevini tamamlamış uydular uzay kirliliği oluşturmaktadır.*

Ö11 kodlu öğrenci ön testte 3. düzeyde iken son testte 5. düzeye ulaştığı tespit edilmiştir. Argümantasyon tabloları sırasıyla aşağıda verilmiştir:

Ön Test

Veri: *İletişimimiz Dünya etrafındaki binlerce uydudan sağlanır. MRI cihazları, GPS teknolojisi, hava durumu takip sistemleri, çizilmez camlar, bebek mamaları, yapay kalp pompaları gibi teknolojik gelişmeler uzay araştırmalarının ürünüdür.*

İddia: *Uzay araştırmaları yapılmalıdır.*

Gerekçe: -----

Destekleyici: -----

Cürütücü: *Uzay araştırmalarının sonucunda uzay kirliliği oluşur.*

Son Test

Veri: *Uzay araştırmaları sayesinde birçok ürün üretilmiş, Güneş'in de bir manyetik balon olduğu keşfedilmiş, Jüpiter'in kütle çekimi sayesinde bizi göktaşlarından koruduğunu öğrenilmiştir.*

İddia: *Uzay araştırmaları yapılmalıdır.*

Gerekçe: *Uzay araştırmaları Dünya'daki enerji ve kaynak sorunlarını çözmek için yol gösterebilir. Farklı bir gezegende bulacağımız canlılık izleri bize, evrene ve yaşamın oluşumuna dair önemli bilgiler verebilir.*

Destekleyici: *Uzaya gönderilen uydular için GPS, uzay istasyonlarının sıcaktan etkilenmemesi için alüminyum folyo üretilmiştir.*

Cürütücü: *Uzaya gitmek için çok büyük paralar harcanıyor. NASA'nın 2025'te Ay'a göndermeyi planladığı insanlar için 93 milyar dolara ulaşmış olacağı tahmin ediliyor. Bu paralar dünyadaki sorunlar için kullanılabilir. Örneğin açlık gibi. Dünya üzerindeki suların %95'i hala bir sır. Uzayı keşfetmek yerine buna odaklanılmalıdır.*

Öğrencilerin argümantasyon düzeylerindeki artışın münazaradan sonra uygulanan son test verilerine göre artış gösterdiği tespit edilmiştir. Münazara etkinliğinin ve film gösteriminin argümantasyon düzeylerine etki ettiği söylenebilir. Öğrencilerin izlemiş oldukları filmde karşı karşıya kalınan ikilemlerin ve münazara sırasında sürekli karşı tarafı çürütecek karşıt görüşler sunmalarının öğrencilerin argümantasyon sürecini kavramalarında ve argümantasyon düzeylerinin artmasında etkili olduğu görülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, astronomi atölyesi etkinlikleri ile ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konu olan uzay araştırmaları yönelik görüşlerini ve argümantasyon düzeylerini belirlemek için bulgulardan elde edilen sonuçlar tartışılmıştır. Araştırmanın sonuçları alan yazındaki diğer çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

Yapılan araştırmanın bulgularından elde edilen sonuçlar ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konu olan uzay araştırmaları hakkında görüşleri ve argümantasyon düzeyleri başlıkları altında verilmiştir.

5.1. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

5.1.1. Uzay Araştırmaları Hakkında Görüşlerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Öğrencilerin uzay araştırmalarının yapılıp yapılmaması hakkındaki görüşlerini incelediğimizde ön test uygulamasında öğrencilerin hepsi uzay araştırmaları yapılmalı yönünde düşüncesini savunurken, son test uygulamasında ise sadece bir öğrencinin (Ö2) uzay araştırmaları yapılmamalı yönünde düşüncesini savunduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin çoğunluğu uzay araştırmalarının yapılması fikrine katılmaktadır. Uzay araştırmalarının yapılması fikrine katılan öğrenciler insan hayatını kolaylaştıracak teknolojiler geliştirilmesi, dünya dışındaki farklı yerler tanınmış olması, yaşadığımız gezegenin merak edilmesi, yaşadığımız gezegen dışındaki diğer gezegenler hakkında bilgi edinilmesi, farklı yaşam alanları arayışı, farklı canlı türleri arayışı gibi gerekçeler sunarken; uzay araştırmalarının yapılması fikrine katılmayan öğrenci sahip olduğumuz yaşam alanı (dünya) korunmalı, sahip olduğumuz yaşam alanının (dünya) sorunlarını çözmeye odaklanılmalı, küresel ısınma gibi Dünya'nın karşı karşıya olduğu sorunlara odaklanılmalı gibi gerekçeler sunmuştur.

Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde, öğrencilerin uzay araştırmalarının yapılıp yapılmamasına ilişkin görüşlerinin gerekçeleri olarak uzayda farklı yaşam alanları arayışı, farklı canlı türleri arayışı, Dünya yok olur ise diğer gezegenlerde yaşam sürmemiz gerektiği, Dünya'dan farklı yaşam alanları arayışı gibi alternatif yaşam arayışı temasını

oluşturan ifadeler kullandıkları görülmüştür. Benzer şekilde Özsevgeç, Aytar, Çelik ve Topakgöz (2018) yaptıkları çalışmada uzayda yaşamın var olup olmadığı noktasında öğrenci görüşleri değerlendirdiklerinde, ortaokul öğrencilerinin uzayda yaşamın varlığına inandıklarını belirlemişlerdir. Bu durumun sebebini de Dünya dışında yaşanabilir gezegenlerin var olduğu bilgisiyle açıklamışlardır.

Araştırmada elde edilen bir diğer bulguya göre öğrencilerin çoğu kendileri ile aynı fikirde olmayan birinin gerekçelerinin de neler olabileceğini belirtmişlerdir. Ön test uygulamasında öğrencilerin çoğunluğunun kendileri ile aynı fikirde olmayan birinin duyuşsal ve bilişsel gerekçeleri üzerine görüşlerini belirtirken, son test uygulamasında uzay araştırmalarının olumsuz sonuçları ile alakalı gerekçeleri üzerine görüşlerini belirtmişlerdir.

Öğrenciler ön testte sorulan “Seninle aynı görüşte olmayan bir kişinin gerekçeleri neler olabilir?” sorusuna öğrenciler daha çok uzay araştırmalarına fazla para harcanması, uzay araştırmalarına merak duymaması, uzay araştırmalarına ilgi duymaması, uzay araştırmaları hakkında bilgi sahibi olmaması gibi gerekçeler sunarken; son test uygulamasında daha çok uzay araştırmalarının olumsuz sonuçlarına ilişkin uzay araştırmalarına fazla para harcanması, uzay kirliliğine yol açması, uzay araştırmalarının başarısızlık ile sonuçlanması, uzayda kalan astronotların psikolojik ve sosyolojik açıdan olumsuz etkilenmesi gibi gerekçeler sunmuştur.

Genel olarak elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, ön test ile son test arasında yapılan etkinliklerin sorulara verilen cevapları ve cevapların çeşitliliğini arttırdığı görülmüştür. Yapılan araştırmada sosyobilimsel konu olarak ele alınan uzay araştırmalarına ilişkin hem okul içinde hem okul dışında gerçekleştirilen eğitimlerin öğrencilerin görüşlerine olumlu katkı sağladığı ortaya konmuştur. Bu çalışmada öğrencilere ön test yapıldıktan sonra okul dışı öğrenme ortamlarında etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerle gökbilim merkezine gezi düzenlenmiş, astronomi kampı yapılmış ve uzay turizmi konulu e konferansa katılım sağlanmıştır. Öğrencilerin son testte uzay araştırmalarının yapılıp yapılmaması hakkındaki görüşlerine katkı sağladığı görülmektedir. Bu çalışmaya benzer şekilde Yılmaz (2018) yapmış olduğu çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin uzaya ilişkin düşüncelerini incelediğinde başlangıçta uzaya yönelik olarak sadece yaşadığımız dünyadan görülenleri belirttikleri; daha sonra ünite bazlı yapılan etkinlikler ve okul dışı gezileriyle birlikte öğrencilerin ufuklarının genişlediğini görmüştür.

Araştırmada ön test yapıldıktan sonra Astronot Neil Armstrong'un NASA temelli aya gidiş görevini konu edinen Ay'da İlk İnsan filmi, Armstrong ve ülkenin ödediği bedelleri, yapılan fedakârlıkları, NASA ve Apollo 11 ekibinin 1960'larda SSCB'ye karşı uzay yarışını kazanmak için karşı karşıya kaldıkları baskıyı öğrencilerin görüp muhakeme edebilmeleri için izletilmiştir. Öğrencilerin son testteki cevaplarına etki ettiği görülmektedir. Benzer şekilde Yılmaz (2018) yaptığı çalışmada, öğrencilerine uzay çalışmaları konusunda bilgi veren astronot videosunu izlettikten sonra öğrencilerin gelecekteki uzay çalışmalarına yönelik bilgi ve bakış açılarının olumlu anlamda değiştiğini, gelecekteki uzay çalışmalarının neler olabileceğini ve uzayda hangi çalışmaların yapıldığına dair fikir belirttiklerini ortaya koymuştur. Öğrencilerdeki bu olumlu tutum sayesinde uzay ve astronominin; öğrencilere fen dersini sevdirmesi, merak duygularını geliştirmesi ve fen bilimlerine yönelimlerini sağlaması (Tunca, 2002) bakımından fen eğitimde önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir. Yolağiden ve Bektaş (2022) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin uzay ile ilgili araştırma yapmak istemesinin nedenini merak duygusunun yanında tarihe geçmek isteği olduğunu belirlemişlerdir. Babaoğlu (2016) ise çalışmasında, öğrencilerin uzaya giden ilk Türk astronot olmayı istediklerini belirtmiş ancak üne sahip olmak için değil gözlem yapmak için bu isteklerinin olduğunu belirlemiştir. Bu sonuçlar, mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlar ile benzerlik oluşturmaktadır.

Uzay araştırmalarına yönelik yapılan astronomi atölyesi etkinlikleri, ortaokul öğrencilerinin uzay araştırmaları hakkındaki görüşlerinde çeşitliliğin artmasına katkı sağlamıştır. Öğrencilerin uzay araştırmalarıyla ilgili daha kapsamlı bir anlayış geliştirdiklerini göstermektedir. Bu bulgu, araştırmanın en önemli sonuçlarından biridir ve öğrencilerin uzay araştırmalarına yönelik bakış açılarının gelişimini vurgulamaktadır. Astronomi atölyesi etkinliklerinin öğrencilere sunulan deneyimler ve bilgi aktarımı yoluyla, öğrencilerin uzay araştırmalarıyla ilgili farklı bakış açıları edinmelerine ve kapsamlı bir anlayış geliştirmelerine katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, uzay araştırmalarına yönelik yapılan etkinliklerin interaktif ve katılımcı bir şekilde tasarlanmış olmasının da bu çeşitliliğin artmasına katkı sağladığı söylenebilir. Uzay araştırmaları hakkında daha kapsamlı bir anlayışa sahip olan öğrenciler, gelecekte bu alanda daha aktif ve bilinçli bir şekilde yer alabilirler. Bu nedenle, öğrencilere uzay araştırmalarıyla ilgili farklı etkinlikler ve deneyimler sunmanın önemi vurgulanabilir.

Son yıllarda üzerinde çalışılan sosyobilimsel konuların başında GDO'nun olduğu, uzay araştırmaları ile ilgili çalışmanın neredeyse yok denecek kadar az olduğu görölmektedir. Bu kapsamda değerlendirildiğinde, mevcut çalışmanın alana önemli bir katkı sağlayacağı düşünölmektedir. Mevcut araştırmanın, sosyobilimsel konu olarak uzay araştırmalarını ele alması, uzay araştırmalarının sadece bilimsel ve teknolojik ilerlemeye katkı sağlamakla kalmayıp aynı zamanda toplumun değerleri, politikaları ve kültürel yapısı üzerinde de etkisi olduğunu göstermektedir. Uzay araştırmalarının sadece bilimsel bir konu olmadığı, aynı zamanda sosyal, ekonomik, politik ve kültürel boyutları olan karmaşık bir konu olduğu vurgulanmaktadır. Uzay araştırmalarının toplum üzerindeki etkilerini ve insanlığın uzaydaki varlığıyla ilgili sosyal ve etik sorunları anlamak için sosyobilimsel bir yaklaşımın benimsenmesi gerekliliği üzerinde durulmaktadır.

5.1.2. Argümantasyon Düzeylerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Ön test uygulaması bulguları incelendiğinde, öğrencilerin çoğunluğunun Düzey 2 ve Düzey 3 seviyesinde argüman oluşturdukları belirlenmiştir. 3 öğrenci Düzey 1 seviyesinde, 9 öğrenci Düzey 2 seviyesinde, 9 öğrenci Düzey 3 seviyesinde, 4 öğrenci Düzey 4 seviyesinde argüman oluşturmuşlardır. Düzey 5 seviyesinde argüman oluşturan öğrenci olmadığı görölmüştür. Bu bulgulara göre öğrencilerin % 12'sinin sadece bir iddiada bulunabildiği fakat argümantasyonun diğer bileşenlerine dair herhangi bir ifade de bulunmadıkları; %36'sinin ise argüman oluşturma sürecinde iddialarına ek olarak veri, gerekçe ve/veya destekleyici kullandıkları belirlenmiştir. Erduran vd. (2004)'ün rubriğinde yer alan sınıflandırmaya göre Düzey 3 ve daha üst düzey argümantasyon becerisine sahip olmak için iddia, veri, gerekçe ve destekleyicinin yanı sıra oluşturulan argümanlarda çürütücünün zayıf veya net bir şekilde tanımlanması ve sayısına bağlıdır. Dolayısıyla elde edilen verilerin analizleri sonucunda öğrencilerin % 52'sinin (Düzey 3, 4 ve 5) oluşturdukları argümanlarda çürütücü kullandıkları belirlenmiştir.

Son test uygulaması bulguları incelendiğinde, öğrenci çoğunluğunun Düzey 5 seviyesinde argüman oluşturdukları belirlenmiştir. 3 öğrenci Düzey 3 seviyesinde, 10 öğrenci Düzey 4 seviyesinde, 12 öğrenci Düzey 5 seviyesinde argüman oluşturmuşlardır. Düzey 1 ve Düzey 2 seviyesinde argüman oluşturan öğrenci olmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla yapılan araştırmada öğrencilerin argümantasyon düzeylerinde gelişim sağlandığı görölmektedir.

Alan yazın incelendiğinde bu çalışma ile benzer şekilde; Reznitskaya ve diğerleri (2001) ortaokul seviyesindeki öğrenciler ile, Msimanga ve Lelliott'un (2012) ise lise seviyesindeki öğrenciler ile yaptıkları çalışmada sözlü tartışmaların öğrencilerin argüman oluşturma düzeylerini olumlu etkilediğini belirtmektedir. Benzer şekilde Zohar ve Nemet (2002) yaptıkları çalışmada, dokuzuncu sınıf öğrencilerini deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayırmışlar ve deney grubunda öğrencilerin argümantasyona dayalı ve ikileme düşeceği konular üzerinden ders sürecini sürdürmüşlerdir. Çalışmanın sonunda öğrencilerin argüman kalitelerinin arttığını görmüşlerdir. Untereiner (2013) sekizinci sınıf öğrencilerinin oluşturdukları sözlü argüman düzeylerini incelediği çalışmada öğrencilerin sürecin başında tüm argüman öğelerini (iddia, veri, gerekçe, destekleyici, çürütücü) kullanamadıkları, sürecin sonunda ise daha fazla argüman öğesini kullanarak daha gelişmiş argümanlar ürettiklerini tespit etmiştir. Karcılı (2022) yapmış olduğu çalışmada, 7. Sınıf öğrencilerinin süreç içinde argüman oluştururken en az bir çürütücü yazabilecek duruma geldiklerini ve daha çok Düzey 4 seviyesinde argüman yazdıklarını belirlemiştir. Gültepe (2011) ve İşbilir (2010) yaptıkları çalışmalarda argümantasyonun öğretim sürecinde kullanılmasıyla öğrencilerin argümantasyon becerilerinin aşamalı olarak arttığını belirtmişlerdir. Bu sonuçlar, mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlar ile benzerlik oluşturmaktadır.

3. ve 4. Hafta olmak üzere iki hafta öğrenciler uzay araştırmalarına yönelik olarak grup tartışması ile birlikte argümantasyon sürecine dâhil edilmişlerdir. Aynı zamanda münazara etkinliği ile argümantasyona yer verilen uygulamalar çeşitlendirilmiştir. Bu nedenle argümantasyon uygulamaları içeren uygulama sürecinin öğrencilerin argümantasyon düzeylerine etki ettiği söylenebilir. 9. Hafta yapılan uzay araştırmaları yapılmalıdır, uzay araştırmaları yapılmamalıdır şeklindeki münazara etkinliğinin, öğrencilerin argümantasyon düzeylerine olumlu yönde etki ettiği görülmüştür. Öğrencilerin uzay araştırmalarına yönelik muhakemelerine katkı sağlamıştır. Münazara sürecinde, öğrencilerin uzay araştırmaları hakkında bilgi edinmek ve argümanlarını desteklemek için araştırma yapma, bilgi toplama ve analiz etme becerilerini ortaya çıkardıkları görülmüştür. Öğrenciler, münazara esnasında farklı argümanları değerlendirirken muhakeme becerilerini kullanarak karşı argümanları çürütmeye çalışmışlardır. Dolayısıyla, öğrencilerin sözlü iletişim yeteneklerini ve ikna kabiliyetini arttırdığı, argümantasyon düzeylerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Sonuç olarak, uzay araştırmalarına yönelik yapılan münazara, öğrencilerin akademik, bilişsel ve sosyal becerilerini geliştirmelerine yardımcı olurken, aynı zamanda uzay araştırmalarına karşı ilgilerini artırır. Bu tür etkileşimler, öğrencilerin bilimsel keşiflere ve teknolojik ilerlemelere karşı daha olumlu ve bilinçli bir tutum geliştirmelerine katkıda bulunabilir. Araştırmadan elde edilen bulgular sonucunda sosyobilimsel konu olan uzay araştırmaları kapsamında gerçekteştirilen etkinliklerin öğrencilerin argümantasyon düzeylerine olumlu yönde etki ettiği yani öğrencilerin süreç içinde daha iyi argümanlar oluşturabildikleri tespit edilmiştir. Bu doğrultuda sosyobilimsel konular temelinde uygulanan ğretim sürecinin öğrencilerin argümantasyon düzeylerinin gelişimine olumlu etkisi olduğu sonucuna varılabilir. Uzay araştırmaları konusuna yönelik hazırlanan astronomi atölyesi etkinliklerinin, öğrencilerin argümantasyon düzeylerini etkilediği belirlenmiştir. Öğrencilerin uzay araştırmalarıyla ilgili daha derinlemesine düşünmeleri ve argüman geliştirmeleri sağlanmıştır. Öğrencilerin argümantasyon düzeylerindeki artışın, etkinliklerin interaktif ve tartışmaya dayalı bir şekilde tasarlanmasından kaynaklandığı söylenebilir. Öğrencilerin gruplar halinde çalışmasının ve farklı görüşleri tartışmasının, karşıt görüşlere karşı kendi argümanlarını geliştirmelerine ve savunmalarına katkı sağladığı gözlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin bilimsel düşünme ve argümantasyon becerilerini geliştirmek için interaktif ve tartışmaya dayalı öğrenme yöntemlerinin önemini göstermektedir.

Alan yazın incelendiğinde sosyobilimsel bir konu olarak uzay araştırmalarının ele alındığı argümantasyon düzeylerinin incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu kapsamda değerlendirildiğinde mevcut araştırmanın alana katkı sağlayacağı dşnlmektedir.

5.2. ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen sonuçlara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

- Bu çalışma sadece kız öğrenciler ile sınırlıdır. Benzer bir çalışmanın ortaokul seviyesindeki karma bir grup ile yapılması araştırmacılara önerilebilir.
- Alan yazın incelendiğinde sosyobilimsel bir konu olarak uzay araştırmalarının temel alındığı çalışmaya rastlanmamıştır. Bu konu alan yazında eksik olarak görüldüğü için araştırmacılar bu konu üzerine çalışmalar yapılabilir.
- Araştırmanın bulguları değerlendirildiğinde, sosyobilimsel konu temelinde uzay araştırmalarına okul ortamlarında daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.
- Araştırmanın sonucunda ortaokul öğrencilerinin uzay araştırmalarına yönelik görüşlerinin ve argümantasyon düzeylerinin belirlenmesinde astronomi atölyesi etkinliklerinin etkili bir yöntem olduğu gözlemlenmiştir. Araştırmacılara, uzay araştırmalarına yönelik farklı etkinlikler geliştirmeleri önerilir.
- Araştırmada, öğrenci merkezli etkinliklerin öğrencilerin uzay araştırmalarına yönelik görüşlerini ve argümantasyon düzeylerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle, diğer araştırmacılar, fen bilimleri eğitiminde öğrenci merkezli etkinliklerin etkisini daha ayrıntılı bir şekilde değerlendirebilir ve bu etkinliklerin nasıl iyileştirilebileceğini araştırabilirler.
- Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin uzay araştırmaları hakkındaki görüşlerini ve argümantasyon düzeylerini belirlemek için farklı eğitim stratejileri ve araçlarının kullanılabilirliği gösterilmiştir. Bu bulgular, uzay araştırmalarına yönelik daha etkili stratejilerin geliştirilmesine ve uygulanmasına rehberlik edebilir.
- Öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini ve argümantasyon düzeylerini artırmak için uzay araştırmalarıyla ilgili sosyobilimsel yaklaşımların kullanıldığı etkinliklerin ve araştırmaların yaygınlaştırılması önerilir.
- Öğretmenlerin uzay araştırmalarına yönelik olarak hazırlanan argümantasyona dayalı etkinlikleri sınıf ortamlarına taşımaları önerilir.
- Fen öğretim müfredatlarına uzay araştırmalarının sosyobilimsel boyutlarını içeren kazanımlar eklenerek öğrencilerin bu konularda daha kapsamlı bir anlayışa sahip olmaları sağlanması önerilir.

6. KAYNAKLAR

- Acar, Ö., Tola, Z., Karaçam, S. & Bilgin, A. (2016). Argümantasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 730-749.
- Alacam-Akşit, A. C. (2011). ‘Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyobilimsel Konularla Ve Bu Konuların Öğretimiyle İlgili Görüşleri’, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- Albayrak, H. (2016). ‘Astronomi Konularında İstasyon Tekniğinin Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Astronomiye Karşı Tutumuna Etkisi’, Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi, Erzincan.
- Arıkurt, E., Durukan, Ü. & Şahin, Ç. (2015). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin astronomi kavramıyla ilgili görüşlerinin gelişimsel olarak incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 66-91.
- Atabey, N. & Topçu, M. S. (2017). The development of a socioscientific issues-based curriculum unit for middle school students: Global warming issue. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(3), 153-170.
- Aydın, S., Keleş, P. & Ürün, N. (2016). Süreç değerlendirme yönteminin 7. sınıf “Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmececi” ünitesinde öğrencilerin akademik başarıları ve kalıcılık düzeylerine etkisi. *Türk Eğitim Araştırmaları Dergisi (TURKEAD)*, 1(1), 11-17.
- Aymen Peker, E., Apaydın, Z. & Taş, E. (2012). Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: İlköğretim 6. sınıf öğrencileri ile durum çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 79-100.
- Aziz, A. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem ve Teknikleri* (9. baskı). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Aziz, A. & Johari, M. (2023). The effect of argumentation about socio-scientific issues on secondary students’ reasoning pattern and quality. *Research in Science Education*. 53, 771-789.
- Babaoğlu, G. & Keleş, Ö. (2018). 6. sınıf öğrencilerinin "yıldız", "gezegen" ve "ay, dünya ve güneş" kavramlarına yönelik algılarının belirlenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 127-145.
- Bächtold, M., Pallarès, G., Checchi, K. D. & Munier, V. (2022). Combining debates and reflective activities to develop students' argumentation on socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 60, 761–806.
- Bakırcı, H., Artun, H., Şahin, S. & Sağdıç, M. (2018). Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretimi aracılığıyla yedinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 207-237.

- Balçın, M. D. & Ergün, A. (2019). Altıncı sınıf öğrencilerinin gözünden havacılık ve uzay mühendisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45(45), 1-21.
- Baygeldi, A. (2020). Ülkemizde uydu ve uzay teknolojileri alanında faaliyetler ve Türkiye Uzay Ajansı kuruluş çalışmaları. *Turkish Journal Astronomy & Astrophysics*, 1(2), 445-447.
- Bell, P. & Linn, M. C. (2000). Scientific argumentations as learning artifacts: Designing for learning from the Web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22, 797–817.
- Benzer, S. & Günsel Peker, M. (2022). Argümantasyon tabanlı yaklaşımın fen bilgisi öğretmen adaylarının risk algıları, bilgi ve tutum düzeyleri üzerine etkisi: GDO’lu besinler. *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 75-93.
- Bülbül, E., İyibil, Ü.G. & Şahin, Ç. (2013). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin astronomi kavramıyla ilgili algılamalarının belirlenmesi. *Journal of Research in Education and Teaching*, 2(3), 182-191.
- Can, N. & Sarıbaş, D. (2019). An argumentative tool for facilitating argumentation: exploring pre-service teachers’ evaluation levels of socio-scientific topic through MEL diagrams. *Science & Education*, 28(6-7), 669-687.
- Cenk, A. G., & Ercan Yalman, F. (2023). Fen bilimleri öğretmen adaylarının farklı sosyobilimsel konularda argümantasyon formları ve ikilem kartları aracılığıyla tartışma becerilerinin belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (57), 1234-1255. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1258239>
- Cenk, A. G. & Ercan Yalman, F. (2022). The observation of pre-service teachers’ argumentation skills on different socioscientific issues. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 11(1), 31-53. <https://doi.org/10.14686/buefad.900562>
- Chen, Y. C., Benus, M. J. & Hernandez, J. (2019). Managing uncertainty in argumentation. *Science Education*, 103(5), 1235-1276.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing Among Five Approaches* (2. Baskı). USA: Sage Publications.
- Çepni, S. & Çoruhlu, T. Ş. (2014). Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi ünitesinde zenginleştirilmiş 5e öğretim modeline uygun hazırlanan öğrenme ortamlarının öğrenci başarısı üzerine etkisinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 343-370. <https://doi.org/10.19171/uuefd.45874>
- Çirkinoğlu Şekercioğlu, A. G. & Yılmaz Akkuş, G. (2019). Drama yönteminin 7.sınıf öğrencilerinin güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi ünitesindeki başarılarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 125-146. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2019.19.43815-538314>
- Dawson, V. M. & Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students’ argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. *Research in Science Education*, 40, 133–148. <https://doi.org/10.1007/s11165-008-9104-y>
- Dawson, V. & Carson, K. (2020). Introducing argumentation about climate change socioscientific issues in a disadvantaged school. *Research in Science Education*, 50, 863-883.

- Demirçalı, S. (2016). 'Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine Ve Zihinsel Model Gelişimlerine Etkisi: 7. Sınıf 'Güneş Sistemi Ve Ötesi - Uzay Bilmecesi' Ünitesi Örneği', Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Durak, B. (2022). Sosyobilimsel konuların uygulamaları. M. Genç & H. Ö. Arslan (Ed.), Fen eğitiminde disiplinler arası yaklaşımlar ve uygulamaları (s. 99-131) içinde. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Durmaz, H. ve Seçkin Karaca, H. (2019). Sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara bakış açıları, bilimsel ve yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 4(1), 21-49.
- Erduran, S. & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). *Argumentation in science education. Perspectives from classroom-Based Research*, Springer, Dordrecht.
- Erduran, S., Simon, S. & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ekşi, İ.G., Boztepe, İ., Kurban, D., Özcan, L., Uçar, İ., Bilgin K.B. & Öztürk Ö. (2019). Uzay ve tıp neredeyiz? Ne yapmalıyız?. *Medical Journal of SDU*, 26(4):498-504.
- Evren Yapıcıoğlu, A. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı uygulamalarına yönelik görüşleri ve çalışmalarına yansıtımları. *Hacettepe Journal of Educational Research*, 2(2).
- Evren Yapıcıoğlu, A. (2020). Fen eğitiminde sosyobilimsel konu olarak Covid 19 pandemisi ve örnek uygulama önerileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 1121-1141. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.787170>
- Garber, S. J. (2007). NASA | History - Sputnik. NASA History Division. Retrieved June 25, 2023, from <https://history.nasa.gov/sputnik/>
- Genç, M. (2020). Sosyobilimsel Konular ile Bilim-Tutum İlişkisi. İçinde *Kuramdan Uygulamaya Sosyobilimsel Konular* (ss. 1-13). Ankara: Nobel Akademik.
- Genç, M. & Genç, T. (2017). Türkiye'de sosyo-bilimsel konular üzerine yapılmış araştırmaların içerik analizi. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 27-42.
- Gülhan, F. (2012). 'Sosyo-Bilimsel Konularda Bilimsel Tartışmanın 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı, Bilimsel Tartışmaya Eğilim, Karar Verme Becerileri ve Bilim-Toplum Sorunlarına Duyarlılıklarına Etkisinin Araştırılması', Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Gürkan, G. & Kıraç, Ş. (2019). İlkokul öğrencilerinin uzay ve uydu kavramlarına ilişkin algılarının metaforlar aracılığıyla incelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(89), 445-456
- Görece-Baybars, M. & Can Ş. (2018). Middle School students' misconceptions about the concepts of astronomy. *International Education Studies*, 11(11), 34-45.

- Jafari, M. & Meisert, A. (2021). Activating students' argumentative resources on socioscientific issues by indirectly instructed reasoning and negotiation processes. *Research in Science Education*, 51, 913–934.
- Karasar, N. (2011). *Araştırmalarda Rapor Hazırlama*. Ankara: Nobel Yay
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri: Kavramlar, Teknikler ve İlkeler* (27. baskı). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Karcılı, I. (2022). 'Argümantasyon Temelli Sosyobilimsel Konu Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Argümantasyon Düzeylerine, Karar Verme Becerilerine ve Karar Verme Stillere Etkisi', Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Kapucu, M. & Türk, H. (2019). Analysis of current scientific news according to toulmin argument model and determination of students' argument levels. *Journal of Qualitative Research in Education*, 7(3), 1119-1144. doi: <https://doi.org/10.14689/issn.2148-624.1.7c.3s.10m>
- Kaya, O. N. & Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Khishfe, R. (2021). Nature of science and argumentation instruction in socioscientific and scientific contexts. *International Journal of Science Education*, 44(4), 647-673.
- Kiper, V. O. & Batman, O. (2023). Uzay turizmi ve uzay seyahatlerinin getirdiği risklere dair bir öngörü çalışması. *Avrasya Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 43-51.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Kuhn, D. & Udell, W. (2003). The development of argumentation skills. *Child Development*, 74(5), 1245-1260.
- Kuhn, D. & Udell, W. (2007). Coordinating own and other perspectives in argument. *Thinking & Reasoning*, 13(2), 90–104. <https://doi.org/10.1080/13546780600625447>
- Liu, M., Horton, L., Kang, J., Kimmons, R., & Lee, J. (2013). Using a ludic simulation to make learning of middle school space science fun. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations (IJGCMS)*, 5(1), 66-86.
- Mardiati, Y., Herlanti, Y. & Qodriyah, A. L. (2022). Student argumentation skills' analysis on the discussion of socio-scientific issues in the concept of viruses. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi dan Biologi*, 5(2), 150-159.
- Martini, M., Widodo, W., Qosyim, A., Mahdiannur, M. A. & Jatmiko, B. (2021). Improving undergraduate science education students' argumentation skills through debates on socioscientific issues. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (PII)*, 10(3), 428-438.
- Means, M. & Voss, J. (1996). Who reasons well? Two studies of informed reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels. *Cognition and Instruction*, 14(2), 139–178. doi:[10.1207/s1532690xci1402_1](https://doi.org/10.1207/s1532690xci1402_1).
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- McNeill, K. L. (2010). Explanations, arguments and evidence in science, science class and the everyday lives of fifth grade students. *In annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, Philadelphia, USA.
- Nuangchalerm, P. (2010). Learning outcomes between socioscientific issues-based learning and conventional learning activities. *Journal of Social Sciences*, 6(2), 240-243.
- Nussbaum, E. M. (2008). Collaborative discourse, argumentation and learning: Preface and literature review. *Contemporary Educational Psychology*, 33, 345-359.
- Okumuş, S. (2020). Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme modelinin akademik başarıya, eleştirel düşünme eğilimine ve sosyobilimsel konulara yönelik tutuma etkisi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 39(2), 269-293. <https://doi.org/10.7822/omuefd.570419>
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (10), 994-1020.
- Özen, G. İ., & Selvi, M. (2023). Özel yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik karar verme ve gerekçelendirme süreçleri: CRISPR/cas9, nanoteknoloji ve GDO örneği. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 11(2), 424-445. <https://doi.org/10.56423/fbod.1347482>
- Özen, Y. & Gül, A. (2007). Sosyal ve eğitim bilimleri araştırmalarında evren-örneklem sorunu. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 394-422.
- Özsevgeç, T., Aytar, A., Çelik, F. & Topakgöz, N. (2018). Ortaokul öğrencilerinin gök cisimleri ve uzayda yaşam konusuna yönelik görüş ve inanışları. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 247-264.
- Sadler, T. (2004). Informal reasoning regarding SSI: A critical review of research. *Journal of Research in Science*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D. (2004). Moral and ethical dimensions of socioscientific decision-making as integral components of scientific literacy. *The Science Educator*, 13, 39-48.
- Sadler, T. D., Chambers, F. W. & Zeidler, D. L. (2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 26(4), 387-409.
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 112-138. <http://dx.doi.org/10.1002/tea.20042>
- Sampson, V. & Clark, D. B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions. *Science Education*, 92, 447-472.
- Savaşçı, B. & Özdemir Şimşek, P. (2012). İlköğretim fen bilgisi dersi 7. sınıf uzay bilmecesi ünitesinin yaratıcı drama yöntemi ile ele alınması. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 7(14), 19-37.
- Savran Gencer, A., Uçak, E., Bilgiç Kaşıkçı, C. & Utku, Ş. (2024). Sosyobilimsel bir konu olan küresel ısınma konusunda ortaokul öğrencilerinin argüman seviyelerinin ve görüşlerinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(60), 165-200. <https://doi.org/10.9779/pauefd.1208915>

- Sıbıç, O. (2017). 'Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Konulara Ve Sosyobilimsel Konu Temelli Öğretime Yönelik Görüşleri', Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Sıbıç, O. & Topçu, M. S. (2020). Pre-service science teachers' views towards socio-scientific issues and socio-scientific issue-based instruction. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 6(4), 268-281. <https://doi.org/10.21891/jeseh.749847>
- Siddiqi, A. A. (2003). Sputnik and the Soviet space challenge. University Press of Florida.
- Şahin, D. (2014). 'Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları', Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Şahin, R. & Akbaba, U. (2018). Bilgisayar destekli öğretimin "Güneş sistemi ve ötesi; uzay bilmecesi" ünitesindeki öğrenci başarısına ve derse karşı öğrenci tutumuna etkisi. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 5(1), 10-24. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.339721>
- Şenel Çoruhlu, T., & Akyüz, M. (2021). Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarının sınıf öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarına etkisi: genetiği değiştirilmiş organizmalar örneği. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(2), 622-642. <https://doi.org/10.24315/tred.664297>
- Şenel-Çoruhlu, 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.
- Teddlie, C. & Tashakkori, A. (2020). *Karma Yöntem Araştırmalarının Temelleri* (2. Baskı). (Y. Dede ve S. B. Demir Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Toktaş, M. & Genç, M. (2023). Üniversite öğrencilerinin sosyobilimsel konulara yönelik muhakeme örüntülerinin incelenmesi: Uzay araştırmaları örneği. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 7(2), 43-59.
- Topçu, M. S. (2015). *Sosyobilimsel Konular ve Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Toulmin, S. (2003). *The Uses Of Argument*. New York: Cambridge University Press.
- Tunca, Z. (2002). Türkiye'de İlk Ve Orta Öğretimde Astronomi Eğitim Öğretiminin Dünü, Bugünü. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara.
- Yavuz-Topaloğlu, M. & Balkan-Kıyıcı, F. (2018). Okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen etkinliklerin öğrencilerin sosyobilimsel konulara ilişkin görüşlerine etkisi: Organ bağıışı ve GDO. *E-Uluslar arası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 36-50.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yılmaz, E. & Laçın Şimşek, C. (2017). "Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" öğretmenler bu üniteyi nasıl işliyor? *Sakarya University Journal of Education*, 7(2), 252-267.
- Yılmaz, E., Türkoğuz, S. & Şahin, M. (2014). Güneş sistemi ve uzay konularına yönelik kavram yanılgılarının günlük yaşama etkisi üzerine öğretmen görüşleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 37-44.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research Design and Methods* (3. Baskı). London: Sage Publication.

- Yolagiden, C. & Bektas, O. (2022). Ortaokul öğrencilerinin uzay ve uzay araştırmalarına ilişkin görüşleri. *Bayburt Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 17(35), 844-869. <https://doi.org/10.35675/befdergi.877329>
- Yurgiden, H. (2023). Uzay turizminin uzay ekonomisine olan etkileri üzerine bir değerlendirme. *Ufkun Ötesi Bilim Dergisi*, 23(1), 42-61. <https://doi.org/10.54961/uobild.1283430>
- Zeidler, D. L. (2003). *The Role Of Moral Reasoning On Socioscientific Issues And Discourse In Science Education*. The Netherlands: Kluwer Academic Press.
- Zeidler, D. L. & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21, 49–58. <https://doi.org/10.1007/BF03173684>
- Zhu, Y. & He, A. (2021). The effects of a collaborative argumentation intervention on Chinese students' socioscientific issues decision-making. *The Journal of Educational Research*, 115(6), 317-332.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*. 39(1), 35–62.

7. EKLER

7.1. EK 1: ETİK KURUL İZİN BELGESİ

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULU KARARLARI

<u>TOPLANTI SAYISI</u>	<u>KARAR SAYISI</u>	<u>KARAR TARİHİ</u>
9	2023/338	19.10.2023

KARAR NO: 2023/338

Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Seda SÖĞÜT'ün "Ortaokul Öğrencilerinin Uzay Araştırmaları Hakkında Görüş ve Argümantasyon Düzeylerinin Belirlenmesi" başlıklı çalışması Etik Kurulumuzca incelenmiş olup, ilgili çalışmanın araştırma protokolüne uyulması ve etik onay tarihinden itibaren geçerli olmak koşulu ile uygulanmasının etik açıdan uygun olduğuna;

Oy birliği ile karar verildi.

7.2. EK 2: VELİ ONAM FORMU

..... MÜDÜRLÜĞÜNE

Velisi bulunduğum isimli öğrencimin astronomi atölyesi kapsamında yapılacak olan eğitimlere, düzenlenecek olan gezileri katılım sağlamasına izin veriyorum.

Gereğinin yapılmasını arz ederim.

Tarih:

Veli Adı-Soyadı:

İmza:

7.3. EK 3: UZAY ARAŞTIRMALARI GÖRÜŞ FORMU

Öğrencinin Adı – Soyadı:

Uzay Araştırmaları Hakkında Ne Düşünüyorsun?


Aşağıdaki soruları detaylı ve samimi bir şekilde cevaplayınız. Soruların doğru ya da yanlış bir cevabı yoktur.

1. Aşağıdakilerden hangisi uzay araştırmaları konusundaki görüşünü ifade eder?
Sana en uygun gelen seçeneği işaretle.

A	B	C	D
Uzay Araştırmaları kesinlikle yapılmalı	Uzay Araştırmaları yapılmalı	Uzay Araştırmaları yapılmamalı	Uzay Araştırmaları kesinlikle yapılmamalı

2. Neden böyle düşündüğünü gerekçeleriyle açıklar mısın?
3. Seninle aynı görüşte olmayan bir kişinin gerekçeleri neler olabilir?
4. Senden farklı düşünen bu kişiye karşı cevabın neler olur?

7.4. EK 4: MARS KOLONİSİ ETKİNLİĞİ

MARS KOLONİSİ		
1. ADIM	GİRİŞ (ENGAGE)	<p>Derse başlarken öğrencinin ilgisini toplayabilmek adına derse şu şekilde bir giriş yapılır.</p> <p>Hakkında en çok konuşulan, en çok kitap yazılıp en çok film çekilen bir gezegen var. Bu gezegenin hangisi olduğunu biliyor musunuz? Hatta o gezegenle ilgili yapılmış en son filmde oraya gitmiş olan astronot patates yetiştiriyor.</p> <p><i>Bu ipucundan sonra sınıfın birçoğu bu gezegenin Mars olduğunu söyleyecektir.</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Mars nasıl bir gezegen sizce? Karasal mı? Gazsal mı?• Güneşe uzaklık sıralamasında kaçınıcı sıradadır?• Sizce uydusu var mı biliyor musunuz?• Marsın atmosferi insan için uygun mudur?• Marsta su var mıdır?• Marsa insan gitti mi? <p>Bu sorularla öğrencilerin mars hakkındaki genel bilgisi ölçülür.</p>
2. ADIM	KEŞFETME (EXPLORE)	<p>Öğrencilere görsel gösterilerek aşağıdaki sorular yöneltilir.</p>  <p>Görsel 1: Mars Yüzeyi</p> <p>Aşağıdaki sorular üzerine konuşulur:</p> <ul style="list-style-type: none">• Acaba burası terk edilmiş bir bölge olabilir mi?• Sizce orada yaşayan insanlar var mı?• Bu fotoğraf nerede çekilmiş olabilir? Bir gezegen olabilir mi? <p>Mars gezegeninin özelliklerinden bahsedilir. Kızıl gezegen adının verilmesinin nedeni açıklanır. Pas oluşumu hakkında günlük hayattan örnekler verilir.</p>



Mars gezegenine renginden dolayı 'Kızıl gezegen' de diyoruz. Mesela elimize bir demir çivi alalım. Biraz suyun altında bekletelim. Bir süre geçtikten sonra renginin değiştiğini gözlemleyebilirsiniz. Bu oluşan madde demir oksit maddesi Mars'ın toprağında oldukça fazla bulunduğu için Mars'a Kızıl gezegen de diyoruz.

- Peki, neden bu zamana kadar insan gidememiş olabilir?

Marsa başarılı bir iniş gerçekleşti diyelim. Oraya gönderilen insanlar belli bir süreliğine mi gittiler yoksa koloni kurup yerleşmeye mi?

Öğrencilere marsta kurulması planlanan koloni taslağı olan aşağıdaki görsel gösterilir.



Görsel 2: Marsta Kurulması Planlanan Koloni Taslağı

- Peki, neden özellikle mars?
- Neden dünya dışında bir gezegende koloni kurma ihtiyacı hissediyoruz?

Marsa gitmek zorlayıcı bir süreç. Bunun en başında da marsa ulaşım geliyor. Bugün yola çıksanız en iyi ihtimalle 6 ay da marsa ulaşırsınız. Ancak 6 ayda ancak gezegenin yörüngesine ulaşırsınız. Gezegen yüzeyine inişi de hesaba kattığınızda belki 8 aya ulaşacak marsın yüzeyine inebilmek. 8 aylık bir gidiş süresi belki mars yüzey aracı için düşündüğümüzde çok uzun olmayabilir ama gönderdiğiniz uzay aracında insan olduğunu düşünürsek 8 aylık süre uzun.

- Bu uzun süre gidecek olan astronotları etkiler mi?

Marsa göndereceğiniz insanların yeme içme ihtiyaçlarını karşılayacak malzemede onlarla birlikte uzay aracına koyulması gerek. İlk başta bu bir problem olarak görülmeyebilir belki ama şöyle düşünelim;

3. ADIM

**AÇIKLAMA
(EXPLAIN)**

		<p>Sekiz ayda marsa varma süresi var. Orada kalma süresi de ekleniyor buna. Bir de geri dönüş süresini de en iyi ihtimal yine sekiz ay dersek bir hayli süre ediyor. Giden her insan için günlük su içme miktarını iki litre olarak hesap etsek dahi yanlarında götürecekleri sadece suyun yükü bile bayağı fazla.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marsa kadar giden uzay aracı suyu mu taşıyamıyor? <p>Tamam, marsa başarılı bir iniş gerçekleşti diyelim. Oraya gönderilen insanlar belli bir süreliğine mi gittiler yoksa koloni kurup yerleşmeye mi? Her iki durumunda farklı zorlukları var.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uzun süreli yolladığımızda o insanların orada barınacakları yerlerinde onlarla birlikte gönderilmesi gerekiyor. Buda demin bahsettiğimiz gibi ekstra yakıt maliyeti. • Barınağı bir şekilde hallettiniz diyelim onun içine sürekli oksijen sağlam bir ekipman da gerekli. Hatta bu ekipmanın yedeği belki de yedekleri de olmak zorunda. • Orada koloni kurup yaşayacaklarsa kendi sebze meyvelerini kendileri yetiştirmek zorundalar. Aynı şekilde suyu da geri dönüştürüp tekrar tekrar kullanabilmeliler. Dünyadan birkaç ayda bir erzak göndermekle olmaz. • Diyelim uzun süreli değil de belli bir süreliğine gittiler. Bu kez de geri dönebilmek için uzay araçlarının kullanacağı yakıtı da yanlarında götürmeleri gerekmektedir. Bir de en önemli sorun marsın yüzeyinden kurtulabilecek kadar hız kazanmaları gerekmektedir. <p>Bunlar kulağa zor gelen şeyler olabilir. Ancak imkânsız değil. 1969'da aya gitmeden önce de bu tarz zor olasılıklar konuşuluyordu muhtemelen ama 50 yıl önce aya gidildi. Belki marsa gitmek biraz daha zor olabilir ama imkânsız değil. Hem bugün sahip olduğumuz teknoloji bizi marsa götürebiliyor ancak problem şu ki marstan insanları geri getirecek teknolojiye şuan sahip değiliz.</p>
4. ADIM	DERİNLEŞTİRME (ELABORATE)	<p>Bu adımda öğrencilere tamamen geri dönüşüm malzemelerinden marsta kurulması planlanan bir koloni tasarımları istenir. Burada ki amaç öğrencilerin belli başlı malzemelere bağlı kalmayıp, kendi yaratıcılıklarını da işin içine katıp bir koloni tasarımını yapmalarını sağlamaktır.</p> <p>Etkinlik sınıf gruplara ayrılarak yaptırılır.</p>
5. ADIM	DEĞERLENDİRME (EVALUATE)	<p>Dersin sonunda gruplardan mars yüzeyi için tasarladıkları koloni örneklerinin sunumunu yapmaları istenir. Sunumun ardından sınıfta sunum yapan gruba puan verilir. En çok puan alan tasarımı yapan grup kazanır.</p>

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Seda SÖĞÜT

Yabancı Dili : İngilizce

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Fen Bilimleri Eğitimi	Düzce Üniversitesi	2024
Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Düzce Üniversitesi	2020
Lise		Bolu Anadolu İmam Hatip Lisesi	2015

YAYINLAR

Söğüt, S., Genç, M., Arslan, H. Ö., Akıllı, M. (2022). Sosyobilimsel konular hakkında sınıf söylemi üzerine sistematik derleme çalışması. *E-Kafkas Journal of Educational Research*, 9(1), 418-433. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.957280>

Genç, M., Söğüt, S., & Albayrak, S. (2021). Using mobile applications in science education. *Journal of Materials Education*, 43(1-2), 1-16.

Genç, M., Güven, U., & Söğüt, S. (2021). Fen bilimleri dersinde tablet ve bilgisayar kullanımının öğrenci başarısı ile ilişkisi: bir timss çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 994-1005. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2021.21.64908-936494>

Genç, M., Söğüt, S., Gün Şahin, E., Zeynoğlu, E. (2023). Fen eğitiminde yaşam temelli öğrenme üzerine bir sistematik derleme çalışması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 551-564. <https://doi.org/10.17556/erziefd.938861>