

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI**

**ARGÜMANTASYON YÖNTEMİ DESTEKLİ ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK
UYGULAMALARININ AKADEMİK BAŞARI, ELEŞTİREL DÜŞÜNME
BECERİSİ, FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE YÖNELİK GÜDÜLENME VE
ARGÜMANTASYON BECERİSİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Tuba DEMİREL

DOKTORA TEZİ

ADANA / 2017

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

ARGÜMANTASYON YÖNTEMİ DESTEKLİ ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK
UYGULAMALARININ AKADEMİK BAŞARI, ELEŞTİREL DÜŞÜNME
BECERİSİ, FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE YÖNELİK GÜDÜLENME VE
ARGÜMANTASYON BECERİSİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Tuba DEMİREL

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Memet KARAKUŞ
Jüri Üyesi: Prof. Dr. Ahmet DOĞANAY
Jüri Üyesi: Doç. Dr. Sedat UÇAR
Jüri Üyesi: Doç. Dr. Hikmet SÜRMELİ
Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Devkan KALECİ

DOKTORA TEZİ

ADANA / 2017

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Yrd.Doç.Dr. Memet KARAKUŞ
(Danışman)

Üye: Prof.Dr. Ahmet DOĞANAY

Üye: Doç.Dr. Sedat UÇAR

Üye: Doç.Dr. Hikmet SÜRMELİ

Üye: Yrd. Doç.Dr. Devkan KALECİ

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.

.../.../2017

Prof. Dr. Mahir FİSUNOĞLU
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 14 / 07 / 2017

Tuba DEMİREL

ÖZET

**ARGÜMANTASYON YÖNTEMİ DESTEKLİ ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK
UYGULAMALARININ AKADEMİK BAŞARI, ELEŞTİREL DÜŞÜNME
BECERİSİ, FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE YÖNELİK GÜDÜLENME VE
ARGÜMANTASYON BECERİSİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**
Tuba DEMİREL

Doktora Tezi, Eğitim Programları ve Öğretim Ana Bilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Memet KARAKUŞ

Temmuz 2017, 262 sayfa

Bu araştırmanın genel amacı fen ve teknoloji dersinde argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, eleştirel düşünme becerileri, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenmeleri ve argümantasyon becerilerine etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırma karma araştırma desenlerinden iç içe gömülü deneysel desenle gerçekleştirilmiştir.

Araştırma Adana’da bir özel okulda 2014-2015 öğretim yılı Nisan ayının üçüncü haftası, Mayıs ayı ve Haziran ayının ilk haftasında gerçekleştirilmiştir. Nisan ayının üçüncü haftasında pilot çalışma yapılmış, asıl uygulama Mayıs ayında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, uygun örnekleme göre belirlenen 26’sı Deney-1, 27’si Deney-2 ve 26’sı Kontrol grubunda olmak üzere 79 ortaokul 7. sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Deney-1 grubu öğrencileri, fen ve teknoloji dersinde “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi kapsamında üç hafta boyunca toplamda 19 saat argümantasyon destekli AG uygulamalarına katılmışlardır. Deney-2 grubunda sadece argümantasyon yönteminin kullanıldığı uygulamalar gerçekleştirilmiş, Kontrol grubunda ise mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programı uygulanmıştır.

Araştırmada verilerin toplanmasında nitel ve nicel veri toplama yöntemleri kullanılmıştır. Nicel veriler; “Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Başarı Testi (GÜSÖBT)”, “Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği (GÖSÖ)” ve “Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey X” deneysel işlem öncesinde öntest ve deneysel işlem sonrasında sontest olarak uygulanmasıyla toplanmıştır. Nitel veriler ise, yapılandırılmamış gözlem, yarı yapılandırılmış görüşme, doküman incelemesi, yansıtıcı değerlendirme formları ve

araştırmacı günlükleri aracılığıyla toplanmıştır. Nicel verilerin analizi ANOVA, Kruskal Wallis ve Mann Whitney U testleri ile yapılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise tümevarımsal ve tümdengelimsel yaklaşımlar kullanılmıştır.

Araştırmanın nicel sonuçları, argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının, argümantasyon yöntemi ve mevcut öğretim programı uygulamalarına göre öğrencilerin başarılarını ve güdülenmelerini artırmada daha etkili olduğunu, argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamaları ve argümantasyon yöntemi uygulamalarının tümdengelim yoluyla çıkarım yapma becerisini geliştirdiğini göstermiştir. Nitel bulgulardan elde edilen sonuçlara göre uygulamanın ortasına kadar Deney-1 grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri gelişim göstermesine rağmen, uygulamanın ortasından sonra becerilerin kullanılma sıklıklarının değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerinin güdülenmelerine ilişkin nitel bulgular, artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrencilerin içsel motivasyonlarını artırdığı sonucuna ulaştırmıştır. Öğrencilerin sözel argüman yapıları incelendiğinde, sonuçlar tüm grupların argümantasyona katıldıklarını ve argümanlar ürettiklerini göstermiştir. Öğrenci argümanlarının çoğu seviye 4 ve seviye 5 düzeyindedir. Öğrenciler bilimsel konulara göre sosyo bilimsel konularda daha kaliteli argümanlar üretmişlerdir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrenciler argümantasyon destekli AG uygulamalarının konuları daha iyi öğrenmelerini sağladığını, 3 boyutlu görüntüler ve onlarla etkileşim gerçekleştirebilmeleri sayesinde öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olduğunu, derslerin çok dikkat çekici, eğlenceli olduğunu ve uygulamaların öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir etkiye sahip olduğunu, soyut kavramları zihinlerinde canlandırabildiklerini belirtmiştir. Ayrıca fen ve teknoloji dersinin diğer konularında ve diğer derslerde de bu uygulamalara yer verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Uygulamada artırılmış gerçeklik programları ile ilgili, internet bağlantısı ile ilgili ve uygulama süreci ile ilgili sorunlar yaşandığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Artırılmış gerçeklik, argümantasyon, fen eğitimi, astronomi eğitimi, güdülenme, eleştirel düşünme.

ABSTRACT**THE EFFECT OF AUGMENTED REALITY ACTIVITIES SUPPORTED BY
ARGUMENTATION APPROACH ON ACADEMIC ACHIEVEMENT,
CRITICAL THINKING SKILLS, MOTIVATION TOWARDS SCIENCE AND
TECHNOLOGY COURSE AND ARGUMENTATION SKILLS****Tuba DEMİREL****Ph.D. Thesis, Department of Educational Sciences****Supervisor: Asst. Prof. Dr. Memet KARAKUŞ****July 2015, 262 pages**

The purpose of this study was to examine the effectiveness of augmented reality applications and argumentation based activities in 7th grade students' achievement of astronomy contents, critical thinking abilities, motivation towards science and technology course, and argumentation abilities. A type of mixed methods design, "embedded experimental model", was used in this study.

The study was conducted in a private school in Adana in April, May and June of the 2014-2015 school year. A pilot study was conducted in the third week of April, and the experimental activities conducted in May. The participants were 79 seventh grade students from three classes (26 in the experimental 1 group, 27 in experimental 2 group and 26 in control 2 group) that were determined through convenience sampling method. The students in experimental 1 group participated in a three week 19 hours learning process that includes both augmented reality and argumentation activities under the "Solar System and Beyond: Spacecraft" unit in science and technology course. The Experimental 2 group participated in an astronomy learning process that includes only argumentation activities and the control group received astronomy instruction only through the science and technology course curriculum.

Quantitative and Qualitative data collection methods were used to collect data in the study. Quantitative data were collected through "Solar System and Beyond: Spacecraft" unit academic achievement test, Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) and Cornell Critical Thinking Test:Level X (CCTTLX) before and after the instructional intervention. The Qualitative data were collected through

unstructured observations, semi-structured interviews, reflective evaluation forms and researcher's diaries.

MANOVA, ANOVA, Kruskal Wallis and Mann Whitney U was used to analyse quantitative data. The analysis of qualitative data in the research was carried out with inductive and deductive approaches.

In the study, the quantitative results showed that Augmented Reality activities supported with argumentation are more effective than argumentation method and the science and technology course curriculum activities in improving the students' academic achievement and motivation. The study also showed that Augmented Reality activities supported with argumentation and only argumentation activities have improved the deductive ability of the students. When the qualitative results of the research were examined, it was found that the frequency of use of skills after the middle of the treatment varied, although the critical thinking skills of the students in the Experiment 1 group improved until the middle of the treatment. Qualitative findings about the motivation of the students were revealed that the Augmented Reality technology increased the students' internal motivation. When verbal arguments of students were examined, the results showed that all groups engaged in the argumentation and produced arguments. Most of the arguments of the students are in level 4 and level 5. The students generated more quality arguments in socio scientific issues than scientific issues. In the interviews performed with students, students stated that Augmented Reality activities supported with argumentation helped them learn better, 3D images and the ability to interact with them made the information learned more lasting, the lessons were very interesting funny, and the activities have an effect that facilitates learning, and that they could imagine abstract concepts in their minds. They also stated that these activities should be included in other subjects of science and technology course and in other courses.

Keywords: Augmented reality, argumentation, science education, astronomy education, motivation, critical thinking abilities.

ÖNSÖZ

“Bugünün çocuklarını dünün yöntemleri ile eğitirsek yarınlarından çalarız.”

John Dewey

Doktora eğitimimin sonuna geldiğim bu süreçte, yolculuğumda önemli rol oynamış birçok kişi var. Bu insanların yoğun cesaret veren destekleri olmadan bu tez gerçekleştirilemezdi. Öncelikle, tezin başlangıcından bitişine kadar, bu uzun ve yorucu süreçte bana yol gösterici ve destek olan, birçok açıdan bilgi ve geribildirimleri ile araştırma sürecinin şekillendirilmesine yardımcı olan, her daim bana güvenen danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Memet KARAKUŞ’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Akademik hayata ilk adımımı attığım andan itibaren akademik ve manevi desteğini benden esirgemeyen, araştırma ve akademisyen olma konusunda çok şey öğrendiğim, her türlü çalışmamda beni cesaretlendiren hocam Doç. Dr. Sedat UÇAR’a teşekkürü bir borç bilirim.

Bilgisi ve katılımı olmaksızın akademik hayatıma somut bir sonuç getiremeyeceğim değerli hocam Prof. Dr. Ahmet DOĞANAY’a, tezimi değerlendirerek dönütleriyle tezime büyük katkı sağlayan jüri üyeleri Sayın Doç. Dr. Hikmet SÜRMELİ ve Yrd. Doç. Dr. Devkan KALECİ hocalarıma teşekkür ederim.

Süreç boyunca meydana gelen tüm engellerle baş etmeye yardımcı olan okul müdürüne, okul müdür yardımcılara, dersin fen ve teknoloji öğretmenine, okulun teknoloji uzmanına, teknoloji görevlilerine ve çalışmayı birlikte gerçekleştirdiğim ortaokul öğrencilerine teşekkür ederim.

Bize akademik ortamda da bir aile gibi olunacağını gösteren, bu süreçte beni destekleyen ve her zaman destekleyeceklerini bildiğim anabilim dalı hocalarım Prof. Dr. Muzaffer ÖZCAN, Prof. Dr. Osman GÜLNAZ, Prof. Dr. Fatih MATYAR, test geliştirme sürecinde verdiği dönütler ve desteği için ayrıca Yrd. Doç. Dr. Nuri EMRAHOĞLU’na, sürekli fikir alışverişinde bulunduğum, tecrübelerini ve düşüncelerini her daim benimle paylaşan Yrd. Doç. Dr. Özgecan TAŞTAN KIRIK ve Yrd. Doç. Dr. Pınar FETTAHLIOĞLU’na teşekkür ederim.

Gerek tez sürecimin tüm aşamalarında gerek akademik yaşam dışında tüm anlarımda bana akademik ve manevi olarak destek olan sevgili dostlarım Arş. Gör. Dr. İnanç ETİ, Arş. Gör. Dr. Betül KARADUMAN, Arş. Gör. Dr. Melis YEŞİLPINAR UYAR, Arş. Gör. Fatma KARAKUŞ, Arş. Gör. Buket TURHAN TÜRKKAN, Arş. Gör.

Özlem ERYILMAZ’a çok teşekkür ederim. Ayrıca tüm temel eğitim araştırma görevlisi arkadaşlarıma da her türlü desteklerinden ötürü teşekkür ederim.

SDK-2015-3929 nolu proje ile bana maddi olarak destek sunan Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimi’ne de teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren, bu mesleği seçmemde en büyük etkisi olan, koşulsuz sevginin kaynağı annem Döndü DEMİRCİOĞLU’na, maddi manevi desteğini her daim hissettiğim babam Necati DEMİRCİOĞLU’na, tez sürecinde yardımlarını esirgemeyen, varlıklarıyla beni mutlu eden kardeşlerim Zeki DEMİRCİOĞLU ve Aybüke DEMİRCİOĞLU’na sonsuz teşekkür ederim. Beni kendime inandıran, hangi işi yaparsam yapayım elimden gelenin en iyisini yapmaya çalışmam gerektiğini küçüklüğümünden beri beyin hücrelerime kazıyan, çıkmaza düştüğüm her an yanımda olan, olumlu düşünce ve sonsuz güç kaynağım ablam Betül DEMİRCİOĞLU’na ayrıca teşekkür ederim.

Bu süreçte beni yalnız bırakmayan, manevi destekleri ve yüreklendirmeleri ile hep yanımda olan ailem; DEMİREL ailesine de ayrıca teşekkür ederim.

Teşekkürlerin yeterli olamayacağı, bu süreçte kendinden çok ödün veren, akademik hayallerimi gerçekleştirmemde beni motive eden, değerli zamanının çoğunu bana feda eden, sadece benim isteklerimi düşünen, kendini, kendi hayallerinden çok benim hayallerimi gerçekleştirmeye adayan, kararlılığı ve hayattaki duruşunu takdir ettiğim, yaşamımı güzelleştiren, karşılıksız sevginin hayat bulduğu, mutluluk kaynağım canım eşim Koray DEMİREL’e minnettarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
ÖNSÖZ	viii
KISALTMALAR	xv
TABLolar LİSTESİ	xvi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xix
EKLER LİSTESİ	xxi

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Önemi	10
1.4. Sayıtlar	13
1.5. Sınırlılıklar	13
1.6.Tanımlar	13

BÖLÜM II 15

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Açıklamalar	15
2.1.1. Arttırılmış Gerçeklik	15
2.1.1.1. Arttırılmış Gerçekliğin Tarihsel Gelişimi	18
2.1.1.2. Eğitimde Arttırılmış Gerçekliğin Kullanımı	19
2.1.2. Çoklu Ortam Bilişsel Öğrenme Kuramı	21
2.1.3. Argümantasyon	23
2.1.3.1. Toulmin Argüman Modeli	24
2.1.3.2. Erduran, Simon ve Osborne’un Argümantasyon Seviyeleri Modeli	26
2.1.3.3. Argümantasyonun Fen Eğitimindeki Yeri	26

2.1.4. Eleştirel Düşünme	27
2.1.4.1. Eleştirel Düşünme Becerileri	28
2.2. İlgili Araştırmalar	33
2.2.1. Arttırılmış Gerçeklik ile İlgili Fen Eğitiminde Yapılan Araştırmalar	33
2.2.2. AG ve Argümantasyon ile İlgili Yapılan Araştırmalar	43
2.2.3. İlgili araştırmaların değerlendirilmesi	44

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli	46
3.1.1. Karma Yöntem Desenleri	46
3.1.1.1. İç İç Gömülü Desen	48
3.1.1.1.1. İç İç Gömülü DeneySEL Desen	48
3.1.2. Öğretim Sürecinin Planlanması	49
3.1.3. Öğretim Tasarımını Uygulama	51
3.1.3.1. Pilot Uygulama Süreci	51
3.1.3.2. Asıl Uygulama Süreci	53
3.1.3.2.1. Argümantasyon Yöntemi	53
3.1.3.2.1.1. Uygulamada kullanılan Argümantasyon	
Etkinlikleri	53
3.1.3.2.2. Uygulamada Kullanılan Arttırılmış Gerçeklik	
Uygulamaları	56
3.1.4. Öğretim Tasarımının Değerlendirilmesi	62
3.2. Çalışma Grubu	63
3.2.1. Grupların Denkliği	65
3.2.1.1. GÜSÖBT Ön-Test Puanlarının Gruplar Arasında	
Karşılaştırılması	65
3.2.1.2. CEDTDX Ön-Test Puanlarının Gruplar Arasında	
Karşılaştırılması	67
3.2.1.3. GÖ Ön-Test Puanlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması	71
3.3. Araştırma Ortamı	73
3.4. Araştırmacı Rolü	74
3.5. Veri Toplama Araçları	75

3.5.1. “Güneş Sistemi ve Ötesi” Ünitesi Başarı Testi (GÜSÖBT)	77
3.5.1.1. GÜSÖBT’ün Geliştirilmesi	77
3.5.2. Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X (CEDTDX)	79
3.5.2.1. Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X’in	
Güvenirliliği	81
3.5.2.2. Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X’in	
Geçerliliği	81
3.5.3. GÜSÖBT ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği (GÖSÖ/ MSLQ)	82
3.5.4. Gözlem	83
3.5.5. Ses Kayıtları	86
3.5.6. Yansıtıcı Değerlendirme Formları	89
3.5.7. Araştırmacı Günlükleri	89
3.5.8. Görüşme	90
3.6. Verilerin Analizi	90
3.7. Geçerlik ve Güvenirlik	98

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Öğrencilerin “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesindeki	
Başarılarına Yönelik Bulgular	101
4.1.1. GÜSÖBT Son-Test Puanlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması	101
4.2. Öğrencilerin “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesindeki Eleştirel	
Düşünme Becerilerine Yönelik Bulgular	104
4.2.1. CEDTDX fark Puanlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması	104
4.2.2. Deney-1 Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin	
Gelişimine Yönelik Nitel Bulgular	108
4.2.2.1. Eleştirel Düşünme Becerilerinin Gelişimine Yönelik Nitel	
Bulguların Bütüncül Değerlendirmesi	130
4.3. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik GÜSÖBT’ine İlişkin	
Bulgular	131
4.3.1. GÜSÖBT Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel	
İstatistikleri	131
4.3.2. GÜSÖBT fark Puanlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması	132

4.3.3. Deney-1 Grubu Öğrencilerinin Güdülenmelerine İlişkin Nitel Bulgular	135
4.3.3.1. Öğrencilerin Güdülenmelerine ilişkin nitel bulguların değerlendirilmesi	161
4.4. Deney Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerilerine İlişkin Bulgular	162
4.4.1. Argüman Yapılarına İlişkin Bulgular	162
4.4.1.1. Etkinliklerde Birinci Grubun Sözel Argümantasyon Sürecindeki Argüman Yapıları	162
4.4.1.2. Etkinliklerde İkinci Grubun Sözel Argümantasyon Sürecindeki Argüman Yapıları	165
4.4.1.3. Etkinliklerde çnc Grubun Sözel Argümantasyon Sürecindeki Argüman Yapıları	167
4.4.1.4. Etkinliklerde Dördüncü Grubun Sözel Argümantasyon Sürecindeki Argüman Yapıları	169
4.4.1.5. Etkinliklerde Beşinci Grubun Sözel Argümantasyon Sürecindeki Argüman Yapıları	171
4.4.1.6. Etkinliklerde Altıncı Grubun Sözel Argümantasyon Sürecindeki Argüman Yapıları	173
4.4.1.7. Etkinliklerde Sözel Argümantasyon Sürecindeki Argüman Yapılarına İlişkin Genel Değerlendirme	175
4.4.2. Argümantasyon Seviyelerinin Değişimine İlişkin Bulgular	176
4.5. Deney Grubu Öğrencileri İle Yapılan Görüşmelere İlişkin Bulgular	177
4.5.1. Önceki Derslere İlişkin Görüşler	178
4.5.2. Uygulamaların Bilişsel Katkıları	179
4.5.3. Uygulamaların Duyuşsal Katkıları	180
4.5.4. Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı Unsurlar	181
4.5.5. Etkinlikler Sırasında Zorlanılan Noktalar	182
4.5.6. En beğenilen Uygulamalar	183
4.5.7. Astronomiye Yönelik Düşüncelere Etki	184
4.5.8. Uygulamaya Yönelik Öneriler	185
4.6. Deney-1 grubunda uygulama sürecinde karşılaşılan sorunlar	186

BÖLÜM V

TARTIŞMA

5.1. Öğrencilerin Akademik Başarılarına Yönelik Tartışma	190
5.2. Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Yönelik Tartışma	193
5.3. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine İlişkin Güdülenmelerine Yönelik Tartışma	195
5.4. Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine Yönelik Tartışma	199
5.5. Uygulama Sürecinde Ortaya Çıkan Sorunlara Yönelik Tartışma	202

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar	205
6.2. Öneriler	208
6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler	208
6.2.2. Araştırmacılara yönelik öneriler	209
KAYNAKÇA	211
EKLER	228
ÖZGEÇMİŞ	262

KISALTMALAR

AG: Arttırılmış Gerçeklik

GÜSÖBT: Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Başarı Testi

GÖSÖ: GÜdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği

GÖ: GÜdülenme Ölçeği

CEDTDX: Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X

ArG: Araştırmacı Günlüğü

Video Kaydı: VK

Ses Kaydı: SK



TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Argümantasyonun Kalitesini Değerlendirmek İçin Kullanılan Argümantasyon Modeli	26
Tablo 2. Argümantasyonun katkıları ve katkıları çevreleyen bakış açıları.....	27
Tablo 3. Öğrencilerin Gruplara ve Cinsiyetlere Göre Dağılımı	64
Tablo 4. Deney ve Kontrol gruplarının GÜSÖBT ön test puanlarına yönelik normallik testi sonuçları.....	66
Tablo 5. Varyansların Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları	66
Tablo 6. GÜSÖBT Ön-testi Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri	67
Tablo 7. GÜSÖBT Ön-testi Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Tamhane Testi Sonuçları	67
Tablo 8. Grupların CEDTDX Ön-Test Alt Boyutlarındaki Puanlarının Normallik Sonuçları	68
Tablo 9. CEDTDX Ön-Test Puanlarına Ait Levene's Testi Sonuçları.....	70
Tablo 10. CEDTDX Ön-testi Alt Boyut Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri	70
Tablo 11. Grupların CEDTDX Ön-Testi Ortalama Puanları Arasında Gözlenen Farkın Anlamlı Olup Olmadığına İlişkin Yapılan MANOVA Sonuçları.....	71
Tablo 12. GÖ Ön-Testi Alt Boyutları Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri	72
Tablo 13. Grupların GÖ Ön-Testi Alt Boyutları Ortalama Puanları Arasındaki Farklılığın Anlamlılığına Yönelik Kruskal Wallis H Testi Sonuçları.....	73
Tablo 14. Varyansların Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları	78
Tablo 15. GÜSÖBT Madde Analizi Sonuçları	79
Tablo 16. Video Kayıtlarına Yönelik Sayısal Veriler	85
Tablo 17. Deney-1 Grubu Öğrencilerine Ait Ders Sırasında Alınan Ses Kayıtlarına Yönelik Sayısal Veriler	87
Tablo 18. Argümanların öğelere göre analiz edilmesine ilişkin alıntılar.....	95
Tablo 19. Deney ve Kontrol gruplarının GÜSÖBT son-test puanlarına yönelik normallik testi sonuçları	101
Tablo 20. Varyansların Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları	102

Tablo 21. Başarı Son-testi Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri.....	102
Tablo 22. Başarı Son-testi Ortalama Puanlarının Gruplara Göre ANOVA Sonuçları.....	103
Tablo 23. Grupların GÜSÖBT Ortalamaları Arasındaki Farklılığın Anlamlılığına Yönelik Scheffe Testi Sonuçları	103
Tablo 24. Grupların CEDTDX Alt Boyutlarındaki Fark Puanlarının Normallik Sonuçları.....	104
Tablo 25. CEDTDX Son-Test Ön-Test Fark Puanlarına Ait Levene's Testi Sonuçları.....	105
Tablo 26. Grupların CEDTDX Fark Ortalama Puanlarının Betimsel İstatistik Sonuçları.....	106
Tablo 27. CEDTDX Alt Boyutları Fark Ortalama Puanlarının ANOVA Sonuçları...	108
Tablo 28. Grupların CEDTDX Tümdengelim Alt Boyutu Fark Puanları Ortalamaları Arasındaki Farklılığın Anlamlılığına Yönelik Tukey HSD Testi Sonuçları.....	108
Tablo 29. GÖ Ön-Testi Ve Son-Testi Alt Boyutları Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri.....	131
Tablo 30. Grupların GÖ Alt Boyutları Fark Puanları Arasındaki Farklılığın Anlamlılığına Yönelik Kruskal Wallis H Testi Sonuçları	133
Tablo 31. GÖ Alt Boyutları Fark Puanlarının Gruplara Göre Mann Whitney U-Testi Sonucu.....	134
Tablo 32. İlk Günde Öğrencilerin GÜdülenmelerine Yönelik Ortaya Çıkan Kategori, Alt Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri	135
Tablo 33. İkinci Günde Öğrencilerin GÜdülenmelerine Yönelik Ortaya Çıkan Kategori, Alt Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri	139
Tablo 34. Dördüncü Günde Öğrencilerin GÜdülenmelerine Yönelik Ortaya Çıkan Kategori, Alt Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri	141
Tablo 35. Beşinci Günde Öğrencilerin GÜdülenmelerine Yönelik Ortaya Çıkan Kategori, Alt Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri	146
Tablo 36. Altıncı Günde Öğrencilerin GÜdülenmelerine Yönelik Ortaya Çıkan Kategori, Alt Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri	149
Tablo 37. Yedinci Günde Öğrencilerin GÜdülenmelerine Yönelik Ortaya Çıkan Kategori, Alt Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri	153

Tablo 38. Sekizinci Günde Öğrencilerin Güdülenmelerine Yönelik Ortaya Çıkan	
Kategori, Alt Kategori, Kodlar Ve Frekans Değerleri	157
Tablo 39. Dokuzuncu Günde Öğrencilerin Güdülenmelerine Yönelik Ortaya Çıkan	
Kategori, Alt Kategori, Kodlar Ve Frekans Değerleri	160



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Görüntü tabanlı AG uygulamaları.....	17
Şekil 2. Konum tabanlı AG uygulaması.....	17
Şekil 3. Sanal sürekliliğin gösterimi.....	19
Şekil 4. Çoklu Ortam Bilişsel Öğrenme Kuramı Modeli.....	23
Şekil 5. Toulmin argüman modeli	24
Şekil 6. Toulmin Argüman Modeli'ndeki öğelerin ilişkisine bir örnek	25
Şekil 7. Karma araştırma desenleri	47
Şekil 8. İç içe gömülü deneysel desen.....	49
Şekil 9. Gruplardan birinin hazırladığı poster örneği.....	55
Şekil 10. Deney-1 grubu öğrencilerinin gezegenleri inceledikleri sürece bir örnek	60
Şekil 11. Moon Walking Programı'nın ekran görüntüsüne bir örnek	61
Şekil 12. Star Chart ekran görüntüsü örneği	62
Şekil 13. Scatter Plot Matrix Grafiği	69
Şekil 14. Argümantasyon yöntemi destekli arttırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği sınıf düzeni	74
Şekil 15. Araştırma sorularına cevap oluşturan veri kaynakları.....	76
Şekil 16. Örnek nitel veri analizi süreci	93
Şekil 17. İlk günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar	109
Şekil 18. İkinci günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar.....	113
Şekil 19. Dördüncü günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar.....	117
Şekil 20. Beşinci günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar	119
Şekil 21. Altıncı günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar	122
Şekil 22. Yedinci günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar.....	124
Şekil 23. Sekizinci günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar.....	126

Şekil 24. Dokuzuncu günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar	128
Şekil 25. Birinci grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerindeki argüman yapıları	164
Şekil 26. İkinci grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerindeki argüman yapıları	166
Şekil 27. Üçüncü grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerindeki argüman yapıları	168
Şekil 28. Dördüncü grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerindeki argüman yapıları	170
Şekil 29. Beşinci grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerdeki argüman yapıları	172
Şekil 30. Altıncı grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerdeki argüman yapıları	174
Şekil 31. Grupların argümantasyon etkinliklerindeki argümantasyon seviyeleri.....	176
Şekil 32. Öğrenci görüşlerine ilişkin ortaya çıkan temalar	177
Şekil 33. Önceki derslere ilişkin görüşler kategorisi ve kodlar	178
Şekil 34. Uygulamaların bilişsel katkıları kategorisi ve kodları	179
Şekil 35. Uygulamaların duyuşsal katkıları kategorisi ve kodları.....	180
Şekil 36. Öğrenmeyi kolaylaştırıcı unsurlar kategorisi ve kodları	181
Şekil 37. Etkinlikler sırasında zorlanılan noktalar kategorisi ve kodları.....	182
Şekil 38. En beğenilen uygulamalar kategorisi ve kodları	183
Şekil 39. Astronomiye yönelik düşüncelere etki kategorisi ve kodları	184
Şekil 40. Uygulamaya yönelik öneriler kategorisi ve kodları	185
Şekil 41. Uygulama sürecinde karşılaşılan sorunlara ilişkin kategori ve kodlar.....	186

EKLER LİSTESİ

	Sayfa
EK 1. Ders Planları.....	228
EK 2. Argüman temelli sorgulama yönteminde “görevin tanımlanması” aşamadaında öğrencilere verilen broşür.....	240
EK 3. Milli Eğitim Bakanlığı İzin Yazısı	242
EK 4. Veli İzin Formu	243
EK 5. Belirtke Tablosu	244
EK 6. Uzman Görüş Formu.....	246
EK 7. “Güneş Sistemi ve Ötesi” Ünitesi Başarı Testi.....	249
EK 8. Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X Satın Alma Belgesi.....	260
EK 9. Görüşme formu	261

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumuna, araştırmanın amacı ve önemine, tanımlara, sayıtlara ve sınırlılıklara yer verilmiştir.

1.1. Problem

Teknolojinin hızla gelişmesi ile birlikte taşınabilir müzik çalarlar, oyun platformları ve akıllı telefonlar gibi mobil el teknolojileri kullanan çocuk ve genç insanların sayılarında bir patlama görülmüştür (Rideout, Foehr & Roberts, 2010; Squire 2006). Yeni nesil için internetle ilgili geliştirilen teknolojiler ve dijital donanımlar günlük hayatın bir parçası haline gelmiştir (Kennedy vd., 2008). Okullar, bu kültürel ve teknolojik durumla başa çıkmaya çalışırken, teknoloji yüksek kalite multimedya, bilgisayar işlem gücü sunabilen daha güçlü, GPS özellikli, konum-tabanlı, WIFI destekli el bilgisayarlarına doğru ilerlemeye devam etmektedir (Dunleavy, Dede & Mitchell, 2009).

Hızla değişen modern yenilik teknolojileri, toplum tarafından değerli görülen bilgi, beceri, uzmanlık alanlarında olduğu gibi, öğrenenlerin özelliklerini sürekli değiştirmekte, öğretmenin ve öğrenenlerin durumlarının farklılaştığı uzun zamandır fark edilmektedir (Yuen, Yaoyuneyong & Johnson, 2011). Bu değişim süreci ve buna bağlı olarak öğrenenlerin beklentilerine cevap vermede mevcut öğretim programlarının yetersiz kalması (Somyürek, 2014) eğitim sistemlerinin de bu sürece ayak uydurmasını zorunlu kılmıştır. Bu bağlamda dünyanın farklı ülkelerinde teknolojinin eğitimde kullanılması tartışılmakta ve gerçekleştirilen projelerle teknolojinin eğitime yönelik imkanları incelenmektedir (Pamuk, Çakır, Ergun, Yılmaz, & Ayas 2013). Amerika Birleşik Devletleri (ABD) başta olmak üzere birçok gelişmiş ülke, teknolojinin eğitimle bütünleştirilmesini sağlamak amacıyla projeler yapmıştır. Ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı'nın yürüttüğü Fırsatları Arttırma, Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi kapsamında Türk Eğitim Sistemi'nin bu inovasyon sürecine dahil edilmesi sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu projede, okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki okulların dersliklerinin tamamına birer adet dizüstü bilgisayar ve projeksiyon cihazı, her okula en az bir adet çok amaçlı fotokopi makinesi, etkileşimli tahta, doküman kamera ve mikroskop kameranın yer aldığı etkileşimli sınıflar

oluşturulmaya çalışılmaktadır (Kurt, Kuzu, Dursun, Güllepınar, & Gültekin, 2013). Fakat teknolojinin eğitimle bütünleştirilmesinin sağlanmaya çalışılması ve öğretmenlerle öğrencilerin farklı eğitim materyallerine ulaşım imkanının olmasına rağmen, geleneksel ders kitapları hala eğitimde öğrenme öğretme sürecinin şekillendirilmesinde etkin olarak kullanılmakta (Ciborowski, 1992; Dias, 2009; Sewall, 2002), ders kitapları, temel öğretim ortamı ve bu kitaplara dayalı olarak çalışma yöntemi de öğretim sürecini şekillendirmeye devam etmektedir (Aydın, 2005, s.134). Taşınabilir, verimli ve uygun fiyatlı ders kitapları, endüstriyel çağ için baskın bir eğitim aracı haline gelmiştir (Jan, 2009). Fakat ders kitapları, Roland Barthes (1970) edebiyat eleştirmeni tarafından okurlarına bilgiyi pasif alıcıları olarak davranan okunmaya hazır metinler olarak tanımlanmıştır. Ders kitaplarının okuyucuları genellikle bilginin hevesli araştırmacıları yerine, pasif tüketicileri olarak kabul edilir (Jan, 2009).

İçinde yaşadığımız fiziksel dünya en, boy ve yükseklik olmak üzere 3 boyutlu olmasına karşın, üç boyutlu kavramlar ders kitaplarında, slaytlarda, bilgisayar ekranlarında ve bunun gibi birçok ortamda iki boyutlu şekilde yer almaktadır (Rieber, 1996). Üç boyutlu uzayı ders kitaplarında yer alan iki boyutlu gösterimlerle anlamaya çalışmak oldukça zordur (Aktamış & Arıcı, 2013). Hizmet ve teknoloji tabanlı ürün geliştirme etkileri kitapları da etkilemekte; klasik basılı kitaplardan sesli kitaplara, elektronik kitaplara, diğer görsel işitsel içeriklere, inovasyon süreci görsel işitsel evrimin her yönünü çevrelemektedir (Dias, 2009). Bu inovasyon sürecinin gerisinde kalan geleneksel ders kitapları da yeniden dizayn edilmeli ve yenilikçi araçların eğitime kazandırılmasının araştırılması gerekmektedir (Roschelle, Pea, Hoadley, Gordin, & Means, 2000). Türkiye’de ilk defa 2010-2011 eğitim öğretim yılında bir ilköğretim okulunda uygulanan, 2011-2012 öğretim yılında 17 ilde 51 okulda uygulamaya konan FATİH projesi ile teknolojik araçların eğitime dahil edilmesi söz konusu olmuştur. Fakat gerçekleştirilen araştırmalarda FATİH Projesi’nin sunduğu yeni teknolojik araçlardan sadece akıllı tahtanın kullanıldığı, diğer materyallerin öğretmenler tarafından neredeyse hiç kullanılmadığı belirlenmiştir. Kurt vd. ’nin (2013) gerçekleştirdiği araştırmada yapılan gözlemde tablet bilgisayarların derste hiç kullanılmadığı hatta belirli bir yerde saklandığı tespit edilmiştir. Pamuk vd. ’nin (2013) yaptığı çalışmada da öğrenciler ve öğretmenler ile yapılan görüşmelerde akıllı tahta kullanımının tablet bilgisayar kullanımına göre çok daha fazla olduğu dile getirilmiştir. Derste yapılan gözlemlerde de öğretmenlerin büyük çoğunluğunun ders sırasında tablet bilgisayarları kullanmadıkları belirlenmiştir (Pamuk vd., 2013). Öğretmenler tablet bilgisayarları kullanmama nedenleri

olarak; derslerle ilgili yeterince içerik olmaması (Kurt vd.,2013; Pamuk vd., 2013), ders sırasında öğrencilerin sıranın altında tablet bilgisayarlarla oynamaları, tabletlerin dağıtıldığı ilk dönemlerde çok ilgilenmeleri fakat içinde bir şey olmadığını gördükleri zaman ilgilerinin azalmasını göstermişlerdir. Pamuk vd. (2013), gerçekleştirdikleri gözlemlerde, sınıf içinde öğrencilerin bazılarının tablet bilgisayarları dersin amacı dışında kullandıkları; ders sırasında tablet bilgisayarlarda oyun oynadıkları, bu nedenlerden dolayı derse dikkatlerini veremediklerini belirlemiştir. Bazı öğretmenlerin ders sırasında öğrencinin derse yönelik motivasyonunu azalttığı düşüncesiyle tablet bilgisayarların kullanılmasını yasakladığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin, tablet bilgisayarları eğlenme amaçlı kullanmalarından ve dersle ilgili içeriklerin yetersiz olması sebebiyle, öğrenmelerinde büyük bir katkı sağlamadığını dile getirmişlerdir. Bu durumda, FATİH Projesinin getirdiği yeniliklerden tablet bilgisayarlar sadece öğrencilerin oyun oynama amacına mı hizmet edecektir? Öğrencilerin ilgisi teknolojinin sunmuş olduğu yeni gelişmelerle birlikte yenilenmekteyken, ilgilerini var olan teknolojilerle derse yönlendirmek nasıl mümkün olacaktır? Çağın gerisinde kalan ders kitapları çağı nasıl yakalayacaktır?

Bu soruların cevabı yeni gelişen teknolojilerden biri olan “Arttırılmış Gerçeklik” te (AG) saklıdır. Teknolojideki ilerleme bilgisayar bilimi ve onun gelişimi alanında çok önemli bir değişimle sonuçlanmıştır. Bilgisayar grafiklerinin yükselen popülaritesi Sanal Gerçeklik (SG) gibi yeni teknolojiler doğurmuştur. Fakat sanal gerçeklikte gerçek ortam tamamen sanal ortamla değiştirilir, kullanıcılar tamamen yapay bir ortam içine entegre edilmiştir (Azuma,1997; Hsiao, Cheng, Huang, 2012; Sin & Zaman, 2010), bu nedenle kullanıcılar gerçek ortamı görmez (Azuma,1997; Hsiao vd., 2012; Kerawalla, Luckin, Seljeflot & Woolard, 2006). Sanal deneyde kullanıcılar kendilerinin tamamen deney ortamından ayrılmış olduğunu hissediler (Cai, Chiang & Wang, 2013). Sanal gerçeklikteki bu sınırlılıklar, sanal nesnelerin gerçek ortamda kullanılması gelişimine neden olmuştur. Bu Arttırılmış Gerçekliğin (AG) var olduğu noktadır (Dalim & Samihah, 2013). Sanal nesnelerin (örneğin mum, dışbükey lens, ekran olarak ve resimli karakterler) gerçek arka planlarla uyumlu olduğu AG tabanlı deneyde, kullanıcılar kendilerini projenin içinde görmekte ve doğal interaktif yöntemle sanal nesnelerle çalışabilmektedirler. AG uygulamaları elinizde ne tuttuğunuzu, nereye baktığınızı ya da ne yöne döndüğünüzü algılayarak, gerçeği bu fiziksel özellikleri kullanarak zenginleştirmektedir. Bu özellikler sadece fare veya klavyedeki komutlara yanıt veren sanal deneylerde hiçbir zaman görülemez (Cai vd., 2013). Bir AG sistemi statik resimler,

animasyonlar ve 3D nesneleri içeren gösterimleri taşıyabilir, daha da önemlisi AG çoğu bilgisayar tabanlı simülasyonların yaptığı gibi fare tıklama yerine sanal gösterimlerle elleriyle etkileşime geçebilme imkanı tanır (Chen, 2008). Sürekli gelişmekte olan yeni teknolojilerle beraber, gerçek ortam görüntülerinin üzerine dijital bir tabaka ekleyerek çoklu ortam içeriği sunan AG teknolojisiyle ders kitapları ve sanal öğrenme nesneleri aynı zamanda kullanılabilir (İbili, 2013). Katılımcılar 3D nesnelerini farklı açılardan incelemek istediklerinde AG kitabını serbestçe eğebilir veya döndürebilirler. AG'nin bu kullanımı öğrenenlere 3 boyutlu nesnelerle etkileşimi ve uzamsal kavramları yansıtmak için kitapta egzersiz yapmayı güçlendirir. Fakat okullarda temel eğitim aracı olarak kullanılan ders kitaplarının okuyucuları genellikle bilginin hevesli araştırmacıları yerine, pasif tüketicileri olarak kabul edilir. Sorgulama süreci, argümanlar ve bilgi üreticileri arasında gerçekleşecek tartışmalar genellikle hafife alınır veya kayıptır (Jan, 2009).

Küreselleşmedeki trendler ve bilişim teknolojileri, dünya çapındaki vatandaşların bir dizi bilgiyle başa çıkmak ve bu bilgileri değerlendirmek zorunda olduğu yenilenen revizyona katkıda bulunmuştur ki bu tür becerilerin önemli bir yönü kanıtlarla iddiada bulunma yeteneğidir (Jimenez-Aleixander & Erduran, 2007). Genç insanlar için önemli bir yaşam becerisi kendilerine verilen bilgi ve kanıtlardan uygun sonuçlar oluşturma, diğerleri tarafından kanıtlar doğrultusunda ileri sürülen iddiaları eleştirme ve kanıt tabanlı durumlardan düşünceyi ayırt edebilme yeteneğidir (OECD, 2003, s.132). Farklı konular hakkında düşünme, bilimsel iddiaların geçerliliğini değerlendirme, kanıtları yorumlama ve değerlendirme argümantasyonun ve fenin önemli unsurlarıdır ve bilimsel bilginin yapılandırılmasında önemli rol oynamaktadır (Driver, Newton & Osborne, 2000; Duschl & Osborne, 2002). Gelişmiş toplumlarda bilimsel bilginin günlük hayatta daha çok kullanılması, eleştirel düşünme becerisinin öne çıkmasını sağlamaktadır. Bir toplumda, bireylerin eleştirel düşünme becerisi çok önemlidir ve bu, çeşitli konularda argümanlar ve karşıt argümanları değerlendirme yeteneğini de içerir (Nussbaum, 2008). Etkili argümantasyon becerisi, eleştirel düşünmenin ve doğru karar vermenin odak noktasıdır (Nussbaum, 2008). Argümantasyon, öğrenciler tarafından içselleştirilmesi ve uygun öğretim ile fen derslerinde kullanılması gereken bir tartışma şeklidir (Jimenez-Aleixander, Rodriguez & Duschl, 2000; Jimenez-Aleixander & Erduran, 2007; Kelly, Druker & Chen, 1998; Duschl & Osborne, 2002). Fakat argümantasyon fen eğitiminde çok önemli bir yere sahip olmasına rağmen, derslerde argümantasyon nadiren kullanılmaktadır (Driver, Newton & Osborne, 2000; Jiménez-Aleixandre, Rodriguez, &

Duschl, 2000). Öğrencilerin farklı durumlarla karşılaştırılması, argüman oluştururken kanıtların kullanılmasının sağlanması, öğrencilerin birbirleriyle etkileşiminin sağlanması, problem çözmek üzere grupların oluşturulması, küçük grup tartışmalarının gerçekleştirilmesi argümantasyonun fen derslerinde kullanımını sağlamak için gerekmektedir (Duschl & Osborne, 2002; Eichinger, Anderson, Palincsar & David, 1991). Öğrencilerin argümantasyon sırasında daha tutarlı argümanlar oluşturmaları için onlara destekleyici öğeler verilmelidir (Akpınar, Ardaç & Er-Amuce, 2014). Bu destekleyici araçlardan birisi görselleştirmedir. Görsel araçlar argümanların yapısını görmeyi kolaylaştırabilir (Akpınar, Ardaç & Er-Amuce, 2014). Bu araçlar, öğrencilerin farkındalıklarını geliştirir, örneğin; öğrencilerin kullandıkları kelime ve yaptıkları yorum sayıları veya konuşmalardaki bağlantılar artar. (Erkens & Janssen, 2006). Zenginleştirilmiş gösterimler öğrencilere konuyla önemli bağlantılı bilgiler sağlar (Akt., Clark, Stegmann, Weinberger, Menekse & Erkens, 2008). Bu yönüyle argüman üretilmesine ve argümanlarla ilgili daha ayrıntılı iletişim kurmayı gerçekleştirir (Buckingham, Shum, MacLean, Bellotti & Hammond, 1997; Jermann & Dillenbourg, 2003). Görseller öğrenenlerin tartışma sırasında önemli fikirleri belirlemesini ve tartışmada ilişkilendirmesini sağlar (Suthers & Jones, 1997). Görselleştirme teknikleri öğrencilerin nesnelerin nasıl davrandıklarını ve etkileşimde olduklarını gözlemlmelerini sağlarken öğrencilere metinsel veya sözlü ifadeler açısından anlaşılması güç olan bilimsel gerçeklerin kolay anlaşılır bir sunumunu sağlar (Cadmus, 1990). Örneğin bilgisayar simülasyonları, öğrencilerin çıplak gözle göremedikleri kavramsal dünyayı görselleştirmelerini ve aynı zamanda bilimsel kavramların soyut yapılarını öğrenmelerini sağlar (Hwang & Esquembre, 2003). Zenginleştirilmiş gösterimleri gözlemleyerek öğrenciler argümantasyon için kanıt toplarlar (Clark vd., 2008). Görselleştirme ve simülasyonlar öğrencilerin bir iddiayı desteklemek için konunun farklı bakış açılarını keşfetmelerini sağlayabilir (Oestermeier & Hesse, 2000). Kısaca, teknoloji olanakları (Medya gösterimleri, görselleştirme ve diğer formlarda) öğrencilerin argümanlarını desteklemek üzere zengin veriye erişim imkanını arttırır. Bilgisayar grafiklerinin gerçek zamandaki gerçek video görüntüleri içine harmanlandığı bilgisayar-üretimli veri (sanal gerçeklik) ve gerçek dünya kombinasyonu ile ilgilenen (Dias, 2009), kullanıcıların bilgisayar tarafından üretilen 3 boyutlu görüntüleriyle zenginleştirilmiş gerçek bir dünya ortamı görmelerine izin veren; sanal nesnelerin 3 boyutlu olarak gerçek ortamla birleştirilmesini, mekansal ilişkilerin gösterimini ve kullanıcılara gerçek zamanlı

etkileşim sağlayan (Kerawalla vd., 2006) AG uygulamaları bu bilgiler doğrultusunda öğrencilerin argümanları için önemli bir veri kaynağı durumundadır.

AG geçtiğimiz yıl dikkat çekmeye başlamış olmasına rağmen (Li, 2010), nispeten az sayıda araştırma ve geliştirme ekipleri aktif olarak AG'nin öğretmede ve öğrenmede nasıl kullanıldığını keşfetmeye çalışmaktadır (Dunleavy ve Dede, 2014). Ulaşılabilen kaynaklarla sınırlı olmak üzere, yapılan yurt dışı çalışmalarda, eğitimde AG uygulamalarının kullanımı, yararları ve sınırlılıkları (Azuma vd., 2001; Cheah, Quah, Wong & Zainon, 2014; Cubillo, vd. 2014; Dunleavy & Dede, 2014; Yuen vd. 2011; Radu, 2012; Wu, Lee, Chang & Liang, 2013), oyun-tabanlı AG'nin fen eğitiminde kullanılması (Bressler & Bodzin, 2013; Dunleavy, Dede & Mitchell, 2009; Enyedy, Danish, Delacruz & Kumar, 2012; Squire, 2006), AG kullanımının fene yönelik başarıya etkisi (Cai vd., 2013; Shelton & Hedley, 2002), fen içeriğini anlama ve kavramsal anlayış (Chang, Wu & Su, 2013; Ibanaz vd, 2014; Enyedy, Danish, Delacruz & Kumar, 2012), tutum (Hsiao vd., 2012;) derse katılım (Kerawella, 2006), motivasyon (Bressler & Bodzin, 2013; Cai vd., 2013; Chiang, Yang & Hwang, 2014; Erbaş, 2016; Perez-Lopez & Contero, 2013; Yen, Tsai & Wu, 2013; Tian, Endo, Urata, Mouri & Yasuda, 2013; Zhang, Sung, Hou & Chang, 2014) konularında çalışmalar yapıldığı belirlenmiştir. Çoğu çalışmada yeni geliştirilen sistemin tasarımı ve değerlendirilmesine odaklanmıştır (Andu'jar vd., 2011; Eursch 2007; Koong Lin vd., 2011). Görüntü tabanlı AG ilgili seçilen çalışmalar arasında, az sayıda araştırma öğrenme deneyimi veya öğrenen özellikleri konularına odaklanmışlardır. Öte yandan, birkaç konum tabanlı AG çalışmalarında, öğrenme deneyimi (yani, motivasyon ve bilişsel aşırı yük) (Dunleavy vd., 2009; O'Shea vd., 2011; Rosenbaum vd., 2007) tartışılmıştır. Fakat hem görüntü tabanlı ve konum-tabanlı AG teknolojisinin kullanıldığı çalışmalara rastlanmamıştır. AG'yi içeren öğrenme deneyimi (örn, motivasyon veya bilişsel yükü) ve öğrenci özelliklerini araştıran daha fazla çalışma gereklidir (örneğin, uzamsal yetenek ya da algılanan varlığı). Çalışmalar yöntemsel olarak incelendiğinde ise çalışmaların çoğunda sadece nitel veya sadece nicel yöntemlerin yer aldığı görülmektedir. Öğrenme sürecine yönelik derinlemesine bir anlayış elde etmek için karma yöntemle yapılmış çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Cheng & Tsai, 2013).

Yurt içi araştırmalar incelendiğinde ise fen eğitiminde AG uygulamalarına yönelik dört çalışma olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmalardan birinde fizik öğretiminde görüntü tabanlı artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımlarına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri alınmıştır (Abdüsselam, 2014). Abdüsselam ve Karal'ın (2012) yaptığı çalışmada ise "Manyetizma" ünitesinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının,

öğrencilerin başarılarına etkisi incelenmiştir. Özarslan (2013) görüntü tabanlı arttırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanıldığı öğrenme materyallerinin öğrencilerin akademik başarıları ve memnuniyeti üzerindeki etkisini incelemiştir. Sırakaya'nın (2015) görüntü tabanlı AG teknolojisini kullandığı, ortaokul yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirdiği çalışmanın amacı ise arttırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanımının öğrencilerin başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarını incelemek ve uygulama konusunda öğrenci görüşlerini belirlemektir.

Yurt dışı ve yurt içi çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde konum ve görüntü tabanlı AG teknolojisinin argümantasyon yöntemi ile birlikte uygulandığı çalışmalara yer verilmediği görülmektedir. Buradan hareketle AG teknolojisi destekli argümantasyon yönteminin kullanıldığı ve sürecin derinlemesine incelendiği bir çalışma gerçekleştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Çalışmada “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmece” ünitesi AG destekli argümantasyon uygulamalarını gerçekleştirmek üzere tercih edilmiştir. Çünkü eğitim araştırmaları astronomideki birçok konunun öğrenilmesinin oldukça zor olduğunu ve öğrencilerin yanlış, naif kavramlara sahip olduklarını göstermiştir (Yu & Sahami, 2007). İlköğretim seviyesinde astronomi konusu öğrencilere öğretilmede zorlanılan soyut bir konudur (Aktamış & Arıcı, 2013). Birçok konu astronomik nesneler arasında üç-boyutlu (3D) mekansal ilişkileri içerir (Aktamış & Arıcı, 2013; Chun Yu & Sahami, 2007). Ancak astronomi eğitiminde kullanılan geleneksel öğretim materyallerinin çoğu iki boyutludur. Fotoğraflar ve 2 boyutlu canlandırmalar aracılığıyla astronomi konusunun öğretilmeye çalışılması, astronominin zor ve karmaşık kavramlarını anlayabilmek için yeterli olmamaktadır (Chen, Yang, Shen & Jeng, 2007).

Bu bilgiler doğrultusunda gerçekleştirilen çalışmada “Fen ve Teknoloji dersinde argümantasyon yöntemi destekli arttırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, eleştirel düşünme becerileri, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenmeleri ve argümantasyon becerilerine etkisi nedir?” sorusunun cevabı araştırılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın genel amacı fen ve teknoloji dersinde argümantasyon yöntemi destekli arttırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, eleştirel düşünme becerileri, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenmeleri ve argümantasyon

becerilerine etkisini incelemektir. Bu genel amaç doğrultusunda şu sorulara yanıt aranmıştır:

1. Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde argümantasyon yöntemi destekli arttırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği Deney-1 grubu öğrencileri, argümantasyon yönteminin uygulandığı Deney-2 grubu öğrencileri ve mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları öntest ve fark puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde argümantasyon yöntemi destekli arttırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği Deney-1 grubu öğrencileri, argümantasyon yönteminin uygulandığı Deney-2 grubu öğrencileri ve mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - Deney-1 grubu, Deney-2 grubu ve Kontrol grubu öğrencilerinin Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X testinin “Tümevarım” alt boyutundan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - Deney-1 grubu, Deney-2 grubu ve Kontrol grubu öğrencilerinin Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X testinin “Kaynakların güvenilirliği ve Gözlem” alt boyutundan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - Deney-1 grubu, Deney-2 grubu ve Kontrol grubu öğrencilerinin Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X testinin “Tümdengelim” alt boyutundan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - Deney-1 grubu, Deney-2 grubu ve Kontrol grubu öğrencilerinin Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X testinin “Varsayımları tanımlama/ belirleme” alt boyutundan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde argümantasyon yöntemi destekli arttırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği Deney-1 grubu öğrencileri, argümantasyon yönteminin uygulandığı Deney-2 grubu öğrencileri ve mevcut fen ve teknoloji

dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin güdülenme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

- Deney-1 grubu, Deney-2 grubu ve Kontrol grubu öğrencilerinin “Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği” nin “Güdülenme” alt ölçeğinin “İçsel hedef düzenleme” alt boyutundan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - Deney-1 grubu, Deney-2 grubu ve Kontrol grubu öğrencilerinin “Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği” nin “Güdülenme” alt ölçeğinin “Dışsal hedef düzenleme” alt boyutundan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - Deney-1 grubu, Deney-2 grubu ve Kontrol grubu öğrencilerinin “Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği” nin “Güdülenme” alt ölçeğinin “Görev değeri” alt boyutundan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - Deney-1 grubu, Deney-2 grubu ve Kontrol grubu öğrencilerinin “Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği” nin “Güdülenme” alt ölçeğinin “Öğrenmeye ilişkin kontrol inancı” alt boyutundan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - Deney-1 grubu, Deney-2 grubu ve Kontrol grubu öğrencilerinin “Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği” nin “Güdülenme” alt ölçeğinin “Öğrenme ve performansla ilgili öz- yeterlik” alt boyutundan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - Deney-1 grubu, Deney-2 grubu ve Kontrol grubu öğrencilerinin “Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği” nin “Güdülenme” alt ölçeğinin “Sınav kaygısı” alt boyutundan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Ortaokul 7.sınıf ve Teknoloji dersinde yer alan “Güneş Sistemi ve ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde “argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik” uygulamalarının gerçekleştirildiği deney grubu öğrencilerinin sözel argümantasyon becerileri ne şekildedir?
5. Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan “Güneş Sistemi ve ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde “argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik”

uygulamalarının gerçekleştirildiği deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerindeki değişim nasıldır?

6. Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan “Güneş Sistemi ve ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde “argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik” uygulamalarının gerçekleştirildiği deney grubu öğrencilerinin güdülenmelerindeki değişim nasıldır?
7. Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan “Güneş Sistemi ve ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde “argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik” uygulamaları ile ilgili öğrencilerin görüşleri nasıldır?
8. Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan “Güneş Sistemi ve ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde “argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik” uygulamaları sürecinde ortaya çıkan sorunlar nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Günümüzde, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerle fiziksel ve sanal dünyalarda zaman ve mekan algısında yaşanan değişimler, bizi yeni bir dönem noktasına götürmektedir (Özarslan, 2013). Bu dönemde ortaya çıkan yeni teknolojilerden biri artırılmış gerçekliktir (AG) (Abdüsselam, 2014). Kullanıcısına anlık olarak eğlenceli özellikler sunan bu teknoloji, aktif bir biçimde onu içine alabilmekte, sağladığı önemli etkileşimlerle içinde bulunulan gerçeklikten soyutlamadan var olmayan nesnelere dokunma, onları hissetme, hareket ettirme gibi algısında değişimler oluşturmaktadır (Özarslan, 2013).

Artırılmış Gerçeklik (AG) uygulamaları giderek dikkat çekmeye başlamıştır (Cheah vd., 2014; Cheng & Tsai, 2013). Horizon Raporu'na (2011) göre, üç boyutlu alan üzerindeki bilgi birikimiyle AG dünyada yeni deneyimler oluşturmaktadır (Cheng & Tsai, 2013) ve AG büyük potansiyel etkisiyle yeni gelişmekte olan önemli teknoloji ve uygulamalardan biri olarak listelenmiştir (Cai vd., 2013). Bağımsız gruplar ve örgütler tarafından birçok farklı alanda kullanılmak üzere AG uygulamaları yaratılmaktadır. Son 60 yıl içinde, AG çeşitli alanlarda kullanılmıştır (Cai, 2013). Azuma'ya (1997) göre potansiyel AG uygulamaları en az altı sınıfta uygulanmaktadır: Bakım ve onarım, eğlence, askeri uçak navigasyonu, tıbbi görüntüleme, açıklama, hedefleme ve robot yolu planlaması. Bunların yanında reklam, bilişim, sağlık, tasarım gibi diğer alanlarda da kullanılmaktadır. AG uygulamaları hızlı bilgi aktarımının önemli olduğu birçok alan için

çok önemli bir potansiyele sahiptir. Bu özellikle eğitim için geçerlidir. Birçok alanda AG uygulamalarını kolaylıkla hayal edebilirken, belki de en heyecan verici olanı eğitim için olanıdır (Yuen vd., 2011). Horizon Raporu'na göre AG 2-3 yıl içinde öğretme, öğrenme, araştırma ve yaratıcı sorgulama için yeni fırsatlar sağlamak üzere adapte edilmelidir (Cheng & Tsai, 2013).

Okullar ve öğretmenler her gün bilgisayar, cep telefonları, tablet, internet ve diğer teknoloji araçlarını kullanan öğrencilere yönelik eğitim verdiklerinden, var olan teknoloji ürünlerini kullanma yeteneklerini geliştirmediklerinde önemli zorluklar ile karşılaşacaklardır (Aksoy, 2003; Reiner, 2009). Öğretmenlerin yenilikleri takip etmesi ve bunlara ayak uydurması, öğrencilerini de bu gelişmelere uyum sağlayacak şekilde eğitmeleri gerekmektedir. Fakat eğitim teknolojilerinin benimsenmesi, uygulanması ve kurumsallaşması diğer yöntemlerden daha zor ve zaman alıcıdır (Parker & Heywood, 1998). Bu nedenle öğretmenlere bu programların kullanımında rehber olacak bilgisayar destekli eğitime yönelik materyallerin geliştirilmesi önemlidir (Aktamış & Arıcı, 2013). İlköğretim öğretmenlerinin AG'yi derse nasıl dahil edecekleri ve AG tasarımının gereklilikleri konusunda çok az şey bilinmektedir (Chiang vd., 2014; Kerawalla vd., 2006). Gerçekleştirilecek çalışmanın AG'nin fen derslerinde kullanımı ve fen ve teknoloji öğretmenlerine AG teknolojisini derslere nasıl dahil edecekleri konusunda katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca geleneksel anlamda içinde yaşadığımız dünyanın gerçeği olan üç boyutlu kavramları iki boyutlu çizimler yoluyla tasvir etmek durumunda kalan ve etkileşim düzeyi düşük olan basılı materyallere yeni bir boyut kazandıracaktır.

Öğrenenin ilgisini, katılımını öğrenme sürecine entegre edilmesini sağlamak üzere kullanılan içeriğin aktarılma yöntemi “etkileşim” önemli bir rol oynamaktadır (Nicholson, 2005). Öğrenmenin kalıcı olabilmesi için daha çok duyu organına hitap eden görsel ve işitsel araçların kullanıldığı öğrenme ortamlarına ihtiyaç vardır (Dursun 2006). Öğrenen, öğreten ve ortam arasında farklı düzeylerde gerçek ya da gerçeğe yakın etkileşimli deneyimlerin yaşanabilmesi, geliştirilecek uygulamaların zenginliğine bağlı olarak şekillenmektedir (Özarslan, 2013). Holmberg (1983) etkileşim ve iletişim kuramında öğretimin merkezine etkileşimi koyarak öğrenme ortamlarına katılmada aidiyet olgusunun öğrenmeyi keyifli hale getirdiğini, öğrenmenin keyifli olmasının öğrenenin motivasyonunu sağladığını öğrenenin karar verme süreçlerine katılımının motivasyonunu arttırdığını ve bunun da öğrenmeyi desteklediğini ifade etmektedir (Akt. Özarslan, 2013). Eğitimde arttırılmış gerçeklik sunduğu imkanlarla öncelikle öğrenen içerik etkileşimi için yeni bir boyut sağlayacaktır (Özarslan, 2013). Bu fırsatlarla öğrenme

ortamları; keşfetmeyi, öğrenirken eğlenmeyi sağlayan, etkileşimli, etkili ve güçlü hale gelecektir.

Araştırmalar AG'nin öğrenme ve öğretme için büyük potansiyel etkileri ve yararları olduğunu göstermektedir (Yuen vd., 2011). AG akıllı telefon, bilgisayar ya da tablet gibi kamera ve görüntü işleme özelliklerini içeren birçok ortamda gerçek yaşamı zenginleştirmektedir (Kaleci, Demirel, Akkuş, 2016). Gerçek dünyadaki olanaksızlıklardan dolayı öğrencilerin ilk elden deneyim elde edemedikleri, somutlaştıramadıkları birçok nesneyi, uygulamayı, deneyi çok farklı boyutlarda sunabilmeye imkan veren; ulaşılamayan, görülemeyen, gidilemeyen, ve sonuçları tahmin edilmeye çalışılan her şey için başvurulabilecek bir yaklaşımdır (Aktamış & Arıcı, 2013; Cai vd., 2013; Kerawalla vd., 2006; Özarslan, 2013; Yuen vd., 2011). AG aracılığıyla, öğrenenler çeşitli kaynaklar tarafından sağlanan, derlenen geniş bir yelpazede konuma özgü bilgilere anında ulaşım sağlayabilmektedir (Yuen vd., 2011). Bu etkileşim şekli, öğrenenlerin anlama, kavrama, kalıcılık ve hayal etme gibi öğrenme ve bilişsel becerilerini arttırmaktadır (Chiang vd., 2014). Araştırmalar AG kullanımının yapılandırıcı, problem çözme odaklı, öğrenci merkezli, otantik, katılımcı, yaratıcı, öğrenmeyi kişiselleştireceği, anlamlı, meydan okuyan, işbirlikçi, interaktif, eğlenceli bilişsel olarak zengin, içerikle ilgili ve motive edici olduğunu ortaya çıkarmıştır (Dunleavy, Dede & Mitchell, 2009). AG kullanımının etkileri ve yararları bilinmesine rağmen, eğitimde AG teknolojisi hala çok yenidir ve birçok insanın AG teknolojisini eğitimde nasıl kullanacakları hakkında bilgisi yoktur (Cheah vd., 2014). Fen eğitiminde AG destekli öğrenme ile ilgili araştırmalar ise daha bebeklik dönemindendir (Cheng & Tsai, 2013). AG uygulamalarında kullanılan teknoloji, bir zaman süreci içinde geliştiği ve gelişmeye devam ettiği için, AG teknolojisinin çağdaş ve gelişmekte olan özellikleri tanımlanmalı ve bu teknolojinin özelliklerinin genel bir anlayışı ile AG'in fen öğrenimine katkıları incelenmelidir (Cheng & Tsai, 2013). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanılmasını araştıran deneysel çalışmalardan elde edilecek nitel ve nicel verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmalardan elde edilecek veriler, eğitimcilerin bu teknolojiyi derslerine dahil etmesi için gerekli bilgileri sağlamakla birlikte gelecekteki çalışmalara yol gösterici nitelikte olacaktır (Somyürek, 2014). Artırılmış gerçeklik uygulamaları sırasında karşılaşılan problemleri ve zorlukları inceleyen araştırmaların gerçekleştirilmesi de alana katkıda bulunacaktır.

Mobil aygıtların popüler bir teknoloji haline gelmesi, son dönemlerde tablet bilgisayarların ve cep telefonlarının sürekli gündemde olması ve ilgi odağı olması

sebebiyle, insanların, özellikle gençlerin algıda seçiciliğinde önemli bir yer tutmuştur (Tülü & Yılmaz, 2013). Günümüzde ilköğretim eğitiminde FATİH projesi ile her sınıfta bu teknolojik araçların bulunacağı, her öğrencide bir tablet olacağı göz önünde bulundurulduğunda (MEB, 2014), bu araçlar yardımıyla gerçek dünyayla sanal bilgileri birleştiren, eğitimi zenginleştirmeye ve desteklemeye yönelik uygun ortam ve yöntem arayışına cevap olması yönüyle (Somyürek, 2014) artırılmış gerçeklik uygulamasından öğretmenlerin yararlanmaları ön plana çıkmaktadır.

1.4. Sayıtlar

- Uygulama sürecinde yapılan gözlemlerde öğrenciler doğal davranmıştır.
- Öğrencilerin veri toplama araçlarını istekli bir şekilde doldurmuş ve görüşmelerde samimi cevaplar vermiştir.
- Öğrencilerin okul idaresi tarafından sınıflara rastgele dağıtılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

- Araştırma, Adana’da bulunan bir özel okul ile sınırlıdır.
- Araştırmanın katılımcıları, ortaokul yedinci sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- Araştırma, veri toplama araçları olan “Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Başarı Testi”, “Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X”, “Güdülülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği”nde yer alan maddeler ve bunlardan elde edilen verilerle sınırlıdır.
- Araştırmada gerçekleştirilen uygulamalar 4 hafta ve 19 saat ile sınırlıdır.
- Araştırma fen ve teknoloji dersi 7. sınıf “Güneş Sistemi ve ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi ile sınırlıdır.

1.6.Tanımlar

Arttırılmış gerçeklik (AG): AG gerçek ortamı bir arka plan olarak kullanarak, statik görüntülerin veya 3 boyutlu modellerin gerçek ortamın görüntüsü üzerine eklenerek eş zamanlı bir şekilde yeni etkileşim olanaklarıyla dinamik hale getirilmesidir (Billinghurst vd, 2001).

Argümantasyon: Bilimsel bir konu hakkında iddialarda bulunma, bunları ortaya konulan verilerle destekleme, ispat etmek için nedenler sunma, bir fikri eleştirme, çürütme ve değerlendirme sürecidir.

Argümantasyon seviyesi: Çürütme içeren tartışmaların kalitesinin yüksek olduğu temel alınarak, ilk seviyede iddia ve karşıt iddiaların, ikinci seviyede veri, gerekçe ve desteklerle oluşturulmuş argümanların, üçüncü seviyede zayıf çürütmelerle oluşturulan iddiaların, dördüncü seviyede kaliteli bir çürütmenin, beşinci seviyede ise birden fazla çürütmenin yer aldığı, Erduran, Simon ve Osborne (2004) tarafından geliştirilen, argümantasyonun kalitesini belirten beş seviye (Demircioğlu, 2011).



BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Açıklamalar

Kuramsal açıklamalar kapsamında, öncelikle artırılmış gerçekliğin tanımına ve özelliklerine, tarihsel gelişim sürecine ve eğitimdeki kullanım alanlarına değinilmiş, ardından argümantasyon süreci ve modelleri konusunda bilgi verilmiştir.

2.1.1. Artırılmış Gerçeklik

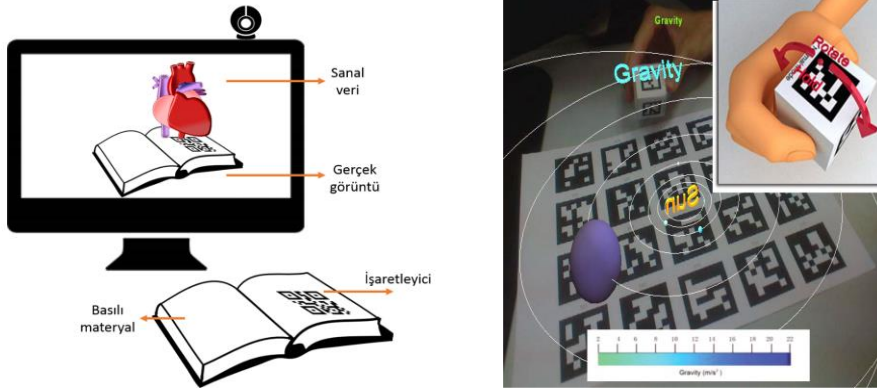
Türkçe alanyazında “genişletilmiş gerçeklik”, “arttırılmış gerçeklik”, “zenginleştirilmiş gerçeklik”, “çoğaltılmış gerçeklik” ya da “desteklenmiş gerçeklik” şeklinde yer alan (Özarslan, 2013) “augmented reality” araştırmacılar tarafından şu şekilde tanımlanmıştır: Azuma (1997) AG’yi sanal gerçeğin bir değişimi olarak nitelendirmiş ve sistem olarak AG’nin 1) gerçeğin ve sanalın birleştirilmesi, 2) gerçek zamanlı etkileşim, 3) üç boyutlu ortamda konumlandırılma özelliklerine sahip olması gerektiğini belirtmiştir. AG sanal bilgiyi kullanıcının bulunduğu fiziksel ortama getirmekte ve kullanıcıya tüm vücutlarının sanal içerikle etkileşim halinde olmasını sağlamaktadır (Azuma,1997). Billinghurst (2001) ve Kerawalla ve diğerlerine (2006) göre AG sanal nesnelerin 3 boyutlu olarak gerçek ortamla birleştirilmesini, mekansal ilişkilerin gösterimini ve kullanıcılara gerçek zamanlı etkileşimi sağlamaktadır. AG dijital bilgi ve gerçek ortam birlikteliğini sağlayarak gerçeklik duygusunu geliştiren teknolojilere atıfta bulunur (Azuma, 1997). Dias (2009) AG’yi, bilgisayar grafiklerinin gerçek zamandaki gerçek video görüntüleri içine harmanlandığı bilgisayar-üretimli veri (sanal gerçeklik) ve gerçek dünya kombinasyonu ile ilgilenen 3D bilgisayar grafikleri, bilgisayar vizyonu ve bilgisayar-insan etkileşimi alanlarını içeren bilgisayar biliminin çok disiplinli bir alanı olarak tanımlamıştır. Benzer şekilde Cai, Chiang ve Wang (2013) AG’yi 3 boyutlu grafik teknolojisi, insan-bilgisayar etkileşim teknikleri, bilgisayar görüntü teknikleri, çeşitli duyu teknolojileri ve çoklu ortam teknikleri yardımıyla, bilgisayarın ürettiği 2 boyutlu veya 3 boyutlu sanal bilgileri gerçek ortama entegre etme olarak tanımlamıştır. Hsiao ve diğerlerine (2012) göre artırılmış gerçeklik, kullanıcılar arasında etkileşimleri sağlamak amacıyla, bir arayüz ve bir AG sistemi aracılığıyla gerçek dünya üzerine sanal nesneleri projelendirme olarak tanımlanmıştır.

AG, sanal gerçeklik (SG) ile eş anlamlı değildir (Kerawalla vd., 2006). Her ikisi de sanal nesne, gerçek zamanlı tepki ve görsel ekipmanlar gibi aynı unsurlara sahip olmalarına rağmen, AG ve SG birkaç açıdan farklılık göstermektedir (Sin & Zaman, 2010). AG’de, gerçek ortam hala görülürken ve AG sanal nesneleri gerçek nesneler veya ortam üzerine bindirirken, sanal gerçeklikte gerçek ortamın yerini tamamen sanal ortam alır, kullanıcılar yapay bir ortamın içine gömülürler (Azuma, 1997; Hsiao vd., 2012; Sin & Zaman, 2010), bu nedenle kullanıcılar gerçek ortamı görmez (Azuma, 1997; Hsiao vd., 2012; Kerawalla vd., 2006). SG oda alanı içinde kullanıcı faaliyetlerini sınırlayacaktır, çünkü kullanıcılar etraflarındaki engelleri göremeyecektir. Oysa gerçek ortam hala var olduğundan AG kullanılarak açık hava etkinlikleri yapılabilir (Jung & Jong, 2007). SG gibi sistemlerle karşılaştırıldığında, AG, kullanıcıların bilgisayar tarafından üretilen 3 boyutlu görüntülerle zenginleştirilmiş gerçek bir dünya ortamı görmelerine izin vererek gerçek dünya algısı ve etkileşimi sağlar. Gelişmekte olan sahne için daha az zaman ve daha az maliyet (ana sahne gerçek olduğu için) gerektirir, katılımcılar kendi ellerini, ayaklarını vb. görebilirken, SG bu deneyimi sadece taklit eder (Andújar, Mejias & Marquez, 2011; Juan & Pérez, 2010).

AG uygulamalarının mevcut iki türü vardır:

1) Konum-tabanlı 2) Görüntü tabanlı (Dunleavy, 2014).

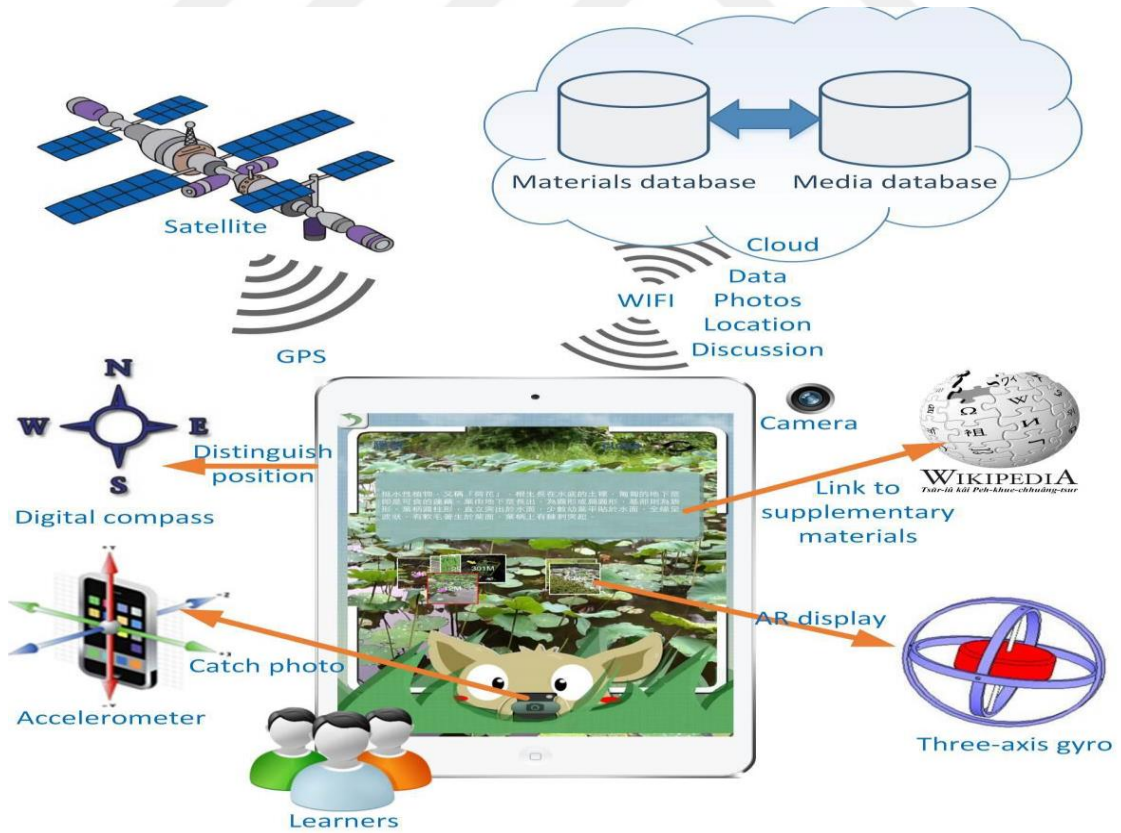
Suni (yapma) etiket veya doğal grafik tanıma görüntü-tabanlı AG’nin ana özelliği iken; konum tabanlı AG’de GPS ya da kablosuz ağ, kullanıcıların konumlarını kaydetmek için bir tanıma tekniği olarak kullanılır (Cheng & Tsai, 2013). Görüntü tabanlı AG’de uygulamalarında ilk olarak, kameralar, gerçek dünyadaki nesneleri veya özel olarak tasarlanmış belirteçleri tespit eder ve sonra, görüntüler işlenir ve analiz edilir. Sonra gerçek zamanlı olarak bu nesnelerin veya belirteçlerin üzerine 2D veya 3D bilgilerini yansıtır (Cai vd., 2013). Şekil 1’de görüntü tabanlı AG’nin kullanıldığı uygulamalara örnekler yer almaktadır. Bu örneklerin birinde basılı materyalde yer alan, önceden tanıtılmış işaretçiler üzerine 3 boyutlu kalp görüntüsü yerleştirilmiştir, diğerinde ise yine; basılı materyale önceden tanıtılmış işaretçilerin üzerine 3 boyutlu Güneş Sistemi yerleştirilmiştir.



Şekil 1. Görüntü tabanlı AG uygulamaları

Kaynak: Sırakaya, 2015; Sin & Zaman, 2010

Konum tabanlı AG, bir konum belirlemek için, bir kablosuz ağ ya da küresel konumlandırma sistemi (GPS) gibi mobil cihazlardan, konum verilerini kullanır, sonra bilgisayar tarafından üretilen bilgileri birleştirir (Cheng& Tsai, 2013). Fiziksel bir alan boyunca hareket ettiklerinde öğrencilere dijital bilgi sunmak için, GPS özellikli akıllı telefonlar ve tabletleri kullanır (Dunleavy, 2014). Şekil 2’de konum tabanlı AG uygulaması sistemine bir örnek verilmiştir.



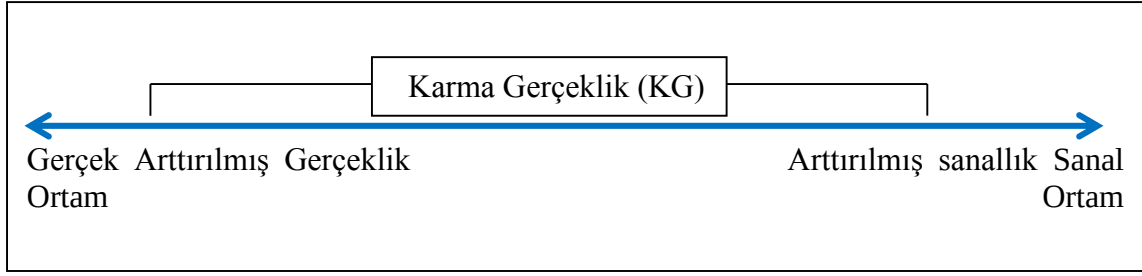
Şekil 2. Konum tabanlı AG uygulaması

Kaynak: Chiang, Yang ve Hwang, 2014

Bu örnekte konum modülü, GPS aracılığıyla öğrencilerin konumlarını algılamakta, hedef ekoloji alanlarını bulmalarını sağlamaktadır. Kamera ve görüntü düzenleme modülleri, öğrenciler araştırma yaparken, orijinal ortamdan görüntü yakalamakta ve öğrenciler gözlemlenen nesnelerin görüntüsüne açıklama ve yorum yapabilmektedir. Düzenlenen görüntüler, yorumlar, açıklamalar ve GPS konum verileri, WIFI iletişim ağları tarafından medya sunucusuna yüklenmektedir. Öğrenme nesnelerinin bulundukları konumlara göre AR gösterge modülü, hedef öğrenme nesnelerinden, düzenlenmiş görüntülerden ve ilgili bilgiden oluşan entegre görüntüleri mobil cihaz ekranında göstermektedir (Chiang, Yang ve Hwang, 2014, s.355).

2.1.1.1. Arttırılmış Gerçekliğin Tarihsel Gelişimi

Arttırılmış gerçeklik teknolojisinin kökü 1957’de sanal gerçekliğin babası olarak adlandırılan Morton Helig Sensorama adında bir makine geliştirdiği zaman ortaya çıkmıştır. Makina, koku, stereo ses, koltuk titreşimi ve saçlarda rüzgâr ile 3D sinema filmi ile gerçeklik yanılsaması sağlayan 1-4 kişilik bir simülasyon olarak görev yapmaktadır (Dalim & Samihah, 2013). 1960’larda ilk arttırılmış gerçeklik kavramı (AG) başlangıçta bilgisayar grafik öncüsü Ivan Sutherland tarafından görselleştirme yoluyla yapay bir ortam oluşturmak için başa giydirilen cihaz kullanılarak öne sürülmüştür (Cai vd., 2013; Cheng & Tsai, 2013). İlk Arttırılmış gerçeklik kavramı 1960'lara dayanmasına rağmen, ilk resmi AG sistemi 1990'ların başında uçak üreticisi Boeing firmasında Tom Caudell tarafından işçilerin eğitimine yardımcı olmak için AG teknolojisini içeren bir uygulama şeklinde geliştirilmiştir (Caudell & Mizell, 1992; Cubillo vd., 2014). 1994 yılında Milgram ve Kishino (1994) solda sadece fiziksel nesnelerden oluşan ortam ve sağda sadece sanal nesnelerden oluşan ortamı (örneğin bir bilgisayar grafik simülasyonu) tanımlayan bir sanal süreklilik kavramını sunmuştur. Şekil 3’te Milgram ve Kishino’nun (1994) fizikselden sanal ortama giden, bu ikisi arasında kalanları karma gerçeklik olarak gerçekliğin sanal unsurlarla genişletildiği arttırılmış gerçeklik ve sanal unsurların gerçeklik ile genişletildiği arttırılmış sanallık olarak ifade ettikleri diyagram yer almaktadır (Milgram & Kishino, 1994)



Şekil 3. Sanal sürekliliğin gösterimi

Kaynak: Milgram ve Kishino, 1994

1997 yılında Azuma AG ile ilgili çalışmalar yaparak, AG'nin tanımını yapmış ve sahip olması gereken özelliklerini belirtmiştir (Cheng & Tsai, 2013). 1999 yılında Hirokazu Kato Japonya'da ilk ARToolKit kütüphanesini geliştirmiştir (Kato & Billinghurst, 1999). 2000 yılında Thomas ve diğerleri (2001), "Quake" masaüstü oyununun bir uzantısı olan "ARQuake" isimli ilk dış mekan mobil AG oyununu tasarlamıştır. 2000'li yılların başlangıcında AG alanında, Arttırılmış Gerçeklik Uluslararası Çalıştayı (IWAR), Arttırılmış Gerçeklik Uluslararası Sempozyumu (ISAR) ve Karma ve Arttırılmış Gerçeklik Uluslararası Sempozyumu (ISMAR) şeklinde konferanslar düzenlenmeye başlanmıştır (Sin & Zaman, 2010). 2004 yılında Mathias Möhring, Lessig ve Bimber bir cep telefonunda 3 boyutlu işaretleyicileri izlemek için bir sistem oluşturmuştur. 2008 yılında Wikitude AG seyahat rehberini yayınlamıştır (Yuen vd., 2011). 2012 yılında, dokunmaya duyarlı sensör veya doğal dil komutlarıyla kontrol edilen Google Glass gözlüğü halka tanıtılmıştır (Arth vd., 2015). 2015'te Hologramların oluşturulmasının ve şekillendirilmesinin, görme, hareket ve ses tabanlı olarak yapıldığı "Hololens" isimli gözlük Microsoft tarafından tanıtılmıştır (Arth vd., 2015; Microsoft, 2017).

Günümüzde teknolojiye yeni gelişmelerle birlikte AG sistemleri ve uygulamaları miktarlarında bir artış görülmektedir.

2.1.1.2. Eğitimde Arttırılmış Gerçekliğin Kullanımı

Bağımsız gruplar ve örgütler tarafından birçok farklı alanda kullanılmak üzere AG uygulamaları yaratılmaktadır. Son 60 yıl içinde, AG çeşitli alanlarda uygulanmıştır (Cai, 2013). Azuma'ya (1997) göre potansiyel AG uygulamaları en az altı sınıfta uygulanmaktadır: Tıbbi görüntüleme, bakım ve onarım, açıklama, robot yolu planlaması,

eğlence ve askeri uçak navigasyonu ve hedefleme. Bunların yanında bilişim, reklam, tasarım, sağlık gibi diğer alanlarda da kullanılmaktadır.

AG uygulamaları hızlı bilgi aktarımının önemli olduğu birçok alan için muazzam bir potansiyele sahiptir. Bu özellikle eğitim için geçerlidir. Birçok alanda AG uygulamalarını kolaylıkla hayal edebilirken, belki de en heyecan verici olanı eğitim için olanıdır (Yuen vd., 2011).

Arttırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak eğitime yönelik ilk uygulama, 1992 yılında Tom Caudell tarafından Boeing firmasındaki işçilerin eğitimlerine yardımcı olmak amacıyla kullanılmıştır (Caudell & Mizell, 1992).

İnsan bilgisayar etkileşimi alanında yapılan çalışmalar ve bu alandaki gelişimler sayesinde arttırılmış gerçeklik için kütüphaneler oluşturulmuştur (Özarslan, 2013). Bunlardan günümüzde en yaygın halde kullanılanı, Osako üniversitesi ve Washington Üniversitesi işbirliği ile geliştirilen, Dr. Hirokazu Kato tarafından oluşturulan ARToolKit kütüphanesidir (Fiala, 2004). Görüntü tabanlı arttırılmış gerçeklik uygulamaları için açık kaynak yazılımı olan ARToolKit kütüphanesi kullanılarak geliştirilen "The Magic Book", sanal nesnelerin arttırılmış gerçeklik kullanılarak gerçek kitap sayfalarının üzerine yerleştirilmesiyle oluşturan ilk uygulamalardandır (Billinghurst, Kato ve Poupyrev, 2001). Basılı özel etiketler aracılığıyla bilgisayar ya da mobil cihaz üzerindeki kamera ile ulaşılan bu uygulama etiketlerin kitaplara yerleştirilmesi ile kitap anlayışına yeni bir boyut getirmiştir (Özarslan, 2013). Arttırılmış gerçeklik kitapları bildiğimiz anlamdaki basılı materyaller olmasına karşın bilgisayarınızın kamerasına tuttuğunuzda 3 boyutlu nesneler, ses, video ve animasyon içeren etkileşimler görülmektedir.

AG öğrenme ortamlarının öğretme ve öğrenme sürecinde sayısız faydaları vardır (Klopfer & Squire, 2008; Shelton & Hedley, 2002). AG öğrencilerin ders materyallerini farklı açılardan keşfetmeleri için, onları motive eder, katılımlarını artırır (Kerawalla vd., 2006); öğrencilerin ilk elden deneyim kazanamadıkları konularda (örneğin astronomi, coğrafya) öğretmenlere bu konuların öğretilmesinde yardımcı olur (Shelton & Hedley, 2002), öğrencilerin kendi hızlarında ve kendi yolunda öğrendiklerini kontrol altına almalarına yardım eder (Hamilton & Olenewa, 2010). Araştırmalar AG kullanımıyla öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilebileceğini ve kavram anlamalarının geliştiğini vurgulamıştır (Chang, Wu & Hsu, 2013; Enyedy, Danish, Delacruz & Kumar, 2012; Shelton & Hedley, 2002). Gerçek dünyayla dijital bilgiyi birleştirme yeteneğiyle, AG teknolojisi bilimsel araştırmalar yapmak, sınıf dışında veri toplamak, bir avatarla

etkileşime geçmek, akranlarıyla yüzyüze iletişim kurmak için, otantik deneyimlerle öğrenenleri sürükleyici bir bağlama dahil eder (Cheng & Tsai, 2013).

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitim amacıyla kullanıldığı uygulama alanlarından bazıları şu şekildedir (Somyürek, 2014, s.69-70):

- İki boyutlu kitaplara üç boyut kazandırma
- Bilişsel ve psikomotor bakım/onarım görevleri hakkında eğitim verme
- Uçak bakım işlemleri
- Lazer yazıcı tamiri
- Fizik, kimya, biyoloji gibi alanlarda kavramların üç boyutlu gösterimi ya da deneylerin gerçekleştirilmesi
- Fizik alanında manyetizma kavramını öğretme
- Kimya alanında moleküler yapıları gösterme
- Biyoloji alanında üç boyutlu olarak hücreleri gösterme
- Bilim müzelerinde çeşitli konulardaki olguları, videolar ya görsellerden takip etme ve deney yapma
- Matematik ve geometri dersinde kavramları ve uzamsal ilişkileri görselleştirme
- Coğrafya eğitiminde kavramları görselleştirme
- Sağlık eğitimi alanında çeşitli bilgi ve becerileri kazandırma, müdahaleleri kılavuzlama
- Askeri personel eğitiminde anlamlı ve otantik görevler aracılığıyla deneyim kazandırma
- Öğretmen eğitiminde sınıf yönetimi deneyimi kazanma
- Mühendislik eğitiminde araçlar ve malzemeler hakkında bilgi/beceri kazandırma

2.1.2. Çoklu Ortam Bilişsel Öğrenme Kuramı

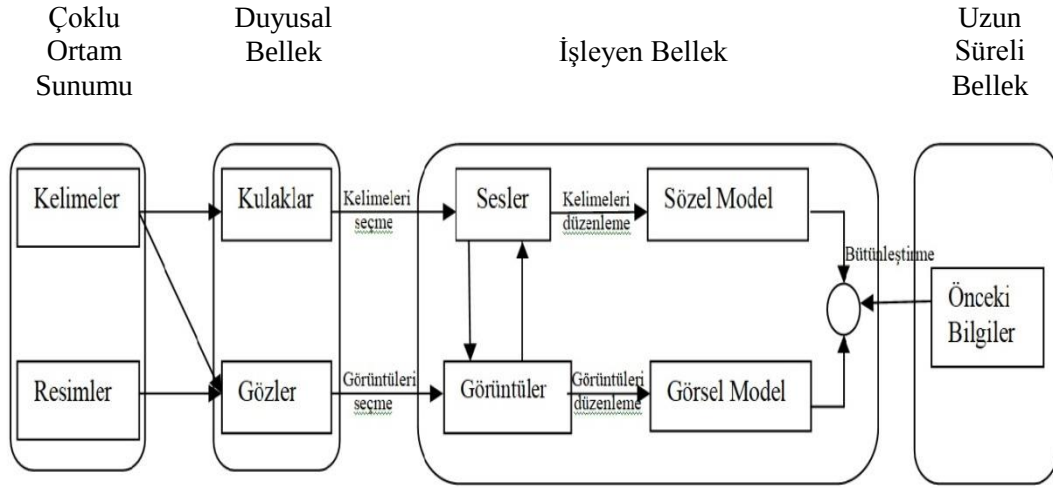
Çoklu ortam; bir içeriğin metin, resim, grafik, canlandırma, ses ve video gibi farklı sembol sistemleriyle bütünleştirilerek sunulması (Aldağ ve Sezgin, 2003), iletişimin farklı yollarla sağlanmasıdır (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2008). İletişim birden fazla yollarla sağlandığında, etkileşim söz konusu olmakta ve bu açıdan bakıldığında eğitim ortamlarında, bilginin görülüp işitebilecek şekilde aktarılmasına ek olarak,

aktarımın akışını etkileyecek kontrol imkanının da sağlandığı etkileşimli çoklu öğrenme ortamları ortaya çıkmaktadır (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2008).

Çoklu ortam öğrenimi Mayer ve Moreno (2003) tarafından kelimeler ve resimler aracılığıyla öğrenme, çoklu ortam öğretimi de öğrenmeyi teşvik etmeyi amaçlayan kelime ve resimleri sunma olarak tanımlanmaktadır. Kelimeler, basılı şekilde (Örneğin metinler halinde) veya konuşma (anlatım) şeklinde; resimler, grafikler, çizelgeler, fotoğraflar veya haritalar gibi durağan veya animasyon, video, etkileşimli resimler gibi dinamik şekilde olabilirler (Mayer, 2003).

Öğrencilerin kelimeler ve resimler arasında anlamlı bağlantılar kurmaya çalışmalarına ve tek başına sözcük veya resimle öğrenmekten daha derin öğrenmeler gerçekleştirmelerine odaklanan “Çoklu Ortam Bilişsel Öğrenme Kuramı (ÇOBÖK)” nı (Mayer, 2002) Mayer geliştirmiştir. ÇOBÖK’ün teorik temelleri, Baddeley’ in Çalışan Bellek Modeli, Paivio’ nun İkili Kodlama Kuramı ve Sweller’ ın Bilişsel Yük kuramı gibi çeşitli bilişsel kuramlara dayanmaktadır (Sorden, 2012). Kuram, ikili kanal, sınırlı kapasite ve aktif işlem olmak üzere üç varsayımı temel almaktadır (Mayer ve Moreno, 2003). İkili kanal varsayımında insanların sözlü ve görsel materyal için ayrı bilgi işleme kanallarına sahip olduğu (Paivio’ nun ikili kodlama kuramı ve Baddeley’ in Çalışan Bellek Modeli), sınırlı kapasite varsayımında sözel ve görsel kanallarda sınırlı miktarda işlem kapasitesi olduğunu (Sweller’ ın Bilişsel Yük kuramı ve Baddeley’ in Çalışan Bellek Kuramı), aktif işlem varsayımında öğrenmenin, sözel ve görsel kanallarda önemli miktarda bilişsel işlem gerektirdiği (Wittrock’ un Türetimci Kuramı) vurgulanmaktadır (Mayer ve Moreno, 2003).

Çoklu Ortam Bilişsel Öğrenme Kuramı Modeli’ ne Şekil 4’ te yer verilmiştir (Mayer, 2003).



Şekil 4. Çoklu Ortam Bilişsel Öğrenme Kuramı Modeli

Kaynak: Mayer, 2003

Mayer (2003) bu modeli şu şekilde açıklamıştır: Bilgisayar tabanlı bir ortamda, dışarıdan gelen sunumlar, kulakla algılanan sözcükleri ve gözlerle görülen animasyonları içerebilir. Öğrenciler daha sonraki işlemler için sesleri ve görüntüleri ilgili bellekte işlemek üzere seçer. Düzenleme sürecinde, sözel materyalin sözel bilişsel sistemle uyumlu bir zihinsel temsili (örneğin sözlü bir model oluşturma) ve görsel materyalin görsel bilişsel sistemle uyumlu bir zihinsel temsili (örneğin resimsel model) oluşturulur. Bütünleştirme sürecinde, sözel ve resimsel modeller kendi aralarında ve önceki bilgilerle bağlantılar kurularak bütünleştirilir.

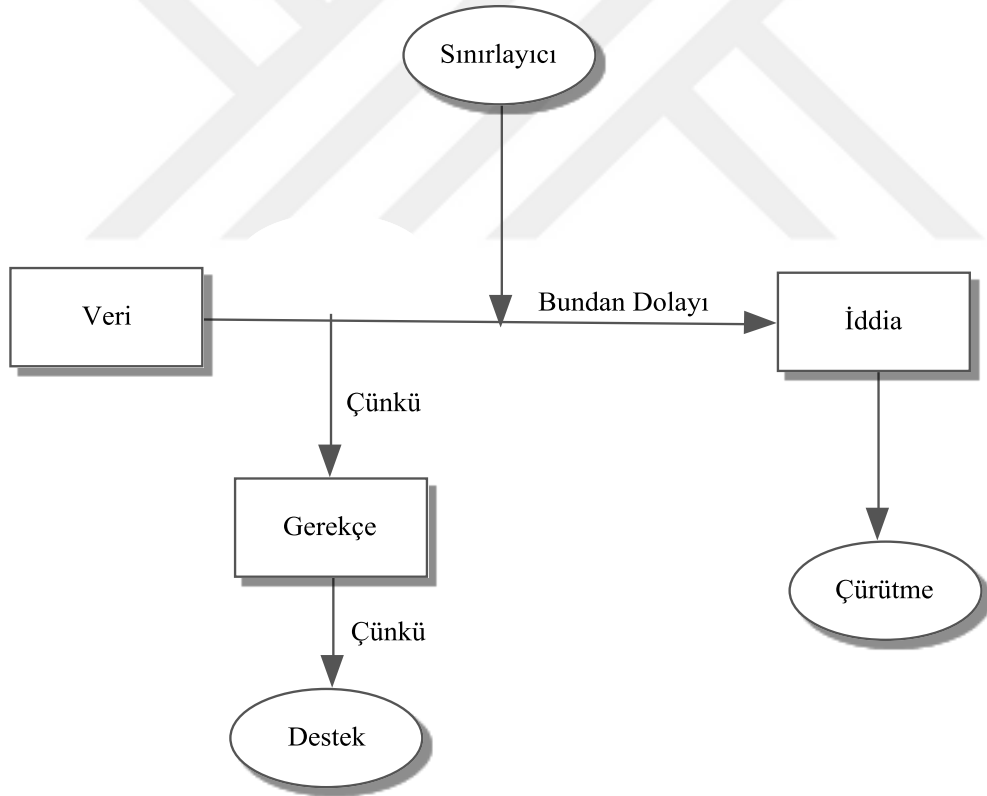
2.1.3. Argümantasyon

Birçok araştırmacı argümantasyonla ilgili farklı tanımlar yapmıştır. Toulmin (1990) argümantasyonu, belirli bir iddianın geçerliliği ile ilgili olarak insanları ikna etmek için veri, gerekçe, destek ve çürütmeleri kullanma süreci şeklinde açıklamıştır. Jimenez-Alexander ve diğerleri (2000) argümantasyonu; soruları, sorunları ve tartışmaları çözme olarak tanımlamış, Binkley (1995) ise tartışma aktivitesiyle ilgilenen bir disiplin olarak tanımlamıştır. Berland ve Reiser'e (2011) göre argümantasyon; bilimsel bilgiyi anlamlandırmak üzere, insanların karşılıklı olarak ileri sürdükleri iddiaları değerlendirdiği, eleştirdiği ve bunları tekrar gözden geçirdiği sosyal bir süreçtir. Jimenez-Alexander ve Erduran (2007) argümantasyonu, yargılamalar aracılığıyla, iddia ve veri arasındaki bağlantı kurma veya kanıtlar doğrultusunda iddiaları değerlendirme olarak

belirtmişlerdir. Garcia-Mila ve Anderson'a (2008) göre ise, argümantasyon, soruların mantıksal çözümünü amaçlayan ve genel bilgi edinimini sağlayan bir süreçtir. Kaya ve Kılıç (2008, s.91) argümantasyonu; “birbirine karşıt iki durum arasındaki karşıtlığı açıklamak üzere gerçekleştirilen konuşmalar dizisi veya mantıklı kararlara varmak için yapılan bir etkinlik” olarak tanımlamışlardır.

2.1.3.1. Toulmin Argüman Modeli

Toulmin, öne sürülen argümanların analizini yapmak için, argümantasyonun öğelerini ve bu öğeler arasındaki ilişkileri ortaya koyan bir model oluşturmuştur (Driver, Newton & Osborne, 2000). Toulmin Argüman Modelinin öğelerinden veri, iddia ve gerekçe bir argümanın temelini oluşturmaktadır, çürütme, destekleyici ve sınırlayıcı öğeleri ise argümanın yardımcı öğeleridir (Toulmin, 1990). Toulmin Argüman Modeli Şekil 5’te yer almaktadır.



Şekil 5. Toulmin argüman modeli

Kaynak: Toulmin, 1990, s.104

Toulmin Argüman Modeli’ndeki öğelerin açıklaması şu şekildedir (Driver, Newton & Osborne, 2000):

Veri (V): İddiayı desteklemek üzere kullanılan kanıtlar ve sebeplerdir.

İddialar (İ): Bireyin desteklediği, savunduğu olgu, verilere dayalı belirtilen sonuçlardır.

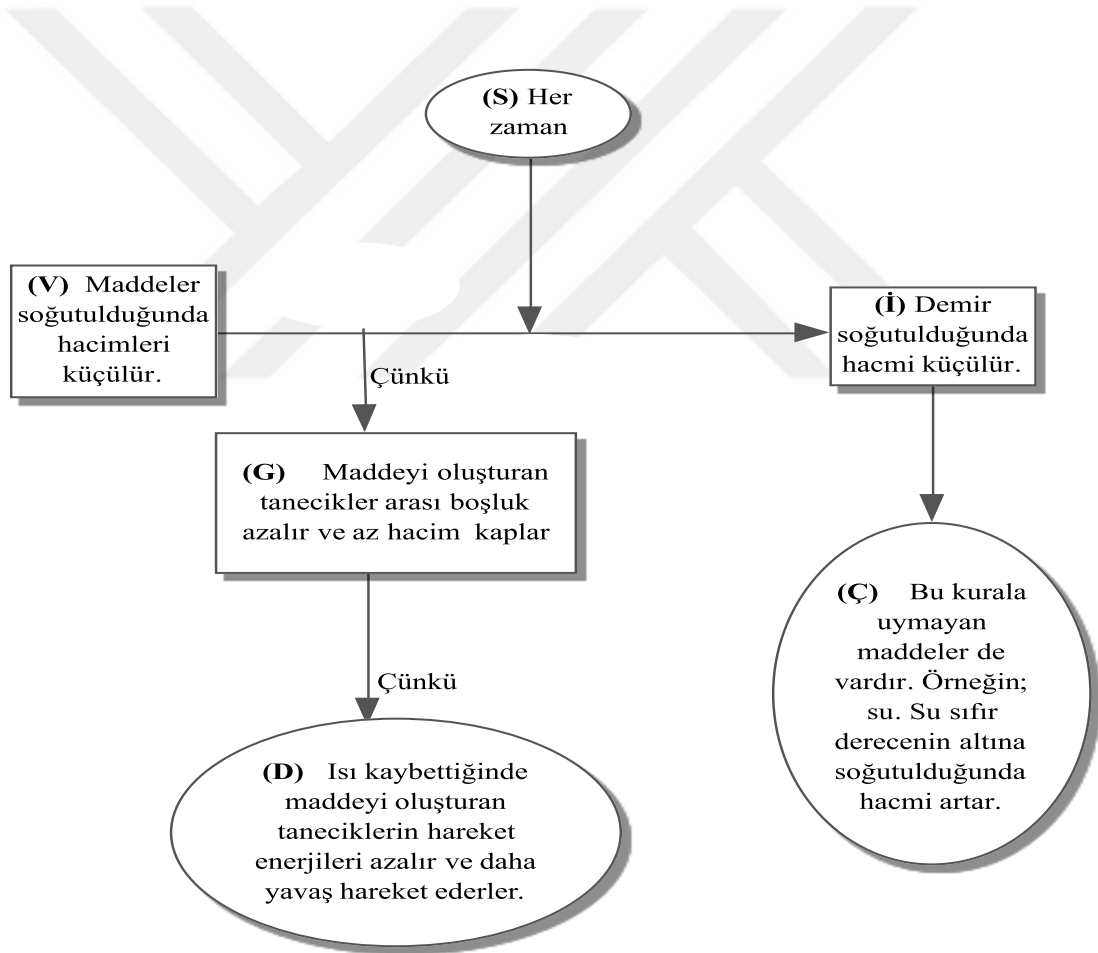
Gerekçeler (G): Veriler ve iddialar arasındaki ilişkinin doğruluğunun gösterilmesini sağlayan nedenlerdir.

Destekleyiciler (D): Gerekçeleri kanıtlamayı sağlayan temel kabullerdir.

Sınırlayıcılar (S): İddianın doğru sayılabileceği durumları belirleyerek iddianın sınırlarını ortaya koyar.

Çürütmeler (Ç): İddianın doğru sayılamayacağı durumları ortaya koyar.

Toulmin Argüman modelinin daha açıklayıcı olması için Şekil 6’da bir örnek verilmiştir:



Şekil 6. Toulmin Argüman Modeli'ndeki öğelerin ilişkisine bir örnek

Kaynak: Demircioğlu, 2011

2.1.3.2. Erduran, Simon ve Osborne'un Argümantasyon Seviyeleri Modeli

Erduran, Simon ve Osborne (2004), 1999-2002 yılları arasında gerçekleştirdikleri “Fen Derslerinde Argümanların Kalitesini Arttırma” konulu projede, tüm sınıf ve küçük grup tartışmalarını analiz etmek için beş seviyeden oluşan bir model geliştirmişlerdir. Öğrencilerin güçlü çürütmeler öne sürmeleri, argümantasyon öğretiminde önemli bir amaçtır (Erduran, 2007). Bu nedenle araştırmacılar modelde öğrenciler arasında net bir karşıtlığın bulunduğu örneklerle odaklanmış ve sunulan karşıtlığın kalitesini öne sürülen çürütmeler doğrultusunda değerlendirmişlerdir (Erduran, 2007). Erduran, Simon ve Osborne'un (2004) argümantasyonun kalitesini değerlendirmek için kullandıkları model Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1

Argümantasyonun Kalitesini Değerlendirmek İçin Kullanılan Argümantasyon Modeli

Seviye 1: Argümantasyon, basit bir iddiaya karşı öne sürülen bir iddiadan oluşan argümanları içerir.

Seviye 2: Argümantasyon, veri, gerekçe veya destek ile birlikte bir iddiaya karşı öne sürülen bir iddiayı içeren fakat çürütme içermeyen argümanlardan oluşur.

Seviye 3: Veri, gerekçe veya desteklerle ve ara sıra kullanılan zayıf çürütmelerle oluşturulan, iddialar veya karşıt iddiaları içeren argümanlardan oluşur.

Seviye 4: Açıkça tanımlanan bir çürütmeden meydana getirilen bir iddiadan oluşan argümanları içermektedir. Argümanlar birkaç iddia ve karşıt iddia içerebilirler.

Seviye 5: Argüman, birden fazla çürütme ile genişletilmiş bir argümandan oluşur.

Kaynak: Erduran, Simon ve Osborne, 2004

2.1.3.3. Argümantasyonun Fen Eğitimindeki Yeri

Bilim insanları, disiplin ne olursa olsun (felsefe, sosyoloji, dilbilim, antropoloji, psikoloji, eğitim vb.) pozitivist bakış açısının iddia ettiği doğanın doğrudan incelenmesiyle üretilen tartışılmaz bilgi olmadığı konusunda bir fikir birliğine varmış, bunun yerine bilimin çelişkileri çözmeye, fikir birliğine varmaya yönelik tartışmalara yol açan iletişim süreci ve araştırma süreçlerinden (planlama ve deney yapma) kaynaklanan toplumsal bir yapı olduğunu vurgulamışlardır (Garcia-Mila & Andersen, 2008). Driver, Newton ve Osborne (2000) bilimsel bilginin sosyal olarak yapılandırılmış doğası göz önünde bulundurulduğunda, genel olarak tartışma aktivitelerine, özel olarak

argümantasyona çok daha fazla önem verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Fen eğitiminde de bilimsel olaylarda yer alan bilgilerden ziyade, öğrencilerin feni anlayabilmeleri için, argümantasyon üzerine vurgu yapılması gerekmektedir (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Jimenez-Alexander vd., 2000; Simon, Erduran ve Osborne, 2006).

Jimenez-Alexander ve Erduran (2007, s.6), fen sınıflarındaki argümantasyonun potansiyel katkılarını ve bu katkıları çevreleyen bakış açılarını Tablo 2’deki gibi özetlemiştir.

Tablo 2

Argümantasyonun Katkıları Ve Katkıları Çevreleyen Bakış Açıları

Argümantasyonun potansiyel katkıları	Bakış açıları
Bilişsel süreçleri modelleme ve açıklama	Durumlu biliş, öğrenen toplulukları
İletişimsel becerilerin geliştirilmesi, eleştirel düşünme	İletişimsel eylem teorisi; sosyokültürel bakış açısı
Bilimsel okuryazarlık kazanma; feni konuşma ve yazma	Dil çalışmaları; sosyal işaretbilimi
Bilim kültürü içine dahil olma; epistemik kriterleri geliştirme	Bilim çalışmaları; epistemoloji
Akıl yürütmeyi ve rasyonel ölçütleri geliştirme	Felsefe ve gelişimsel psikoloji

2.1.4. Eleştirel Düşünme

Kökeni çok eski zamanlara dayanmakta olan eleştirel düşünme konusunda gerçekleştirilen çalışmaların Sokrates’e kadar uzandığı, ülkemizde ise 1980’li yıllarda çalışılmaya başlandığı vurgulanmakta, araştırmacıların eleştirel düşünmeyi farklı şekillerde tanımladığı görülmektedir (Yeşilpınar, 2011).

Ennis (1993) eleştirel düşünmeyi, neye inanılacağına veya ne yapılacağına karar verme üzerine odaklanılan akıl yürütme süreci olarak tanımlamıştır. Paul (1991) ise eleştirel düşünmeyi, gözlem ve bilgilerden yola çıkarak sonuca varma olarak belirtmiştir. Doğanay ve Ünal’a (2006) göre eleştirel düşünme, önceki deneyim, bilgi ve düşüncelerin incelenip, farklı görüş ve bilgileri değerlendirdikten sonra yargıda bulunmaktır. Beyer (1987, s.32-33) açısından eleştirel düşünme, bilginin doğruluğunun, kesinliğinin

değerlendirilmesidir ve inançların, argümanların ve bilgi iddialarının bir değeridir (Akt. Aybek ve Çelik, 2007).

2.1.4.1. Eleştirel Düşünme Becerileri

Ennis (1991, s.68-71) çalışmasında eleştirel düşünme becerilerini şu şekilde sınıflandırmıştır:

Açıklığa kavuşturma becerileri

- Bir soru üzerine odaklaşma
- Tartışmaların analizini yapma
- Duruma açıklık getirmek amacıyla farklı tür ve düzeylerde soru sorma

Destekleme becerileri

- Bir kaynağın güvenilirliğini yargılama
- Gözlem raporlarını yargılama

Çıkarım becerileri

- Eldeki verilerden çıkarım yapabilme
- Tümdengelimsel düşünebilme
- Değer yargıları oluşturabilme

İleri düzeyde açıklığa kavuşturma becerileri

- Terimleri tanımlayabilme ve tanımlar hakkında yargıda bulunabilme
- Sayıtları belirleyebilme

Strateji ve teknik becerileri

- Bir harekete karar verme
- Başkalarıyla etkileşim

Ennis (2011) uzun yıllardır gerçekleştirdiği çalışmaları bütüncül olarak ele almış ve eleştirel düşünme eğilimleri ile becerileri arasındaki ayrıma yönelik bir taslak hazırlamıştır. Taslakta beceriler boyutunda altı beceri türü yer almakta ve bu beceriler de alt becerileri içermektedir. Taslakta yer alan eleştirel düşünme becerileri şu şekildedir (Ennis, 2011;s. 2-4):

Temel açıklama düzeyi:

- 1) Bir soru üzerine odaklanma:

- a. Soruyu tanımlama veya formüle etme
- b. Olası cevapları değerlendirmek için kriterleri belirleme veya formüle etme
- c. Soruyu ve durumu akılda tutma

2) Argümanları analiz etme:

- a. Sonuçların belirlenmesi
- b. Sebepleri veya öncülleri belirleme
- c. Basit varsayımları tanımlama veya belirleme (ayrıca Yetenek 10)
- d. Konu dışı olanları belirleme ve işleme koyma
- e. Bir argümanın yapısını görme
- e. Özetleme

3) Açıklamaya ilişkin soru sorma ve cevaplama ve / veya çetrefilli sorular

sorma:

- a. Neden?
- b. Ana noktanız nedir?
- c. Ne demek istiyorsunuz?
- d. Buna örnek ne olurdu?
- e. Buna ne örnek olmazdı?
- f. Bu, bu duruma nasıl uygulanır? (Karşıt örnek olacak bir durum açıklama)
- g. Nasıl bir fark yaratır?
- h. Gerçekler neler?
- i. Anlatmak istediğin şey şu mu.....?
- j. Bunun hakkında daha fazla şey söyleyebilir misin?

Ana karar için esaslar:

4) Bir kaynağın güvenilirliğini değerlendirme. Başlıca ölçütler (ancak gerekli koşullar değildir)

- a. Uzmanlık
- b. İlgi çatışması eksikliği
- c. Diğer kaynaklarla yapılan anlaşma
- d. İtibar
- e. Kurulu prosedürlerin kullanımı
- f. İtibara ilişkin bilinen risk (Eğer yanlışsa, kaynağın itibar riskini bilmesi)
- g. Neden sunabilme becerisi

h. Dikkatli alışkanlıklar

5) Gözlem yapma ve gözlem raporlarını değerlendirme. Başlıca ölçütler (ancak ilki hariç gerekli koşullar değildir)

a. Minimum düzeyde çıkarım içerme

b. Gözlem ve rapor arasındaki kısa zaman aralığı

c. Bir başkasından daha çok gözlemci tarafından rapor edilme (yani rapor söylenti değildir)

d. Kayıtların sağlanması

e. Teyit

f. Destekleme imkanı

g. İyi erişim

h. Teknolojinin kullanımı için yetkinlik (Eğer teknoloji uygulanıyorsa)

i. Yukarıda 4.becerideki güvenilirlik ölçütlerinin gözlemci tarafından tatmini (raportör eğer farklı bir kişi ise)

Çıkarım:

6) Sonuç çıkarma (sonuca varma) ve **tümdengelim**i değerlendirme:

a. Sınıf mantığı

b. Şartlı mantık

c.(1) Olumsuzlama ve çift olumsuzlama

(2) Gerekli ve yeterli durum dili

(3) "Sadece", "Eğer ve yalnızca "veya", "bazı", "sürece", ve "ikisi de değil"

kelimelerini içeren mantıksal terminolojiyi yorumlama

d. Nitelikli tümdengelimsel akıl yürütme (pratik amaçlar için bir gevşeme)

7) **Gerekli çıkarımları yapma** (Kabaca "tümevarım"):

a. **Genellemeler için.** Geniş durumlar:

(1) Uygun yerde uygun örnekleme içeren verilerin tipikliği

(2) Örneklerin hacmi

(3) Örneklerin genellemeye uygunluğu

(4) Aykırı değerlerle uğraşmanın ilkeli bir yolunu bulmak

b. **Açıklayıcı hipotezler için** ("en iyi açıklamaya çıkarım"):

(1) Açıklayıcı sonuçlar ve hipotezlerin başlıca türleri:

a. spesifik ve genel nedensel iddialar

- b. İnançlar ve insan tutumları hakkında iddialar
- c. Yazarların kastettiği anlamların yorumlanması
- d. Kesin olan şeyler ile ilgili tarihsel iddialar (Ceza amaçlı suçlamalar dahil)
- e. Bildirilen tanımlar
- f. Belirtilmemiş, ancak kullanılan bir sebebe yönelik iddialar

(2) Karakteristik araştırmacı faaliyetler

- a. Değişkenleri kontrol etmeyi içeren deney tasarlama
- b. İstatistiksel anlamlılığı içeren kanıt ve karşıt kanıt arama
- c. Diğer olası açıklamaları arama

(3) İlk dördü önemli, beşincisi arzu edilen **kriterler**,

- a. Önerilen sonuç kanıtı açıklayacak veya açıklamaya yardım edecektir.
- b. Önerilen sonuç, bilinen tüm gerçeklerle tutarlıdır.
- c. Rekabetçi alternatif açıklamalar gerçeklerle tutarsızdır.
- d. Yetkin bir içten çaba karşıt verilere ve alternatif hipotezlere destek

bulmak için yapılmıştır.

- e. Önerilen sonuç makul ve basit görünmektedir.

8) Değer yargılarını oluşturma ve yargılama. Önemli faktörler:

- a. Arka plan bilgileri
- b. Yargıyı kabul etme veya reddetme sonuçları
- c. Kabul edilebilir ilkelerin Prima facie uygulaması
- d. Alternatifler
- e. Dengeleme, tartma, karar verme

İleri düzeyde açıklığa kavuşturma:

9) Uygun kriterleri kullanarak terimleri tanımlama ve yargıda bulunma

Üç temel boyut vardır; biçim, işlev (eylem) ve içerik. Dördüncüsü, belirsiz konuşmalarla baş etme daha ileri boyuttur.

a. Tanımlama biçimi

- (1) Eşanlam
- (2) Sınıflandırma
- (3) Ranj
- (4) Eşdeğer ifade
- (5) Operasyonel

(6) Örnek ve örnek olmayan

b. Tanımsal görevler (eylemler)

(1) Bir anlam bildirme (kriterler: Açıklayıcı bir hipotez için beş)

(2) Bir anlam verme (ölçütler: kolaylık, tutarlılık, etki karmaşıklığından kaçınma)

(3) Bir konuyla ilgili bir konum belirtme (Programlı ve ikna edici tanımları

içeren durumsal tanımlar) Kriterler: bir durum için olanlar (Ennis 2001)

c. Tanımın içeriği

d. Tanımlama ve belirsiz konuşmalarla başetme (Ennis 1996)

10) Belirtilmemiş varsayımlara dayandırmak (Temel düzeyde açıklama (2b) ve çıkarımın (7b1f) altında da bulunan bir beceri)

a. Zarif lezzet (Şüphelilik veya sahtelik): fakat her zaman farklı türde derecelerle ilişkili değil. Kriterler: Yukarıdaki 8 numaralı konuyu inceleyin.

b. Türler:

(1) Ön varsayımlar (Bir önerinin mantıklı olması için gereklidir)

(2) Gerekli varsayımlar

(3) Kullanılan varsayımlar (hipotez testi kriterlerine göre değerlendirilen, Ennis 1982), Hitchcock (1985) tarafından "tartışmacı varsayımları" olarak nitelendirilen

Varsayım ve bütünleştirme:

11) Anlaşmazlığa veya düşüncelerinde şüpheli çıkarıma imkan vermeden, katılmadıkları veya şüphe içinde oldukları öncüllerden, sebeplerden, varsayımlardan, durumlardan ve diğer önerilerden sonuç çıkarma (varsayımsal düşünme)

12) Bir kararı verme ve onu savunma becerilerini ve eğilimleri bütünleştirme

Diğer Beceriler:

13) Duruma uygun biçimde düzenli bir şekilde ilerleme:

a. Problem çözme adımlarını takip etme

b. Kendi düşüncelerini izleme (diğer bir deyişle üstbilişe girme)

c. Makul bir eleştirel düşünme kontrol listesi kullanma

14) Duygulara, bilginin seviyesine ve diğerlerinin karmaşıklığına duyarlı olma

15) (Sözlü ve Yazılı) sunumda ve tartışmada uygun retorik stratejilere başvurma

Araştırmada argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği Deney-1 grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerindeki değişimi ortaya koymak için yapılan analizlerde, tümevarımsal analizle kodların

oluşturulmasının ardından, kodların birbirleriyle olan ilişkilerini belirlemek üzere, Ennis (2011) ve Ennis'in (1991) ele aldığı eleştirel düşünme becerileri boyutlarından yararlanılmıştır.

2.2.İlgili Araştırmalar

Bu kısımda öncelikle arttırılmış gerçeklik konusunda fen eğitiminde yapılan araştırmalara yer verilmiş, sonrasında AG ve argümantasyon ile ilgili yapılan araştırmalar tanıtılarak, ilgili araştırmalar değerlendirilmiştir.

2.2.1. Arttırılmış Gerçeklik ile İlgili Fen Eğitiminde Yapılan Araştırmalar

AG sistemleri konum tabanlı ve görüntü tabanlı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Görüntü tabanlı AG uygulamalarıyla gerçekleştirilen çalışmalardan biri Vilkoniene (2009) tarafından sindirim sistemi konusunda yedinci sınıfta öğrenim gören 114 öğrenciyle gerçekleştirilen çalışmadır. Araştırma 2 deneysel, 1 kontrol olmak üzere üç gruba yürütülmüştür. Deney-1 grubunda arttırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğretim gerçekleştirilirken, Deeney 2 grubunda bilgisayar öğretim programı ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim kullanılmıştır. 3 hafta süren çalışmada öğrenciler dört görev ve her bir görevde 13 aşama tamamlamışlardır. Bu görevler sindirim sistemi organları, sindirim sistemi, besin maddelerinin çözünürlüğü ve besin maddelerinin emilmesi ile ilgilidir. Çalışmanın sonunda arttırılmış gerçeklik teknolojisi kullanan öğrencilerin görevlerin sonunda başarılarında anlamlı olarak bir artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Perez-Lopez ve Contero'nun (2013) yine vücudumuzdaki sistemlerle ilgili gerçekleştirdiği çalışmaya 19'u kız 20'si erkek olmak üzere 39 dördüncü sınıfta öğrenim gören öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin yaşları 9 ve 11 arasında değişmektedir. Çalışma yarı deneysel desenlerden eşitlenmemiş kontrol gruplu desen ile gerçekleştirilmiştir. Dolaşım sistemi konusunda gerçekleştirilen çalışmada AG ile öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubunda bilgilerin kalıcılığı ve öğrencilerin motivasyonları incelenmiştir. Kalıcılık testlerinden ilki son-testten iki hafta sonra, diğeri ise dört hafta sonra uygulanmıştır. Sonuçlar, iki kalıcılık testinde de deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin motivasyonlarının da arttığı belirlenmiştir. Görüntü tabanlı AG ile gerçekleştirilen diğer bir çalışma; Bressler ve Bodzin'in (2013) bir mobil AG fen oyunu sırasında oyuncuların akış deneyimine daha derin bir anlayış geliştirmek

amacıyla yaptıkları çalışmadır. İki fen öğretmeninin sınıfından yaşları 11 ve 15 arasında değişen, altı, yedi ve sekizinci sınıf 68 öğrenci çalışmanın katılımcılarını oluşturmuştur. Çalışmada 19 grup oluşturulmuş, bu grupların 17'si okul saatleri içinde, 2'si de okul saatleri dışında AG fen oyununu oynamışlardır. 2012 yılının Mart ayında iki hafta süreyle gerçekleştirilen çalışma karma yöntemle gerçekleştirilmiştir. Ön ve son testler, alan gözlemleri ve odak grup görüşmeleri veri kaynaklarıdır. Ön test demografik bilgiler, fene yönelik ilgi ve oyuna yönelik tutum olmak üzere iç kısımdan oluşmaktadır. Fene yönelik ilgi 10'lu likert tipi, oyuna yönelik tutum 12'li likert tipi maddelerden oluşan ölçeklerle ölçülmüştür. Son testte oyuna yönelik geri bildirim ve akış deneyimi değerlendirilmiştir. Akış deneyimi 10'lu likert tipi maddelerden oluşan ve Kısa Akış Durum Ölçeği'ne benzeyen bir ölçekle değerlendirilmiştir. Bir araştırmacı oyuncuları takip ederek oyun sırasında alan gözlemlerini gerçekleştirmiştir. Bu gözlemler sırasında öğrencilerin göreve odaklanmaları, konumlardaki fiziksel hareketleri, teknoloji kullanımları ve işbirliklerine dikkat edilmiştir. Cinsiyet, fene yönelik ilgi ve oyuna yönelik tutumun akış deneyimini ne kadar açıkladığını belirlemek üzere çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları ne cinsiyetin ne de fene yönelik ilginin akış deneyimini açıklamada önemli olmadığını göstermiştir. Görüşme analizleri akış deneyiminin önemli özelliklerini ortaya çıkarmıştır: Katılımcılar yüksek performans arzusu ve keşfetme duygusunu hissetmişlerdir. Oyun deneyimi oyunculara daha iyi ilişkiler ve fene yönelik ilgiyi arttırmıştır. Yine görüntü tabanlı ve akış deneyiminin incelendiği bir çalışma olan Ibanez vd.'nin (2014) çalışması, öğrenenlerin elektromagnetizm konusundaki akış deneyimlerinde AG'nin etkisini incelemek üzere gerçekleştirilmiştir. Çalışmada AG temelli dersin işlendiği öğrencilerin web tabanlı ders işleyen öğrencilere göre elektromagnetizmin ana kavramlarında daha derin anlayış geliştirip geliştirmedikleri ve bu öğrencilerin akış deneyimlerinin web tabanlı gruba göre daha yüksek olup olmadığı sorularına yanıt aranmıştır. Çalışmaya 4 ıspanyol okulundan 64 12. Sınıf lise öğrencisi katılmıştır. Kullanılan uygulamanın öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisini ölçmek için çalışma ön test/sontest uygulaması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçları artırılmış gerçeklik yaklaşımının öğrencilerin elektromanyetizma kavram bilgisini geliştirmede daha etkili olduğunu göstermiştir. Analizler sonucu AG uygulamasının katılımcılara web-tabanlı uygulamasından daha yüksek akış deneyimlerine ulaşmasını sağladığı tespit edilmiştir. Görüntü tabanlı AG uygulamalarının gerçekleştirildiği bir diğer çalışma Cai vd. (2013) tarafından gerçekleştirilen ve katılımcılarını yine sekizinci sınıf öğrencilerin oluşturduğu

araştırmadır. Çalışmada AG uygulamaları kullanılarak öğrencilerin öğrenme tutumları incelenmiş ve kalın kenarlı mercek görüntüsünü oluşturma deneyinde deney ve kontrol gruplarının başarıları karşılaştırılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin deneyimlerinden sonra fizik öğrenmedeki deneyimleri ve AG araçları kullanımı hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Araştırma Çin'deki bir ortaokulda 24'ü deney grubu, 26'sı da kontrol grubu olmak üzere 50 sekizinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin kalın kenarlı mercek deneyindeki başarıları ve AG araçları kullanımına yönelik tutumlarını incelemek için yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubunun ortalama puanlarının kontrol grubundan yüksek olmasına rağmen, iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Çoğu öğrencinin fizik derslerinde AG kullanımlarına yönelik tutumları olumlu yöndedir. Öğrenciler AG uygulamalarının dikkatlerini çektiği ve fizik dersindeki öğrenme motivasyonlarını arttırdığını belirtmişlerdir. Hsiao ve diğerlerinin (2012) çalışmasında ise ana amaç egzersiz yaparken öğrenmeyi sağlamaktır. Diğer amaçlar ise öğrencilerin başarılarının Arttırılmış Gerçeklik Ekosistem Öğrenme Sistemi (EARLS)'nden etkilenip etkilenmediğini ve öğrencilerin ekosistemlere yönelik tutumlarının EARLS kullanımıyla değişip değişmediğini ortaya çıkarmaktır. Çalışmada AG teknolojisi, klavye-fare tabanlı bilgisayar destekli öğretim (KTBDÖ) ve geleneksel yüz-yüze öğrenme yöntemleri arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Çalışma 5 lisedeki 37 sınıftaki 1211 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin başarılarını ölçmek için 15 soruluk bir sınav ve Ekosisteme yönelik öğrenme tutumu anketi araştırmacı tarafından geliştirilmiş, öğrenimlerden önce ve sonra uygulanmıştır. Çalışmada AG-Öğrenme, AG-oyunları, AG-Öğrenme ve Oyun, KTBDÖ ve Geleneksel Grup olmak üzere 5 grup yer almıştır. Uygulama sonunda geleneksel grup diğer dört gruba göre Ekosistemi öğrenmenin yararlılığı alt boyutunda daha negatif tutumlara sahip olduğu tespit edilmiştir. EARLS bu alt boyutta en yüksek değerlere sahiptir. KTBDÖ öğrencileri ise ekosistemleri öğrenmede en yüksek kaygıya sahiptir. Oldukça genç bir yaş grubuyla çalışan Enyedy vd. 'nin (2012) gerçekleştirdiği çalışmada ise birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusunu bir dizi teknolojiyle desteklenmiş modelleme aktiviteleriyle nasıl öğrendiklerini tanımlamak amaçlanmıştır. Karma yöntemle gerçekleştirilen çalışma 15 hafta sürmüştür. AG ve hareket yakalama teknolojilerinin kullanıldığı uygulamalar etkileşimli tahta kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma 15 hafta boyunca sürmüştür ve ele alınan konular kuvvet ve hız, tek boyutta hareket, sürtünme ve iki boyutta hareket şeklindedir. Dersler, AG aktivitelerine ek olarak fiziksel modelleme aktivitelerini de

içermektedir. İlk olarak teknoloji ve aktiviteler tanıtılmıştır. Daha sonra öğrencilerin AG aktivitelerine nasıl katıldıklarını belirlemek için bir durum çalışması oluşturulmuştur. Bunu öğrencilerin öğrenmelerini analiz etmek üzere ön ve son testlerin kullanımı takip etmiştir. Ünitelerden önce ve sonra öğrencilerle kuvvet kavram testi üzerinden görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğrenme süreçleri ve öğretmenlerin programı nasıl uyguladığını belirlemek üzere iki durum çalışması ve tüm sınıf aktiviteleri kamera ile kayıt altına alınmıştır. Ön ve son test sonuçları 6-8 yaş öğrencilerin hız, kuvvet, sürtünme ve iki boyutlu hareket konusunda kavramsal bir anlayış geliştirdiklerini ortaya çıkarmıştır. Öğrencilerin bu teknolojiyle mümkün olandan daha erken bir yaşta kuvvet ve hareket kavramlarını öğrendikleri tespit edilmiştir. Ne yaştan ne de cinsiyetin son test performanslarında etkili olmadığı bulunmuştur. Fakat video analizlerinde kızların aktivitelerine erkeklerden daha çok katıldıkları tespit edilmiştir.

Konum tabanlı AG uygulamalarıyla gerçekleştirilen çalışmalardan biri olan Chang, Wu ve Hsu'nun (2013) çalışmasında ise AG'nin kullanıldığı online bir sosyo bilimsel ünitenin öğrencilerin fen içeriğini anlamalarını geliştirip geliştirmeyeceği araştırılmıştır. Çalışmanın ana amacı önemli fen kazanımlarını içeren program etkinliklerinde mobile AG kullanımından nasıl yararlanılacağını göstermektir. Çalışma güney Tayvan'da bir fen öğretmenin 22 dokuzuncu sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Her bireye çalışmadan önce ön ve çalışmadan sonra son test uygulanmıştır. Ön ve son testler iki bölümden oluşmaktadır. İlki, öğrencilerin radyasyon, nükleer kirlenme, biyolojik difüzyon ve biyolojik artış konularındaki kavramsal anlayışlarını ölçmek üzere 13 çoktan seçmeli ve iki kavramsal yapılandırılmış cevaplı maddelerden oluşmaktadır. İkinci bölüm ise öğrencilerin nükleer santrallere yönelik tutumlarını ölçen 14, beşli likert tipi maddeden oluşmaktadır. Ayrıca son testlerden sonra öğrencilere biyolojik difüzyon animasyonu ve ekolojik etki modelleme aktiviteleri ile ilgili AG etkinlikleri ile ilgili algılarını belirten bir anket uygulanmıştır. Sonuçlar öntestten son teste 15 kavramsal maddede anlamlı farklılığın olduğunu göstermektedir. Bu AG uygulamalarıyla zenginleştirilmiş sosyo bilimsel bir ünitenin öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmesini geliştirdiğini göstermektedir. Buna ek olarak öğrencilerin kavramsal kazanımlarının öğrencilerin tutum değişimleri ve mobil AG etkinliklerine yönelik algıları ile anlamlı olarak ilişkili olmadığı tespit edilmiştir. Fakat öğrencilerin AG etkinliklerine yönelik algıları ve nükleer tutumlarındaki değişim arasında anlamlı bir korelasyon mevcuttur. Bu sonuç mobil AG aktivitesine yönelik tutum ne kadar pozitifse, öğrenci nükleer santrallerin kurulmasına yönelik fikirlerini o oranda değiştirmektedir.

Konum tabanlı uygulamalarla gerçekleştirilen diğer çalışma Chiang vd., (2014) yaptığı çalışmadır. Çalışmada, sorgulama temelli mobil AG yaklaşımının başarı ve motivasyon açısından etkililiği araştırılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında bilişsel yük açısından anlamlı farklılık olup olmadığı da incelenmiştir. Çalışma deneysel yöntem kullanılarak kuzey Tayvan'da 57 dördüncü sınıf ilköğretim öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Su hayvanları ve bitkileri konusunda deney grubuyla sorgulama temelli mobil AG öğrenme yaklaşımı, kontrol grubuyla sorgulama temelli yaklaşımla öğrenme aktiviteleri gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilere iki deneyimli öğretmen tarafından geliştirilen ve 30 çoktan seçmeli test maddesinden oluşan başarı testi, öğrenme motivasyonu anketi ve bir öğrenme aracı olarak tablet bilgisayar kullanmanın bilişsel yükü oluşturup oluşturmadığını belirlemek üzere bilişsel yük anketi uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları deney grubu lehine başarı ve motivasyon açısından anlamlı bir farklılık olduğunu, bilişsel yük açısından anlamlı bir farklılık olmadığını göstermiştir.

Şimdiye kadar belirtilen çalışmalar AG uygulamalarında öğrencilerin katılımcı olarak yer aldığı çalışmalardır. Öğretmenlerin çalışma grubu olarak belirlendiği araştırmalardan biri Clarke (2013)'ün öğretmenleri AG teknolojisini keşfetmek ve bu yeni öğrenme aracını deneyimlemek üzere cesaretlendirmek üzere profesyonel gelişim sağlamak amacı ile gerçekleştirdiği projedir. Proje konum tabanlı FreshAIR uygulaması, QR kodları ve görüntü tabanlı Aurasma uygulamalarını içermektedir. Beş ay boyunca 170 öğrenci (7-10. Sınıflar arası) ve 11 öğretmen beş farklı AG alan gezisine katılmışlardır. Profesyonel öğrenme deneyimleri bir sınıftaki öğrencilerle AG uygulamasına katılma, bir tüm gün diğer öğretmenlerle AG uygulamaları becerileri çalıştayına katılma ve AG uygulamalarını e-dergiler nasıl entegre edileceği çalıştayına katılmayı içermektedir. Çalışmanın sonunda öğretmenler AG uygulamasının öğrenme için çok uygun olduğunu ve bu yaş grubunun ihtiyaçlarına uygun olduğunu belirtmişlerdir. Beklenmeyen öğrencilerin lider rolünü aldıklarını ve teknoloji ve görev yönetiminde çok iyi olduklarını görmüşlerdir. Öğrenciler teknik zorluklar ve zor hava koşullarında çok az stres göstermişler ve zor koşullar görevlerine devam etmelerinde bir etken olmamıştır. Öğrenciler yüksek seviyede katılım ve geribildirimde bulunmuşlardır. Öğretmenlerin ve öğrencilerin birlikte katılımcı olarak yer aldığı çalışmalara ise Dunleavy, Dede ve Mitchell'in (2009) iki ortaokul, bir lise olmak üzere 6 öğretmen ve 80 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışmada bir AG uygulamasına katılımı öğretmen ve öğrencilerin öğrenme ve öğretmeyi nasıl tanımladıklarını, öğretmen ve öğrenci açısından

AG uygulamalarının yararlılık ve sınırlılıklarını inceledikleri çalışma bir örnektir. Durum çalışması niteliğindeki araştırmada gözlemler, görüşmeler, doküman analizi ve web sitesi aracılığıyla veri toplanmıştır. Çalışmada AG oyununun matematiği anlamaları ve fen okuryazarlığına yardımcı ve engelleyici unsurları öğrencilerin nasıl tanımladıkları ve anladıkları ve öğretmenlerin AG programını sınıflarında deneyimlemelerini nasıl tanımladıkları ve anladıkları sorularına cevap aranmıştır. Çalışmada öğrenciler gruplar halinde uzaylıların yeryüzüne gelmeleri ve iletişimleriyle ilgili bir oyun oynamışlardır. Öğrenciler ve öğretmenler teknoloji aracılığıyla anlatım ve interaktif, durumlu, işbirlikli problem çözümü imkanlarıyla AG uygulamasına özellikler daha önce davranışsal ve akademik sorunlar gösteren öğrencilerin katılımın çok yüksek olduğunu belirtmişlerdir. AG uygulamasının değerli katkılarına rağmen, uygulama aynı zamanda öğrenmede teknolojik, yönetsel ve bilişsel zorluklar da oluşturmuştur.

Elinich'in (2011) çalışması ise şu ana kadar incelenen çalışmalardan farklı bir örnekleme gerçekleştirilmiştir. Öğrenci aileleriyle gerçekleştirdikleri çalışmanın amacı AG teknolojisinin bir müze sergisi bağlamında informal fen eğitimi öğrenimindeki etkisini değerlendirmektir. Özellikle bir el cihazının dijital zenginleştirilmesinin (artırılmış) cihaz memnuniyetini ve bu doğrultuda aile öğrenme davranışını nasıl etkilediğini incelemektir. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışma aile grup davranışlarını analiz etmiştir. 20 aile hem geleneksel hem de arttırılmış gerçekliğin kullanıldığı durumun kullanılabildiği bir sergiye davet edilmişlerdir. Çalışma 2010 yılının yazında 3 hafta süreyle gerçekleştirilmiştir. Veriler bir gözlem aracı ve görüşme formu ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucu teknolojinin aile öğrenme davranışları ve öğrenme çıktılarında önemli role sahip olduğunu göstermiştir. Arttırılmış gerçeklik uygulamalarıyla sergi deneyimi yaşayan aileler diğer ailelerden daha uzun süre sergideki uygulamalara katılmışlardır.

İlgili alanyazın incelendiğinde AG uygulamalarının astronomi eğitimi konusunda uygulamalarının gerçekleştirildiği sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Bu araştırmalardan biri Shelton ve Hedley'in (2002) üniversite öğrencilerinin sanal nesnelerle fiziksel etkileşimleri aracılığıyla uzamsal içerik anlayışlarının nasıl değiştiğinin araştırıldığı çalışmadır. 2002 yazında 34 üniversite öğrencisiyle geliştirilen çalışmada, kullanıcılar başa giyilen bir AG aracı kullanılmıştır. Dünya-güneş ilişkilerini anlama seviyelerini belirlemek amacıyla katılımcılara uygulamadan önce ve sonra, bir ön test/son test uygulanmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlayışları AG uygulamasını takip eden her durumda gelişmiştir. Gerçeklere dayalı bilginin yanlış sunumu uygulamadan

sonra azalmıştır. En büyük gelişme düşük ön test puanlarında gerçekleşmiştir. AG uygulamalarından sonra öğrencilerin başarılarında anlamlı bir farklılık bulunmuş ve kavram yanlışlarında da bir azalma tespit edilmiştir. Astronomi konusunda yapılan diğer yedi çalışma ilköğretim, ortaokul ve lisans düzeyinde öğrenim gören öğrencilerle çoğunlukla dünya-güneş-ay ilişkileri ve Ay'ın evreleri konusunda olmak üzere Güneş Sistemi, yıldızlar ve takımyıldızları konularında yapılan çalışmalardır. Kerawalla vd.'nin (2006) Londra'daki beş okuldan 9-10 yaşlarındaki 133 öğrenci ve onların öğretmenleriyle gerçekleştirdikleri çalışmada Dünya, Güneş ve Ay arasındaki ilişkilerde görüntü tabanlı AG kullanımı diğer geleneksel öğretim yöntemleriyle karşılaştırılmıştır. Çalışmada öğretmenler ve sınıf yardımcılarıyla iki saat süren beş öğretim bölümü gerçekleştirilmiştir. Kullanılan veri kaynakları öğretim bölümlerinin video kayıtları ve öğretmenlerle yapılan görüşmelerin ses kayıtlarıdır. Öğretmenlerin AG kullanımları ve diğer geleneksel öğretim materyallerini kullanımları arasındaki karşılaştırmada AG'nin 10 yaş öğrencilerinin gece ve gündüz oluşumunda dünya ve güneşin etkileşimini anlamalarına yardımcı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Fakat AG kullanımıyla öğretim gerçekleştirilen öğrencilerin derse katılımı diğer geleneksel yöntemlere göre daha az sağlanmıştır. Öğretmenler daha çok öğrencilerin AG animasyonunu izlemelerini ve tanımlamalarını istemiştir. Öğretmenler AG teknolojisinin potansiyelini farketmişler fakat daha kontrol edilebilir ve rahat olmasını istemişlerdir. Sin ve Zaman (2010) ise astronomi öğreniminde AG kitabı tabanlı eğitim aracının (Canlı Güneş Sistemi-CGS) kullanım, öğrenilebilirlik ve etkililik üzerindeki kullanışlılığını tespit etmek üzere bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Malezya'da ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen çalışmada astronomi konusundaki önceki bilgilerin belirlemek amacıyla 15 sorudan oluşan bir öntest uygulanmıştır. 20'şer öğrenciden oluşan deney grubunda başa takılan araçla CGS kullanılarak, kontrol grubunda ise geleneksel yöntem kullanılarak öğretim yapılmıştır. Bir son test ve beşli likert tipi kullanım anketi CGS kullanımından sonra öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sonunda deney grubunun performansı %46 artarken kontrol grubunun %17 artmıştır. Bu sonuç CGS'nin kullanıcıya AG teknolojisi kullanarak astronomi öğrenmede yardımcı olduğunu göstermektedir. Çalışmada, CGS'nin öğrencilerin başarılarını artırdığı sonucuna da ulaşılmıştır. Çalışmanın sonuçları CGS'nin kullanımının ve öğreniminin kolay olduğunu göstermiştir. Güneş Sistemi'yle ilgili yapılan diğer çalışma Gebril, Ah-Choo, May-Chan ve Parhizkar'ın (2012) dört farklı okuldan 40 ilköğretim öğrencisiyle gerçekleştirdiği çalışmadır. Görüntü tabanlı artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanıldığı çalışmada Güneş Sistemi konusunda bir artırılmış

gerçeklik uygulaması geliştirilmiştir. Bir ilköğretim okulunda, geliştirilen bu uygulamanın etkililiği değerlendirilmiştir. AG-Güneş Sistemi uygulamasının kullanımını değerlendirmek için öğrencilere bir anket uygulanmış, ayrıca öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgularda, uygulamanın öğrencilerin bilgilerini geliştirdiği, öğrenmeyi daha ilgi çekici ve etkili hale getirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Astronomi konusunda yapılan bir diğer çalışma, Fleck ve Simon'ın (2013) 4. ve 5 sınıfta öğrenim gören 39 ilköğretim öğrencisi ile gerçekleştirdiği çalışmadır. Çalışmada biri Artırılmış gerçeklik modeli diğeri de fiziksel model olmak üzere iki farklı astronomik modelin kullanımları karşılaştırılmıştır. Öğrenciler iki gruba ayrılmış 20 kişilik grubun astronomi problemlerini çözebilmeleri için AG modeli kullanması, 19 kişilik diğer grubun aynı problemleri çözebilmeleri için fiziksel bir model kullanması sağlanmıştır. Uygulama öncesi birçok öğrenci Ay'ın evrelerini açıklarken naif zihinsel modeller kullanırken, AG modelleri kullanan öğrencilerin uygulama sonrası Ay'ın evrelerini bilimsel modelle açıkladıkları görülmüştür. Fiziksel model kullanan öğrencilerin ise modelleme ve kavramları bilimsel olarak açıklamada sorun yaşadığı tespit edilmiştir. Araştırmanın sonunda ayrıca kullanılan AG sisteminin astronomi öğrenimini anlamlı olarak geliştirdiği ve kavram yanılgılarını giderdiği sonucuna ulaşılmıştır. Yen, Tsai ve Wu'nun (2013), 41 erkek ve 63 kadın toplamda 104 üniversite öğrencisi ile gerçekleştirdiği çalışmada simulasyon tabanlı materyallerin Ay'ın evreleri konusundaki etkililiğini incelemek amaçlanmıştır. Katılımcılar üç gruba ayrılmış; bir grup 2 boyutlu, bir grup 3 boyutlu diğer grup da artırılmış gerçeklik simulasyon tabanlı öğretim modellerini kullanarak eğitim görmüştür. Sonuçlar, her üç grubun da öğrenme performanslarının geliştiğini fakat akademik başarılarında anlamlı bir farklılık oluşmadığını göstermiştir. Ayrıca 3D ve AG yaklaşımlarının öğrencilerin motivasyonlarını ve konsantrasyonlarını arttırdığı tespit edilmiştir. Ay'ın evreleri konusunda gerçekleştirilen diğer bir çalışma Tian ve diğerleri'nin (2013) yedisi Nagoya üniversitesi öğrencisi, üçü de Nagoya şirket çalışanı ile yaptıkları çalışmadır. Araştırmacılar Ay'ın evrelerinin gözlemlenebilmesi için herhangi bir yerde, herhangi bir zamanda, hava koşulları sınırlaması olmadan kullanılabilen konum tabanlı bir AG uygulaması geliştirmişler ve bu uygulamanın etkililiğini değerlendirmişlerdir. Kullanıcılar uygulamaya girdiklerinde, ilk aşamada, Ay'ın evrelerini Dünya'daki görüş açısıyla incelemektedirler. Diğer aşama olan Evren Görüşü'nde ise kullanıcılar Dünya, Güneş ve Ay arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Çalışmanın sonunda kullanıcılar geliştirilen uygulamanın çok kullanışlı olduğunu, öğrenme etkisinin yüksek olduğunu

belirtmişlerdir. Ayrıca geliştirilen uygulama öğrencilerin günlük hayatta Ay'ı gözlemlemeye yönelik ilgilerini ve motivasyonlarını arttırmıştır. Zhang ve diğerleri'nin (2014) ilköğretim beşinci sınıfta öğrenim gören 200 öğrenciyle yıldızlar ve takımyıldızları konusunda gerçekleştirdikleri çalışmada AG'nin öğrencilerin başarılarına, motivasyonlarına ve öğrenmedeki kalıcılığa etkisi araştırılmıştır. Öğrenciler dört gruba bölünmüş; bir grup sınıf içinde geleneksel araçlarla öğrenim görmekte, gruplardan diğeri sınıf dışında geleneksel araçlarla, diğeri grup sınıf içinde AG ile dördüncü grup da sınıf dışında AG uygulaması ile öğrenim görmektedir. Yarı-deneysel desen kullanılan çalışmada, uygulama öncesi ve sonrası öğrencilere başarı testi uygulanmıştır. Ayrıca uygulama sonrası her grup akış deneyimi anketini doldurmuştur. Çalışma sonrası yazarlar, sınıf dışında AG kullanarak katılımcıların takımyıldızı ile ilgili bilişsel açıdan etkili olarak gelişmesine rağmen, anlamlı farklılığı ortaya çıkaran öncelikli etkinin AG kullanımı olduğunu belirtmişlerdir. AG kullanımı sonucu öğrencilerin başarıları, motivasyonu ve uygulamanın kalıcılığa etkisi artmıştır.

AG ile ilgili yapılan yurt içi çalışmalar incelendiğinde ise fen eğitimi alanında çok az çalışma olduğu görülmektedir. Bu araştırmalardan birinde fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımlarına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri alınmıştır (Abdüsselam, 2014). Çalışmada nitel araştırma tekniklerinden odak grup görüşmesi kullanılmıştır. Trabzon ilinde bulunan üç fizik öğretmeni ve sekiz öğrenciyle gerçekleştirilen çalışmada manyetizma konusu üç hafta boyunca bir sınıfta araştırmacı tarafından tasarlanan AG ortamıyla, diğeri iki sınıfta da sınıf ortamıyla ve laboratuvar ortamıyla işlenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre öğretmenler; fiziği ve manyetizmayı öğretmek için manyetik alanın görselleştirilmesi ve somutlaştırılmasında artırılmış gerçeklik uygulamalarının yararlı olacağını ifade etmişlerdir. Öğrenciler ise; artırılmış gerçeklik ortamının uygulamalarda daha gerçekçi bir ortam sunarak konuları daha iyi anlamalarına ve kavramalarına yardımcı olduğu, kavramları somutlaştırdığını belirtmişlerdir. Abdüsselam ve Karal'ın (2012) 69 11. Sınıf öğrencisiyle yürüttüğü çalışmada "Manyetizma" ünitesinde artırılmış gerçeklik ortamının uygulanmasının, öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Öğrencilerin akademik başarı düzeylerini ölçmek için "Başarı Testi" ön test ve son test olarak uygulanmış, ayrıca gözlem ve öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Deney grubuna artırılmış gerçeklik (AG) ortamlarıyla hazırlanan etkinliklerle "Manyetizma" konusu uygulanmış, kontrol gruplarından birisinde geleneksel sınıf ortamında, diğeri ise laboratuvar ortamında öğretim programında yer alan etkinliklerle işlenmiştir.

Araştırmanın sonuçları arttırılmış gerçeklik ortamlarını öğrencilerin olumlu karşıladığını göstermiştir. Fakat grupların başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öğrencilerin fiziği anlamalarında, soyuttan somuta dönüştürmelerinde arttırılmış gerçeklik ortamlarının önemli bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yine fizikle ilgili yapılan bir diğer çalışma Özarslan'ın (2013) arttırılmış gerçeklik öğrenme materyallerinin öğrencilerin akademik başarıları ve memnuniyeti üzerindeki etkisini incelemek üzere yürüttüğü çalışmadır. Araştırma tek grup ön test-son test desendir. Ön test olarak araştırmacının hazırladığı başarı testleri uygulanmıştır. Uygulama sırasında araştırmacı tarafından arttırılmış gerçeklik ile zenginleştirilmiş OptikAR (Temel Geometrik Optik Deneyleri) ve görsel olarak zenginleştirilmiş InsectARium (Temel Böcek Çeşitliliği ve Sınıflaması Uygulaması) materyalleri web ortamında öğrenciler ile paylaşılmış ve yönergeler doğrultusunda bu materyalleri bireysel olarak kullanmaları sağlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Bilgisayar, İletişim ve Fen ağırlıklı lisans bölümlerinden gönüllülük esasına göre belirlenen 29'u erkek, 34'ü kadın, 3. sınıf, 63 lisans öğrencisi oluşturmuştur. Arttırılmış gerçeklik öğrenme materyallerinin öğrencilerin memnuniyet düzeyleri üzerinde olumlu etkisi olduğu gözlenmiştir. Astronomi konusunda yurt içinde yapılan çalışmalar incelendiğinde ise bu konuda yapılmış bir araştırmaya rastlanmıştır. Sırakaya'nın (2015) ortaokul yedinci sınıfta öğrenim gören 62'si deney grubu, 56'sı kontrol grubunda olmak üzere 118 öğrenci ile gerçekleştirdiği çalışmanın amacı arttırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanımının öğrencilerin başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarını incelemek ve uygulama konusunda öğrenci görüşlerini belirlemektir. Görüntü tabanlı arttırılmış gerçeklikten yararlanılan uygulama sırasında deney grubunda arttırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanılırken, kontrol grubunda ders kitabı, video, animasyon ve basılı materyaller gibi ders materyalleri kullanılmıştır. Karma yöntemlerden açıklayıcı desen ile gerçekleştirilen çalışmada veri toplama araçları olarak başarı testi, kavram yanlışlığı testi, derse katılım ölçeği ve arttırılmış gerçeklik görüş anketi kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonunda deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğu ve daha az kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Derse katılımları bakımından iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yapılan görüşmelerde öğrenciler uygulamanın soyut konuları somutlaştırdığını, konuların anlaşılmasında yardımcı olduğunu, derse olan ilgi ve motivasyonlarını arttırdığını, dersin daha ilginç ve eğlenceli hale geldiğini, arkadaşlarıyla ve öğretmenle iletişimi arttırdığını belirtmişlerdir.

2.2.2. AG ve Argümantasyon ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Ulaşılan kaynaklarla sınırlı olmak üzere AG teknolojisinin ve argümantasyonun birlikte kullanıldığı iki çalışma tespit edilmiştir. Bunlardan ilki Squire ve Jan'ın (2007) konum tabanlı AG oyununun çevre bilimindeki potansiyelini sorgulamak üzere yaptığı araştırmadır. Çalışmada AG oyunlarının öğrencilerin bilimsel düşünme özellikle argümantasyona katılımını sağlamada kullanımı, oyun yapısının öğrencilerin düşünmesini nasıl etkilediği, rolyamamının öğrenmeyi nasıl etkilediği ve öğrenmede fiziksel çevrenin rolü araştırılmıştır. 4. Sınıf, ortaokul ve lise öğrencileri olmak üzere üç grup AG oyununu oynamıştır. 3 durumun her birine iki veya beş arasında araştırmacı, her biri bir özel grubu takip etmek üzere katılmış ve olaylar video kayıt altına alınırken aynı zamanda alan notları tutmuşlardır. Grup olarak öğrencilerle oyun deneyimleri ile ilgili 15-20 dk'lık görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin fene yönelik tutumları, oyuna yönelik tutumları, oyundaki deneyimleri oyun öncesi ve sonrasında anketlerle belirlenmiştir. Öğrencilere tartışmaları için göller, fenerbalığı ve fabrikaları içeren kavram haritaları verilmiştir. Oyun öğrencilerin argümantasyona katılımını sağlamıştır. Oyuna katılma öğrencilerden kart sunmaları, hipotezler üretmeleri, onları kanıtlara karşı test etmeleri ve kanıtlar doğrultusunda teoriler üretmelerini gerektirmektedir. Squire ve Jan'a (2007) göre işbirlikli rol oyun tasarımları etkinlik için bilişsel destek ve çoğu sorgulama tabanlı öğrenme ortamında var olmayan öğrenci düşünmesini yaratmaktadır. Ag ve argümantasyonun birlikte kullanıldığı diğer çalışma ise Jan (2009)'un üç ortaokul öğrencisinin deneyimlerini ve argümantasyon için tasarlanan 10 günlük bir programdaki tartışmalarını araştırdığı çalışmadır. Konum tabanlı AG teknolojisinin kullanıldığı Göl Wingra'yı kurtarma isimli oyun aracılığıyla argümantasyon için geliştirilen oyun 3 fazdan oluşmaktadır. İlk fazda sınıf tartışmasını öğretmen merkezli formattan öğrenci merkezli, diyalojik ve işbirlikli biçime dönüştürmek amaçlanmaktadır. İkinci faz öğrencilerin diyalojik ve işbirlikli argümantasyon uygulamalarına katılımını içermektedir. Üçüncü faz, öğrencilerin işbirlikli olarak ve bireysel Göl Wingra için en iyi argümanı oluşturmayı ve bu konuda tartışmayı içermektedir. Çalışmanın sonuçları çalışmaya katılan tüm öğrencilerin Göl Wingra'nın geleceği ile ilgili argümantasyona katılımını ve argümanlar ürettiğini göstermektedir. Öğrenciler iddiaları kanıtlarla desteklemede zorluklar da yaşamışlardır.

2.2.3. İlgili araştırmaların değerlendirilmesi

AG'ye geçtiğimiz yıllarda dikkat çekilmeye başlanmış olmasına rağmen (Li, 2010; Johnson, Smith, Willis, Levine & Haywood, 2011), az sayıda araştırma ve geliştirme ekipleri aktif olarak yeni yeni AG'nin öğretmede ve öğrenmede nasıl kullanıldığını keşfetmeye çalışmaktadır (Dunleavy & Dede, 2014; Vilkonie, 2009). Yapılan bu çalışmalarda eğitimde AG uygulamalarının kullanımı, yararları ve sınırlılıkları, AG kullanımının fene yönelik başarıya etkisi, kalıcılığa etkisi, fen içeriğini anlama ve kavramsal anlayış, tutum, motivasyon, akış deneyimi, bilişsel yük, derse katılım incelenmiştir. Görüntü tabanlı AG ile ilgili seçilen çalışmalar arasında, araştırmacılar akış deneyimi, fene yönelik ilgi, tutum, başarı, kalıcılık, motivasyon, derse katılım konularını araştırmışlardır. Diğer yandan, birkaç konum tabanlı AG çalışmalarında, öğrenme deneyimi (yani, motivasyon ve bilişsel aşırı yük) ve ğrenci özellikleri (yaş farklılıkları), fen içeriğini anlama tartışılmıştır. Fakat hem görüntü tabanlı ve konum-tabanlı AG teknolojisinin uygulamadaki etkililiğinin değerlendirildiği çalışmalara rastlanmamıştır.

Astronomi konusunda yapılan çalışmalarda kavramsal anlayış, başarı, motivasyon, kalıcılık, derse katılım, AG'nin kullanım, öğrenebilirlik ve etkililik konularına odaklanıldığđ görülmektedir. Bu çalışmalarda da AG türlerinden sadece birinin yer aldıęđ görülmektedir. Çalışmalardan birinde (Tian vd., 2013) konum tabanlı AG'nin ve kalan yedisinde sadece görüntü tabanlı AG'nin kullanıldığđ dikkat çekmektedir.

alışmalar yöntemsel olarak incelendiğinde ise çalışmaların çoğunda sadece nitel veya sadece nicel yöntemlerin yer aldıęđ görülmektedir. ğrenme sürecine yönelik derinlemesine bir anlayış elde etmek için karma yöntemle yapılmış çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Cheng & Tsai, 2013).

AG ve argümantasyonun birlikte kullanıldığđ çalışmalar incelendiğinde ise, gerçekleştirilen iki çalışmanın da konum tabanlı ve oyun uygulamalarından oluştuğu görülmektedir. Çalışmaların her ikisi de evre bilimi konusunda yapılmıştır. Alanyazında astronomi eğitimi konusunda hem konum tabanlı hem de görüntü tabanlı uygulamaların yer aldıęđ AG ve argümantasyonu birleştiren bir çalışmaya rastlanmamıştır.

AG ve argümantasyonu birleştiren bu çalışmanın AG ve argümantasyon arasındaki ilişkiye bir açıklık getirmesi, AG teknolojisinin ve argümantasyon yönteminin birlikte kullanımıyla ilişkisi araştırılmamış eleştirel düşünme becerisi, motivasyon,

argümantasyon seviyeleri gibi değişkenleri incelemesi, karma yöntemle gerçekleştirilen araştırmaların yetersiz olması bu araştırmayı önemli kılmaktadır.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, bu model doğrultusunda gerçekleştirilen uygulamalar, çalışma grubu, araştırma ortamı, araştırmacı rolü, veri toplama araçları, verilerin analizi, geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarına yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma araştırma yöntemi, bir problemi yanıtlamak üzere verileri toplama, analiz etme, yorumlama, verileri raporlaştırmak üzere nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı bir yöntemdir (Creswell & Plano-Clark, 2007; Hesse-Biber, 2008; Tashakkori & Teddlie, 2003). Creswell'e (2008) göre karma araştırma yöntemini kullanmanın birçok nedeni vardır: Eğer hem nicel hem de nitel veriler birlikte araştırma problemine daha iyi bir anlayış sağlıyorsa, tek çeşit araştırma yöntemi (nitel veya nicel) araştırma problemini ve araştırma sorularını cevaplamak için yeterli değilse, istatistiksel testlerden daha fazla özel ve ayrıntılı bilgi edinmek için nicel bir çalışmanın nitel bir çalışmayı takip etmesi isteniyorsa karma yöntem kullanılır. Karma yöntem kullanılarak diğer yöntemlerin zayıf yönlerini güçlendirerek denge sağlanır ve konu ile ilgili kapsamlı görgül bir kayıt ortaya koymak için bu önemli bir yöntemdir (Axinn & Pearce, 2006).

Karma araştırma yöntemi üç temel özelliğe sahiptir (Hesse-Biber, 2008). Birincisi; araştırmacı hem nicel hem de nitel veri toplar. İkincisi; araştırmacı bu iki veri tabanını da analiz eder (örneğin; araştırmacı nicel verileri korelasyonlar için, nitel verileri temalar için analiz edebilir). Üçüncüsü, araştırmacı iki veri tabanını anlamlı olarak birleştirir ve bütüncül bir yorumlama geliştirir.

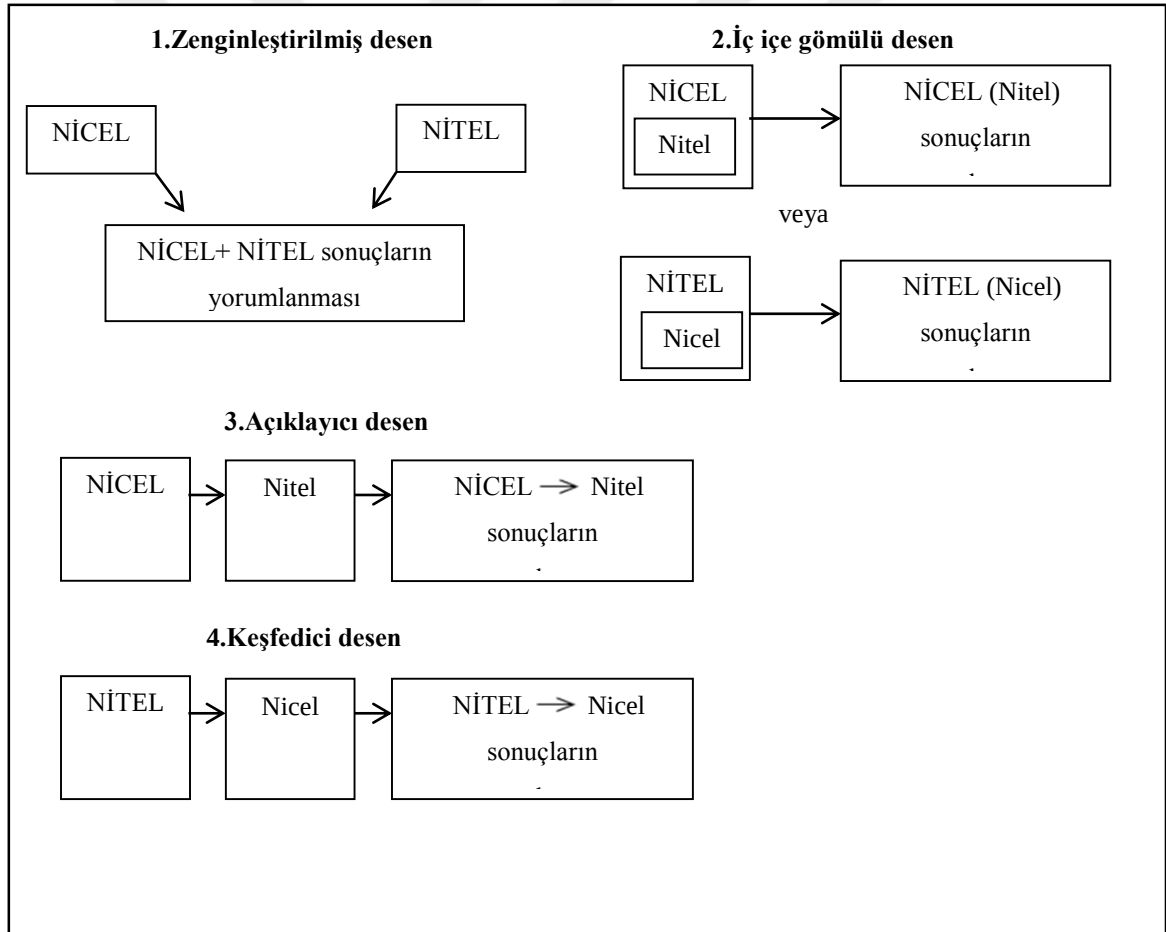
3.1.1. Karma Yöntem Desenleri

Karma yöntem desenlerinden hangisinin kullanılacağını belirlemek için şu sorulara yanıt verilmelidir (Creswell, 2008, s.556):

1. Araştırmacı nitel ve nicel veri toplama yöntemlerine hangi ağırlığı verecektir?

2. Nicel ve nitel veri toplamının sıralanışı ne şekildedir? (Nitel veriler (Nicel veriler) mi ilk veya ikinci olarak toplanacaktır? Yoksa ikisi de aynı anda mı toplanacaktır?)
3. Araştırmacı verileri nasıl analiz edecektir? (Araştırmacı verileri bir analizde birleştirecek midir, yoksa analizleri ayrı mı tutacaktır?)
4. Araştırmacı çalışmanın hangi aşamasında verileri birleştirecektir? (Veri toplama sırasında, veri toplama ve veri analizi arasında, veri analizi sırasında, veya çalışmanın yorumlama aşamasında?)

Bu araştırma soruları doğrultusunda Creswell ve Plano Clark (2007) Şekil 7’deki dört karma araştırma deseni belirlemiştir. Zenginleştirilmiş desen, iç içe gömülü, açıklayıcı ve keşfedici desen.



Şekil 7. Karma araştırma desenleri

Kaynak: Creswell ve Plano-Clark, 2007

Bu araştırmada karma araştırma yöntemlerinden iç içe gömülü desen kullanılmıştır.

3.1.1.1. İç İçe Gömülü Desen

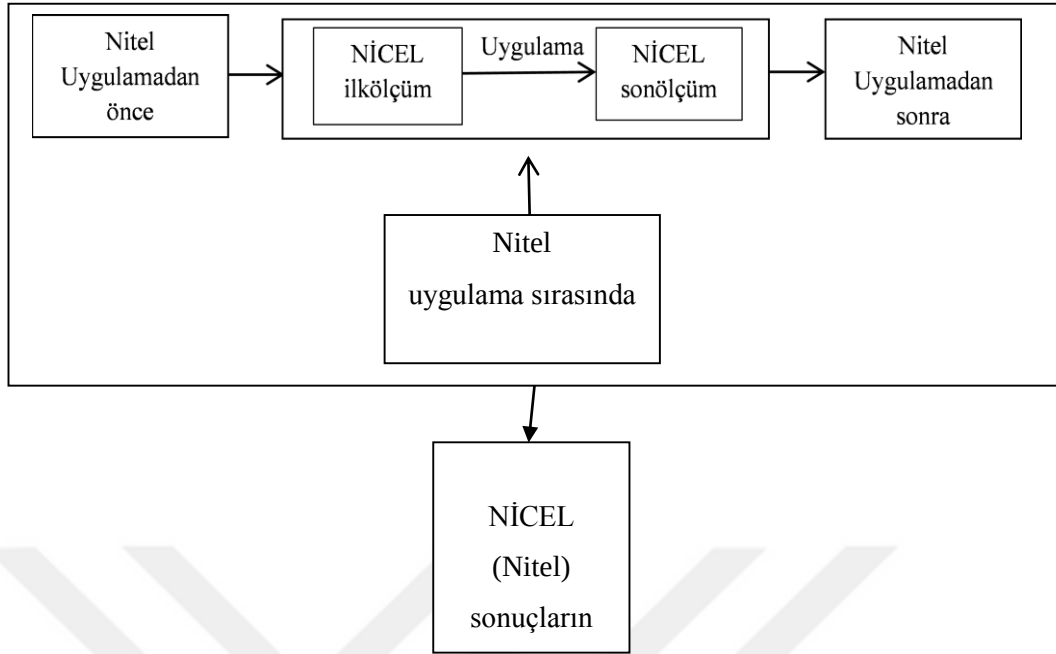
Bu desenin amacı; nicel ve nitel verileri eş zamanlı toplamak fakat bir veri çeşidinin diğer veri çeşidine destekleyici bir rol üstlenmesini sağlamaktır (Creswell, 2008). Araştırmacılar nitel veriyi, nicel yöntemin içine (deneysel veya korelasyonel desen durumlarında) veya nicel veriyi, nitel yöntemin içine (olgubilim deseni durumlarında) gömebilir.

- Araştırmacı, ana veri toplama yöntemine daha çok önem verir, ikinci konumu destekleyici yöneme verir.
- Araştırmacı, nicel ve nitel verileri eş zamanlı toplar.
- Araştırmacı, ilk kaynağın verileri tarafından sağlanamayan bilgiler için ikinci bir kaynak kullanır.

İç içe gömülü desende iç içe gömülü deneysel desen ve iç içe gömülü korelasyonel desen olmak üzere iki tür model vardır. Bu çalışma iç içe gömülü deneysel desene gerçekleştirilmiştir.

3.1.1.1.1. İç İçe Gömülü Deneysel Desen

Bu model deneysel desen (tam veya yarı-deneysel) içine nitel verilerin gömülmesi olarak tanımlanır (Creswell&Plano Clark, 2007). Bu desende nitel veri uygulama öncesinde, sırasında ve sonrasında toplanabilir. Desenin şekilsel görünümü Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. İç içe gömülü deneysel desen

Kaynak: Creswell & Plano-Clark, 2007

Karma araştırma yöntemlerinden iç içe gömülü yarı deneysel desenle gerçekleştirilen bu çalışma, uygulama öncesinde, uygulama sırası ve sonrasında nitel ve nicel verilerin toplanmasını içermektedir. Çalışmanın ilk aşamasında, uygulama başlamadan önce gerçekleştirilen pilot uygulamada nitel veriler toplanmıştır. Ayrıca deneysel işlem öncesi ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları, eleştirel düşünme becerileri, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenmelerini incelemek üzere nicel veri toplanmıştır. Daha sonra deneysel işlem gerçekleştirilmiş, uygulama sırasında uygulamadaki öğrenci deneyimlerini, sürecin ilerleyişini ortaya koymak amacıyla nitel veri toplanmıştır. Uygulama sonrasında öğrencilerinin akademik başarıları, eleştirel düşünme becerileri, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenmelerini incelemek üzere son-testler yapılmış ve öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

3.1.2. Öğretim Sürecinin Planlanması

Öğretim sürecinin planlanması; tasarımı desenleme ve pilot uygulama sürecinin planlanması aşamalarından oluşmaktadır.

Öğretim tasarımının desenlenmesi aşaması, genel amaçların ve öğrenme çıktılarının belirlenmesini, içeriğin seçimi ve düzenlenmesini, öğrenme-öğrenme etkinlikleri ile değerlendirme etkinliklerini hazırlanmasını içermektedir.

Desenlemenin genel amaçların ve öğrenme çıktılarının belirlenmesi, içeriğin seçimi ve düzenlenmesi Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenmiştir. Bu nedenle öğretim tasarımı desenlenirken, Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan genel amaçlar, öğrenme çıktıları ve içerik temel alınarak planlama yapılmıştır.

Desenlemenin öğrenme-öğretme süreci ve değerlendirme etkinliklerinin hazırlanması aşaması araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Desenlemede “Öğretim Tasarımını Uygulama” başlığı altındaki yöntemler dikkate alınarak öğrencilerin üst düzey bilgi ve beceri kazanımlarını hedefleyen; öğretimin etkililiğinin değerlendirilmesine yönelik olarak, öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyini ortaya koyan, süreç ve ürünü bir arada değerlendirmeyi sağlayan değerlendirme etkinliklerini kapsayan ders planlarına yer verilmiştir. Ders planları “The Understanding by Design Handbook”ta (McTighe & Wiggins, 1999) açıklanan ders planlama süreci temel alınarak hazırlanmıştır. Hazırlanan ders planının ilk aşaması “istenilen sonuçların tanımlanması”dır. Bu aşamada genellemelere, öğrenme kazanımlarına, içeriğe, içerikte yer alan temel kavramlara, kazandırılması hedeflenen becerilere ve yönlendirici sorulara yer verilmiştir. İkinci aşama olan “uygun kanıtları belirleme” aşamasında ise performans göstergeleri ve bu performansı belirlemede kullanılacak araçlar yer almaktadır. Son aşama “öğrenme yaşantılarının ve öğretimin planlanması”nı içermektedir. Bu aşamada öğretim strateji, yöntem ve tekniklerine, araç-gereçlere yer verilmiş, ayrıca öğretim sürecinin aşamaları ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Hazırlanan ders planlarının uygulamadaki işleyişini incelemek ve uygulama sırasında karşılaşılan sorunları tespit etmek amacıyla yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı kazanımları göz önünde bulundurularak, argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamaları temel alınarak ikişer ders saatini kapsayan iki ders planı oluşturulmuştur. Ders planlarından biri ünitedeki “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusuna, diğeri de “Güneş Sistemi” konusuna yönelik hazırlanmıştır. Uzman görüşüne (bir öğretim üyesi, bir fen ve teknoloji öğretmeni) sunulan ders planları, dönütler sonrası yapılan değişikliklerle pilot çalışma olarak yedinci sınıfta öğrenim gören, en fazla tablet bilgisayara sahip öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Yapılan pilot çalışma sonrası uygulama sürecinde ortaya çıkan sorunlar tespit edilmiş, asıl uygulamada kullanılacak ders planları

bu süreç doğrultusunda yenilenmiştir. Pilot uygulama sonrası ders planlarında yapılan düzenlemelere “Pilot Uygulama süreci”nde yer verilmiştir.

Pilot uygulamadan sonra, argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği Deney-1 grubu, argümantasyon yönteminin kullanıldığı uygulamaların gerçekleştirildiği Deney-2 grubu ve mevcut öğretim programının gerçekleştirildiği kontrol grubu öğrencileri için farklı ders planları hazırlanmıştır. Fakat ders planlarında üç grup için de benzer etkinliklere yer verilmiştir. Bu etkinlikler Deney-1 grubu için artırılmış gerçeklik ve argümantasyon, Deney-2 grubu için argümantasyon uygulamalarını kapsayacak şekilde, Kontrol grubu için ise artırılmış gerçeklik ve argümantasyon uygulamalarını içermeyecek şekilde oluşturulmuştur. Bu doğrultuda hazırlanan ders planlarına üç grup için de EK 1’de birer örnek verilmiştir.

3.1.3. Öğretim Tasarımını Uygulama

3.1.3.1. Pilot Uygulama Süreci

Hazırlanan ders planlarının uygulamadaki işleyişini gözlemlemek ve uygulama sırasında karşılaşılan sorunları tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen pilot uygulama bir haftada yapılmış, dört saat planlanan pilot uygulama süreci beş tam ve bir yarım ders saatinde tamamlanmıştır. Pilot uygulama süreci kamera ile kayıt altına alınmıştır. Kamera kayıtları daha sonra araştırmacı tarafından izlenmiş ve uygulama sürecinde karşılaşılan güçlükler belirlenmiştir. Pilot uygulama sürecinde karşılaşılan sorunlar ve bu sorunların giderilmesine yönelik alınan önlemler şunlardır:

- Pilot uygulama sürecinden önce öğrencilere tabletlerine yüklemeleri gereken programların isimleri verilmiş, uygulama başlamadan önce öğrencilerden bu programları tabletlerine indirmeleri istenmiştir. Fa
- kat bazı öğrenciler uygulamaları tabletlerine indirememişler bu nedenle bazı AG uygulamalarını kullanamamışlardır.
 - ✓ Asıl uygulamada bu problemin yaşanmaması için okul müdür yardımcısı ile görüşülerek öğrencilerin uygun bir saati belirlenmiş ve okulun sanat 88 dersliğinde internet bağlantısı kurularak öğrencilerle birlikte uygulama sırasında kullanılacak tüm programlar tabletlere indirilmiştir.
- Aurasma programını kullanabilmek için öğrencilerin araştırmacının hazırlamış olduğu sayfayı takip etmesi gerekmektedir. Bazı öğrenciler bunu yapmamış,

programı tabletine indirdiği halde uygulama sırasında AG uygulamalarını gerçekleştirememiştir.

- ✓ Asıl uygulamadan önce programların indirilmesi sırasında öğrencilerin araştırmacının sayfasını takip etmesi gerektiği özellikle vurgulanmış, öğrencilerin tabletleri tek tek kontrol edilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır.
- Sınıfta öğrencilerin kullanımına yönelik internet bağlantısı olmadığı için bazı AG programları çalışmamıştır. Bu nedenle tabletlerinde veya telefonlarında internet bağlantısı olanlar AG etkinliklerini yapabilmiş, diğer öğrenciler yapamamış programları arkadaşlarından incelemek zorunda kalmışlardır.
 - ✓ Asıl uygulamadan önce okul müdür yardımcısı ile görüşülmüş, bu problemin çözümü için AG uygulamalarının kullanıldığı sınıfa her ders öncesi bir modem kurularak öğrencilerin ders sırasında internete erişimi sağlanmıştır.
- Bazı öğrenciler etkinliklerde AG programını açmadan, tabletlerinin kameralarıyla marker'ları algılamaya çalışmıştır. Program çalıştırılmadığı için markerlar algılanamamıştır.
 - ✓ Asıl uygulamada AG etkinlikleri yapılmadan mutlaka öğrencilerin önce programı açmaları istenmiş, tüm öğrencilerin programı açıp açmadığı her etkinlikten önce teyit edilmiş, öğrenciler programı açtıktan sonra etkinliklere başlanmıştır.
- Kelime ilişkilendirme testlerinde yer alan tablolarda ilk sütunda renkler verilmiş, bu renklerin üzerine Aurasma aracılığıyla, testte bulunan terimlerle ilgili resimler tanımlanmıştır. Fakat öğrencilerden birçoğunun tableti bu resimleri algılayamamıştır.
 - ✓ Araştırmacı renklerin isimlerinin yazılı olduğu başka markerlar hazırlamış ve öğrencilerden bu markerları program aracılığıyla okutarak resimleri görmeleri sağlanmıştır.
- Pilot uygulama süresi planlanandan daha fazla sürmüştür. Bunun nedeni etkinliklerin planlanandan daha uzun sürmesi, bir derste çok fazla etkinliğe yer verilmesi ve yukarıda bahsedilen AG uygulamalarıyla ilgili yaşanan sorunlardır.
 - ✓ Pilot uygulamalar için hazırlanan ders planları, asıl uygulamada kullanılmak üzere hazırlanırken bu problemler göz önünde

bulundurulmuş, ders planlarına bir derste gerçekleştirilebilecek sayıda etkinliğe yer verilmiştir. Etkinliklerin uzun sürmesi ise AG uygulamalarıyla ilgili yaşanan sıkıntılardan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle asıl uygulama sırasında yukarıda bahsedilen çözümler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca etkinliklerin gerçekleştirilmesi sırasında öğrencilere etkinlik için ayrılan süre söylenmiş, bu süre içerisinde etkinliklerin yapılmasına çalışılmıştır.

- Öğrencilere verilen “Performans Görevi”nde bir video çekip bunu Aurasma programı aracılığıyla hazırladıkları postere tanımlamaları gerekmektedir. Bunun nasıl yapılacağını öğrencilere uygulamalı olarak anlatılırken video yüklenmesi sırasında bir sorunla karşılaşmıştır. Video boyutu çok büyük olduğu için video Aurasma’ya yüklenememiş ve tanımlanamamıştır.
 - ✓ Asıl uygulamada posterlere tanımlanacak video boyutunun küçük olmasına dikkat edilmiştir.

3.1.3.2. Asıl Uygulama Süreci

Öğretim tasarımı 3 hafta boyunca, toplamda 19 ders saatini içeren bir zaman diliminde uygulanmıştır. Bu bölümde hem Deney-1 hem Deney-2 grubu ile argümantasyon yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen uygulamalara, Deney-1 grubu ile gerçekleştirilen artırılmış gerçeklik uygulamalarına ve Kontrol grubunda gerçekleştirilen uygulamalara yer verilmiştir.

3.1.3.2.1. Argümantasyon Yöntemi

Bu kısımda Deney-1 ve Deney-2 grubu ile gerçekleştirilen argümantasyon etkinliklerine yer verilmiştir. Tüm argümantasyon etkinlikleri küçük grup tartışmaları şeklinde dörderli gruplar halinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesinde öğrenciler, dersin öğretmeni ile birlikte, cinsiyet ve başarı açısından heterojen olmasına dikkat edilerek dört kişilik gruplara ayrılmıştır. Küçük grup tartışmalarının ardından genel sınıf tartışması yapılarak sonuca ulaşmaya çalışılmıştır.

3.1.3.2.1.1. Uygulamada kullanılan Argümantasyon Etkinlikleri

Karikatürlerle Yarışan Teoriler: Öğrencilere içerikle ilgili iki ya da daha fazla çelişen teori karikatür şeklinde hazırlanarak verilir ve öğrencilerden bu teorilerin

hangisinin doğru olduğu konusunda argümantasyon sürecine dahil olmaları istenir (Naylor & Keogh, 2000). “Kim Haklı?” etkinliği bu strateji türü temel alınarak hazırlanmıştır. Öğrencilere, iki öğrencinin astronominin bir bilim dalı olup olmadığıyla ilgili farklı görüşleri karikatür şeklinde verilmiş ve öğrencilerden argüman öğelerini dikkate alarak hangi öğrencinin düşüncesine katıldıkları konusunda tartışmaları istenmiştir.

Tahmin Et-Gözle-Açıkla: Bu etkinlik türünde, öğrencilere tahmin sonucu ile ilgili tahmin yürütecekleri bir problem verilir veya bir olay gösterilir. Daha sonra öğrencilerin bu olayla ilgili gözlem yapmaları sağlanır. Öğrencilerden yaptıkları ilk tahminleri ile gözlem sonucunu karşılaştırmaları istenir. Bunlar arasında çelişkili bir durum varsa, sınıfça tartışılır ve sonrasında sonuç açıklanır. Meteor-Göktaşı etkinliği bu etkinlik türü temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere üzerinde göktaşı, meteor, göktaşı çukuru, meteor çukuru resimleri olan etkinlik dağıtılmıştır. Bu resimlerden hangisinin göktaşı, meteor, göktaşı çukuru, meteor çukuru olduğunu tahmin etmeleri ve etkinlik kağıdına not etmeleri istenmiştir. Tahminler yapıldıktan sonra öğrencilere bununla ilgili bir video gösterilmiş ve tahminleriyle gözlemlerini karşılaştırıp sonucu not etmeleri istenmiştir. Sonrasında sınıfça tartışılarak sonuç açıklanmıştır.

İfadeler Tablosu: Bu etkinlikte öğrencilere içerikle ilgili ifadelerin yer aldığı bir tablo verilir. Öğrencilerden bu tabloda yer alan ifadelere katılıp katılmadıklarını belirtmeleri istenir. Öğrenciler bu süreçte katıldıkları ve katılmadıkları ifadeleri verilerle ve gerekçelerle destekleyeceklerdir (Osborne, Erduran & Simon, 2004a). “Gezegenler İfadeler Tablosu” etkinliği bu strateji türü temel alınarak hazırlanmıştır. Öğrencilere gezegenlerle ilgili ifadelerin yer aldığı bir tablo verilmiştir. Öğrencilerden bu ifadelerin doğru mu yanlış mı olduğunu belirtmeleri ve görüşlerini verilerle, gerekçelerle ifade etmeleri istenmiştir.

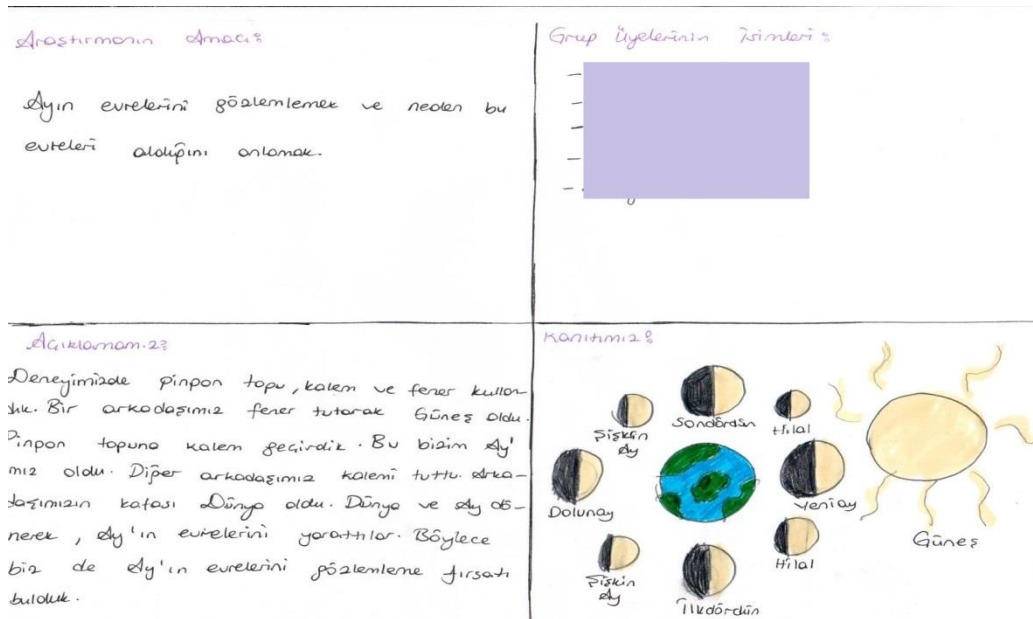
Argüman Temelli Sorgulama (ATS): Argüman- Temelli Sorgulama yöntemi “Görevin Tanımlanması, Veri Üretme, Geçici bir argüman oluşturma, Argümantasyon devresi, Yazılı bir araştırma raporu hazırlama, Çift kör akran değerlendirmesi, Düzeltme Süreci ve Yuvarlak Masa tartışması” olmak üzere sekiz aşamadan oluşmaktadır (Sampson ve Gleim, 2009; Sampson, Grooms & Walker, 2011). Zamanın sınırlı olması nedeniyle (bir ders saati) bu çalışmada ATS yönteminin sadece ilk dört bölümü gerçekleştirilmiştir.

1. Görevin Tanımlanması: Bu aşamada öğretmen, araştırılacak problemi veya verilen görevi tanıtmak üzere öğrencilere, kısa özet ve cevaplamak için bir araştırma

sorusu, çözmek için bir problem veya tamamlamak için bir görev içeren bir broşür verebilir. Bu araştırmada “Ay’ın görünümü” etkinliği kapsamında verilen broşür, Hall ve Sampson’ın (2009, s.17) “Ay neden zamanla farklı görünüyor?” etkinliğinde verilen broşür temel alınarak hazırlanmıştır. Bu araştırma kapsamında verilen broşür EK 2’de yer almaktadır.

2. Veri Üretme: İkinci aşamada, öğrenciler araştırma sorusunu cevaplamak veya verilen görevi gerçekleştirmek üzere gruplar halinde çalışarak bir yöntem geliştirir. Öğrenciler bu basamakta uygun materyaller ve veri toplama teknikleri kullanarak bir araştırmanın nasıl gerçekleştirildiği ve deneysel bir çalışmadaki belirsizliklerin nasıl üstesinden gelindiğini deneyimleme şansına sahip olur. Öğretmen, bir rehber konumunda grupları dolaşır. Bu araştırmada öğrenciler kendilerine verilen broşürdeki sorular doğrultusunda Ay’ın görünümü ile ilgili bir model tasarlamaya çalışmışlardır.

3. Geçici bir argüman oluşturma: Yöntemin bu aşamasında, öğrenciler fikirlerini paylaşmak üzere seçilen bir materyal üzerinde açıklama, kanıt ve muhakemeden oluşan bir argüman oluştururlar. Bu araştırmada öğrenciler, modellerini oluşturduktan sonra, fikirlerini diğer öğrencilerle paylaşacakları bir poster hazırlamışlardır. Öğrenciler, “Açıklama” kısmına; oluşturdukları model doğrultusunda, araştırma sorularına cevap niteliğinde elde ettikleri sonuçları yazmışlardır. “Kanıt ve Muhakeme” bölümüne, fikirlerini savunmak üzere yaptıkları gözlemleri ve şekilleri yazmışlardır. Şekil 9’da gruplardan birinin hazırladığı postere örnek verilmiştir.



Şekil 9. Gruplardan birinin hazırladığı poster örneği

4. Argümantasyon Devresi: Bu aşamada, Dairesel Kontrol (“round- robin”) yöntemi doğrultusunda grup üyelerinden biri, grup fikirlerini diğer öğrencilerle paylaşmak ve tartışmak üzere çalışma masasında kalmaktadır. Grubun diğer üyeleri, sınıftaki diğer öğrencilerin argümanlarını dinlemek ve eleştirmek için diğer grupların masalarına geçer. Diğer masaları gezdikten sonra, öğrenciler kendi gruplarına geri döner ve diğer grup üyelerinin fikirleri doğrultusunda, kendi açıklamaları veya çözümleri üzerinde değişiklik yapabilirler. Bu çalışmada da öğrencilerin fikirlerini paylaşması için dairesel kontrol yöntemi kullanılmıştır.

Deney Planlama: Öğrencilerden bağımsız değişkenleri belirleyerek, hangi işlemlerin hangi sırayla yapılacağını planlayarak bir deney tasarımları istenir. Gruplar deneye yönelik planı hazırladıktan sonra argümantasyon sürecine dahil olurlar. “Kuyruklu Yıldız Yapalım” etkinliği bu strateji doğrultusunda hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilere kuyruklu yıldızla ilgili bir örnek olay verilmiş, daha sonra öğrencilerden kuyruklu yıldız yapımıyla ilgili bir deney tasarımları istenmiştir. Bunun ardından öğrenciler tasarladıkları deney konusunda argüman öğelerini dikkate alarak tartışmışlardır.

Öğrenci Fikirlerinden Oluşan Bir Kavram Haritası: Bu stratejide literatürden yararlanılarak veya başka öğrencilere yaptırılarak hazırlanan kavram haritası içinde yer alan ilişkiler veya bağlantılar bireysel ya da grupça tartışılır (Osborne, 1997). “Güneş Sistemi ve Ötesi Kavram haritası” etkinliği bu strateji doğrultusunda hazırlanmıştır. Öğrencilere içinde yanlış bilgiler, ilişkiler, bağlantılar ya da eksik bilgiler yer alan bir kavram haritası verilmiş, bu kavram haritasını doldurarak öğrencilerden bu konuda tartışmaları istenmiştir.

3.1.3.2.2. Uygulamada Kullanılan Arttırılmış Gerçeklik Uygulamaları

AG uygulamaları Aurasma, Augment, Junaio, i-solar system, Moon walking, SkyView Free, Star Chart yazılımları aracılığıyla çalışma kağıtları, markerlar, öğrencilerin ders kitapları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Aurasma yazılımı: Aurasma, bir arttırılmış gerçeklik platformudur ve kullanıcılara kendilerinin arttırılmış gerçeklik deneyimlerini oluşturmalarına imkan tanımaktadır (Cheah vd., 2014). iPhone, iPad ve gelişmiş Android cihazlar için veya geliştiriciler için ücretsiz bir uygulama olarak kullanılmaktadır.

Aurasma uygulaması, gerçek dünyayı, resim ve videolarla tetiklenmiş 3 boyutlu nesneler, video ve animasyon gibi etkileşimli içerikle zenginleştirmek için gelişmiş görüntü tanıma teknikleri kullanmakta ve herhangi bir program bilgisi gerektirmemektedir. Bu yazılım ile bireyler Aura isimli AG nesneleri ve eylemleri oluşturabilmektedir (Bower, Howe, McCredie, Robinson, & Grover, 2014). Aurasma, kullanıcının kendi belirlediği bir fotoğrafı işaretçi olarak tanımlayabildiği, bu işaretçi ile kendi yükleyeceği ya da var olan bir grafik, ses, video, animasyon ya da 3 boyutlu modeli ilişkilendirebileceği bir platformdur. Böylelikle işaretçi olarak tanımlanan bir fotoğraf gösterildiğinde içerik oynatılmaktadır (Sırakaya & Seferoğlu, 2016, s.430).

Bu çalışmada Aurasma aracılığıyla çalışma kağıtları ve öğrencilerin ders kitaplarına etkileşim halinde olacakları ve müdahalede bulunabilecekleri üç boyutlu nesneler, videolar yerleştirilmiştir. Aurasma uygulaması ders sırasında kullanılan video, ve 3 boyutlu görseller “kaplama”, çalışma kağıtlarında, kitaplarda bulunan resimler, fotoğraflar, renkli alanlar “tetikleyici görüntü” olarak kullanılmıştır. Kullanılan 3 boyutlu görsellerin bazıları programın kendisinde var olan görsellerdir. Diğer 3 boyutlu görseller için Blender programından yararlanılmıştır.

Blender, ücretsiz ve açık kaynak kodlu bir yazılımdır. 3D modelleme, animasyon, simülasyon, işleme, kompozisyonlama ve hareket takibi, hatta video düzenleme ve oyun yaratma konularını desteklemektedir (Blender, 2017). Araştırmacı uygulamalara başlamadan önce bu programın kullanımı ile ilgili bir eğitim almıştır. “Blender ile 3D Oyun tasarımı” isimli kurs kapsamında alınan bu eğitim İnternet Teknolojileri Derneği (INETD) tarafından 31 Ocak-6 Şubat 2015 tarihinde Eskişehir’de 17. Akademik Bilişim konfreansı kapsamında düzenlenen kurslarda alınmıştır. Bu yazılımla oluşturulan 3D modeller <https://aurasma.zendesk.com/hc/en-us/articles/206382776-3D-Overlay-Specifications-formerly-3D-Guidelines-> adresinde Blender yazılımı için hazırlanan yönergeler doğrultusunda Aurasma’ya aktarılmıştır. Fakat 3 boyutlu Ay modeli hariç diğer modellerin aktarımında sorun yaşanmış ve bu yazılımla gerçekleştirilen sadece 3 boyutlu Ay modeli öğrencilerin ders kitabında bir bölüm üzerine atanarak kullanılmıştır. Aurasma yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen uygulamalar şu şekildedir:

Kelime ilişkilendirme testleri: Hem dersin girişinde hem de konu bitiminde uygulanan bir etkinliktir. Öğrenciler, etkinlikte yer alan tablodaki belirtilen bölümlere tabletlerini tuttuklarında resimlerle karşılaşmakta ve öğrencilerden bu resimlerin çağrıştırdığı sözcükleri belirtmeleri istenmektedir. İlk kelime ilişkilendirme testleri bu

şekilde gerçekleştirilmiş daha sonra çok zaman aldığı için diğer gruplarda uygulandığı şekilde uygulanmıştır.

Gökyüzünü tanıyalım konusunda ilk ders planında takımyıldızları ile ilgili açıklamalar yapıldıktan sonra öğrencilere verilen takımyıldızları kağıtlarına tanımlı hikayeler: Takımyıldızlarından Orion’la ilgili mitolojik hikaye, TÜBİTAK popüler bilim yayınlarında yer alan Philip Clarke’ın yazdığı Celal Demirel’in çevirdiği “Gökbilim ve Uzay kartları” isimli kart setinde yer alan “Takımyıldızlar” kartına Aurasma aracılığıyla tanımlanmıştır.

“Benim takımyıldızı hikayem” etkinliği: Bu etkinlikte öğrencilerden bir takımyıldızı tasarlayarak bunun fotoğrafını çekmeleri ve oluşturdukları takımyıldızı ile ilgili bilgilerin yer aldığı bir poster hazırlamaları istenmiştir. Takımyıldızı ile ilgili bir hikaye oluşturarak bu hikayenin anlatımını videoyla kayıt altına almaları, oluşturdukları videoyu da Aurasma aracılığıyla posterlerine tanımlamaları istenmiştir.

Gökyüzünü tanıyalım konusunda ikinci ders planında dikkat çekme aşamasında öğrencilerden, kitaplarında araştırmacı tarafından belirtilen bölüme tabletlerini tutarak meteor yağmuru videosunu izlemeleri istenmiştir.

Sonrasında onlardan Aurasma aracılığıyla ders kitaplarına tanımlı ay ve gezegenlerin üç boyutlu görüntülerinde yer alan meteor çukurlarını tabletleri aracılığıyla incelemeleri istenmiştir.

Güneş Sistemi konusunda (üçüncü ders planı) dersin başlangıcında öğrencilerin dikkatini çekmek üzere araştırmacı tarafından kitaba yerleştirilen “THE PLANETS” şarkısı öğrenciler tarafından tablet bilgisayarları aracılığıyla dinlenmiştir.

Dördüncü ders planında dersin başlangıcında öğrencilerin dikkatini çekmek üzere araştırmacı tarafından kitaba yerleştirilen “THE MOON SONG” şarkısı öğrenciler tarafından tablet bilgisayarları aracılığıyla dinlenmiştir.

Aynı ders planında argümantasyon etkinliğinden sonra etkinliğin ardından öğrenciler aurasma programı aracılığıyla kitaplarına tanımlanan gelgit olayı ile ilgili “2 dakikada bilim-Gelgit nasıl oluşur?” videosunu izlemişlerdir.

Altıncı ders planında öğrenciler Augment programıyla uzay mekiğinin 3 boyutlu görüntüsünü inceledikten sonra, Aurasma programıyla da kitaplarına tanımlanan mekiğin ilk kalkış anını incelemeleri istenmiştir.

Augment yazılımı: Augment de Aurasma gibi kullanıcılara kendilerinin arttırılmış gerçeklik deneyimlerini oluşturmalarını sağlayan bir arttırılmış gerçeklik platformudur.

Augment yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen uygulamalar şu şekildedir:

Dördüncü ders planında öğrenciler Augment programı aracılığıyla Ay'ın Dünya'nın etrafındaki yörüngesinde dönüşünü incelemişlerdir.

Beşinci ders planında öğrenciler Türk gökbilimcileri ile ilgili videoyu izledikten sonra augment programı aracılığıyla üç boyutlu teleskop görüntüsünü incelemişlerdir.

Altıncı ders planında öğrenciler tabletlerinde veya telefonlarında bulunan Augment programıyla 3 boyutlu uzay mekiğini incelemiştir.

Augmented Reality Magic Book: Solar System v.3.0: Bu proje, Eastern Kentucky University (EKU), Eleştirel Düşünce oturumunda AR projeleri için oluşturulmuştur. İçeriği NASA web sitesinden alınan ve “Augmented Reality Magic Book” fikri Dr. Billingham tarafından oluşturulan bir kitaptır. “Augmented Reality-Solar System Magic Book” kitabını Nedim Slijepcevic ve Wanju Huang yaratmıştır. Kitapta güneş sistemindeki gezegenler hakkında bilgiler yer almakta ve üzerine 3D modeller, videolar, resimler ve sesler gibi mutimedya içeriği tanımlanmış işaretleyici setini içermektedir. Güneş sistemindeki her gezegende gezegenin 3D modeli olan ana işaretçi ve tamamlayıcı içerik içeren başka bir işaretleyici olmak üzere 2 işaretçi vardır. Kitap kullanıma açıktır ve <http://www.arined.org/?p=964> adresinden pdf veya pub formatında ücretsiz olarak indirilebilmektedir. Kitabın kullanımı için tablet veya telefona Junaio programının yüklenmesi gerekmektedir.

Güneş sistemi ile ilgili bilgiler ders sırasında verildiği ve kitabın tamamı İngilizce olduğu için kitap öğrencilere verilmemiştir. Fakat kitabın sonunda verilen işaretçiler öğrencilere dağıtılmış, üçüncü ders planının uygulanması sırasında bu işaretçiler üzerinden gezegenlerin üç boyutlu görüntüleri incelenerek gruplar arasında bir yarışma düzenlenmiştir.

I-solar sistem kitabı ve yazılımı: “İsolar Güneş Sistemi” kitabı Eliza McCarthy, Martin Schwabacher ve Sasha Nemecek tarafından yazılmış ve Carlton Books tarafından 2013 yılında basılmış bir artırılmış gerçeklik kitabıdır. Kitap, Amerikan Doğa Tarihi Müzesi tarafından Michael Shara yönteminde oluşturulan Dünya gezegeninin Ötesinde: Uzay Araştırmalarının geleceği (Beyond Planet Earth: The future of Space Exploration) sergisi işbirliği ile yayınlanmıştır. Kitabın basımı Türkçe olarak Ağustos 2013 tarihinde Boyut yayıncılık tarafından yapılmıştır.

iSolarSystem AR uygulaması iSolar Güneş Sistemi kitabıyla uyumlu olarak çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır. Uygulama ücretsiz olarak indirilebilmektedir.

Uygulamayla güneş sistemi bütün olarak görülebilmekte ve kitaptaki artırılmış gerçeklik bölümlerine mobil cihazların kamerası tutulduğunda etkileşimli olarak inceleme yapılabilmektedir. Öğrenciler parmaklarını kullanarak görüntüyü büyütüp küçültebilmekte ve yakınlaştırma yaparak görüntünün farklı bölümlerine odaklanabilmektedir. iSolar Güneş Sistemi animasyonunda her bir gezegene odaklanıp araç çubuğundaki düğmeleri kullanarak gezegenlerin dönüş hızlarını artırabilmekte veya azaltabilmektedir. Gezegenlerin uydularını görme imkanına sahip olabilmektedir. Pinch hareketi, kaydırma ve yakınlaştırma ikonlarını kullanarak Asteroid Itokawa'nın etkileşimli olarak 3 boyutlu görüntüsünü inceleyebilmektedirler. Mars'ta uzay aracı Curiosity'i dokunmatik ekran kumandaları sayesinde yönlendirebilmekte ve kimyasal içeriklerinden örnek almak üzere kayalara ateş edebilmektedirler. Bunları yaparken fotoğraf çekebilme imkanına da sahip olabilmektedirler.

i-solar sistem yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen uygulamalar şu şekildedir:

İkinci ders planında “Kuyruklu yıldız yapalım” etkinliğinin ardından, öğrenciler i-solar sistem uygulaması aracılığıyla etkileşimli olarak meteorun üç boyutlu görüntüsünü incelemişlerdir.

Üçüncü ders planında gezegenlerle ilgili şarkı dinlendikten sonra, öğrenciler kendilerine dağıtılan fotoğraflara i-solar sistem programıyla tanımlı güneş sistemi artırılmış gerçeklik uygulamasını incelemişlerdir. Bu uygulamada öğrenciler güneş sistemindeki gezegenlerin Güneş etrafındaki yörüngeleri, gezegenlerin bu yörüngede nasıl dolandıkları, gezegenlerin dönme hızları, gezegenlerin üç boyutlu görünüşleri, gezegenlerin uydularını etkileşimli olarak incelemişlerdir. Öğrencilerin gezegenleri üç boyutlu ve etkileşimli olarak inceledikleri sürece bir örnek Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10. Deney-1 grubu öğrencilerinin gezegenleri inceledikleri sürece bir örnek

Son derste öğrenciler i-solar sistem aracılığıyla Curiosity uzay aracı ile Mars üzerinde gezinti yapmışlar, aracın nasıl kullanıldığını, kaya parçalarının nasıl parçalandığını etkileşimli olarak incelemişlerdir.

Moon Walking: Bu program iphone ve ipad için tasarlanan Apollo 1’in Ay’a iniş ve Ay yüzeyinden ayrılış anlarını bulduğunuz ortamda gösteren bir programdır.

Altıncı ders planı uygulanırken derse giriş aşamasında öğrenciler öncelikle tabletlerine yüklü olan “moon walking” programını ve program aracılığıyla Ay’ın yüzeyinde veya sınıf ortamlarında Ay’a ilk inişin nasıl gerçekleştiğini deneyimlemişlerdir. Moon Walking programının ekran görüntüsüne bir örnek Şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 11. Moon Walking Programı’nın ekran görüntüsüne bir örnek

Kaynak: <http://www.moon-walking.com/>, 2017

Star Chart: GPS teknolojisi ve en son yüksek teknoloji işlevselliğini kullanarak, Dünya’dan görünen her yıldızın ve gezegenin mevcut konumunu ve nerede olduklarını tam olarak gösteren, 3 boyutlu efektler, yıldızlar ve gezegenlerin uzaklıkları, parlaklıkları hakkında bilgi vermektedir. Uygulama yüklenip çalıştırıldıktan sonra mobil cihazın kamerası gündüz veya gece uygulamayla gökyüzüne tutulduğunda gerçek zamanlı olarak, gezegen ve yıldızlar görülmektedir (Arslan & Elibol, 2015). Şekil 12’de Star Chart programının ekran görüntüsüne bir örnek yer almaktadır.



Şekil 12. Star Chart ekran görüntüsü örneği

Kaynak:<https://itunes.apple.com/us/app/starchart/id345542655?mt=8>, 2017

Star Chart yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen uygulamalar şu şekildedir:

Etkinlik 2'nin ilk kısmında öğrencilerden derse gelemenden önce gökyüzü gözlemi yapmaları istenmişti. Ders sırasında da Etkinlik 2'nin ikinci kısmı Star Chart veya Sky View programları aracılığıyla gökyüzü gözlemi gerçekleştirilmiştir.

Takımyıldızları konusu işlenirken öğrencilerin takımyıldızlarını ve konumlarını gözlemlmeleri için Star Chart ve Skyview programından yararlanılmıştır.

Dördüncü ders planının uygulanması sırasında, Etkinlik 14'te (Gökadaları keşfedelim) öğrenciler Star Chart programıyla farklı gökadaları incelemişler, bunların isimleri ve şekilleriyle ilgili bilgi edinmişlerdir.

Deney-1 grubu öğrencileri ile ders sırasında hem argümantasyon yöntemiyle hem de artırılmış gerçeklik teknolojisi ile uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin argümantasyon sırasında daha tutarlı argümanlar oluşturmaları için AR uygulamaları onlara destekleyici öğeler (Akpınar, Ardaç ve Er-Amuce, 2014) niteliğinde bulunmuştur. Zenginleştirilmiş gösterimleri gözlemleyerek öğrenciler argümantasyon için kanıt toplamışlardır (Clark vd., 2008). AG uygulamaları öğrencilerin argümanları için önemli bir veri kaynağı konumundadır.

3.1.4. Öğretim Tasarımının Değerlendirilmesi

Öğrencilerin dersteki başarısı, kavram yanlışları, eksik ve yanlış bilgileri derslerde uygulanan değerlendirme etkinlikleri ve uygulama öncesi ve sonrası uygulanan “Güneş Sistemi ve Ötesi” Ünitesi Başarı Testi (GÜSÖBT) kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu süreçte uygulanan değerlendirme etkinlikleri; her bölüm başında

ve sonunda uygulanan kelime ilişkilendirme testleri, öğrencilerin takımyıldızı yaptıkları ve diğer gruplara bunların ne olduğunu sorulduğu etkinlik, öğrencilerin takımyıldızı tasarlayarak bir hikaye oluşturdıkları ve postere tanımladıkları performans görevi, meteor, meteor çukur, göktaşı ve göktaşı çukurunun ne olduğunu açıkladıkları “Meteor-Göktaşı” etkinliği, öğrencilerin tabloda yer alan ifadelerin doğru olup olmadığını belirttikleri ve gerekçelerini sundukları “Gezegenler İfadeler Tablosu Etkinliği”, gezegenlerle ilgili öğrendiklerinden yola çıkarak gezegenlerin birbirleriyle whats app’ta yapacakları konuşmaları oluşturdıkları “Güneş Sistemi Gezegenleri Grubunun Whats App Mesajları” etkinliği, MEB Fen ve Teknoloji kitabında yer alan “Kendimizi Değerlendirelim” etkinliği, öğrencilerin uzay çalışmalarına, uzayla ilgili, Mars’la ilgili bilgilerine dayanarak, Uzay’da kurulacak yaşama dair duygu, düşünce ve hayallerini farklı yollarla ifade ettikleri “Mars’ta Yaşam” etkinliği, “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesindeki öğrenilen tüm bilgilerin değerlendirildiği, yanlış ya da eksik kavramların, ilişkilerin bulunduğu kavram haritasıyla argümantasyon sürecine katıldıkları “Güneş Sistemi ve Ötesi Kavram Haritası” etkinliği’dir.

Uygulamanın değerlendirilmesi aşamasında, Öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ve fen ve teknoloji desine yönelik güdülenme düzeyleri ise hem nicel hem de nitel yöntemlerle değerlendirilmiştir. Argüman yapılarının ve argümantasyon seviyelerinin belirlenmesinde ise nitel yöntem kullanılmıştır. Bu kapsamda kullanılan ölçme araçlarına “Veri toplama araçları bölümünde ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme göre belirlenen 79 ortaokul 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için gerekli izinler Adana İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden alınmıştır. Alınan izin belgesine EK 3’te yer verilmiştir. Buna ek olarak çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin velilerinden yazılı izin alınmıştır. Bu izin formu EK 4’te yer almaktadır.

Katılımcılar şu özelliklere uygun olarak belirlenmiştir:

- AG uygulamaları bu araçlar aracılığıyla gerçekleştirileceği için tablet bilgisayarlara sahip olma.

- Özel okulda öğrenim görüyor olma. Araştırmanın gerçekleştirildiği tarihte FATİH projesi kapsamında henüz ortaokul öğrencilerine henüz tablet bilgisayar dağıtımı gerçekleştirilmemiştir. Bu nedenle katılımcılar her öğrencide tablet bilgisayarların bulunduğu bir özel okuldaki öğrenciler olarak belirlenmiştir.
- Ortaokul yedinci sınıf öğrencisi olma. Sekizinci sınıf öğrencileri Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) sınav sürecinde bulundukları için bu sınıf düzeyiyle uygulamaları gerçekleştirmenin araştırmanın verimliliğini düşüreceği düşünülmüştür. Ayrıca belirlenen astronomi konuları yedinci sınıf düzeyinde yer almaktadır. Altıncı sınıf düzeyinde yer kabuğu ile ilgili konulara yer verilmiştir.

Pilot uygulama süreci ve asıl uygulama sürecinde yer alacak gruplar belirlenirken aynı öğretmenin ders işlediği sınıflar olmasına dikkat edilmiştir. Dersin araştırmacı tarafından yürütülmesine gönüllü olan öğretmenlerin sınıfları arasında en fazla tablet bilgisayara sahip olan sınıflar belirlenmiş ve pilot ile asıl uygulama bu sınıflarda gerçekleştirilmiştir. Sınıfta tablet bilgisayara sahip olmayan öğrenciler için okul bünyesinde bulunan tabletler, kendilerine ait cep telefonları ve araştırmacının kendi tableti ve telefonu kullanılmıştır. Hangi grupların pilot uygulama sürecine dahil olacağı, hangi grupların asıl uygulamada Deney-1, Deney-2 ve Kontrol gruplarında yer alacağı rastgele seçimle belirlenmiştir. Yapılan seçim sonrası pilot uygulama süreci için araştırmanın gerçekleştirildiği grup 7-G, asıl uygulama süreci için Deney-1 grubu 7-J, Deney-2 grubu 7-İ ve Kontrol grubu 7-F olarak belirlenmiştir. Katılımcıların gruplara ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3

Öğrencilerin Gruplara ve Cinsiyetlere Göre Dağılımı

GRUPLAR	CİNSİYET		TOPLAM
	KIZ	ERKEK	
Deney-1	17	9	26
Deney-2	13	14	27
Kontrol	13	13	26

Uygulamalar sonrasında, argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği deney grubundaki 26 öğrenci arasından ölçüt örnekleme yöntemine göre belirlenen öğrencilerle bireysel görüşmeler

gerçekleştirilmiştir. Öncelikle başarı testinden alınan puanlar ve derse katılımları ölçüt alınarak görüşme yapmak üzere dokuz öğrenci belirlenmiştir. Üç öğrenci de kendileriyle görüşme yapılmasını özellikle istemiş ve bu öğrenciler de dâhil edilerek toplamda 12 öğrenci ile bireysel görüşmeler yapılmıştır.

3.2.1. Grupların Denkliliği

Deney 1 grubu, Deney 2 grubu ve kontrol grubunun ön öğrenmeleri, eleştirel düşünme becerileri ve güdülenmeleri açısından denk olup olmadıkları öntest olarak uygulanan Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Başarı Testi (GÜSÖBT), Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X (CEDTDX) ve Güdülünme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği'nin Güdülünme Ölçeği (GÖ) ile belirlenmiştir. Öntest puanlarına yönelik elde edilen bulgular alt başlıklar halinde sunulmuştur.

3.2.1.1. GÜSÖBT Ön-Test Puanlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Uygulamadan önce, Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan “Güneş Sistemi ve ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde argümantasyon yöntemi destekli arttırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği Deney-1 grubu öğrencileri ile argümantasyon yönteminin uygulandığı Deney-2 grubu ve mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik öntest başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ANOVA ile test edilmiştir. Analiz öncesinde, elde edilen verilerin ANOVA analizinin varsayımlarını sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmiştir. İlk olarak, üç grup için dağılımların normal olup olmadığı grupların büyüklüğü 50'den küçük olduğu için Shapiro Wilk ile test edilmiştir (Büyüköztürk, 2006). Tablo 4'te Shapiro Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4

Deney ve Kontrol gruplarının GÜSÖBT ön test puanlarına yönelik normallik testi sonuçları

Grup	Test İstatistiği	sd	p
Deney-1	.95	26	.25
Deney-2	.96	27	.36
Kontrol	.98	26	.84

Tablo 4’te, p değerleri .05’ten büyük olduğu için grupların normal dağıldığı varsayımının karşılandığı görülmektedir.

Varyansların homojenliğinin sağlanmış olması ANOVA’nın varsayımlarından diğeridir. Varyansların homojen olup olmadığı, Levene’s Test kullanılarak incelenmiş ve sonuçlar Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5

Varyansların Homojenliği İçin Levene’s Testi Sonuçları

BAĞIMLI	F	df1	df2	p
DEĞİŞKEN				
GÜSÖBT	4.552	2	76	.014

Tablo 5’te, p değeri .05’ten küçük olduğu için varyansların homojenliği varsayımının sağlanmadığı görülmektedir.

Grup varyansları eşit olmadığı için gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığı Tamhane çoklu karşılaştırma testi ile kontrol edilmiştir. GÜSÖBT ön-test puanlarına yönelik betimsel istatistik sonuçları Tablo 6’da, Tamhane çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 6

GÜSÖBT Ön-testi Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

GRUP	N	$\bar{X}$	SS	STANDART HATA
Deney-1	26	13.27	4.01	.78
Deney-2	27	15.48	5.57	1.07
Kontrol	26	14.23	3.79	.74

Tablo 6 incelendiğinde, Deney-1 grubunun ön-testten aldığı ortalama puan 13.27, Deney-2 grubunun aldığı ortalama puan 15.48, Kontrol grubunun aldığı ortalama puan ise 14.23'dür. Bu puanlara bakıldığında üç grup arasında bir fark olduğu; Deney-2 grubunun ortalama puanının diğer gruplardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Grupların ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan Tamhane testi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

GÜSÖBT Ön-testi Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Tamhane Testi Sonuçları

Grup (i)	Grup (j)	$\bar{x}_i - \bar{x}_j$	Sh	p
Deney-1	Deney-2	-2.21	1.33	.28
	Kontrol	-.96	1.08	.76
Deney-2	Deney-1	2.21	1.33	.28
	Kontrol	1.25	1.30	.72
Kontrol	Deney-1	.96	1.08	.76
	Deney-2	-1.25	1.30	.72

Grupların GÜSÖBT ön-testi ortalama puanlarının hangi gruplar arasında farklılaştığını belirlemek üzere yapılan Tamhane' T2 testi sonuçlarına göre, gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > .05$).

3.2.1.2. CEDTDX Ön-Test Puanlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Uygulama öncesinde, Deney-1, Deney-2 ve Kontrol 1 grupları CEDTDX ön-test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı MANOVA ile test edilmiştir. Analiz

öncesinde, verilerin yapılacak MANOVA analizinin varsayımlarını sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmiştir.

İlk olarak CEDTDX testinin alt boyutlarının her birinin, Deney-1, Deney-2 ve kontrol grupları düzeyinde normal dağılıp dağılmadığı grup büyüklükleri 50’den küçük olduğu için Shapiro Wilk testi ile incelenmiştir. Her bir grubun CEDTDX testi alt boyutlarındaki ön-test puanlarına ilişkin normallik sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur.

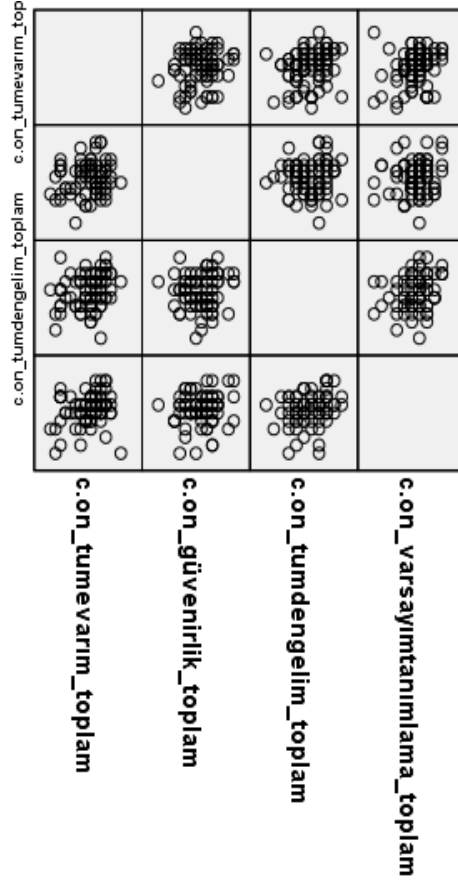
Tablo 8

Grupların CEDTDX Ön-Test Alt Boyutlarındaki Puanlarının Normallik Sonuçları

Grupların puan türleri	Grup	Shapiro Wilk		
		Test istatistiği	df	p
Tümevarım	Deney-1	.92	26	.03
	Deney-2	.95	27	.19
	Kontrol	.92	26	.04
Kaynakların güvenilirliği ve gözlem	Deney-1	.91	26	.71
	Deney-2	.96	27	.02
	Kontrol	.93	26	.30
Tümdengelim	Deney-1	.93	26	.09
	Deney-2	.96	27	.29
	Kontrol	.96	26	.38
Varsayımları tanımlama	Deney-1	.91	26	.03
	Deney-2	.94	27	.12
	Kontrol	.93	26	.07

Tablo 8’e göre tümevarım boyutunda Deney-1 ve Kontrol grubunda, kaynakların güvenilirliği ve gözlem ve varsayımları tanımlama alt boyutunda ise Deney-2 grubunda normalliğin sağlanmadığı görülmektedir. Tek değişkenli normalliği incelemenin diğer yolu da çarpıklık katsayısına bakılarak değerlendirme yapılmasıdır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010). Çarpıklık katsayısı -1,+1 sınırları içindeyse, puanların normal dağılım gösterdiği söylenebilir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010). Birinci alt boyutta Deney-1 ve Kontrol grubu, ikinci ve dördüncü alt boyutta Deney-2 grubu çarpıklık katsayısı değerleri normalliğin sağlandığını göstermektedir ($\text{ÇK}_{\text{Deney-1}} = -.95$, $\text{ÇK}_{\text{Kontrol}} = -.84$, $\text{ÇK}_{\text{Deney-2}} = -1.00$, $\text{ÇK}_{\text{Deney-2}} = -.59$).

MANOVA'nın diğer varsayımı da alt boyutlarının her birinin, Deney-1, Deney-2 ve kontrol grupları düzeyinde çok değişkenli normal dağılmasıdır. Bu varsayımı test etmek için Scatter Plot Matrix grafiği incelenmiştir. Scatter Plot Matrix Grafiği sonuçları Şekil 13'te verilmiştir.



Şekil 13. Scatter Plot Matrix Grafiği

Şekil 13'te görüldüğü gibi her bir değişken çiftinin saçılma diyagramları elips şeklinde olduğundan (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2010) çok değişkenli normallik varsayımının da sağlandığı söylenebilir. Varyans-kovaryans matrisinin homojenliğini test etmek için Box's M testi kullanılmıştır. Bu testte p değerinin .72 çıkması kovaryans eşitliğinin sağlandığını göstermektedir (Box's M= 17.25, F= .80, $p>.05$).

Bir diğer varsayım olan bağımlı değişkenlerdeki, gruplar arası varyans eşitliğini test etmek için ise Levene's Test kullanılmıştır. Levene's testi sonuçları Tablo 9'da görülmektedir.

Tablo 9

CEDTDX Ön-Test Puanlarına Ait Levene's Testi Sonuçları

Grupların puan türleri	F	df1	df2	p
Tümevarım	2.27	2	76	.11
Kaynakların güvenirliliği ve gözlem	.41	2	76	.66
Tümdengelim	.41	2	76	.67
Varsayımları tanımlama	3.18	2	76	.05

Tablo 9'a göre, CEDTDX testinin alt boyutlarının her biri için varyans eşitliği vardır denebilir ($p > .05$). MANOVA varsayımlarının sağlandığı tespit edildikten sonra CEDTDX ön-test puanlarına yönelik betimsel istatistik sonuçları incelenmiştir. Tablo 10 Deney-1, Deney-2 ve kontrol gruplarının CEDTDX ön-testi ortalama puanlarının betimsel istatistik sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 10

CEDTDX Ön-testi Alt Boyut Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grupların puan türleri	GRUP	N	$\bar{X}$	Ss
Tümevarım	Deney-1	26	13.23	2.44
	Deney-2	27	11.74	3.54
	Kontrol	26	12.69	3.27
Kaynakların güvenirliliği ve gözlem	Deney-1	26	11.89	2.73
	Deney-2	27	12.52	2.79
	Kontrol	26	11.31	2.81
Tümdengelim	Deney-1	26	7.31	2.07
	Deney-2	27	7.33	2.16
	Kontrol	26	8.65	1.83
Varsayımları tanımlama	Deney-1	26	5.81	5.81
	Deney-2	27	5.11	5.11
	Kontrol	26	5.58	5.58

Tablo 10' a göre, Deney-1, Deney-2 ve kontrol gruplarının ortalama puanları arasında bir fark olduğu, en yüksek ve en düşük puanların alt boyutlara göre farklılaştığı görülmektedir. “Kaynakların güvenilirliği ve gözlem” alt boyutu hariç tüm alt boyutlarda kontrol grubunun ortalama puanları Deney-2 grubundan daha yüksektir. Grupların CEDTDX ön-testi ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan MANOVA sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11

Grupların CEDTDX Ön-Testi Ortalama Puanları Arasında Gözlenen Farkın Anlamlı Olup Olmadığına İlişkin Yapılan MANOVA Sonuçları

	Wilks	Lambda	F	sd	p
	Değeri				
Grup	.81		2.01	4	.052

Tablo 11’deki MANOVA sonuçları incelendiğinde grupların ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

3.2.1.3. GÖ Ön-Test Puanlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Uygulama öncesinde, Deney-1, Deney-2 ve kontrol grubu öğrencilerinin GÖ ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı, grup ortalamaları normal dağılım göstermediği için Kruskal Wallis H testi ile analiz edilmiştir.

Tablo 12’de Deney-1, Deney-2 ve kontrol gruplarının GÖ ön-testi ortalama puanlarının betimsel istatistik sonuçları görülmektedir.

Tablo 12

GÖ Ön-Testi Alt Boyutları Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

	GRUP	N	$\bar{X}$	Ss
			Ön-test	Ön-test
İçsel hedef Düzenleme	Deney-1	26	18.88	5.31
	Deney-2	27	23.15	3.16
	Kontrol	26	21.19	4.64
Dışsal hedef düzenleme	Deney-1	26	24.5	3.47
	Deney-2	27	25.15	3.10
	Kontrol	26	24.65	3.77
Görev değeri	Deney-1	26	28.58	7.63
	Deney-2	27	36.53	4.35
	Kontrol	26	32.74	6.29
Öğrenmeye ilişkin kontrol inancı	Deney-1	26	19.58	4.69
	Deney-2	27	24.59	3.09
	Kontrol	26	22.92	4.25
Öğrenme ve performansla ilgili özyeterlik	Deney-1	26	34.60	13.70
	Deney-2	27	45.87	6.95
	Kontrol	26	41.12	10.74
Sınav Kaygısı	Deney-1	26	16.63	6.66
	Deney-2	27	16.96	6.98
	Kontrol	26	15.27	6.31

Tablo 12’ye göre GÖ ön-testi tüm alt boyutlarından en yüksek ortalama puanın Deney-2 grubu, en düşük ortalama puanın da sınav kaygısı boyutu hariç Deney-1 grubuna ait olduğu görülmektedir.

Grupların GÖ ön-testi ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan Kruskal Wallis H testi analiz sonuçları Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13

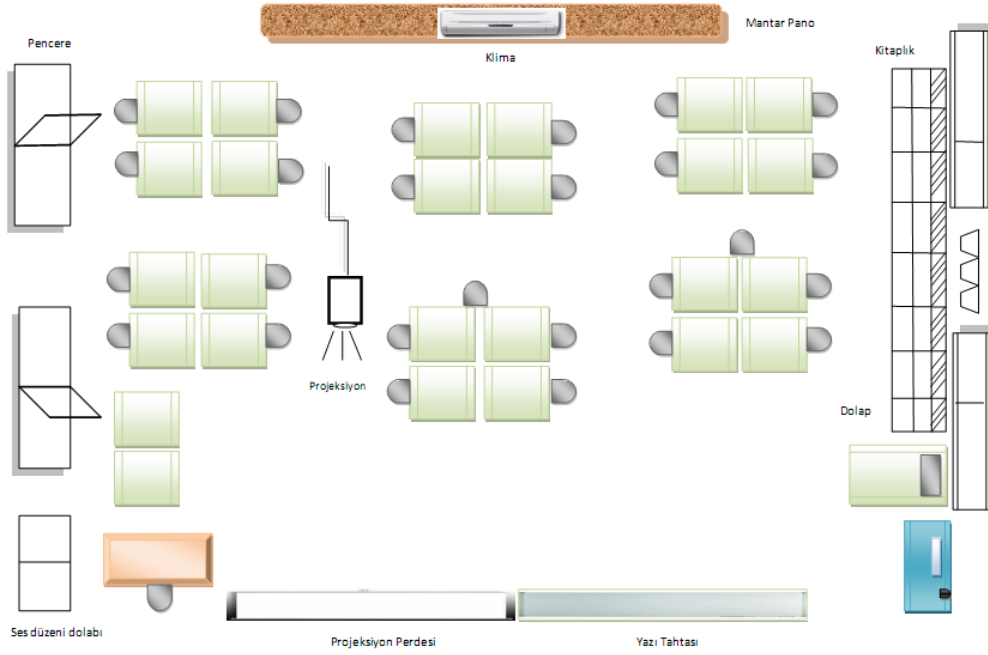
Grupların GÖ Ön-Testi Alt Boyutları Ortalama Puanları Arasındaki Farklılığın Anlamlılığına Yönelik Kruskal Wallis H Testi Sonuçları

Alt boyutlar		n	Sıra Ort.	s d	χ^2	p
İçsel hedef Düzenleme	Deney 1	26	30.04	2	9.10	.01
	Deney 2	27	48.96			
	Deney 3	26	40.65			
Dışsal hedef düzenleme	Deney 1	26	37.23	2	.71	.70
	Deney 2	27	42.43			
	Deney 3	26	40.25			
Görev değeri	Deney 1	26	27.10	2	17.47	.00
	Deney 2	27	53.35			
	Deney 3	26	39.04			
Öğrenmeye ilişkin kontrol inancı	Deney 1	26	26.13	2	16.47	.00
	Deney 2	27	51.37			
	Deney 3	26	42.06			
Öğrenme ve performansla ilgili özyeterlik	Deney 1	26	30.31	2	8.99	.01
	Deney 2	27	49.20			
	Deney 3	26	40.13			
Sınav Kaygısı	Deney 1	26	41.54	2	.80	.67
	Deney 2	27	41.69			
	Deney 3	26	36.71			

Tablo 13'e göre, grupların GÖ ön-testi alt boyutları ortalama puanları arasındaki farklılığın anlamlılığına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonucu, dışsal hedef düzenleme ve sınav kaygısı alt boyutları hariç diğer alt boyutlarda grupların ortalama puanları arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir ($p < .05$).

3.3. Araştırma Ortamı

Araştırma Adana Özel Gündoğdu Koleji'nde 2014-2015 öğretim yılı Nisan ayının üçüncü haftası, Mayıs ayı ve Haziran ayının ilk haftasında gerçekleştirilmiştir. Nisan ayının üçüncü haftasında 7-G sınıfıyla pilot çalışma yapılmış, asıl uygulama Mayıs ayında 7-J, 7-İ ve 7-F sınıflarıyla gerçekleştirilmiştir. Argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği grup olan 7-J sınıfının düzeni Şekil 14'te sunulmuştur.



Şekil 14. Argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği sınıf düzeni

Şekil 14’te görüldüğü gibi derslikte 26 öğrenci masası, bir öğretmen masası, dört pencere, sınıf tahtası, projeksiyon perdesi, öğrencilere ait dolaplar, sınıf dolapları, ses düzeni dolabı, sınıf panosu, bir klima yer almaktadır. Uygulama boyunca argümantasyon etkinlikleri gerçekleştirildiği için öğrenciler dörderli (iki grup beşerli) şekilde gruplandırılarak oturma düzeni buna göre oluşturulmuştur.

3.4. Araştırmacı Rolü

Araştırmacı fizik öğretmenliği lisans ve ilköğretim anabilim dalı yüksek lisans mezunudur. Yüksek lisans ve doktora sürecinde fen bilgisi eğitimi alanında ilköğretim öğrencileriyle çalışmalar gerçekleştirmiştir. Araştırmacı artırılmış gerçeklikle ilgili bilgi düzeyini artırmak için akademik bilişim konferanslarına katılmıştır. Bu konferanslardan birinde 3D modelleme ile ilgili kurs almıştır. Uygulama gerçekleştirildiği zaman artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimdeki yerinin çok yeni olması, bu sebeple fen ve teknoloji öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik konusunda bilgi sahibi olmaması sebepleriyle uygulama sürecini araştırmacının yürütmesine karar verilmiştir.

Uygulama sürecinden önce araştırmacı, okul idaresi, fen ve teknoloji öğretmeni zümre başkanı ve diğer fen ve teknoloji öğretmenleri ile araştırma süreci ile ilgili toplantı

yapmıştır. Pilot uygulama sürecinde asıl uygulamada olduğu gibi araştırmacı uygulayıcı konumundadır. Asıl uygulamalar başlamadan önce araştırmacı dersin öğretmeni ile birlikte derslere katılmış ve gözlem yapmıştır. Fakat sınıfın doğal sürecine herhangi bir müdahalede bulunmamıştır. Asıl uygulamalar sırasında da araştırmacı uygulayıcı konumunda süreci yürütmüştür. Bu süreçte dersin asıl öğretmeni de uygulamalara katılmış fakat öğretmen de uygulamalar sırasında herhangi bir müdahalede bulunmamıştır.

3.5. Veri Toplama Araçları

Araştırmada verilerin toplanmasında nitel ve nicel veri toplama yöntemleri kullanılmıştır. Nicel veriler; “Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Başarı Testi (GÜSÖBT)”, “Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği (GÖSÖ)” ve “Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey X” deneysel işlem öncesinde öntest ve deneysel işlem sonrasında sontest olarak uygulanmasıyla toplanmıştır. Nitel veriler ise, yapılandırılmamış gözlem, yarı yapılandırılmış görüşme, doküman incelemesi, yansıtıcı değerlendirme formları ve araştırmacı günlükleri aracılığıyla toplanmıştır. Uygulamalar video kamera ile, öğrencilerin argümantasyona katılma süreçleri ayrıca ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Uygulama sürecinin değerlendirilmesi kapsamında öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiş, yansıtıcı değerlendirme formları ve araştırmacı günlüklerine başvurulmuştur. Araştırmada, her araştırma sorusu için hangi veri toplama araçlarının kullanıldığı Şekil 15’te verilmiştir.

•Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde, uygulamaların gerçekleştirildiği Deney-1 grubu, Deney-2 grubu ve Kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	"Güneş Sistemi ve Ötesi" Ünitesi Başarı Testi (GÜSÖBT)
•Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde, uygulamaların gerçekleştirildiği Deney-1 grubu, Deney-2 grubu ve Kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey X
•Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde, uygulamaların gerçekleştirildiği Deney-1 grubu, Deney-2 grubu ve Kontrol grubu öğrencilerinin güdülenmeleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği
•Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan "Güneş Sistemi ve ötesi: Uzay Bilmecesi" ünitesinde "argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik" uygulamalarının gerçekleştirildiği deney grubu öğrencilerinin sözel argümantasyon becerilerindeki değişim nasıldır?	Ses kayıtları
•Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan "Güneş Sistemi ve ötesi: Uzay Bilmecesi" ünitesinde "argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik" uygulamalarının gerçekleştirildiği deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerindeki değişim nasıldır?	Gözlem Ses kayıtları
•Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan "Güneş Sistemi ve ötesi: Uzay Bilmecesi" ünitesinde "argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik" uygulamalarının gerçekleştirildiği deney grubu öğrencilerinin güdülenmelerindeki değişim nasıldır?	Gözlem Ses kayıtları Görüşme Araştırmacı günlüğü
•Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan "Güneş Sistemi ve ötesi: Uzay Bilmecesi" ünitesinde "argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik" uygulamaları ile ilgili öğrencilerin görüşleri nasıldır?	Görüşme Yansıtıcı değerlendirme formları
•Ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan "Güneş Sistemi ve ötesi: Uzay Bilmecesi" ünitesinde "argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik" uygulamaları sürecinde ortaya çıkan sorunlar nelerdir?	Gözlem Görüşme Araştırmacı günlüğü

Şekil 15. Araştırma sorularına cevap oluşturan veri kaynakları

3.5.1. “Güneş Sistemi ve Ötesi” Ünitesi Başarı Testi (GÜSÖBT)

Araştırmada, ortaokul yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinde yer alan “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesindeki başarılarını ölçmek amacıyla “Güneş Sistemi ve Ötesi” Ünitesi Başarı Testi (GÜSÖBT)” ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır.

3.5.1.1. GÜSÖBT’ün Geliştirilmesi

Öğrencilerin “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik başarılarını tespit etmek amacıyla başarı testi geliştirilmesi çalışması yapılmıştır. Bu süreçte ilk olarak kapsam geçerliğinin sağlanabilmesi için 7.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programındaki “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ” ünitesinde yer alan kazanımları kapsayacak şekilde belirtke tablosu hazırlanmıştır. Hazırlanan belirtke tablosuna EK 5’te yer verilmiştir. Daha sonra TIMMS 2007 (Trends in International Mathematics and Science Study- Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması), PISA (Programme for International Student Assessment-Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) soruları, Astronomy Diagnostic Test (Astronomi Tanı Testi), soru bankaları, ders kitapları, SBS 2009 soruları, Deniz Çeliker (2012), Arıcı (2012) ve Baltacı’nın (2013) geliştirdiği başarı testleri incelenmiş ve her kazanıma yönelik soruların bulunduğu 40 soruluk çoktan seçmeli bir başarı testi hazırlanmıştır. Testteki soruların 15’i “Gök Cisimlerini Tanıyalım”, 16’sı “Güneş Sistemi”, 9’u da “Uzay Araştırmaları” konularına yönelik sorulardır. Bu soruların hangi bilişsel düzeye ve hangi kazanımlara yönelik olduğu Belirtke tablosunda verilmiştir. Ardından EK 6’da belirtilen uzman görüş formu hazırlanmış ve belirtke tablosuyla birlikte bu form iki öğretim üyesi, bir öğretim elemanı ve bir fen ve teknoloji öğretmeni tarafından doldurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda bazı sorularda değişiklikler yapılmış iki soru testten çıkarılmıştır. Uzmanlardan alınan dönütlerden sonra 38 sorudan oluşan test pilot çalışma için hazır hale gelmiştir. Hazırlanan test 2014-2015 eğitim-öğretim yılının Mayıs ayının ilk haftası 8.sınıfta öğrenim gören 140 öğrenciye uygulanmıştır. Fakat eksik doldurulan, rastgele işaretlenen testler iptal edilerek 111 öğrencinin cevapları geçerli sayılmıştır. Testin pilot uygulamasından sonra ITEMAN (Item and Test Analysis Program - Madde ve Test Analiz Programı) programı kullanılarak testin madde analizi gerçekleştirilmiştir. Tablo 14’te, GÜSÖBT’ü oluşturan maddelerin, madde güçlük indeksleri (pj), standart sapmaları (sj) ve ayırt edicilik indeksleri (rjx) verilmektedir.

Tablo 14

GÜSÖBT Madde Analizi Sonuçları

MADDE NUMARASI	Pj	Sj	rjx
1	0.81	0.45	0.31
2	0.41	0.55	0.44
3	0.93	0.60	0.31
4	0.42	0.39	0.31
5	0.68	0.51	0.39
6	0.51	0.60	0.45
7	0.83	0.65	0.44
8	0.74	0.50	0.37
9	0.69	0.68	0.51
10	0.73	0.47	0.35
11	0.59	0.44	0.34
12	0.39	0.36	0.28
13	0.83	0.61	0.41
14	0.62	0.10	0.08
15	0.84	0.78	0.52
16	0.58	0.33	0.26
17	0.57	0.48	0.38
18	0.74	0.80	0.59
19	0.78	0.70	0.51
20	0.74	0.52	0.39
21	0.78	0.72	0.52
22	0.72	0.85	0.64
23	0.50	0.41	0.33
24	0.76	0.57	0.41
25	0.69	0.67	0.51
26	0.40	0.46	0.36
27	0.34	0.59	0.46
28	0.14	-0.17	-0.11
29	0.85	0.77	0.50
30	0.71	0.67	0.50
31	0.58	0.85	0.68
32	0.52	0.27	0.21
33	0.55	0.60	0.47
34	0.55	0.52	0.42
35	0.46	0.44	0.35
36	0.53	0.53	0.42
37	0.34	0.50	0.39
38	0.67	0.58	0.45

Testten maddeler seçilirken ilk olarak madde ayırt edicilik indeksi .20'nin altında olan maddeler (14, 28) testten çıkarılmıştır. Madde ayırt edicilik indeksi .20 ile .30

arasında olan maddeler düzeltilerek (32), .30'un üstünde olanlar ise herhangi bir düzeltme yapılmadan teste alınmıştır. Daha sonra madde gücülüğü incelenmiştir. Orta güçlükteki maddeler alınmıştır. Kapsam geçerliliği nedeniyle zor ve kolay maddeler de seçilmiş ve teste dahil edilmiştir. Fakat ait olduğu kazanımlarda birden fazla soru yer alması göz önünde bulundurularak, çok kolay olan maddeler testten çıkarılmıştır (3,7, 19, 21, 29). Bir soru da, şıklarında cevabı içerdiği için çıkarılmıştır (13). Böylece 38 sorudan oluşan test, madde analizlerinden sonra 30 soruluk son halini almıştır. Testin son halinde yer alan maddelerin güçlükleri .39 ile .83 arasında değişmektedir. Testte 14 orta, 12 kolay ve 4 tane de zor soru yer almaktadır. Maddelerin ortalama güçlük derecesi ise .54'tür.

Testte kalan soruların 11'i "Gök Cisimlerini Tanıyalım", 12'si "Güneş Sistemi", 7'si de "Uzay Araştırmaları" konularına yönelik sorulardır. GÜSÖBT'nin güvenilirliği Kuder Richardson-20 (KR-20) ile hesaplanmıştır. Tablo 15, GÜSÖBT'nin KR-20 değeri ve betimsel istatistik sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 15

GÜSÖBT Pilot Çalışma KR-20 ve Betimsel İstatistik Sonuçları

SORU SAYISI	N	X	SS	MAKSİMUM DEĞER	MİNİMUM DEĞER	KR-20
30	111	17.73	5.9	30	6	0.84

KR-20 değeri (.84), GÜSÖBT'nin güvenilir bir test olduğunu göstermektedir. GÜSÖBT'nin uygulama sürecinde kullanılan şekline EK 7'de yer verilmiştir. GÜSÖBT'nin öntest için KR-20 değeri .71, sontest için ise .70 olarak bulunmuştur.

3.5.2. Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X (CEDTDX)

Deney-1, Deney-2 ve Kontrol grubu öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ölçmek amacıyla Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X (CEDTDX) kullanılmıştır. CEDTX ve cevap anahtarının da içerisinde bulunduğu kullanım kılavuzu, yayın hakkına sahip "The Critical Thinking Co." şirketinden araştırmacı tarafından satın alınmıştır. Satın alma belgesi EK 8'de verilmiştir.

Ennis ve Millman (1985) tarafından geliştirilen ölçeğin iki formu mevcuttur. Testin Düzey X formu İlköğretim 4. Sınıf ve lisans düzeyine (14.Sınıf) kadar, Testin Düzey Z formu ise üstün yetenekli ortaöğretim öğrencileri, lisans öğrencileri, mezun

öğrenciler ve yetişkinler için kullanılabilir niteliktedir (Ennis, Millman ve Tomko, 2005). Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X (CEDTDX) 76 maddeden oluşan üç seçenekli çoktan seçmeli test niteliğindedir. Fakat testteki 1, 2, 26, 51 ve 66. Sorular çözümlü sorular olması nedeniyle öğrencilerin cevaplayacağı soru sayısı 71'dir. Test maddeleri yanlış cevaplar için "0" doğru cevaplar için "1" olarak kodlanmakta olup yüksek puanlar yüksek eleştirel düşünme becerisinin göstergesidir (Ernst & Monroe, 2004). Testin uygulama süresi (ilköğretim öğrencileri hariç) 50 dakikadır (Ennis, Millman & Tomko, 2005).

Çoktan seçmeli olması, hikâye tarzında hazırlanmış olması ve hesaplanmasının kolay olması nedenleriyle ilköğretim düzeyinde eleştirel düşünme becerilerini ölçmede en yaygın olarak kullanılan test olma özelliğine sahiptir (Akt. Akar, 2007).

Bu araştırmanın yedinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiş olması, dolayısıyla ölçeğin çalışma grubunun özelliklerine uygun olması, herhangi bir kültüre has özellik taşıması nedenleriyle (Kayagil & Erdoğan, 2011) araştırmada Düzey X formu kullanılmıştır.

Test 4 boyuttan oluşmaktadır (Ennis, Millman & Thomko, 2005):

1. Tümevarım: Bu bölüm, ilk iki soru çözümlü sorular olmak üzere, testin 1-25 arasındaki sorularını kapsamaktadır. Öğrencilerden beklenen kendilerine verilen bir gerçeğin (bilginin) hipotezi destekleyip desteklemediğini yargılamaktır.

2. Kaynakların güvenilirliği ve Gözlem: Bu bölüm 26. soru çözümlü olmak üzere 26-50 arasındaki soruları kapsamaktadır. Güvenirliğe ilişkin yargılamalar, yargılayıcının, bu kararın temeline doğrudan erişimi olmadığı bir durumda başkasının iddiasına inanıp inanmama ve hangi ölçüde inanacağına ilişkin yargılamalardır. Testin bu kısmında öğrencilerden doğru gözlemler yaparak, gözlem raporlarının güvenilirliğini yargılamaları beklenmektedir.

3. Tümdengelim: Bu bölüm 51. Soru çözümlü olmak üzere 51-65 soruları arasını kapsamaktadır. Öğrencilerden beklenen, verilen bilginin doğru olduğunu kabul ederek doğru sonuca ulaşmalarıdır.

4. Varsayımları tanımlama (belirleme): Bu bölüm 66. Soru çözümlü olmak üzere 66-76 soruları arasını kapsamaktadır. Bir varsayım için temel kriter, muhakemedeki bir eksikliği doldurmasıdır. Bu bölümdeki sorularda bir durum eksikliği diğer iki durumdan daha fazla doldurmaktadır. Bu bölümde öğrencilerden bir argümandaki varsayımları yargılamaları beklenmektedir.

3.5.2.1. Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X'in Güvenirliği

Aracın güvenirlik değerleri bu ölçme aracıyla yapılan çeşitli araştırmalardan elde edilen veriler doğrultusunda, .67 ile .90 arasında olduğu görülmektedir (Ennis, Millman & Thomko, 2005). New York'ta bir merkez okulda tüm yedinci ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmada Spearman Brown güvenirlik katsayısı .87, Güney Kaliforniya'daki büyük bir şehrin orta gelir düzeyindeki bir ortaokulunda 200 yedinci, sekizinci ve dokuzuncu sınıfta öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmada KR-20 .85 olarak hesaplanmıştır (Ennis, Millman & Thomko, 2005).

Sekizinci ve dokuzuncu sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yapılan çalışma için, ölçeğin boyut-tüm test korelasyon değerleri tümevarım boyutu için .71, iddiaların güvenirliğini yargılama boyutu için .69, tümdengelim boyutu için .84 ve ifadelerdeki varsayımları tanımlama (belirleme) boyutu için .55 bulunmuştur (Ennis, Millman ve Thomko, 2005).

Kurnaz (2007) ve Akar (2007) tarafından uyarlama çalışmaları yapılan ölçeğin güvenirlik katsayısı sırasıyla .58 ve .71 olarak belirlenmiştir. Kurnaz'ın (2007) yaptığı analizlerde, ölçeğin alt boyutlarına ait güvenirlik katsayıları Cronbach α ile hesaplanmış; birinci bölüm için .52, ikinci bölüm için .55, üçüncü bölüm için .59 ve dördüncü bölüm için .68 bulunmuştur.

Kayagil ve Erdoğan (2011) ise yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirdikleri çalışmada ölçeğin güvenirlik katsayısını .67 olarak tespit etmiştir.

Bu çalışmada da ölçeğin tamamının KR-20 güvenirlik katsayısı .67, alt boyutlarına ait güvenirlik katsayıları ise birinci bölüm için .63, ikinci bölüm için .53, üçüncü bölüm için .49, dördüncü bölüm için .62 olarak tespit edilmiştir.

Testin soru sayısının çok olması nedeniyle, tez önerisi sırasında gelen öneriler doğrultusunda güvenirliği sağlamak adına bölümler farklı zamanlarda uygulanmıştır. Güvenirlik için ayrıca testte yer alan soruları öğrencilerin neden bu şekilde cevapladıklarını yazmaları istenmiştir. Bu şekilde öğrencilerin teste rastgele cevap vermemeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

3.5.2.2. Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X'in Geçerliliği

CEDTDX'in geçerlilik çalışmalarında eleştirel düşünme becerilerini ölçen benzer ölçeklerle korelasyonları incelenmiştir. CEDTDX'in Watson-Glasser Eleştirel Düşünme

Gücü Testi ile korelasyonu .41 ile .49 arasında, Mantıksal Muhakeme Testi (Logical Reasoning Test) ile korelasyonu .50 düzeyinde, Sosyal araştırmalarda eleştirel okuma (Critical Reading in social studies) testi ile .60, fende eleştirel okuma (Critical reading in science) ile .55 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda ölçek geçerli olarak kabul edilmiştir (Ennis, Millman & Thomko, 2005).

3.5.3. Güdülenme ve ğrenme Stratejileri leği (GS/ MSLQ)

Güdülenme ve ğrenme Stratejileri leği (GS); ğrencilerin motivasyonlarını ve bir derste kullandıkları farklı öğrenme stratejilerini değerlendirmek için tasarlanan bir lme aracıdır (Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie, 1993).

Güdülenme ve ğrenme Stratejileri leği (GS), ilk olarak 1980 yılının başlarında McKeachie ve Pintrich tarafından niversite ğrencilerinin motivasyonlarını ve öğrenme stratejilerini değerlendirmek için geliştirilmeye başlanmıştır. GS’ nn eski versiyonları (1982-1986 yılları arası) niversite öğrencileri için “ğrenmeyi öğrenme” dersinin etkililiğini değerlendirmek üzere kullanılmıştır (Artino, Jr., 2005; Garcia & Pintrich, 1994). Ölçeğin değerlendirme çalışmaları 1982-1986 yılları arasında Michigan niversitesi’nde binin üzerinde öğrenciyle yapılmıştır. Bu süreçte madde sayısı 50- 140 arasında değişmiştir (Büyüköztürk, Akgün, zkahveci & Demirel, 2004).

1991 yılında Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie tarafından son hali geliştirilen GS, Güdülenme (Gö) ve ğrenme Stratejileri leklerinden (GS) oluşmaktadır. Ölçeğin güdülenme kısmı içsel hedef düzenleme, dışsal hedef düzenleme, görev değeri, öğrenmeye ilişkin kontrol inancı, öğrenme ve performansla ilgili öz- yeterlik, sınav kaygısı olmak üzere altı faktör ve 31 maddeden oluşmaktadır. ğrenme stratejileri bölümü ise, yineleme stratejileri, açımlama stratejileri, düzenleme stratejileri, metabilişsel stratejiler, eleştirel düşünme stratejileri, yardım isteme, emek yönetimi, akran işbirliği, zaman ve çalışma ortamı olmak üzere toplam altı faktör ve 50 maddeden oluşmaktadır (Pintrich vd., 1993). Bireyler ölçekteki maddeleri “benim için kesinlikle yanlış” (1) ile “benim için kesinlikle doğru” (7) arasında değişen likert tipi 7’li derecelendirme leği üzerinde işaretlemektedir.

Ölçeğin yapı geçerliği, doğrulayıcı faktör analiziyle incelenmiştir. Gö ve S için analizler ayrı olarak yapılmış ve ölçeklerin faktör yapısına yönelik önerilen modellerin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. GS’ nn ölçüt geçerliği için öğrencilerin ölçeğin uygulandığı derslerden aldıkları dönem sonu notları ölçüt olarak

kabul edilmiştir. Ölçüt ile GÖSÖ'nün faktör puanları arasında hesaplanan korelasyonlar -.27 ile .41 arasında değişmektedir. Faktörlerinin güvenilirliği Cronbach alpha katsayısı ile incelenen ölçekte, faktörler için bulunan alfa değerleri .52 ile .93 arasında yer almaktadır (Garcia & Pintrich, 1994).

Sungur (2004) GÖSÖ' yü biyoloji dersi için Türkçe' ye uyarlamış ve 319 onuncu ve 169 onbirinci sınıf öğrenciyle pilot çalışma yapmıştır. Sungur (2004) özgün ölçekte yer alan “bu derste” ifadesi yerine “biyoloji” dersinde ifadesini kullanmıştır (Büyüköztürk vd., 2004). Ölçekteki faktörlerin güvenilirliği Cronbach alpha katsayısı ile incelenmiştir. GÖ faktörleri için bulunan alfa değerleri; içsel hedef düzenleme için .73, dışsal hedef düzenleme için .54, görev değeri için .87, öğrenmeye ilişkin kontrol inancı için .62, öğrenme ve performansla ilgili öz- yeterlik için .89, sınav kaygısı için .62'dir. Arısoy'un (2007) 8. sınıf öğrencilerinin fen derslerindeki yapılandırıcı öğrenme ortamı algılarını ve bu algılarıyla güdüsel inançları ve fen derslerine yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada ise GÖ faktörleri için bulunan değerler .71, .80, .65 ve .83 şeklindedir.

GÖSÖ iki alt boyuttan oluşmaktadır ve uygulayıcının kullanım amacına göre alt ölçeklerden elde edilecek puanlar ayrı ayrı kullanılabilir (Büyüköztürk vd., 2004). Bu çalışmada da öğrencilerin motivasyonları ölçüleceği için ölçeğin sadece güdülenme kısmı ve alt ölçekleri, Sungur (2004) tarafından uyarlanan Türkçe formu Fen ve Teknoloji dersine göre uyarlanarak kullanılmıştır.

Çalışmada GÖ'nün tamamı için bulunan Cronbach alpha katsayısı .87, içsel hedef düzenleme için .67, dışsal hedef düzenleme için .58, görev değeri için .77, öğrenmeye ilişkin kontrol inancı için .63, öğrenme ve performansla ilgili öz- yeterlik için .89, sınav kaygısı için .73'dür.

3.5.4. Gözlem

Araştırmada veri toplama yöntemlerinden yapılandırılmamış gözlem türü kullanılmıştır. Gözlemci katılım türlerinden katılımcı gözlem türünden yararlanılmıştır (Patton, 2002). Katılımcı gözlem sosyoloji ve eğitimde önemli bir yere sahiptir (Maykut & Morehouse, 1997). Katılımcı gözlemci mümkün olduğu kadar kendi bakış açılarından fikirlerinden uzaklaşarak, araştırma yaptığı grubun hayatına dahil olur (Maykut & Morehouse, 1997). Denzin'in belirttiği gibi (1978) katılımcı gözlem doküman analizini, katılımcıların ve bilgilendiricilerin görüşmelerini, doğrudan katılımı, gözlemi ve

içebakışı eş zamanlı birleştirmektedir. Katılımcı gözlemden öncelikle pilot uygulama sürecinde yararlanılmıştır. Argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik hazırlanan ders planlarının uygulamadaki işleyişini değerlendirmek için pilot uygulama sürecinin tamamı video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Sınıf küçük olduğu için tek kamera kullanılmış, kamera ayaklıkla tüm öğrenciler ve araştırmacı görülecek şekilde konumlandırılmıştır. Pilot uygulama sürecinde dersin öğretmeni de sınıfta bulunmuş, kamerayı bazı zamanlarda hareket ettirerek ve öğrencilere odaklayarak kayıt alma sürecine yardımcı olmuştur. Pilot uygulama sürecinden sonra asıl uygulamanın da tamamı video kamera ile kaydedilmiştir. Aynı şekilde asıl uygulama gözlemleri sırasında da tek kamera kullanılmış, kamera sınıftaki tüm öğrenciler ve araştırmacı görülecek şekilde ayaklıkla öğretmen masasının yanına konumlandırılmıştır. Uygulamalar sırasında sınıfta bulunan dersin öğretmenine bazı etkinlikler sırasında kamerayı öğrencilere odaklaması ricasında bulunulmuştur. Öğretmen ders işlenirken uygulama sürecine hiçbir şekilde müdahalede bulunmamıştır. Pilot çalışma ve uygulama sürecinde alınan kayıtlara ilişkin veriler Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16

Video Kayıtlarına Yönelik Sayısal Veriler

Uygulama	Konu	Tarih	Süre (dk)
Pilot çalışma	Gökcisimlerini tanıyalım	17.04.2015 (1.ders)	33.12
		17.04.2015 (2.Ders)	29.35
		17.04.2015 (3.Ders)	23.21
	Güneş Sistemi	20.04.2015 (1.Ders)	27.13
		20.04.2015 (2.Ders)	26.24
		20.04.2015 (3.Ders)	11.13
Toplam			150.18
Asıl uygulama	Gökcisimlerini tanıyalım	11.05.2015 (1.Ders)	20.40
		11.05.2015 (2.Ders)	39.50
		12.05.2015 (1.Ders)	20.34
		12.05.2015 (2.Ders)	34.35
		14.05.2015 (1.Ders)	28.22
		14.05.2015 (2.Ders)	38.48
		15.05.2015 (1.Ders)	33.24
		15.05.2015 (2.Ders)	36.08
	Güneş Sistemi	18.05.2015 (1.Ders)	33.20
		18.05.2015 (2.Ders)	34.29
		21.05.2015 (1.Ders)	21.43
		21.05.2015 (2.Ders)	30.20
		22.05.2015 (1.Ders)	28.24
		22.05.2015 (2.Ders)	33.36
		25.05.2015 (1.Ders)	28.01
		25.05.2015 (2.Ders)	35.20
	Uzay Araştırmaları	28.05.2015 (1.Ders)	30.18
		28.05.2015 (2.Ders)	36.56
		28.05.2015 (3.Ders)	25.43
	Toplam		

Tablo 16 incelendiğinde pilot uygulama sürecinin bir hafta beş ders saati ve bir ders saatinin yarısı; asıl uygulamanın ise üç hafta 19 ders saati sürdüğü görülmektedir.

Pilot uygulama süreci 17.04.2015 ve 20.04.2015 tarihlerinde, asıl uygulama ise 11.05.2015 ve 28.05.2015 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Bu süre boyunca pilot uygulamada 150.18 dakika, asıl uygulamada ise 568.71 dakika kayıt yapılmıştır. Asıl uygulamada ilk günlere ait kayıtlar incelendiğinde, ilk ders saatlerinde normalde 40 dk olan ders saatlerinin yarısı kadar kayıt alındığı görülmektedir. Çünkü ilk haftalar ders saatinin yarısı öğrencilerin sıraları grup çalışması yapılacak şekilde düzenlemesi ve internet kurulumu için geçmiştir. Diğer günlerde ders bitiminde, öğrencilerden bir sonraki ders saati başlamadan sıraları düzenlemeleri rica edilmiştir. Ayrıca teknik ekiple görüşülüp ders saati başlamadan internet kurulumunun gerçekleştirilmesi istenmiştir.

3.5.5. Ses Kayıtları

Uygulama sürecinde grup tartışmaları sırasında tüm öğrenciler aynı anda konuştuğu için alınan gözlem kayıtları, öğrenci konuşmalarının anlaşılması için yeterli gelmemektedir. Argümantasyon sürecinde gruptaki her bir öğrencinin ne söylediğinin belirlenmesi için her grubun etrafına oturduğu masanın ortasına ses kayıt cihazı yerleştirilmiş, ders boyunca ses kaydı alınmıştır. Ayrıca öğrencilerin argümantasyona dahil oldukları zamanlarda konuşma yapacak öğrencilerin ses kayıt cihazını eline alarak konuşma yapması özellikle belirtilmiştir. Ses kayıtları incelendiğinde sadece argümantasyon sürecinde değil, ders sırasında da gürültüden dolayı anlaşılamayan konuşmaların belirlenmesinde kayıtların yardımcı olduğu görülmektedir. Öğrencilerle yapılan bireysel görüşmeler de onay alındıktan sonra ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Ders sırasında alınan, Deney-1 grubu öğrencilerine ait ses kayıtlarına ilişkin veriler Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17

Deney-1 Grubu Öğrencilerine Ait Ders Sırasında Alınan Ses Kayıtlarına Yönelik Sayısal Veriler

Grup	Tarih	Süre (dk)
1.Grup	11.05.2015 (1.Ders)	07.53
	11.05.2015 (2.Ders)	36.35
	12.05.2015 (1.Ders)	20.31
	12.05.2015 (2.Ders)	32.11
	15.05.2015 (1.Ders)	33.02
	15.05.2015 (2.Ders)	34.36
	18.05.2015 (1.Ders)	33.11
	18.05.2015 (2.Ders)	33.54
	21.05.2015 (1.Ders)	23.12
	21.05.2015 (2.Ders)	36.18
	22.05.2015 (1.Ders)	29.56
	22.05.2015 (2.Ders)	33.42
	25.05.2015 (1-2.Ders)	67.19
	28.05.2015 (1.Ders)	19.09
	Toplam	438.89
2.Grup	11.05.2015 (1.Ders)	07.53
	11.05.2015 (2.Ders)	37.35
	12.05.2015 (1.Ders)	20.16
	12.05.2015 (2.Ders)	31.35
	15.05.2015 (1.Ders)	32.50
	15.05.2015 (2.Ders)	34.37
	18.05.2015 (1.Ders)	33.26
	18.05.2015 (2.Ders)	32.18
	21.05.2015 (1.Ders)	22.00
	21.05.2015 (2.Ders)	36.36
	22.05.2015 (1.Ders)	30.18
	22.05.2015 (2.Ders)	34.44
	25.05.2015 (1-2.Ders)	67.57
	28.05.2015 (1.Ders)	20.07
	Toplam	439.32
3.Grup	11.05.2015 (1.Ders)	07.01
	11.05.2015 (2.Ders)	37.14
	12.05.2015 (1.Ders)	20.58
	12.05.2015 (2.Ders)	32.04
	14.05.2015 (1.Ders)	28.55
	14.05.2015 (2.Ders)	36.43
	15.05.2015 (1.Ders)	33.17

(Tablo 17 Devamı)

	15.05.2015 (2.Ders)	34.43
	18.05.2015 (1.Ders)	33.35
	18.05.2015 (2.Ders)	32.41
	21.05.2015 (1.Ders)	23.30
	21.05.2015 (2.Ders)	36.22
	22.05.2015 (1.Ders)	30.02
	22.05.2015 (2.Ders)	35.06
	25.05.2015 (1.Ders)	34.55
	25.05.2015 (2.Ders)	37.14
	28.05.2015 (1.Ders)	20.20
	Toplam	511.6
4.grup	11.05.2015 (1-2.Ders)	45.30
	12.05.2015 (1.Ders)	20.17
	12.05.2015 (2.Ders)	31.32
	15.05.2015 (1.Ders)	33.05
	15.05.2015 (2.Ders)	12.10
	18.05.2015 (1.Ders)	33.21
	18.05.2015 (2.Ders)	32.41
	21.05.2015 (1-2.Ders)	60.26
	22.05.2015 (1.Ders)	31.44
	22.05.2015 (2.Ders)	35.20
	25.05.2015 (1.Ders)	34.39
	25.05.2015 (2.Ders)	38.26
	28.05.2015 (1.Ders)	20.53
	Toplam	427.64
5.Grup	11.05.2015 (1-2.Ders)	45.57
	12.05.2015 (1-2.Ders)	53.05
	15.05.2015 (1.Ders)	33.04
	15.05.2015 (2.Ders)	34.00
	18.05.2015 (1-2.Ders)	68.56
	21.05.2015 (1.Ders)	22.05
	21.05.2015 (2.Ders)	35.45
	22.05.2015 (1.Ders)	38.12
	22.05.2015 (2.Ders)	25.00
	25.05.2015 (1-2.Ders)	67.16
	28.05.2015 (1.Ders)	19.18
	Toplam	407.18
6.Grup	11.05.2015 (1.Ders)	08.01
	11.05.2015 (2.Ders)	37.49
	12.05.2015 (1.Ders)	20.44
	12.05.2015 (2.Ders)	32.21

(Tablo 17 Devamı)

14.05.2015 (1.Ders)	28.49
14.05.2015 (2.Ders)	30.03
15.05.2015 (1.Ders)	33.20
15.05.2015 (2.Ders)	34.51
18.05.2015 (1.Ders)	33.20
18.05.2015 (2.Ders)	32.35
21.05.2015 (1.Ders)	22.26
21.05.2015 (2.Ders)	36.46
22.05.2015 (1.Ders)	29.14
22.05.2015 (2.Ders)	34.14
25.05.2015 (1.Ders)	29.54
25.05.2015 (2.Ders)	35.02
28.05.2015 (1.Ders)	20.58
Toplam	429.36
Genel Toplam	2653.99

Tablo 17' ye göre Deney-1 grubu öğrencileri arasında oluşturulan altı grupta, toplam 2653.99 dakika ses kaydı alınmıştır. Tablo incelendiğinde 3. ve 6. Gruplar hariç diğer gruplarda 14.05.2015 tarihinde ses kaydı yapılmadığı görülmektedir. Bunun nedeni bu tarihte bazı ses kayıt cihazları için araştırmacının yedek pilinin olmaması ve bazılarının da bozulmuş olmasıdır. 14.05 tarihindeki kayıtların da yazılı dökümü çıkarılmış ve analizleri yapılmıştır. Fakat tüm gruplara ait kayıtlar alınamadığı için bulgulara dahil edilmemiştir.

3.5.6. Yansıtıcı Değerlendirme Formları

Öğrenciler tarafından her ders bitiminde yansıtıcı değerlendirme formları oluşturulmuştur. Öğrencilerden bu formlara o gün işlenen ders sürecinde neler öğrendikleri, ders sırasında zorlandıkları noktaların neler olduğu ve derste en çok neyin ilgilerini çektiğini ve nelerden zevk aldıkları sorularına cevap yazmaları istenmiştir. Formlardan elde edilen veriler nicel verilere destek niteliğinde kullanılmıştır.

3.5.7. Araştırmacı Günlükleri

Çalışmada uygulama süreci boyunca araştırmacı o günlük dersin bitiminde öğle arasında uygulama okulu öğretmenler odasında veya gün bitiminde okuldan ayrıldıktan sonra, o günlük derste gerçekleşen olaylar ve araştırmacının bu olaylara bakış açısını

yansıtan günlükler doldurmuştur. Araştırmanın bulgular bölümünde nitel bulgular, araştırmacı günlüğünden doğrudan alıntılar yapılarak desteklenmiştir.

3.5.8. Görüşme

Bu çalışmada son-testlerin uygulanmasının ardından belirlenen öğrencilerle yarı yapılandırılmış bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme doğrudan gözlemlenemeyen duyguları, düşünceleri ve niyetleri belirlemek amacıyla gerçekleştirilir (Patton, 2002). Görüşme türlerinden “Standartlaştırılmış açık uçlu görüşme (Yarı yapılandırılmış)” dikkatlice kurgulanmış ve belirli bir sıraya konulmuş görüşülen her bireye soruların aynı tarzda ve sırada sorulduğu bir türdür (Patton, 2002). Bu çalışmada son-testlerin uygulanmasının ardından belirlenen öğrencilerle yarı yapılandırılmış bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme öncesi hazırlanan “Görüşme Formu” iki öğretim üyesinin görüşlerine sunulmuş, daha sonra forma son hali verilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme formuna EK 9’da yer verilmiştir. Uygulamalar sonrasında, argümantasyon tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği deney grubundaki 27 öğrenci arasından ölçüt örnekleme yöntemine göre 9 öğrenci belirlenmiştir. Katılımcıların belirlenmesindeki ölçütler; başarı testinden alınan puanlar ve derse katılım oranlarıdır. Belirlenen öğrenciler dışında üç öğrenci de kendileriyle görüşme yapılmasını özellikle istemiş, bu öğrencilerle birlikte toplamda 12 öğrenci ile bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu öğrencilerden sekizi kız, dördü erkektir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerin bir kısmı okulda beden eğitimi dersinden dolayı boş olan bir sınıfta, diğer kısmı da kendi sınıflarında gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerin süresi 5 ile 9 dakika arasında değişmektedir. Tüm görüşmeler öğrencilerden onay alınarak ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

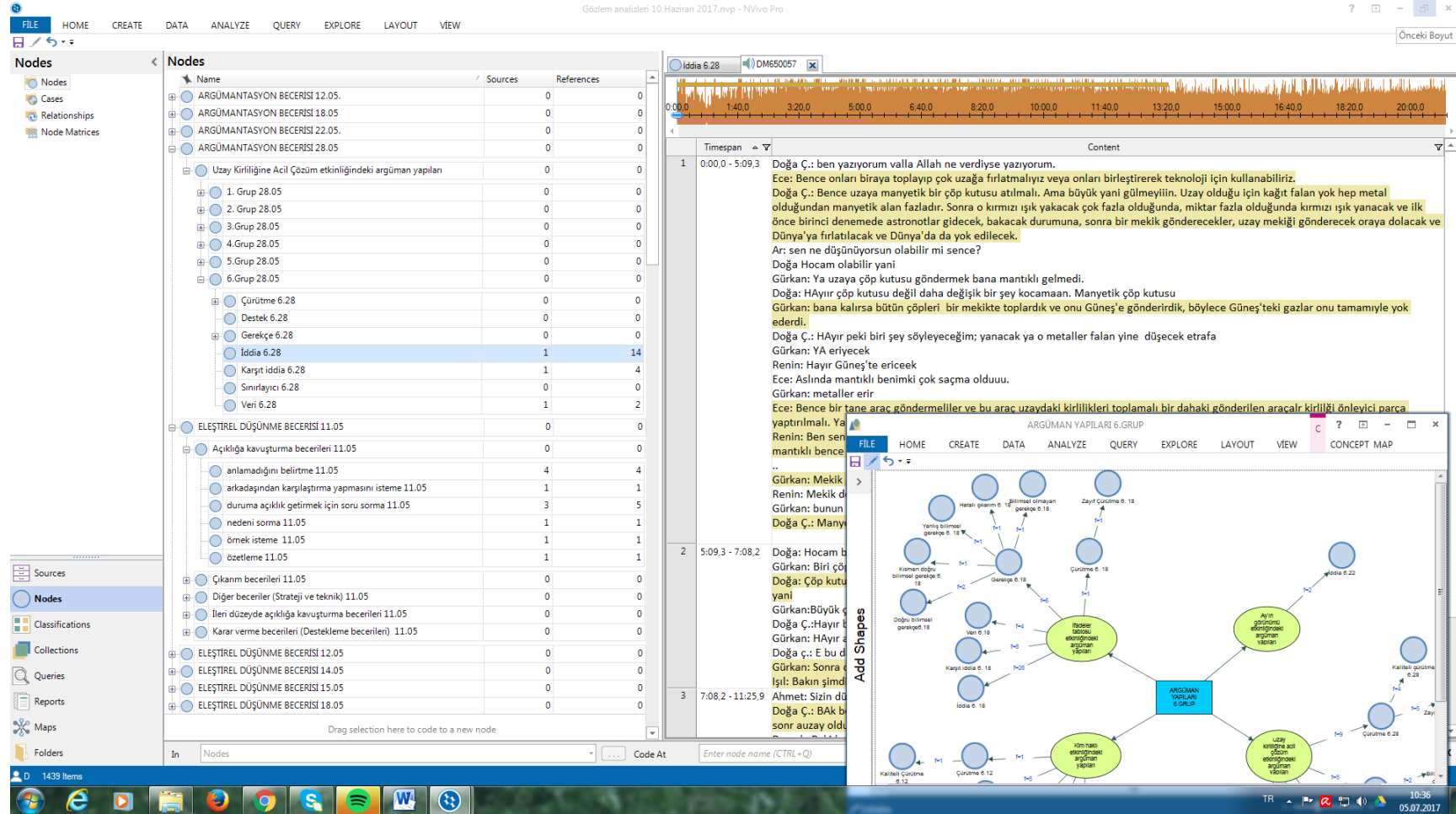
Çalışmada elde edilen nicel verilerin analizi SPSS 20.0 paket programı ile yapılmıştır. Deney-1, Deney-2 ve Kontrol grupları arasında “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik öntest başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ANOVA ile test edilmiştir. ANOVA için öncelikle varsayımların karşılanıp karşılanmadığı incelenmiştir. Grupların ön-test başarıları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı belirlenmiş ve grupların son-test başarıları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı da ANOVA ile test edilmiştir.

Birden fazla bağımlı değişkene tek bir bağımsız değişkenin etki ettiği durumlarda Tek Yönlü MANOVA kullanılır (Kalaycı, 2010, s.155). Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X dört faktörden oluşmaktadır. Çalışmada bağımsız değişken grup, bağımlı değişkenler ise CEDTDX'in dört faktörün her birinden alınan toplam puanlardır. Eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla, öncelikle gruplar arasında CEDTDX ön-testi puanlarının farklılığı MANOVA ile test edilmiştir. CEDTDX ön-testi puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edildikten sonra, grupların son-test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Temel varsayım olan kovaryans matrislerinin eşitliği sağlanmadığı için son-test puanlarının karşılaştırılmasında MANOVA yapılamamış, bu nedenle anlamlı farklılık olup olmadığı her faktör için ayrı ayrı ANOVA ile test edilmiştir.

Kruskal Wallis tekniği ilişkisiz iki ya da daha çok örneklem ortalamasının birbirlerinden anlamlı farklılık gösterip göstermediğini test etmektedir (Büyüköztürk, 2006, s.158). Kruskal Wallis H testi tek yönlü ANOVA'nın parametrik olmayan analiz yöntemidir (Kalaycı, 2010; Büyüköztürk, 2006). Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenmeleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla grup ortalamaları normal dağılım göstermediği için Kruskal Wallis H testi yapılmıştır. Güdülenme ölçeği altı alt ölçekten oluşmaktadır. Bu nedenle her bir alt ölçek için ayrı ayrı Kruskal Wallis H testi ile analiz edilmiştir. Gözlenen anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğu ise, grupların ikili karşılaştırmaları üzerinden Mann Whitney U testi yapılarak incelenmiştir.

Araştırmada nitel verilerin analizi tümevarımsal ve tümdengelimsel yaklaşımlarla gerçekleştirilmiştir. Deney-1 grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi, güdülenmelerinin ne şekilde olduğu, öğrencilerin uygulamayla ilgili görüşleri tümevarımsal, argümantasyon becerilerinin gelişimi tümdengelimsel yaklaşımla incelenmiştir. Tümevarımsal analizde verideki ilişkiler, temalar ve kategoriler keşfedilir (Patton, 2002). Bu yaklaşımda, veriler önceden belirlenen kategorilere göre gruplandırılmaz; bulgular verilerin kendisinden ortaya çıkar (Maykut & Morehouse, 1997). Tümevarımsal analiz verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması aşamalarından oluşmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2006). Analizler gerçekleştirilirken NVIVO 11 programından yararlanılmıştır. Verilerin kodlanması aşamasında öncelikle video kayıtları ve ses kayıtları NVIVO 11 programına aktarılmıştır. Gözlem ve görüşmelere ait veriler

NVIVO 11 programında yazılı metne dönüştürülmüştür. Kodlama yapılmadan önce veriler düzenlenmiş, bu kapsamda eleştirel düşünme ve güdülenme verileri gün gün (örneğin “Eleştirel düşünme becerileri 11.05” ya da “Güdülenme Göstergeleri 22.05”), argümantasyon becerileri ise gün gün ve gruplar bazında (örneğin Argümantasyon becerisi 18.05, bunun altında 1. Grup 18.05) düzenlenmiştir. Ardından gözlem ve ses kayıtları birlikte kodlanmıştır. Kodlamalar yapılırken aynı zamanda NVIVO 11 programında sürece ilişkin notlar da alınmıştır. Verilerin kodlanmasından sonra ortak yönlü kodlar bir araya getirilerek kategoriler ve alt kategoriler oluşturulmuştur. Daha sonra uzman görüşüne başvurulmuş, kodlar üzerinde düzenlemeler yapılmış, ortak yönlü kodlardan oluşturulan kategorilere bu kodların dahil olup olamayacağına dair görüşler alınmıştır. Teyit incelemesi de yapıldıktan sonra kodlar ve kategorilere son hali verilmiştir. Ardından bu kodlar ve kategorilerle modeller oluşturulmuştur. Eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi analizi yapılırken, tümevarımsal analizle kodların oluşturulmasının ardından, tümdengelimsel bir yaklaşım benimsenmiştir (Patton, 2002). Kodların birbirleriyle olan ilişkilerini belirlemek üzere, Ennis (2011) ve Ennis’in (1991) ele aldığı eleştirel düşünme becerileri boyutlarından yararlanılmıştır. Nitel veri analizi sürecine ilişkin bir örnek Şekil 16’da sunulmuştur.



Şekil 16. Örnek nitel veri analizi süreci

Deney-1 grubu öğrencilerinin argümantasyon becerilerindeki değişim betimsel olarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin argümantasyon becerileri incelenirken öncelikle, sözel argümantasyon sürecindeki argüman yapılarına odaklanılmıştır. Bunun için Deney-1 grubu öğrencileri arasında oluşturulan altı grubun sözel argümantasyon sürecine dahil oldukları derslerin ses kayıtlarından elde edilen yazılı dökümlerdeki argümanları incelenmiştir. Öğrencilerin oluşturdukları argümanlar Toulmin Argüman Modeli'ne göre analiz edilmiştir. Toulmin Argüman Modeli Bölüm II'de ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Bu aşamada öğrencilerin ses kayıtlarından elde edilen yazılı dökümlerdeki argümanlar öncelikle NVIVO 11 programında Toulmin Argüman Modeli'ndeki öğelere göre kodlanmıştır. Verilerin iddiayı destekleyebilmesi için bilimsel bir temele dayandırılması gerekmektedir (Şahin, 2014). Bu nedenle kodlama sürecinde gerekçeler “Doğru bilimsel gerekçe, Kısmen doğru bilimsel gerekçe, Bilimsel olmayan gerekçe, Yanlış bilimsel gerekçe” şeklinde değerlendirilmiştir. Argümanların öğelere göre analiz edilmesine ilişkin alıntılar Tablo 18'de yer almaktadır.

Öğrencilerin argüman yapıları oluşturulduktan sonra, her bir dersteki değişimi incelemek ve gruplar arasında karşılaştırma yapabilmek amacıyla öğrencilerin argümanları seviyelere ayrılmıştır. Öğrenci argümanlarının seviyeleri Erduran, Simon ve Osborne'nun (2004) Argümantasyon Seviyeleri Modeli kullanılarak elde edilmiştir. Argümantasyon Seviyeleri Modeli'nde Seviye 3 zayıf çürütmeleri içermekte, Seviye 4 ise kaliteli çürütmeleri içermektedir. Öğrencilerin öne sürdükleri argümanlar seviyelere göre ayrılırken kolaylık sağlaması açısından, öğrencilerin kullandıkları çürütmeler “kaliteli çürütme ve zayıf çürütme” olarak analiz edilmiştir. Analizler gerçekleştirilirken bazı öğrencilerin arkadaşlarının fikirlerini çürüttükleri fakat yanlış bilgilerle çürüttükleri tespit edilmiştir.

Tablo 18

Argümanların ögelere göre analiz edilmesine ilişkin alıntılar

Ögeler	Alt Boyutlar	Doğrudan Alıntı
İddia		<i>“Astroloji bir bilim dalı değildir” (SK,12.05.2015, 1.Grup, Ö25 /00.00-05.32)</i> <i>“Dünya’dan çıkıldığında ilk karşılaşılabilecek gezegen Venüs son gezegen Merkür’dür. Yanlış” (SK,18.05.2015, 3.Grup, Ö21/14.33-17.24)</i> <i>“Ben Güneş diye düşünüyorum” (SK,22.05.2015, 2.Grup, Ö20/13.02-19.26)</i> <i>“Bana göre uzaydaki tüm çöplerin toplanıp ya yeniden yapılması ya da geri dönüşüm yapılması ya da yakılması gerekir yok edilmesi” (SK,28.05.2015, 5.Grup, Ö3/06.42-10.57)</i>
Karşıt iddia		<i>“Bence öyle değil” (SK,12.05.2015, 4.Grup, Ö16 /00.00-04.59)</i> <i>“Hayır doğru tabi ki dee” (SK,18.05.2015, 6.Grup, Ö15 /14.29-20.06)</i>
Veri		<i>“Aynı zamanda da geçmişte yapılan geniş kapsamlı araştırmada aynı gün ve aynı saatte doğan 2000 kişi incelenmiştir. Fakat bunların da hiç ya aralarında hiçbir benzerlik kurulamamıştır.” (SK,12.05.2015, 1.Grup, Ö4 /00.00-05.32)</i> <i>“Bak burdan bak gel bu tarafa. Bak bu Ay’ın sadece bu tarafı görülecek yarım Ay şeklinde oluyor. Işığı tuttuğumuz yere göre şekil olacak. Bak böyle tutuyoruz hilal olacak.” (SK,22.05.2015, 2.Grup, Ö19/19.26-20.30)</i>
Gerekçe	Doğru Bilimsel Gerekçe	<i>“Çünkü Dünya’dan bu tarafa doğru giderken karşımıza ilk çıkacak gezegen Mars, son gezegen Neptün’dür bence.” (SK,18.05.2015, 1.Grup, Ö4 /14.49-21.02)</i> <i>“Çünkü mekik erimeye başlayacak metal olduğu için” (SK,28.05.2015, 4.Grup, Ö25 /06.24-10.39)</i>

(Tablo 18 Devamı)

Kısmen Doğru Bilimsel Gerekçe	<i>“Biz de Ay’la birlikte döndüğümüz için oluyor olabilir. Dünya da Ay da Güneş’in etrafında dönüyorlar çünkü.” (Ay’ın her gün aynı yüzünün görünmesiyle ilgili olarak) (SK,22.05.2015, 4.Grup, Ö22 /12.50-18.04)</i>
Hatalı Çıkarım	<i>“En sıcak gezegen Merkür mü? Evet, çünkü Güneş’e en yakın gezegen o.(Hatalı çıkarım)” (SK,18.05.2015, 6.Grup, Ö2-Ö15 /14.29-20.06)</i>
Bilimsel Olmayan Gerekçe	<i>“Bilimsel araştırma yapmışlar ve çıkmış ne diyorsun artık Deniz? Belki yanlış bilimsel. Çünkü belki astrolojiye düşman olan biri bu incelemeyi yapan adama rüşvet verdiler (Bilimsel olmayan gerekçe). Nerden biliyorsun?” (SK,12.05.2015, 4.Grup, Ö6-Ö8 /00.00-04.59)</i> <i>“Şahsen hepsinin insan gücüyle teker teker toplanabileceğine inanmıyorum. Çünkü bu şeylerden yüzden fazla var yani.” (SK,28.05.2015, 2.Grup, Ö10 /00.00-06.39)</i>
Yanlış Bilimsel Gerekçe	<i>“Bence Güneş’in ışığı yansıtma miktarından kaynaklanıyor bence onun evreleri.” (SK,22.05.2015, 5.Grup, Ö23 /16.23-19.25)</i>
Sınırlayıcı	<i>“Bence öyle değil. Bazen çok farklı olabiliyor.” (SK,12.05.2015, 4.Grup, Ö16/00.00-04.59)</i>

(Tablo 18 Devamı)

Çürütme	Kaliteli Çürütme	<i>“Arkadaşlar bu kadar cahillik yeter kesinlikle dediğiniz yanlış çünkü Dünya da döndüğü için hep aynı yüzünü görürüz. Evet bilimsel olarak.”</i> (SK,18.05.2015, 3.Grup, Ö13/17.24-19.08) <i>“Ama mıknatıs gazları çekmez ki orda zehirli gazlar da var, onlar kirletiyor. Yanımıknatısın çekmediği kirli maddeler de olabilir.”</i> (SK,28.05.2015, 4.Grup, Ö16 /00.00-04.34)
	Zayıf Çürütme	<i>“En uzak Neptün değil. Birinci sorunun cevabı yanlıştır çünkü bence en uzak Pluton'dur. En yakın Mars'tır Dünya'ya. Yanlış abicim. Pluton en uzak. Pluton sonradan çıkarılmış diye duydum.(Zayıf Çürütme)”</i> (SK,18.05.2015, 3.Grup, Ö13-Ö14/14.33-17.24)
	Hatalı Çürütme	<i>“Dünya ve Ay'ın dönüş hızında küçücük bir saat farkı var. Dünya ve Ay'ın dönüş hızındaki saatte küçük bir sapma vardır. O yüzden Ay'ın aynı yüzünü görmeyiz arkadaşlar.”</i> (SK,18.05.2015, 3.Grup, Ö14/19.09-20.27)

3.7. Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmada karma yöntem kullanıldığı için, araştırmanın hem nicel bölümü hem de nitel bölümü için geçerlik ve güvenirlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Nicel bölüm için gerçekleştirilen geçelik ve güvenirlik çalışmalarına “Veri toplama araçları” başlığı altında, araştırmada kullanılan başarı testi ve ölçekler için ayrı ayrı verilmiştir. Araştırmanın nitel bölümünde, nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik konusunda kabul gören inandırıcılık, aktarılabirlik, tutarlık ve teyit edilebilirlik ölçütlerinden yararlanılmıştır.

İnandırıcılık boyutunda gerçekleştirilen çalışmalar şu şekildedir:

- ✓ Araştırmacı, uzun süreli etkileşim ölçütü için, uygulamaya başlamadan bir hafta önce dersin öğretmeni ile birlikte derslere katılmış ve uygulama süresiyle birlikte gözlem yaptığı ortamda kalma süresini uzatmıştır.
- ✓ Analizlerin doğruluğunu ve gerçekliğini teyit etmek üzere; yöntem üçgenlemesi, kaynakların üçgenlemesi, analizci üçgenlemesi ve kuram/bakış açısı üçgenlemesinden yararlanılmıştır (Patton, 2002). Yöntem üçgenlemesi için; gözlem, görüşme ve doküman incelemesinden yararlanılmıştır. Kaynakların üçgenlemesi için; gözlemlerden elde edilen bulgular, grupların ders sırasındaki ses kayıtları, görüşmelerden elde edilen ses kayıtları, yansıtıcı değerlendirme formları, araştırmacı günlüğünden elde edilen bulgularla karşılaştırılmıştır. Analizci üçgenlemesi için; elde edilen nitel bulgular ayrıca alanda uzman bir öğretim üyesi tarafından da bağımsız olarak değerlendirilmiş, sonra araştırmacı ve öğretim üyesi tarafından yapılan bu değerlendirmeler karşılaştırılmıştır. Bakış açısı üçgenlemesi farklı bakış açılarını kullanarak aynı veriyi incelemektir (Patton, 2002). Bu çalışmada da öğrencilerin yazı yazmak istememeleri farklı bir bakış açısıyla incelenmiştir.
- ✓ Uzman incelemesi ölçütü için, araştırmacı tez danışmanı ve fen eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi ile değerlendirme toplantıları gerçekleştirmiştir (Yıldırım & Şimşek, 2006). Bu toplantılarda araştırma sürecinin tamamı uzmanlara aktararak, video kayıtlarından bazı bölümler uzmanlarla birlikte izlenmiş, video kayıtları, ses kayıtları dökümleri incelenmiş, ulaşılan kodlar ve kategoriler birlikte değerlendirilmiştir.

Aktarılabirlik boyutunda gerçekleştirilen çalışmalar şu şekildedir:

- ✓ Ayrıntılı betimleme ölçütü için; video kayıtları, ses kayıtları ve dokümanlardan elde edilen bulgular yorum katılmadan ayrıntılı olarak aktarılmıştır. Ayrıca ulaşılan sonuçlarda doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Alıntılar verilirken öğrenciler Ö1, Ö2,Ö3... şeklinde kodlanarak tarih ve konuşmanın geçtiği süre aralığı ile birlikte alıntılarının sonuna eklenmiştir.
- ✓ Amaçlı örnekleme ölçütü için; görüşme için ölçüt örnekleme yöntemine göre öğrenciler seçilmiş, kendisiyle görüşme yapılmasını özellikle isteyen öğrenciler de görüşmeye alınarak ek örnekleme yapılmıştır.

Teyit edilebilirlik boyutunda gerçekleştirilen çalışmalar şu şekildedir:

- ✓ Bu kapsamda ham metinler ve gerçekleştirilen analizler iki öğretim üyesi ve doktorasını bitirmiş iki araştırma görevlisi denetimine sunulmuştur. Gelen öneriler doğrultusunda kodlar, alt kategoriler ve kategorilere son şekli verilmiştir.

Toulmin Argüman modeline göre argümanlar tanımlanırken bazı zorluklar yaşanmaktadır. Bu konuda yaşanan en önemli zorluk argümanlarda neyin iddia, neyin veri, neyin gerekçe ve destek olduğunu belirleyebilmektir (Erduran, 2007; Erduran, Simon & Osborne, 2004). Kelly ve diğerleri (1998) gerçekleştirdikleri çalışmada öğrencilerin tartışmalarının Toulmin argüman modeline göre bileşenlerine ayrılmasının çok dikkat istediğini, veri, iddia, gerekçe ve destekleri oluştururken bazı sınırlılıklar yaşandığını dile getirmiştir. Bu nedenle argümanlar Toulmin argüman modeline göre öğelerine ayrılırken bazı noktalara dikkat edilmiştir.

Güvenirlilik için öğrencilerin ses kayıtlarına ait yazılı dökümlerin arasından rastgele seçilen verilerin bir kısmı, ikinci bir kodlamacı tarafından da kodlanmıştır. Bu kodlama sırasında gerekçeler belirlenirken “çünkü, için, bu nedenle” gibi kelimelerin varlığı kontrol edilmiştir. Bir öğrencinin ileri sürdüğü iddiaya yönelik karşıt fikir belirtildiğinde bu karşıt iddia olarak ele alınmış, iddianın geçerli olmadığı durumlar ise çürütme olarak kabul edilmiştir. Kodlama yapılmadan önce, ses kayıtları dökümlerinin Toulmin Argüman Modeli’ne göre araştırmacı tarafından eklenen alt boyutlarla birlikte nasıl analiz edileceği hakkında ikinci kodlamacıya bilgi verilmiştir. Argümantasyon seviyeleri modeline göre öğrenci argümanlarının seviyelerinin nasıl belirleneceği konusunda açıklama yapılmış ve analizlerin nasıl yapıldığına dair örnekler verilmiştir. İki

kodlamacı tarafından bağımsız olarak yapılan kodlama sürecinden sonra, argümantasyon seviyeleri farklı şekilde kodlanan öğrenci argümanları incelenmiş, kodlamalardaki farklılığın sebepleri tartışılmıştır. Toulmin Argüman Modeli'ne göre araştırmacı tarafından yapılan öge kodlamasında bir yanlışlık olduğu düşünülen seviyelerde düzeltme yapılmış, kodlamacıların ortak bir karara varamadıkları maddelerde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Kodlayıcılar arası güvenilirlik Cohen Kappa ile hesaplanmış ve Cohen Kappa katsayısı, .86 olarak hesaplanmıştır.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinde argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarıları, eleştirel düşünme becerileri, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenmeleri ve argümantasyon becerilerine etkisini incelemek üzere toplanan verilere ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

4.1.Öğrencilerin “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesindeki Başarılarına Yönelik Bulgular

4.1.1. GÜSÖBT Son-Test Puanlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Gruplar arasında GÜSÖBT son-test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı ANOVA ile test edilmiştir. İlk olarak verilerin, ANOVA analizinin varsayımlarını sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmiştir. Grup dağılımlarının normal olup olmadığı Shapiro Wilk ile test edilmiştir. Shapiro Wilk testi sonuçları Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19

Deney ve Kontrol gruplarının GÜSÖBT son-test puanlarına yönelik normallik testi sonuçları

Grup	Test İstatistiği	sd	p
Deney-1	.92	26	.05
Deney-2	.94	27	.12
Kontrol	.93	26	.09

Tablo 19 incelendiğinde Shapiro Wilk testi sonucu grupların normal dağıldığı görülmektedir ($p>.05$). Varyansların homojen olup olmadığı, Levene’s Test kullanılarak incelenmiş ve test sonuçları Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20

Varyansların Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları

BAĞIMLI DEĞİŞKEN	F	df1	df2	p
OBT	2.72	2	76	.072

Tablo 20'ye göre varyansların homojenliği varsayımının sağlandığı söylenebilir ($p>.05$).

ANOVA varsayımları karşılandıktan sonra, GÜSÖBT son-test puanlarına yönelik betimsel istatistik sonuçları incelenmiştir. Tablo 21, Deney-1, Deney-2 ve kontrol grubu öğrencilerinin, başarı son-testi ortalamalarını, standart sapmaları ve standart hatalarını göstermektedir.

Tablo 21

Başarı Son-testi Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

GRUP	N	$\bar{X}$	SS	STANDART HATA
Deney-1	26	25.96	2.51	.49
Deney-2	27	23.63	3.11	.60
Kontrol	26	22.07	3.67	.72

Tablo 21'e göre, Deney-1 grubunun son testten aldığı ortalama puan 25,96, Deney-2 grubunun aldığı ortalama puan 23,63, Kontrol grubunun aldığı ortalama puan ise 22,07'dir. Bu puanlara bakıldığında üç grup arasında bir fark olduğu görülmektedir. Grupların ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANOVA sonuçları Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22

Başarı Son-testi Ortalama Puanlarının Gruplara Göre ANOVA Sonuçları

VARYANSIN KAYNAĞI	KARELER TOPLAMI	sd	KARELER ORTALAMASI	F	p
Gruplar arası	198.87	2	99.44	10.14	.00*
Gruplar içi	745.10	76	9.80		
Toplam	943.98	78			

*(p<.001).

Analiz sonuçları, grupların son-test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($F_{(2-78)} = 10.14$, $p = .00$). Varyans analizinde gruplar arasında görülen farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak amacıyla Scheffe testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 23'te sunulmuştur.

Tablo 23

Grupların GÜSÖBT Ortalamaları Arasındaki Farklılığın Anlamlılığına Yönelik Scheffe Testi Sonuçları

Grup (i)	Grup (j)	xi-xj	Sh	p
Deney-1	Deney-2	2.33	.86	.03
	Kontrol	3.88	.87	.00
Deney-2	Deney-1	-2.33	.86	.03
	Kontrol	1.55	.86	.20
Kontrol	Deney-1	-3.88	.87	.00
	Deney-2	-1.55	.86	.20

Tablo 23'te Deney-1 grubunun GÜSÖBT ortalamasının Deney-2 ve Kontrol grubundan istatistiksel olarak .05 anlamlılık düzeyinde farklı ve Deney-1 grubunun lehine olduğu görülmektedir. Deney-2 ve Kontrol grupları arasında ise anlamlı fark bulunmamıştır.

4.2.Öğrencilerin “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesindeki Eleştirel Düşünme Becerilerine Yönelik Bulgular

4.2.1. CEDTDX fark Puanlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Uygulamadan sonra, Deney-1, Deney-2 ve Kontrol grupları CEDTDX alt boyutları son-test ve ön-test puanları arasındaki farklar temel alınarak bir analiz gerçekleştirilmiştir. Öncelikle standart bir puan elde etmek için ön-test ve son-test puanları arasındaki farklar Z puanına dönüştürülmüştür. Z puanlarında negatif puanların varlığı gözlenince bu puanlar t puanına dönüştürülmüştür. Analizler t puanları üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Deney-1, Deney-2 ve Kontrol grupları CEDTDX son-test ve ön-test fark puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı varsayımlar karşılandıktan sonra, her bir bağımlı değişken için ANOVA ile test edilmiştir. Öncelikle bağımlı değişkenlerin her bir düzeyinde, üç grup için Shapiro-Wilk testi ile dağılımların normal olup olmadığı incelenmiştir. Her bir grubun CEDTDX testi alt boyutlarındaki fark puanlarına ilişkin normallik sonuçları Tablo 24’te sunulmuştur.

Tablo 24

Grupların CEDTDX Alt Boyutlarındaki Fark Puanlarının Normallik Sonuçları

Grupların türleri	puan	Grup	Shapiro Wilk		
			Test istatistiği	df	p
Tümevarım		Deney-1	.95	26	.22
		Deney-2	.96	27	.36
		Kontrol	.97	26	.63
Kaynakların güvenilirliği ve gözlem		Deney-1	.97	26	.66
		Deney-2	.97	27	.54
		Kontrol	.94	26	.13
Tümdengelim		Deney-1	.96	26	.44
		Deney-2	.96	27	.40
		Kontrol	.94	26	.10
Varsayımları tanımlama		Deney-1	.96	26	.33
		Deney-2	.94	27	.12
		Kontrol	.93	26	.08

Tablo 24'e göre üç grubun fark puanlarının da tüm boyutlarda normal dağıldığı görülmektedir. Varyansların homojen olup olmadığı, Levene's Test kullanılarak incelenmiş ve sonuçlar Tablo 25'de gösterilmiştir.

Tablo 25

CEDTDX Son-Test Ön-Test Fark Puanlarına Ait Levene's Testi Sonuçları

Grupların puan türleri	F	df1	df2	p
Tümevarım	.04	2	76	.95
Kaynakların güvenilirliği ve gözlem	1.03	2	76	.36
Tümdengelim	1.89	2	76	.15
Varsayımları tanımlama	.15	2	76	.86

Tablo 25'e göre, CEDTDX testi alt boyutlarının her biri için varyans eşitliği vardır denebilir ($p > .05$). ANOVA varsayımlarının karşılandığı belirlendikten sonra CEDTDX fark puanlarına yönelik betimsel istatistik sonuçları incelenmiştir. Tablo 26 Deney-1, Deney-2 ve Kontrol gruplarının CEDTDX fark ortalama puanlarının betimsel istatistik sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 26

Grupların CEDTDX Fark Ortalama Puanlarının Betimsel İstatistik Sonuçları

	GRUP	N	$\bar{X}$	Ss
Tümevarım	Deney-1	26	48.65	10.15
	Deney-2	27	48.46	10.40
	Kontrol	26	50.00	9.11
Kaynakların güvenirliliği ve gözlem	Deney-1	26	51.04	11.31
	Deney-2	27	48.00	10.25
	Kontrol	26	51.03	8.26
Tümdengelim	Deney-1	26	52.90	8.72
	Deney-2	27	53.08	7.22
	Kontrol	26	43.89	11.13
Varsayımları tanımlama	Deney-1	26	50.26	9.30
	Deney-2	27	51.81	11.91
	Kontrol	26	47.85	8.34

Tablo 26'ya göre, Deney-1, Deney-2 ve kontrol gruplarının fark ortalama puanları arasında bir fark olduğu, en yüksek ve en düşük puanların alt boyutlara göre değiştiği görülmektedir. Grupların CEDTDX fark ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANOVA sonuçları Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27

CEDTDX Alt Boyutları Fark Ortalama Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Bağımlı Değişken	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	Tümevarım	334.62	2	167.31	1.70	.19
	Kaynakların güvenirliliği ve gözlem	163.98	2	81.99	.87	.45
	Tümdengelim	1445.25	2	722.63	8.64	.00
	Varsayımları tanımlama	210.51	2	83.62	1.05	.35
Gruplar içi	Tümevarım	7465.38	76	98.23		
	Kaynakların güvenirliliği ve gözlem	7636.01	76	100.47		
	Tümdengelim	6354.75	76	83.62		
	Varsayımları tanımlama	7589.49	76	99.86		
Toplam	Tümevarım	7800.00	78			
	Kaynakların güvenirliliği ve gözlem	7800.00	78			
	Tümdengelim	7800.00	78			
	Varsayımları tanımlama	7800.00	78			

Analiz sonuçları, grupların fark puanları arasında sadece tümdengelim alt boyutunda anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($F_{(2-78)} = 8,64$, $p = .00$). Varyans analizinde gruplar arasında görülen farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak amacıyla Tukey HSD testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 28’de gösterilmiştir.

Tablo 28

Grupların CEDTDX Tümdengelim Alt Boyutu Fark Puanları Ortalamaları Arasındaki Farklılığın Anlamlılığına Yönelik Tukey HSD Testi Sonuçları

Grup (i)	Grup (j)	xi-xj	Sh	p
Deney-1	Deney-2	-.18	2.51	.99
	Kontrol	9.01*	2.54	.00
Deney-2	Deney-1	.18	2.51	.99
	Kontrol	9.19*	2.51	.00
Kontrol	Deney-1	-9.01*	2.54	.00
	Deney-2	-9.19*	2.51	.00

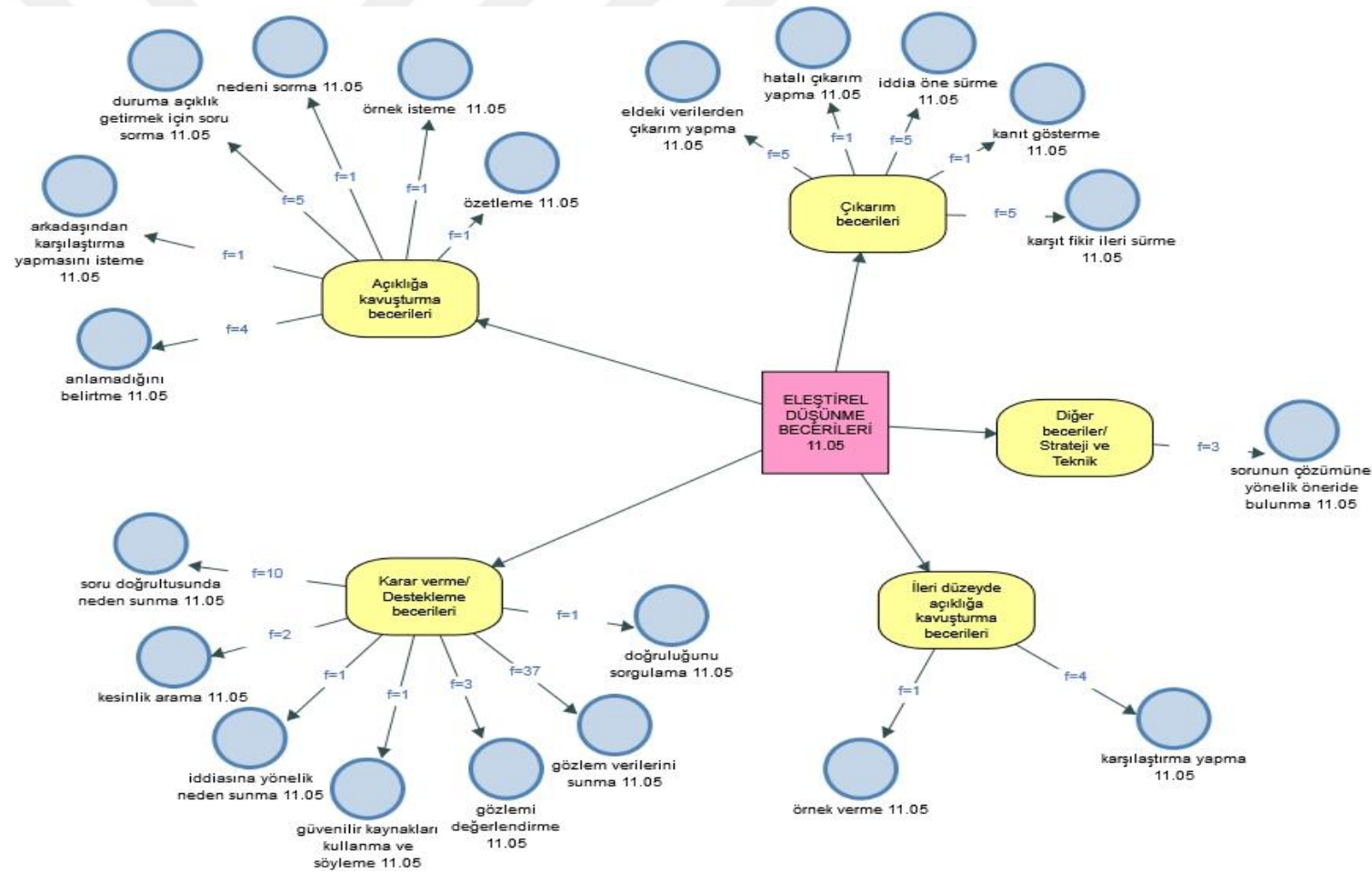
*(p<.005).

Tablo 28’de Deney-1 ve Deney-2 grubunun CEDTDX tümdengelim alt boyutu fark puanı ortalamalarının kontrol grubundan istatistiksel olarak .05 anlamlılık düzeyinde farklı ve bu farklılığın Deney-1 ve Deney-2 grubunun lehine olduğu görülmektedir. Deney-1 ile Deney-2 grupları arasında ise anlamlı fark bulunmamıştır.

4.2.2. Deney-1 Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Gelişimine Yönelik Nitel Bulgular

Argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği Deney-1 grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerindeki değişimi ortaya koymak amacıyla kamera ve ses kayıtlarından elde edilen veriler analiz edilmiştir. Tümevarımsal içerik analizi sonucu ortaya çıkan kategori, alt kategori ve kodların yer aldığı modeller her gün için ayrı olarak sunulmuştur.

Şekil 17’de ilk günde (11.05.2015 tarihli) ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlara yer verilmiştir.



Şekil 17. İlk günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar

Şekil 17’de görüldüğü üzere ilk derste; eleştirel düşünme becerilerinden açıklığa kavuşturma becerileri, çıkarım becerileri, diğer/Strateji ve teknik beceriler, ileri düzeyde açıklığa kavuşturma becerileri ve karar verme/destekleme becerileri ortaya çıkmıştır. Öğrenciler bu becerilerden en çok karar verme/destekleme becerilerini (f=55) kullanmıştır. Bu kategori altında öğrencilerin en çok gözlem verilerini sundukları (f=37) görülmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin kendilerine yöneltilen soru doğrultusunda neden sundukları (f=10), yaptıkları gözlemi değerlendirdikleri (f=3), kesinlik aradıkları (f=2), ifadelerin doğruluğunu sorguladıkları (f=1), güvenilir kaynakları kullanıp söyledikleri (f=1) ve iddialarına yönelik neden sundukları (f=1) tespit edilmiştir. Ö7,Ö1 ve Ö20, Star Chart ve Sky View programları ile yaptıkları gözlemlerine ilişkin sundukları verileri şu şekilde belirtmişlerdir:

“Ö7: Venüs böyle sarımsı kırmızımsı bir renk.

Ö1: Rengi neydi? Kırmızı ve büyük. Ay'inki bir kere şey, beyaz.

Ö20: Burda beyaz değil

Ö1: Nasıl?

Ö20: Burda beyaz değil.” (SK, 2.Grup/ 11.05.2015/ 00.00-14.21)

Ö19 ise gözlem verilerini “Ben Saturn’u araştırdım. Parlaktır. Titreşim yapmıyordur. Rengi sarıdır. Boyutu büyüktür.” cümleleriyle aktarmıştır (SK, 2.Grup/ 11.05.2015/ 27.32-37.36).

Araştırmacının kendilerine sordukları soru doğrultusunda öğrencilerin neden sunduklarına örnek bir diyalog şu şekilde gerçekleşmiştir:

“A:Peki siz daha önce skyview’le gözlem yapmadan önce çizdiğiniz yıldız şekilleri nasıldı bir görebilir miyim?

Ö1:Göstereyim mi?

Ö13:Türk bayrağındaki gibi

A:Peki neden böyle çizdiniz?

Ö1:Çünkü Türk bayrağında görmüştüm.” (VK, 11.05.2015, 2.Ders/ 15.45-16.52)

Ö9 ise yıldızın şeklini Türk bayrağındaki gibi çizmesinin nedenini “Küçüklükten beri böyle gösteriyorlar bizee.” şeklinde açıklamıştır (SK, 2.Grup/ 11.05.2015/ 14.09-27.56).

Öğrencilerin yaptıkları gözlemi değerlendirdiklerine yönelik diyaloga bir örnek ise şu şekildedir:

“Ö7:Şehir içinde hiç gözlemleyemedim. Çünkü şehirde çok ışık vardı. Ama şehir dışında gözlemleyince çok güzel gözüktüyordu.

A:Çok güzel daha fazla yıldız görüyor arkadaşınız. Güzelle kastettiğin ne?

Ö7:Çok parlaktı. Şehirdekine göre çok parlaktı.” (VK, 11.05.2015, 1.Ders/ 01.55-02.36)

Karar verme/Destekleme becerilerini sırasıyla açıklığa kavuşturma (f=19), çıkarım (f=17), ileri düzeyde açıklığa kavuşturma (f=5) becerileri ve diğer/strateji teknik beceriler (f=3) takip etmiştir. Açıklığa kavuşturma becerileri olarak öğrencilerin en çok durumu açıklığa kavuşturmak için soru sordukları (f=5) belirlenmiştir. Ö25 duruma açıklık getirmek için araştırmacıya *“Bunların parlak olup olmadığını nasıl anlayacağız?”* şeklinde bir soru yöneltmiştir (SK, 3.Grup/ 11.05.2015/ 00.00-13.58).

Öğrencilerin ikinci sıklıkla anlamadığını belirttiği (f=4) gözlenmiştir. Ayrıca öğrenciler arkadaşlarından karşılaştırma yapmalarını istemiş (f=1), neden sormuş (f=1), örnek istemiş (f=1) ve özetleme yapmıştır (f=1). Çıkarım becerileri olarak ise öğrencilerin daha çok eldeki verilerden çıkarım yaptıkları (f=5) , iddia öne sürdükleri (f=5) ve karşıt fikir ileri sürdükleri (f=5) görülmektedir. Öğrencilerin bir önceki gün çıplak gözle ve derste SkyView ve Star Chart programlarıyla gözlem yaptıktan sonra, derste araştırmacı ve öğrenciler arasında şu şekilde bir konuşma geçmiştir:

“A: Peki bunları düşünerek nasıl bir sonuca ulaşabilirsiniz gökcisimleriyle ilgili?

Ö1: Hocam. Şey programla yaptığımızda daha fazla gökcismi görme sahibi olduk normalde daha az gördük.

A:Bu bize neyi kanıtlar?

Ö10:Çıplak gözle her gökcisminin görülemeyeceğini başka araçlar programlar kullanarak daha rahat görebileceğimizi.

Ö19:Daha fazla gökcismi görmek istiyorsak başka araç kullanmamız gerektiğini

A:Evet, başka?

Ahmet: Gökyüzünde gördüğümüzden daha fazla gökcismi vardır.”

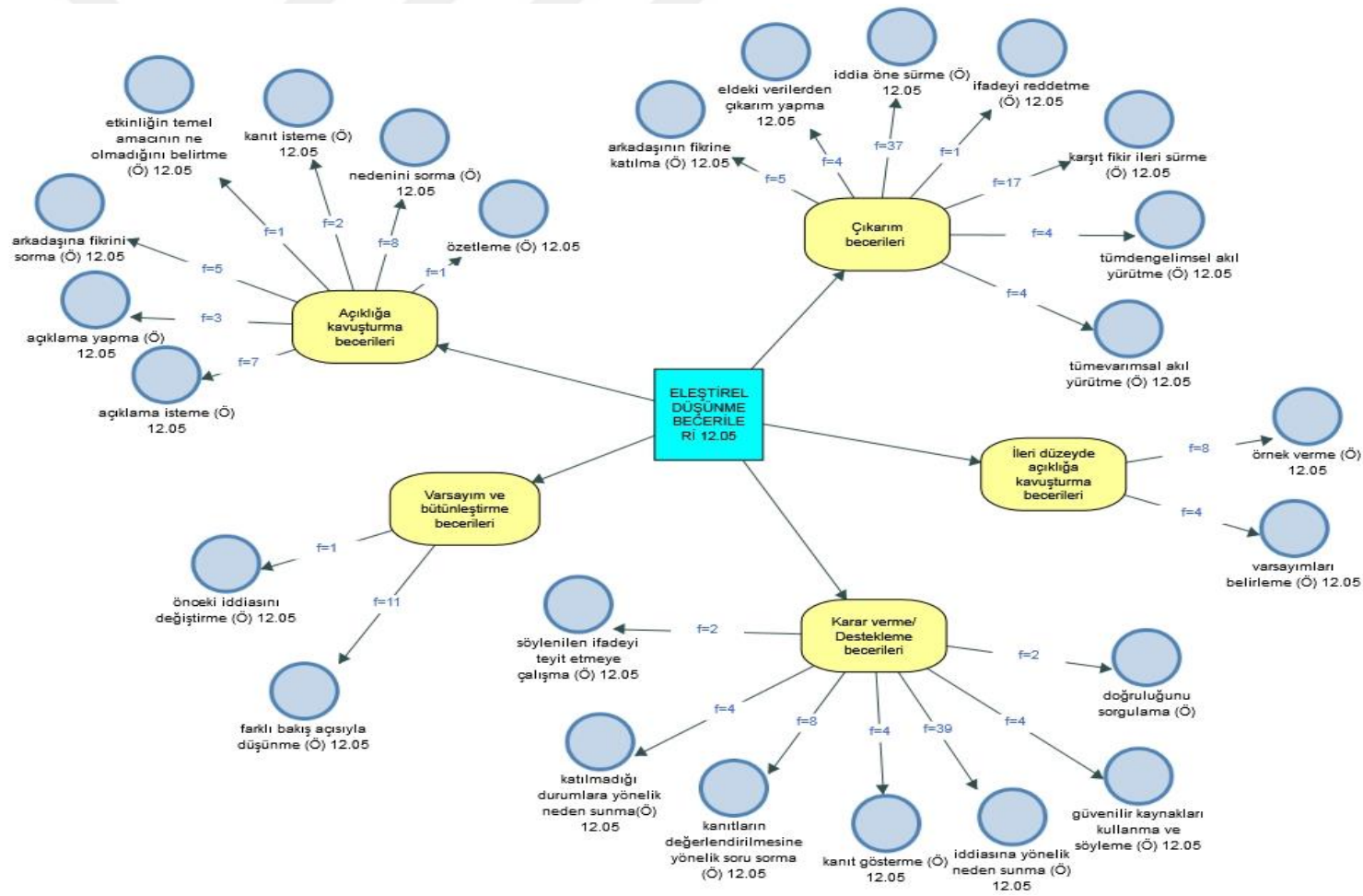
(VK, 11.05.2015, 2.Ders/ 14.22-14.35)

Bunun dışında bir öğrenci hatalı çıkarım yapmış, bir öğrenci de ifadesine yönelik kanıt göstermiştir. Diğer/ Strateji ve teknik beceriler kategorisi altında öğrencilerin

sadece sorunun çözümüne yönelik öneride bulundukları (f=3) belirlenmiştir. Derste Aurasma aracılığıyla video izlenirken herkesin izlediği video seslerinin birbirine karışması üzerine Ö1 “*Hocam birimiz açsak hepimiz ondan dinlesek*” şeklinde bir çözüm önerisinde bulunmuştur (VK, 11.05.2015, 2.Ders/ 23.28-28.01).

İleri düzeyde açıklığa kavuşturma becerileri kategorisi altında ise öğrencilerin sıklıkla karşılaştırma yaptığı (f=4), bir öğrencinin de örnek vererek açıklamada bulunduğu görülmektedir. Ö20, “ *Bak normalde yıldız şu anda gördüğüm gibi ama normalde daha yakına gelince daha tuhaf*” şeklinde karşılaştırma yaparken (SK, 2.Grup/ 11.05.2015/ 27.32-37.36); Ö23, araştırmacının “*Bir de şu konuda konuşalım. Yıldızların renklerinin hepsi aynı mı sizce?*” diye sorarak öğrencilerden hayır cevabını aldıktan sonra “*Nasıl?*” diye sormasının ardından “*Mesela Güneş’in rengi sarı*” şeklinde bir örnek vermiştir (VK, 11.05.2015, 2.Ders/ 17.57-23.27).

Şekil 18’de ikinci günde (12.05.2015 tarihli) ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlara yer verilmiştir.



Şekil 18. İkinci günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar

Şekil 18’de ikinci derste de eleştirel düşünmenin beş boyutuna yönelik becerilerin kullanıldığı görülmektedir. Fakat burada **diğer/ strateji ve teknik becerilerin yerini varsayımsal düşünme ve bütünleştirme becerileri** almıştır. Bu derste **ilk dersten farklı olarak çıkarım becerileri** (f=37) **en çok** kullanılan beceri olmuştur. Bu beceriyi karar verme/destekleme (f=63) ve açıklığa kavuşturma becerileri (f=27) takip etmiştir. İleri düzeyde açıklığa kavuşturma ile varsayım ve bütünleştirme becerileri (f=12) ise eşit sıklıkla kullanılan becerilerdir. Çıkarım becerileri kategorisi altında öğrencilerin en çok iddia öne sürdükleri (f=37) görülmektedir. Ö25 astrolojinin bilim dalı olup olmadığına yönelik iddiasını “*Ben de astrolojinin bilim dalı olduğunu düşünmüyorum*” şeklinde ifade ederken, Ö18 “*Çalışıldığına inanıyorum ben. Araştırmalar ve bilime dahil olduğuna inanıyorum.*” şeklinde dile getirmiştir (SK, 1.Grup/ 12.05.2015/ 00.00-05.32).

Bunun dışında öğrenciler sıklıkla karşıt fikir ileri sürmüş (f=17) ve nadiren eldeki verilerden çıkarım yapmış (f=4), tümdengelimsel (f=4) ve tümevarımsal (f=4) akıl yürütmüştür. “Kim Haklı” etkinliğinde astrolojinin bilim dalı olup olmadığı ile ilgili grup tartışması sırasında Ö25’in “*Her insan hakkında doğru tahmin yapılması mümkün değil. Burç tahminleri genel yapılır. Herkes aynı karaktere sahip olmadığı için de bu yanlış bir düşüncedir.*” şeklinde tümdengelimsel olarak akıl yürüttüğü görülmektedir (SK, 1.Grup/ 12.05.2015/ 00.00-05.32). Çıkarım becerileri kategorisi altında bir öğrenci de duyduğu ifadeyi reddetmiştir.

Diğer dersten farklı olarak bu derste öğrencilerin **arkadaşlarının fikirlerine de katıldıklarını** (f=5) belirttikleri görülmektedir. Ö7 “*Ben de Ahmet arkadaşına katılıyorum burçlar yıldızların birleşmesiyle oluşur ve bu bizim yaşamımızı burç yönünden etkiler.*” şeklinde arkadaşının düşüncesine katıldığını belirtmiştir. Bu derste **hiçbir öğrenci hatalı çıkarımda** bulunmamıştır. Diğer kategori olan açıklığa kavuşturma becerisi altında öğrencilerin en çok bir sorunun, açıklamanın vb. nedenini sordukları (f=8) tespit edilmiştir. Bu derste **açıklığa kavuşturma becerileri kategorisi altında nedenini sorma ve özetleme** (f=1) **dışındaki tüm kodların farklılaştığı görülmektedir. Diğer dersten farklı olarak** öğrencilerin açıklama istedikleri (f=7), arkadaşlarına fikirlerini sordukları (f=5), açıklama yaptıkları (f=3), kanıt istedikleri (f=2) ve etkinliğin temel amacının ne olmadığını belirttikleri (f=1) görülmektedir. Ö7’nin “*Yani sen bana ne anlatmaya çalışıyorsun ben anlayamadım arkadaşım?*” şeklindeki sorusu arkadaşından düşüncesini açıklamasını istediğinin göstergesidir (SK, 2.Grup/ 12.05.2015/ 00.00-05.18). Ö8 konuyla ilgili düşüncesinin ne olduğunu arkadaşına “*Senin fikrin ne Ö16*

arkadaşım?” şeklinde sorarken, Ö6 arkadaşına “Ö5 neler düşünüyorsun bu konuda?” şeklinde bir soru yöneltmiştir (SK, 4.Grup/ 12.05.2015/ 00.00-04.59).

Karar verme/Destekleme becerisi olarak öğrenciler en çok ileri sürdükleri iddialara yönelik nedenler sunmuşlardır (f=39). Bu becerinin kullanılma sayısında **ilk derse göre çok fazla artış** olmuştur (f_{ilk}=1). Bunu **ilk derste yer almayan kanıtların değerlendirmesine yönelik soru sorma** (f=8), **kanıt gösterme** (f=4) ve **katılmadığı durumlara yönelik neden sunma** (f=4) becerileri ile güvenilir kaynakları kullanma ve söyleme (f=4) takip etmiştir. Ö22 arkadaşlarına “*Bakın burda delil kartlarımızda 12.maddede dediğine göre;...Yani, her özellikleri aynı 2000 kişi incelenmiş ama bu 2000 kişinin hiçbir anlamda benzerliği kurulamamıştır. Peki bunun sebebi ne?*” ifadesiyle (SK, 4.Grup/ 12.05.2015/ 00.00-04.59) delil kartlarında yer alan kanıtın değerlendirilmesine yönelik bir soru yöneltmiştir. Doğruluğunu sorgulama (f=2) ve söylenilen ifadeyi teyit etmeye çalışma (f=2) eşit sıklıkta gerçekleştirilen becerilerdir. Güvenilir kaynakları kullanma ve söyleme becerileri ile doğruluğunu sorgulama becerileri yine ilk derse göre kullanılma sıklığında artış olan becerilerdir.

İleri düzeyde açıklığa kavuşturma becerileri ilk derste bulunan örnek verme (f=8) ve **ilk derste yer almayan varsayımları belirleme** (f=4) becerilerinden oluşmaktadır. Ö22 “*Ben ikinci öğrencinin söylediğine katılıyorum, çünkü astroloji eğer bir bilim dalı olsaydı, bilimsel çalışmalar yapıldı. Bilimsel çalışmalarda da yüzde yüz kesin sonuç vermesi gerekirdi.*” şeklindeki düşünceleriyle (VK, 12.05.2015, 2.Ders/ 07.47-08.37) , bir şeyin bilimsel çalışma olabilmesi için yüzde yüz kesin sonuç vermesi varsayımını belirlediğini göstermektedir.

Eleştirel düşünmenin diğer becerileri olan varsayım ve bütünleştirme becerileri ise farklı bakış açısıyla düşünme (f=11) ve önceki iddiasını değiştirme (f=1) becerilerinden oluşmaktadır. Aynı gün aynı saatte doğan 2000 insanla gerçekleştirilen bir çalışmada, 100 farklı karakteristik özellikleri karşılatırıldığı ve benzerlik bulunamadığı bilgisinin nedeni Ö8’e sunulduğunda, Ö8 “*Çünkü herkes farklı ülkelerde doğdular belki farklı ülkelerde doğdular...Mesela biri Güney biri kuzey. Onlar ayrı dönemde ergenliğe giriyor. Sıcaklık-soğukluk ilişkisi*” ifadeleriyle (SK, 4.Grup/ 12.05.2015/ 00.00-04.59) olaya farklı bir yönden baktığını göstermektedir.

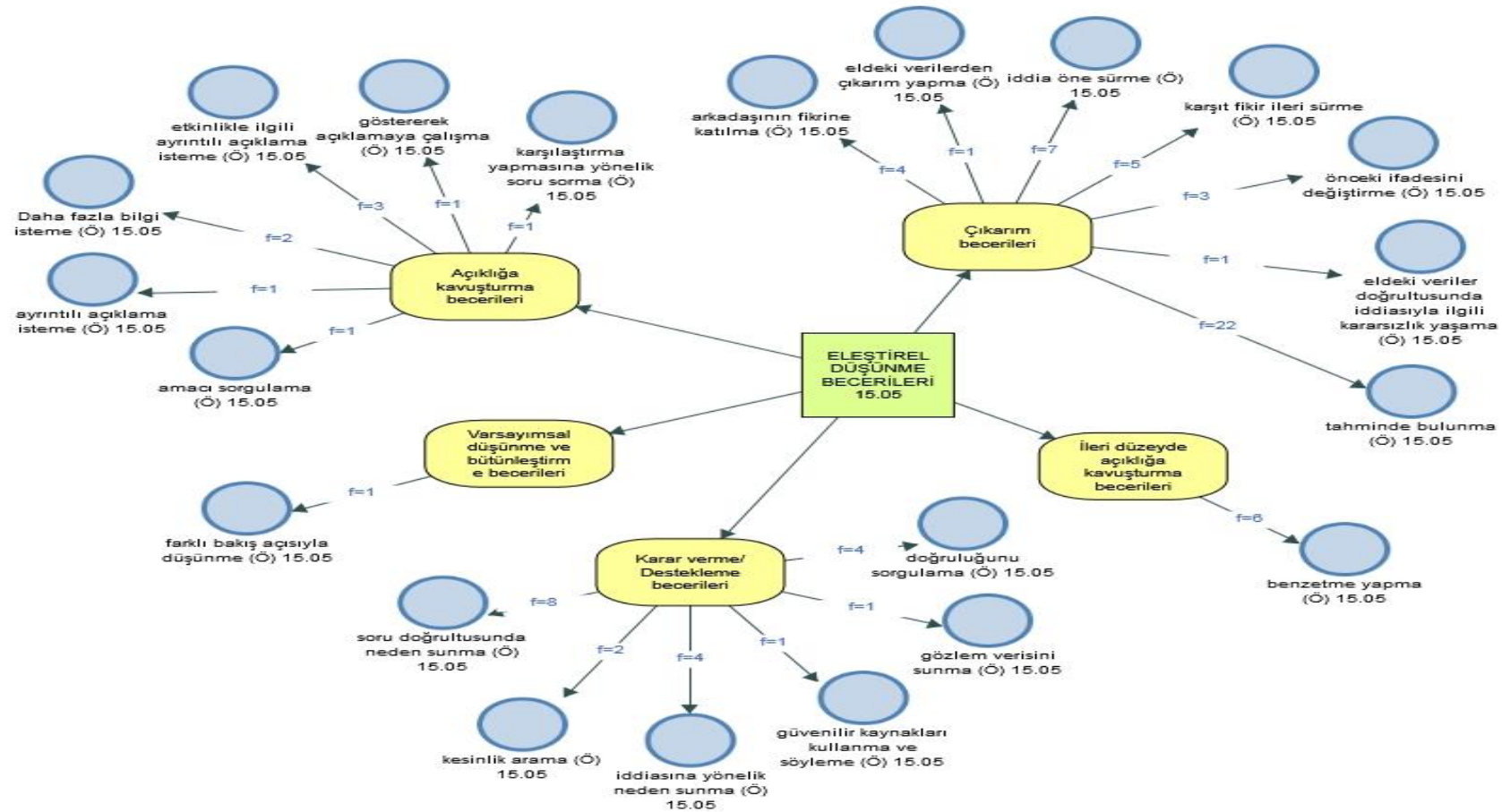
Şekil 19’da dördüncü günde (15.05.2015 tarihli) ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlara yer verilmiştir.

Şekil 19’da eleştirel düşünmenin boyutlarının tekrar beş kategoriye çıktığı görülmektedir. Bunlar kullanılma sıklığı sırasıyla çıkarım (f=43), karar

verme/destekleme (f=20), açıklığa kavuşturma (f=9), ileri düzeyde açıklığa kavuşturma (f=6) ile varsayımsal düşünme ve bütünleştirme (f=1) becerileridir. Bu derste de bir önceki derste olduğu gibi tahminde bulunma becerisi en sık kullanılan (f=22) beceridir. Bu beceriyi kullanılma sıklığıyla iddia öne sürme (f=7), karşıt fikir ileri sürme (f=5), arkadaşının fikrine katılma (f=4) becerileri takip etmektedir. **Önceki ifadesini değiştirme ilk defa** bu derste görülen beceridir (f=3). Ö11 başta “*Bence de astroloji bir bilim dalıdır.*” şeklinde iddiada bulunmuşken daha sonra “*Ama bak şöyle doğru mu değil mi belli değil çünkü neden biliyor musunuz? Onlar herkese uyan bilgileri söylüyorlar. Mesela bugün işinde çok başarılı olacaksın. Sende de oluyor bende de oluyor*” diyerek ifadesini değiştiriyor (VK, 15.05.2015, 1.Ders/ 29.39-26.37).

Yine bu derste **ilk defa görülen ifadesiyle ilgili kararsızlık yaşama** ve eldeki verilerden çıkarım yapma en az kullanılan becerilerdir. Ö23’ün “*Bazen düşünüyorum ki astroloji bilim dalı değil gibi. Biraz saçmalyorlar bazen insanlar yok yere kanıyor. Bence çok karışık bir durum bu.*” şeklindeki ifadesiyle astrolojinin bir bilim dalı olup olmadığı ile ilgili kararsızlık yaşadığını göstermektedir (VK, 15.05.2015, 1.Ders/ 29.39-26.37).

Karar verme/destekleme kategorisi incelendiğinde öğrencilerin en çok soru doğrultusunda neden sundukları (f=8) görülmektedir. Derste araştırmacı Ö15’in meteor çukuru ile göktaşı çukurunun farklı şeyler olduğunu söylemesi üzerine bunun nedenini sormuş ve Ö11 “*Çünkü biri gökteyken biri de uzaydayken.*” şeklinde sorulan soruya yönelik neden sunmuştur (VK, 15.05.2015, 1.Ders/ 18.30-30.14). Öğrenciler ayrıca iddialarına yönelik neden sunmuş (f=4), doğruluğu sorgulamış (f=4), kesinlik aramış (f=2), gözlem verilerini sunmuş (f=1), güvenilir kaynakları kullanmış ve söylemiştir (f=1). Ö15’in “*1cm’lik şey bir kapının genişliği*” şeklindeki ifadesinden sonra Ö12 “*Kapının genişliği 1 cm mi?*” şeklindeki sorusuyla arkadaşının ifadesinin doğruluğunu sorgulamıştır (VK, 15.05.2015, 2.Ders/ 19.53-34.40).

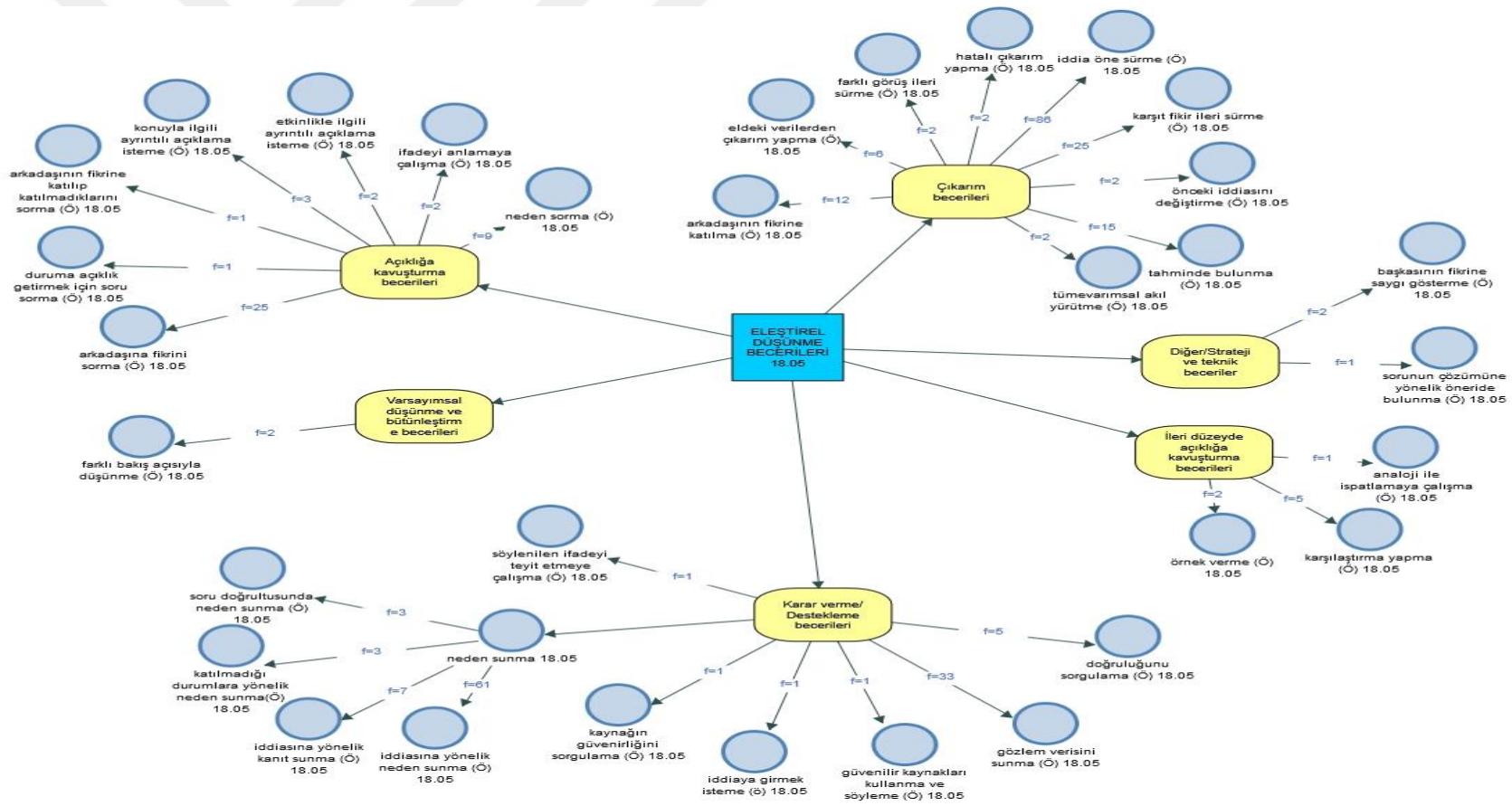


Şekil 19. Dördüncü günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar

Açıklığa kavuşturma becerileri olarak öğrencilerin en çok ayrıntılı açıklama istedikleri (f=4) belirlenmiştir. ***Diğer derslerden farklı olarak*** bu derste öğrencilerin ***daha fazla bilgi istedikleri*** (f=2), ***ifadelerini göstererek açıklamaya çalıştıkları*** (f=1) ve karşılaştırma yapmaya yönelik soru sordukları (f=1) tespit edilmiştir. Derste araştırmacının, öğrencilerin inceledikleri astreodün isminin Itokawa olduğunu belirtmesi üzerine Ö13 “*Kim koymuş? Japon biri mi?*” diyerek araştırmacıdan astreoid ile ilgili daha fazla bilgi istediği görülmektedir (VK, 15.05.2015, 2.Ders/ 08.56-24.44). Ö12’nin etkinlikte kapının genişliğinin 1 cm olduğunu sorgulaması üzerine Ö15 “*Bak bu kapı ya böyle, bu da duvar.*” şeklinde göstererek açıklamaya çalışmıştır (SK, 15.05.2015, 6.Grup, 2.Ders/ 19.53-34.40) . Bir öğrenci de amacı sorgulama becerisini kullanmıştır. ***Diğer derslerden farklı olarak*** ileri düzeyde açıklığa kavuşturma becerileri kategorisinde öğrenciler ***benzetme yapmayı*** kullanmışlardır (f=6). Ö21’in program aracılığıyla incelediği astreoidi “*Bu patates gibi ya.*” şeklindeki cümlesiyle patatese benzetirken (SK, 15.05.2015, 3.Grup/ 00.00-10.47), Ö15’in “*Yoldan biri taş getirse inanırım.*” sözleriyle astreoidi taşla benzettiği görülmektedir.

Varsayımsal düşünme ve bütünleştirme becerilerinden farklı bakış açısıyla düşünme becerisi ise bir öğrenci tarafından kullanılmıştır.

Şekil 20’de beşinci günde (18.05.2015 tarihli) ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlara yer verilmiştir.



Şekil 20. Beşinci günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar

İlk defa bu günde gerçekleştirilen derslerde eleştirel düşünme becerilerinin **altı boyutunun** da yer aldığı görülmektedir. Bunlar kullanılma sıklığına göre sırasıyla çıkarım (f=152), karar verme/ destekleme (f= 116), açıklığa kavuşturma (f=43), ileri düzeyde açıklığa kavuşturma (f=8), diğer/strateji ve teknik (f=3) ile varsayımsal düşünme ve bütünleştirme (f=2) becerileridir. Çıkarım becerilerinde öğrencilerin en çok iddia öne sürdükleri (f=86) görülmektedir. Daha sonra öğrenciler bu iddialara yönelik karşıt fikirler ileri sürmüştür (f=25). Derste Ö1'in "*Yıldızlar gezegenlerden daha büyüktürler.*" iddiası üzerine Ö26'nın "*Hayır bazıları küçük*" şeklindeki ifadesi karşıt fikir ileri sürmeye ilişkin bir örnektir (SK, 18.05.2015, 3.Grup/ 12.24-13.36) . Bunun yanı sıra öğrenciler tahminde bulunmuş (f=15), arkadaşlarının fikirlerine katılmış (f=12), eldeki verilerden çıkarım yapmıştır (f=6). Öğrenciler eşit sıklıkta farklı görüş ileri sürmüş (f=2), hatalı çıkarım yapmış (f=2), önceki iddialarını değiştirmiş (f=2) ve tümevarımsal akıl yürütmüştür (f=2). Ö11'in "*Hocam işte taşlar çarpınca kraterler oluyor. Bunun nedeni de meteorlar hani Güneş'in etrafında dönüyor ya, Güneş' e en yakın gezegen olduğu için sapma çok fazladır. Sapmalar hep buraya geliyor.*" şeklindeki açıklaması tümevarımsal akıl yürütmeye örnek gösterilebilir (VK, 18.05.2015, 2.Ders/ 20.22-30.13).

Karar verme/destekleme becerilerinde öğrencilerin sıklıkla neden (f=74) ve gözlem verisi sundukları (f=33) tespit edilmiştir. Öğrenciler nadiren doğruluğu sorgulamış (f=4), güvenilir kaynakları kullanıp söylemiş (f=1), iddiaya girmek istemiş (f=1) ve söylenilen ifadeyi teyit etmeye çalışmıştır (f=1). **Kaynağın güvenilirliğini sorgulama** (f=1) **ilk defa bu tarihte** kullanılan beceridir. Ö4'ün "*Çünkü Dünya'dan bu tarafa doğru giderken karşımıza ilk çıkacak gezegen Mars*" şeklindeki ifadesinden sonra Ö9'un "*İlk gezegen Mars mı oluyor yani?*" şeklindeki sorusu arkadaşının ifadesinin doğruluğunu sorguladığını göstermektedir (SK, 18.05.2015,6.Grup/ 14.29-20.06).

Bu günden elde edilen bulgularda neden sunma becerisinin çeşitlendiği görülmektedir. Neden sunma alt kategorisi iddiasına yönelik neden sunma (f=61), iddiasına yönelik kanıt sunma (f=7), katılmadığı durumlara yönelik neden sunma (f=3) ve soru doğrultusunda neden sunma (f=3) olmak üzere dörde ayrılmıştır. Açıklığa kavuşturma becerilerinde öğrenciler en çok arkadaşlarına fikirlerini sormuş (f=25), bunu neden sorma (f=9), ayrıntılı açıklama isteme (f=5), ifadeyi anlamaya çalışma (f=2), duruma açıklık getirmek için soru sorma (f=1) ve arkadaşının fikrine katılıp katılmadıklarını sorma (f=1) becerileri takip etmiştir. Ö8; "*Evet Ö9 arkadaşım ilk soruyu ne yaptın?*" şeklinde arkadaşına Gezegenler İfade tablosu etkinliğindeki soruyla ilgili ne yaptığını sormuştur (SK, 18.05.2015,1.Grup/ 14.49-21.02). Öğrencinin, arkadaşına, diğer

arkadaşının fikrine katılıp katılmadığını sormasına yönelik gerçekleşen bir diyalog ise şu şekildedir:

“Ö16: Evet çünkü Güneş'e en yakın olan gezegen Merkür'dür.

Ö25: sen bu düşünceye katılıyor musun?

Ö22: Evet. çünkü Güneş'e en yakın olduğu için dolayısıyla en sıcak oluyor.” (SK, 18.05.2015,4.Grup/ 17.29-20.06)

İleri düzeyde açıklığa kavuşturma becerileri olarak öğrenciler en çok karşılaştırma yapmıştır (f=5). Bunu örnek verme (f=2) takip etmiştir. **Diğer günlerden farklı olarak** burada **ilk defa** bir öğrenci **analoji ile ifadesini ispatlamaya çalışmıştır**. Bu bulguya örnek niteliğinde bir diyalog şu şekildedir:

“Ö19: Dünya yani Ay sabit kalsa bile Dünya kendi etrafında döndüğü için farklı yüzlerini göreceğiz yani.

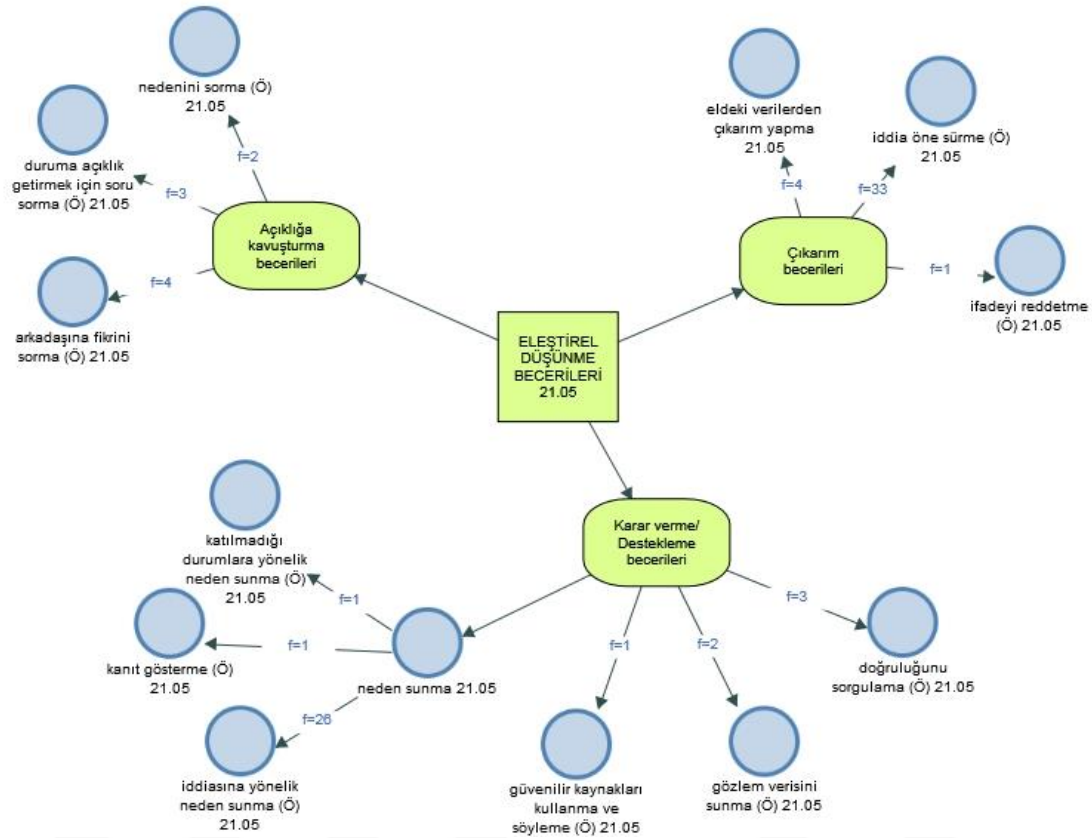
Ö6: Ben de diyorum ki işte aynı hızla dönüyor ve biz. Yani mesela bu ev böyle dönerken bu da aynı şekilde dönünce hep aynı yeri görüyoruz.”

(SK, 18.05.2015,2.Grup/ 14.09-18.09)

Burada Ö6 Ay'ın hep aynı yüzünü gördüğümüzü arkadaşına evin aynı yüzünü nasıl gördüğümüze benzeterek açıklamaya çalışmıştır.

Diğer/strateji ve teknik beceriler kategorisinde başkasının fikrine saygı gösterme (f=2) ve sorunun çözümüne yönelik öneride bulunma (f=1) becerileri yer almaktadır. Varsayımsal düşünme ve bütünleştirme becerilerinde ise farklı bakış açısıyla düşünme (f=2) becerisi yer almaktadır.

Şekil 21’de altıncı günde (21.05.2015 tarihli) ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlara yer verilmiştir.



Şekil 21. Altıncı günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar

Şekil 21’de belirtilen günde yine eleştirel düşünme becerisinde yer alan kategori sayısında bir düşüş yaşandığı görülmektedir. Öğrencilerin üç kategoriden en çok çıkarım becerilerini kullandığı (f=38) tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra öğrenciler karar verme/destekleme (f=34) ve açıklığa kavuşturma (f=9) becerilerini kullanmıştır. Çıkarım becerilerinde öğrencilerin sıklıkla iddia öne sürdükleri (f=33), nadiren eldeki verilerden çıkarım yaptıkları (f=4) görülmektedir. Bir öğrenci de ifadeyi reddetme becerisini kullanmıştır.

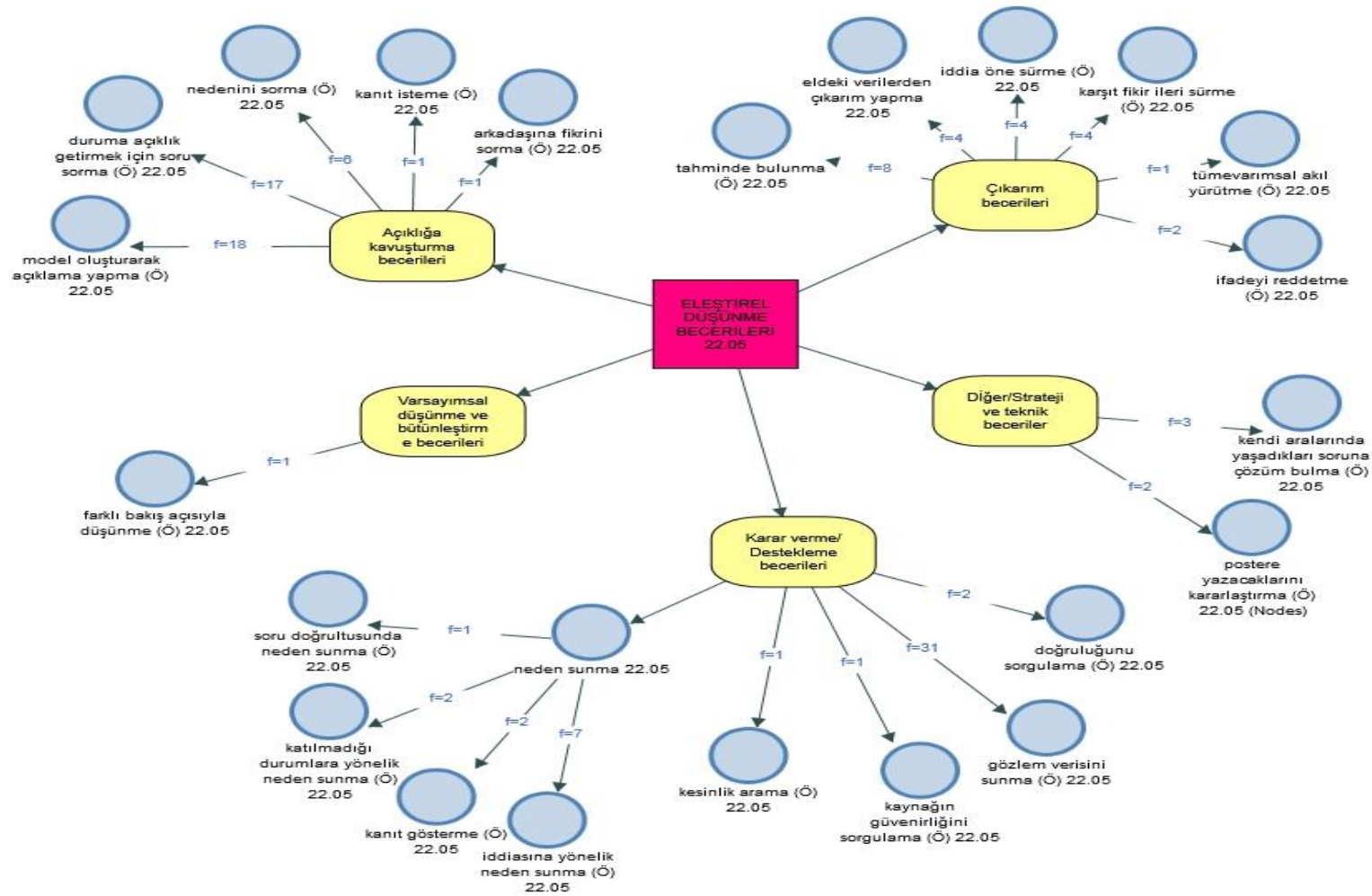
Karar verme/destekleme becerilerinden öğrenciler en çok neden sunma (f=28) becerisini kullanmıştır. Neden sunma alt kategorisinin iddiasına yönelik neden sunma (f=26), kanıt gösterme (f=1) ve katılmadığı durumlara yönelik neden sunma (f=1) kodlarından oluştuğu görülmektedir. Ö24 whats app etkinliği sırasında kendini Uranüs olarak kabul etmiş ve “Yok ya Saturn de benim düşmanım olurdu. Halkası benden güzel.” diyerek Saturn’u düşman olarak kabul etmesine yönelik neden sunmuştur (SK,

21.05.2015, 3.Grup/ 04.11-08.52). Ö2 ise Neptün'ün gruptan çıkarma nedeni olarak “*Ben Güneş'im. Ben Neptün'ü çıkarırdım çünkü en uzak gezegen o.*” şeklinde bir söylemde bulunmuştur (SK, 21.05.2015, 6.Grup/ 02.47-05.53). Ayrıca öğrenciler bu kategori altında doğruluğu sorgulamış (f=3), gözlem verisi sunmuş (f=2) ve güvenilir kaynakları kullanıp söylemiştir (f=1). Ö18'in “*Ö15 demişti hoca da evet demişti hatırlasana ilk ders.*” şeklindeki cümlesi öğretmeni kaynak olarak kullandığını göstermektedir (SK, 21.05.2015, 1.Grup/ 02.43-14.54).

Açıklığa kavuşturma becerilerinde ise öğrenciler arkadaşlarına fikirlerini sormuş (f=4), duruma açıklık getirmek için soru sormuş (f=3) ve neden sormuştur (f=2).

Şekil 22'de yedinci günde (22.05.2015 tarihli) ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlara yer verilmiştir.

Şekil 22 incelendiğinde yedinci günde eleştirel düşünmenin; çıkarım, karar verme/ destekleme, açıklığa kavuşturma, diğer/strateji ve teknik ile varsayımsal düşünme ve bütünleştirme becerileri olmak üzere beş boyuttaki becerilerden oluştuğu görülmektedir. **İleri düzeyde açıklığa kavuşturma becerilerine** bu günde gerçekleştirilen derslerde **rastlanmamıştır**. Öğrenciler belirtilen günde gerçekleştirilen derslerde en çok karar verme/destekleme becerilerini (f=47) kullanmıştır. Kullanılma sıklığı göz önüne alındığında, bu becerileri açıklığa kavuşturma becerileri (f=43), çıkarım becerileri (f=23), diğer/strateji ve teknik beceriler (f=5) ile varsayım ve bütünleştirme becerileri (f=1) takip etmiştir. Karar verme/destekleme becerileri kategorisi altında öğrencilerin en çok gözlem verilerini sunduğu (f=31) görülmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin neden sundukları (f=12), doğruluğu sorguladıkları (f=2), kesinlik aradıkları (f=1) ve kaynağın güvenilirliğini sorguladıkları (f=1) belirlenmiştir. Neden sunma alt kategorisi altında iddiasına yönelik neden sunma (f=7), kanıt gösterme (f=2), katılmadığı durumlara yönelik neden sunma (f=2) ve soru doğrultusunda neden sunma (f=1) kodlarının yer aldığı görülmektedir. Açıklığa kavuşturma becerileri kategorisi altında öğrencilerin **diğer günlerden farklı** olarak sıklıkla **model oluşturarak açıklama yaptıkları** (f=18) tespit edilmiştir. Ö19, Ay'ın evrelerini elindeki malzemelerle model oluşturarak “*Bak burdan bak gel bu tarafa. Bak bu Ay'ın sadece bu tarafı görülecek yarım Ay şeklinde oluyor. Işığı tuttuğumuz yere göre şekil olacak. Bak böyle tutuyoruz hilal olacak.*” şeklinde açıklamıştır (SK, 22.05.2015, 2.Grup/ 19.26-20.30).



Şekil 22. Yedinci günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar

Duruma açıklık getirmek için soru sorma (f=17) da sıklıkla kullanılan beceridir. Nedenini sorma ise (f=6) nadiren kullanılan bir beceridir. Birer öğrenci de arkadaşlarından kanıt istemiş ve onlara fikirlerini sormuştur. Ö7 “*Peki nasıl emin olabildiniz böyle şeylerden? Ay, güneş ve Dünya ile ilgili bir etkinlik yaptınız. Bundaki kanıtınız ne? Nasıl emin olabildiniz böyle şeylerden?*” şeklindeki sözleriyle arkadaşlarından etkinliği yaptıktan sonraki düşüncelerine yönelik kanıt istemiştir (SK, 22.05.2015, 2.Grup/ 22.31-27.29).

Diğer/Strateji ve teknik becerilerde ise öğrencilerin daha çok ***kendi aralarında yaşadıkları soruna çözüm bulmaya çalıştıkları*** (f=3), bununla birlikte postere ***yazacaklarını kararlaştırdıkları*** (f=2) belirlenmiştir. ***Her iki koda da ilk defa*** belirtilen günde ***rastlanmıştır***. Öğrencilerin ATS sırasında posterini hazırlarken aralarında yaşadıkları soruna çözüm bulmalarına yönelik geçen bir diyalog şu şekildedir:

“Ö24: Batırdın.

Ö15: Ya batırdın yaa hadi yaa

Ö14: İyi siz yazın o zaman

Ö15: Silgi ver Tuna

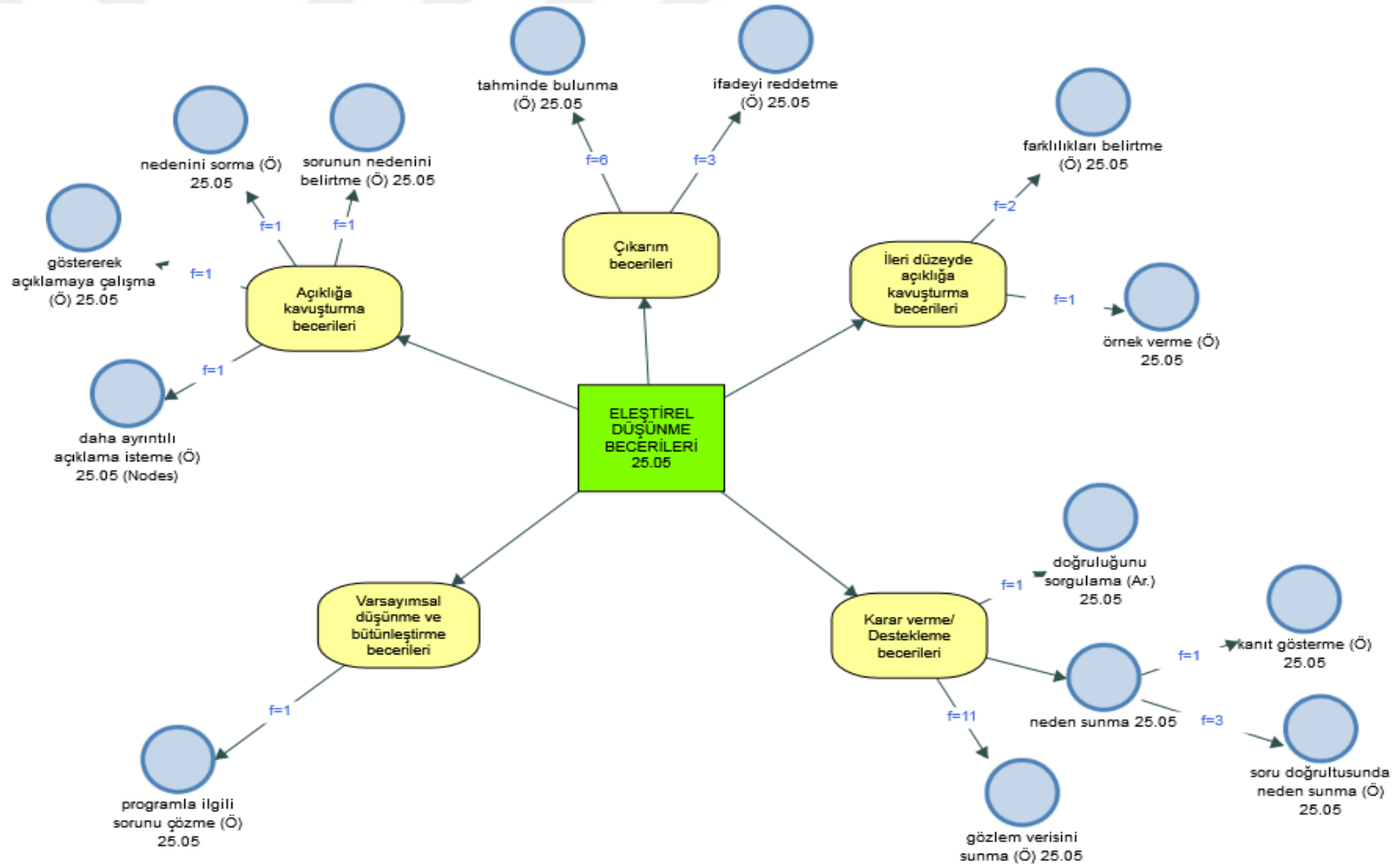
Ö26: Ver ben yazarım yaa

Ö15: Al Ö26 sen yaz. Ama yazın farklı olacak. Dört kişi değil miyiz her bölümü farklı biri yazsın”

(SK, 22.05.2015, 3.Grup/ 19.58-25.06).

Varsayımsal düşünme ve bütünleştirme becerileri olarak da bir öğrencinin farklı bakış açısıyla düşündüğü görülmektedir.

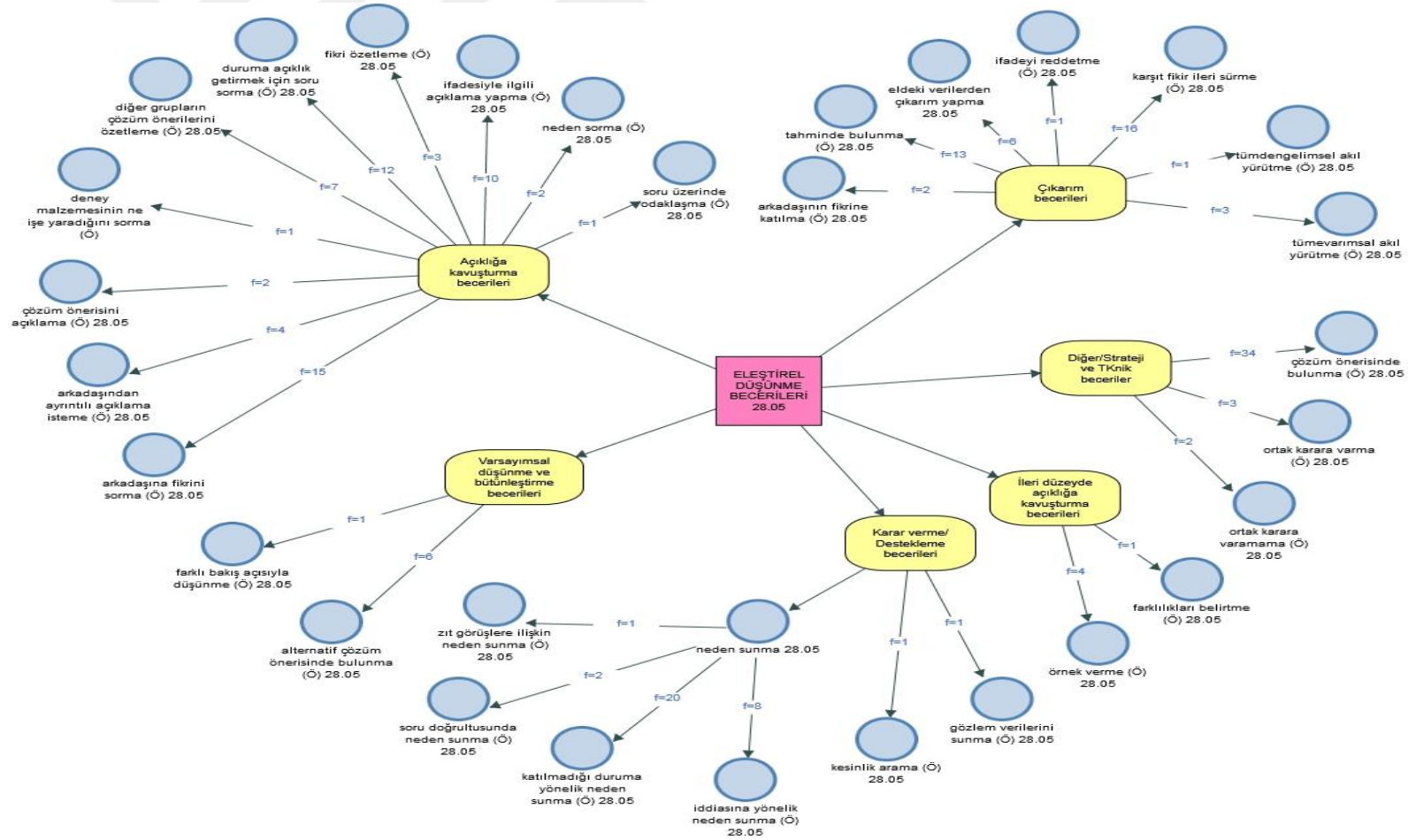
Şekil 23'te sekizinci günde (25.05.2015 tarihli) ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlara yer verilmiştir.



Şekil 23. Sekizinci günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar

Şekil 23'e göre belirtilen günde de öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine yönelik olarak beş kategori ortaya çıkmıştır. Bu kategoriler kullanılma sıklığına göre sırasıyla karar verme/destekleme ($f=16$), çıkarım ($f=9$), açıklığa kavuşturma ($f=4$), ileri düzeyde açıklığa kavuşturma ($f=3$) ile varsayım ve bütünleştirme becerileridir ($f=1$). Karar verme/destekleme becerileri kategorisi altında öğrencilerin en çok gözlem verilerini ($f=11$) sunduğu görülmektedir. Bu beceriyi neden sunma becerisi ($f=4$) takip etmektedir. Ayrıca bir öğrencinin de söylenilen ifadenin doğruluğunu sorguladığı belirlenmiştir. Neden sunma becerisi, soru doğrultusunda neden sunma ($f=3$) ve kanıt gösterme ($f=1$) olarak ikiye ayrılmıştır. Çıkarım becerileri kategorisi altında öğrenciler, araştırmacı tarafından sorulan soruya yönelik tahminde bulunmuş ($f=6$) ve arkadaşları tarafından söylenilen ifadeyi reddetmiştir ($f=3$). İleri düzeyde açıklığa kavuşturma becerileri olarak öğrencilerin farklılıkları belirttikleri ($f=2$) ve öne sürdüğü iddiaya yönelik bir örnek verdiği ($f=1$) görülmektedir. Varsayımsal düşünme ve bütünleştirme becerilerinde ise bir öğrencinin programla ilgili sorunu çözdüğü belirlenmiştir.

Şekil 24'te dokuzuncu günde (28.05.2015 tarihli) ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlara yer verilmiştir.



Şekil 24. Dokuzuncu günde ortaya çıkan eleştirel düşünme becerilerine yönelik kategori, alt kategori ve kodlar

Şekil 24'te görüldüğü gibi belirtilen günde eleştirel düşünme becerilerinin; açıklığa kavuşturma, çıkarım, diğer/strateji ve teknik, ileri düzeyde açıklığa kavuşturma, karar verme/destekleme ile varsayımsal düşünme ve bütünleştirme becerileri olmak üzere **altı kategorisi de ortaya çıkmıştır**. Bu kategorilerin altında yer alan **alt kategorilerin de çok çeşitli olduğu** görülmektedir. Şekil 22 incelendiğinde en çok kullanılan beceriler olan açıklığa kavuşturma becerileri (f=57) altında 10 alt kategorinin yer aldığı görülmektedir. Bu beceriler kullanılma sıklığına göre arkadaşına fikrini sorma (f=15), duruma açıklık getirmek için soru sorma (f=12), ifadesiyle ilgili açıklama yapma (f=10), diğer grupların çözüm önerilerini özetleme (f=7), arkadaşından ayrıntılı açıklama isteme (f=4), fikri özetleme (f=3), çözüm önerisini açıklama (f=2), neden sorma (f=2), deney malzemesinin ne işe yaradığını sorma (f=1) ve soru üzerinde odaklaşma (f=1) becerileridir. Bu becerilerden; **çözüm önerisini açıklama, deney malzemesinin ne işe yaradığını sorma ve soru üzerinde odaklaşma ilk defa kullanılan becerilerdir**. İkinci olarak en sık kullanılan beceriler çıkarım becerileridir (f=42). Çıkarım becerileri kategorisi altında öğrencilerin en çok karşıt fikir ileri sürdüğü (f=16) görülmektedir. Tahminde bulunma bu beceriye yakın sıklıkta (f=13) kullanılmıştır. Bunları, kullanılma sıklığına göre; eldeki verilerden çıkarım yapma (f=6), tümevarımsal akıl yürütme (f=3), arkadaşının fikrine katılma (f=2), ifadeyi reddetme (f=1) ve tümdengelimsel akıl yürütme (f=1) becerileri takip etmektedir. Üçüncü olarak en sık kullanılan beceriler diğer/strateji ve teknik beceriler (f=39). Bu becerilerin tamamına yakını çözüm önerisinde bulunma becerisinden oluşmaktadır (f=34). Bunun yanısıra ortak karara varma (f=3) ve ortak karara varamama (f=2) becerileri de bu kategori altında yer almaktadır. Dördüncü olarak en sık kullanılan kategori olan karar verme/destekleme becerilerinin (f=33) tamamına yakını neden sunma becerisi (f=31) oluşturmaktadır. Bu beceride ise öğrencilerin en sık katılmadığı durumlara yönelik neden sundukları (f=20) görülmektedir. Ayrıca öğrenciler iddialarına yönelik neden sunmuş (f=8), kendilerine yöneltiilen soru doğrultusunda neden sunmuş (f=2) ve zıt görüşlere ilişkin neden sunmuştur (f=1). Karar verme/destekleme becerileri kategorisi altında neden sunmanın yanısıra birer öğrenci ifadelerde kesinlik aramış ve gözlem verilerini sunmuştur.

Şekil 24'te yer alan kategorilerden bir diğeri varsayımsal düşünme ve bütünleştirme becerileridir (f=7). Bu kategori alternatif çözüm önerisinde bulunma (f=6) ve farklı bakış açısıyla düşünme (f=1) olmak üzere iki alt kategoriden oluşmaktadır. Nadir sıklıkla kullanılan ileri düzeyde açıklığa kavuşturma becerileri (f=5) ise örnek verme (f=4) ve farklılıkları belirtme (f=1) becerilerinden oluşmaktadır.

4.2.2.1. Eleştirel Düşünme Becerilerinin Gelişimine Yönelik Nitel Bulguların Bütüncül Değerlendirmesi

Deney-1 grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine yönelik nitel bulgular bütüncül olarak incelendiğinde ilk beş günde (11.05.2015 ve 18.05.2015 tarihleri arası) yapılan derslerde öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri boyutlarında ve bu boyutlarda yer alan becerilerde bir gelişme meydana geldiği tespit edilmiştir. Uygulamanın ortasında (21.05.2015) eleştirel düşünme becerileri boyutlarının sayısında bir düşüş yaşandığı görülmektedir. Fakat bu tarihten sonra eleştirel düşünme becerileri boyutlarında tekrar bir artış yaşanmış ve uygulamanın son günü (28.05.2015) eleştirel düşünme becerileri boyutlarının tümü öğrenciler tarafından kullanılmıştır. Ayrıca bu boyutlar altında bulunan becerilerin de bu tarihte çok çeşitlilik gösterdiği belirlenmiştir. Sadece 18.05.2015 ve 28.05.2015 tarihlerinde öğrencilerin eleştirel düşünmenin altı boyutundaki becerileri de kullandığı görülmektedir.

Tespit edilen diğer bir bulgu; öğrencilerin uygulama boyunca en çok karar verme-destekleme, çıkarım ve açıklığa kavuşturma becerileri olmak üzere üç boyuttaki becerileri kullandıklarıdır. Bu beceriler arasında öğrenciler tarafından en çok çıkarım becerileri ($f=4$; 12.05,15.05, 18.05, 21.05.2015 tarihlerinde) birinci sırada kullanılmıştır. Karar verme destekleme becerileri ise üç defa (11.05, 22.05, 25.05.2015 tarihlerinde) en çok kullanılan beceriler olmuştur. Açıklığa kavuşturma becerileri ise sadece bir günde en çok kullanılan beceriler olmuştur (28.05.2015).

Eleştirel Düşünme Becerileri boyutlarında öğrenciler tarafından en çok kullanılan beceriler incelendiğinde, açıklığa kavuşturma becerilerinde öğrencilerin arkadaşına fikirlerini sormaları günler arasında en fazla birinci sırada kullanılan ($f=3$) beceridir. Bunun dışında günler arasında birinci sırada kullanılan beceriler değişiklik göstermektedir. Örneğin, model oluşturarak açıklama yapma, nedenini sorma vb. Karar verme/destekleme becerilerinde ise günler arasında gözlem verilerini sunma ve neden sunma en çok kullanılan beceriler olmuştur. Çıkarım becerilerinde ise günler arasında iddia öne sürme dört defa en çok kullanılan beceri olmuştur (11, 12, 18, 21.05.2015 tarihlerinde). Bunu eldeki verilerden çıkarım yapma (11,22.05.2015), tahminde bulunma (15.05, 25.05), karşıt fikir ileri sürme (11,28.05.2015) takip etmiştir. İleri düzeyde açıklığa kavuşturma becerilerinde ise karşılaştırma yapma (11, 18.05.2015) ve örnek verme (12.05, 28.05.2015) ikişer defa en çok kullanılan beceriler olmuştur. Diğer/stratejik-teknik beceriler içerisinde de yaşanan farklı sorunlara çözüm bulma en çok

kullanılan beceridir. Varsayımsal düşünme ve bütünleştirme becerilerinde ise farklı bakış açısıyla düşünme en çok kullanılan beceridir.

Karar verme/destekleme becerilerinde öğrencilerin güvenilir kaynakları kullandığı ve söylediği tespit edilirken, sadece iki günde bir öğrencinin kaynağın güvenilirliğini sorguladığı görülmektedir.

4.3. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Güdülenmelerine İlişkin Bulgular

4.3.1. GÖ Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Tablo 29’da Deney-1, Deney-2 ve kontrol gruplarının GÖ ön-testi ortalama puanlarının betimsel istatistik sonuçları görülmektedir.

Tablo 29

GÖ Ön-Testi Ve Son-Testi Alt Boyutları Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

	GRUP	N	$\bar{X}$		Ss	
			Ön-test	Son-test	Ön-test	Son-test
Birinci Alt Boyut	Deney-1	26	18.88	24	5.31	2.77
	Deney-2	27	23.15	24.74	3.16	2.44
	Kontrol	26	21.19	23.19	4.64	4.81
İkinci Alt Boyut	Deney-1	26	24.5	26.57	3.47	1.94
	Deney-2	27	25.15	26.88	3.10	1.63
	Kontrol	26	24.65	25.42	3.77	3.42
Üçüncü Alt Boyut	Deney-1	26	28.58	35.54	7.63	4.91
	Deney-2	27	36.53	38.41	4.35	2.74
	Kontrol	26	32.74	35.54	6.29	4.97
Dördüncü Alt Boyut	Deney-1	26	19.58	23.84	4.69	2.68
	Deney-2	27	24.59	26.22	3.09	1.99
	Kontrol	26	22.92	24.5	4.25	3.47
Beşinci Alt Boyut	Deney-1	26	34.60	43.26	13.70	8.23
	Deney-2	27	45.87	48.29	6.95	6.10
	Kontrol	26	41.12	44.65	10.74	8.66
Altıncı Alt Boyut	Deney-1	26	16.63	18.26	6.66	6.42
	Deney-2	27	16.96	20.25	6.98	7.53
	Kontrol	26	15.27	18.57	6.31	7.20

Tablo 29’a göre GÖ ön-testi tüm alt boyutlarından en yüksek ortalama puanın Deney-2 grubu, en düşük ortalama puanın da altıncı alt boyut hariç Deney-1 grubuna ait olduğu görülmektedir. GÖ tüm alt boyutlarından en yüksek ortalama puanın son-testte de

Deney-2 grubuna ait olduğu görülmektedir. GÖ son-testi en düşük ortalama puanın ise birinci ve ikinci alt boyutta Kontrol; dördüncü, beşinci ve altıncı alt boyutlarda ise Deney-1 grubuna ait olduğu görülmektedir. Üçüncü alt boyutta Deney-1 ve kontrol gruplarının son-test ortalama puanları aynıdır. Bununla birlikte GÖ ön-test ve son-test tüm alt boyutlarından alınan ortalama puanlar incelendiğinde en yüksek puanın Deney-2 grubuna ait olmasına rağmen, ön-test ve son-test ortalama puanları arasındaki gelişime bakıldığında Deney-1 grubunun en fazla gelişim gösterdiği görülmektedir.

4.3.2. GÖ fark Puanlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Tablo 29’da Deney-1 grubunun ortalama puanlarının ön-test ve son-testleri arasındaki farkın diğer gruplara göre daha fazla olduğu tespit edilmişti. Bu nedenle grupların GÖ alt boyutları ön-test ve son-test puanları arasındaki farklar temel alınarak bir analiz gerçekleştirilmiştir. Deney-1, Deney-2 ve Kontrol grupları GÖ son-test ve ön-test fark puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla grup ortalamaları normal dağılım göstermediği için Kruskal Wallis H testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30

Grupların GÖ Alt Boyutları Fark Puanları Arasındaki Farklılığın Anlamlılığına Yönelik Kruskal Wallis H Testi Sonuçları

Alt boyutlar	Grup	n	Sıra Ort.	s	χ^2	p
İçsel hedef Düzenleme	Deney-1	26	53.46	2	13.85	.00
	Deney-2	27	32.48			
	Kontrol	26	34.35			
Dışsal hedef düzenleme	Deney-1	26	47.73	2	6.13	.00
	Deney-2	27	39.65			
	Kontrol	26	32.63			
Görev değeri	Deney-1	26	55.12	2	18.89	.05
	Deney-2	27	28.83			
	Kontrol	26	36.48			
Öğrenmeye ilişkin kontrol inancı	Deney-1	26	52.50	2	12.13	.00
	Deney-2	27	34.09			
	Kontrol	26	33.63			
Öğrenme ve performansla ilgili özyeterlik	Deney-1	26	52.54	2	12.88	.00
	Deney-2	27	30.70			
	Kontrol	26	37.12			
Sınav Kaygısı	Deney-1	26	33.69	2	2.96	.23
	Deney-2	27	43.35			
	Kontrol	26	42.83			

Tablo 30’a göre grupların, GÖ son-testi sınav kaygısı alt boyutu hariç, tüm alt boyutlar ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında “**Sınav Kaygısı**” boyutu hariç tüm alt boyutlarda en yüksek son-test puanını **Deney-1 grubunun** aldığı görülmektedir. En düşük test puanını da hangi grubun aldığı alt boyutlara göre farklılık göstermektedir. “**Sınav Kaygısı**” boyutunda en düşük puanı **Deney-1** grubu almıştır. Gözlenen anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğu, grupların ikili karşılaştırmaları üzerinden Mann Whitney U testi yapılarak incelenmiştir. Tablo 31’de Mann Whitney U testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 31

GÖ Alt Boyutları Fark Puanlarının Gruplara Göre Mann Whitney U-Testi Sonucu

Bağımlı Değişken	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
İçsel düzenleme	Deney-1	26	34.27	891.00	162.00	.00
		27	20.00	540.00		
	Deney-2	26	32.69	850.00	177.00	.00
		26	20.31	528.00		
	Kontrol	26	20.31	528.00	337.00	.80
		27	26.48	715.00		
Dışsal düzenleme	Deney-1	26	29.52	767.5	285.50	.23
		27	24.57	663.5		
	Deney-2	26	31.71	824.50	202.50	.00
		26	21.29	553.50		
	Kontrol	26	21.29	553.50	295.00	.29
		27	29.07	785.00		
Görev değeri	Deney-1	26	35.40	920.50	132.5	.00
		27	18.91	510.50		
	Deney-2	26	33.21	863.50	163.50	.00
		26	19.79	514.50		
	Kontrol	26	19.79	514.50	268.00	.13
		27	23.93	646.00		
Öğrenmeye ilişkin kontrol inancı	Deney-1	26	33.27	865.00	188.00	.00
		27	20.96	566.00		
	Deney-2	26	32.73	851.00	176.00	.00
		26	20.27	527.00		
	Kontrol	26	20.27	527.00	347.50	.95
		27	27.13	732.50		
Öğrenme ve performansla ilgili özyeterlik	Deney-1	26	34.17	888.50	164.50	.00
		27	20.09	542.50		
	Deney-2	26	31.87	828.50	198.50	.01
		26	21.13	549.50		
	Kontrol	26	21.13	549.50	286.5	.24
		27	24.61	664.50		
		26	29.48	766.50		

Tablo 31’de **Deney-1** grubu öğrencilerinin GÖ “Dışsal hedef düzenleme” alt boyutundan aldıkları fark puanları hariç diğer tüm alt boyutlarda aldıkları fark puanlarının, **Deney-2** ve **Kontrol** grubu öğrencilerinin fark puanlarına göre istatistiksel olarak *anlamlı düzeyde farklı olduğu* görülmektedir. “Dışsal hedef düzenleme” alt boyutunda ise Deney-1 ve Kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunurken, Deney-1 ve Deney-2 gruplarının fark puanları arasında istatistiksel olarak

anlamli bir farklılık bulunmamıştır. **Deney-2** ve **Kontrol** grupları fark puanları arasında ise alt boyutların hiçbirinde *anlamli farklılık yoktur*.

4.3.3. Deney-1 Grubu Öğrencilerinin GÜDÜLENMELERİNE İLİŞKİN NİTEL BULGULAR

Argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği Deney-1 grubu öğrencilerinin güdülenmelerindeki değişimi ortaya koymak amacıyla kamera ve ses kayıtlarından elde edilen veriler analiz edilmiştir. Tümevarımsal içerik analizi sonucu ortaya çıkan kategori, alt kategori ve kodların yer aldığı bulgular her gün için ayrı olarak sunulmuştur.

Tablo 32’de ilk günde (11.05.2015 tarihli) öğrencilerin güdülenmelerine yönelik ortaya çıkan kategori, alt kategori, kodlar ve frekans değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 32

İlk Günde Öğrencilerin GÜDÜLENMELERİNE YÖNELİK ORTAYA ÇIKAN KATEGORİ, ALT KATEGORİ, KODLAR VE FREKANS DEĞERLERİ

Kategori	Alt Kategori	Kod	Frekans
Programda deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik güdülenme		programda ne gördüğünü söyleme	76
		programda arkadaşına çalışma gördüğünün ekran görüntüsünü almaya çalışma	22
			1
		Toplam	99
Uygulamaya yönelik duygusal tepkiler		sevinme	8
		beğenme	8
		şaşıрма	8
		heyecanlanma	6
	Merak etme	programda gördüğünün ne olduğunu sorma	2
		programa bakmak için sabırsızlanma	2
		eğlenme	3

(Tablo 32 Devamı)

	uygulamayı sevdiğini belirtme	1
	programı ilginç bulduğunu belirtme	1
	Toplam	39
Olumsuz güdülenme	programdaki sorundan dolayı moral bozulması	12
Katılıma yönelik güdülenme	parmak kaldırma görevi kendisi yapmaya çalışma	6 1
	Toplam	7
Daha fazla deneyimlemeye yönelik güdülenme	etkinlik bittiği halde programı kullanmaya devam etme etkinlik bittiği halde tartışmaya devam etme etkinlik kağıtlarının kendilerinde kalıp kalamayacağını sorma videoyu programdan tekrar izlemek isteme	1 1 1 1
	Toplam	4
Programı tanımaya yönelik güdülenme	programla ilgili farklı bir şey deneme	3
Görev değerine yönelik güdülenme	çok şey öğrendiğini belirtme	1

Tablo 32 incelendiğinde Deney-1 grubu öğrencilerinin uygulamalar sırasında “Programda deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik (f=99), olumsuz (f=12), katılıma yönelik (f=7), daha fazla deneyimlemeye yönelik (f=4), programı tanımaya yönelik (f=3), görev değerine yönelik (f=1)” güdülendikleri ve uygulamaya yönelik duygusal tepkiler sergiledikleri (f=39) görülmektedir. Belirtilen tarihte öğrencilerin **en çok programda deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik** olarak güdülendikleri (f=99) görülmektedir. Bu kategori altında öğrencilerin kullanılma sıklığına göre sırasıyla programda ne gördüğünü söyledikleri (f=76), programda gördüklerini arkadaşlarına göstermeye çalıştıkları (f=22) ve bir öğrencinin gördüklerinin ekran görüntüsünü almaya çalıştığı

tespit edilmiştir. Öğrencilerin programda gördüklerini söylemelerine ve programda gördüklerini arkadaşlarına göstermeye çalıştıklarına ilişkin bir diyalog şu şekildedir:

“Ö8: *Bak bak Boğa resmi var burda*

Ö4: *Kadın resmi var burda.*

Ö23: *Ahaa akrep çıktı. Gerçekten akrep çıktı.*

Ö22: *bende Saturn çıktı.*

Ö23: *Ohaa çok güzel bir şey çıktı Mehmet.*

Ö18: *Bakın şey var bakın çubuk gibi ayak yanında*

Ö18: *Oha lan Ö4 Ö4*

Ö4: *ooooo şuna baaaak.*” (SK, 1.Grup /11.05.2015/ 00.00-14.16)

Ö1’in ise gördüğünün ekran görüntüsünü almaya çalışması ses kayıtlarında şu şekilde yer almaktadır: “*Screenshot yap. Biriniz Screenshot yapsın. Ö8 ortaya basılı tut ben de kenara basayım.*” (SK, 1.Grup /11.05.2015/ 00.00-14.16)

Uygulamaya yönelik duygusal tepkiler kategorisi altında öğrencilerin en çok sevinme (f=8), beğenme (f=8), şaşırma (f=8) ifadelerinde bulundukları, bunları heyecanlanmanın (f=6) takip ettiği belirlenmiştir. Ö6 “*Çok havalı. Bak Adamın altı at üstü insan satır ama şey, yok satır değil. Ya hem sentor hem de arkasında pelerin var. Çok havalı.*” (SK, 4.Grup /11.05.2015/ 12.53-21.06) cümleleriyle programdaki görüntü ilgili beğeni ifadesinde bulunmuştur. Ö9 ise beğenisini Sky View programını kullanırken “*Bu çok güzeeel.*” (SK, 6.Grup /11.05.2015/ 00.00-14.09) cümlesiyle dile getirmiştir. Ö7 Sky View ve Star Chart ile gözlem yapılırken “*Aaa şurda bir şey vaar*” sözleriyle gördüğü şey ile ilgili şaşırma tepkisi vermiştir (SK, 2.Grup /11.05.2015/ 00.00-14.21). Ö18 ise Aurasma aracılığıyla izlediği videoda duyduğu bilgiye yönelik şaşırma tepkisini direkt “*Şaşırdım*” sözüyle vurgularken, heyecanlandığı ise ses kayıtlarına şu şekilde yansımıştır: “*Bu ne yaaa? Bu ne yaaa? Heyecanlı bir şekilde gülüyor. Hocam bizde bir adam çıktı*” (SK, 1.Grup /11.05.2015/ 19.40-36.36).

Merak etme alt kategorisi altında ikişer öğrencinin programda gördüğünün ne olduğunu sorduğu ve programa bakmak için sabırsızlandığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin uygulamalar sırasında eğlendikleri (f=3), bir öğrencinin uygulamayı sevdiğini ve bir öğrencinin de programı ilginç bulduğunu belirttiği tespit edilmiştir. Ö15 uygulamalar sırasında eğlendiğini şu sözlerle dile getirmiştir: “*Çok eğleniyoruz şu anda*” (SK, 4.Grup /11.05.2015/ 07.16-12.53).

Uygulamaya yönelik olumlu tepkilerin yanında öğrencilerin **programdaki sorundan dolayı morallerinin bozularak** (f=12) olumsuz olarak güdülendikleri de görülmektedir. Programdaki sorundan dolayı morallerinin bozulduğu Ö20'nin "*Gitti geldi yaaa*" (SK, 2.Grup /11.05.2015/ 19.05-27.32) ve Ö15'in "*Ama tam gitmedi*" sözleri üzerine Ö14'ün "*Nasıl gitmedi? Yeter yapmıyorum yaa*" (SK, 4.Grup /11.05.2015/ 27.01-36.04) şeklindeki ifadelerinde açıkça görülmektedir.

Öğrencilerin parmak kaldırarak (f=6) ve görevi kendileri yapmak isteyerek (f=1) katılıma yönelik güdülendikleri de ortaya çıkmıştır. Araştırmacının "*Tamam peki önce gözlemlediğiniz şeylerle ilgili bir konuşalım. Neler gözlemlediniz gökyüzünde?*" sorusuna yönelik olarak öğrencilerin parmak kaldırmaları katılıma yönelik güdülendiklerine bir örnektir (VK, 11.05.2015/ 00.57-02.28). Aurasma ile gerçekleştirilen bir etkinlikte Ö12'nin program ile ilgili sorun yaşaması ve araştırmacının öğrenciye grup arkadaşıyla birlikte görüntüye bakabileceğini söylemesine rağmen Ö12'nin görevi kendisinin yapmak istemesine yönelik diyalog şu şekilde gerçekleşmiştir:

“Ö12:Hocam görülmüyor.

Ö9: Bende çıkıyor. Ben gördüm.

A:Arkadaşından bakabilirsin.

Öğrenci arkadaşının tabletine bakmıyor. Kendi tabletiyle görmeye çalışıyor. Sonra tabletinde görüyor ve ne olduğunu yazıyor.” (VK, 11.05.2015/ 03.59-12.07).

Öğrencilerin gerçekleştirilen uygulamaları daha fazla deneyimlemek istedikleri ortaya çıkan bir diğer bulgudur. Birer öğrencinin etkinlik bittiği halde programı kullanmaya, etkinlik bittiği halde tartışmaya devam etmek istemesi, etkinlik kağıtlarının kendilerinde kalıp kalamayacağını sorması, videoyu programdan tekrar izlemek istemesi bu bulgunun göstergeleridir. Ö23 etkinlik kağıtlarının kendilerinde kalıp kalamayacağını "*Öğretmenim öğretmenim bunları alabilir miyiz?*" şeklinde sormuştur (SK, 1.Grup /11.05.2015/ 00.00-00.21).

Ayrıca öğrencilerin programda farklı şeyler denemeleri (f=3) programı tanımaya yönelik güdülendiğini, bir öğrencinin de çok şey öğrendiğini belirtmesi görev değerine yönelik güdülendiğini göstermiştir. Ö25'in "*Bakın kameraya dokununca etraf siyah oluyor o zaman çok güzel oluyor.*" (SK, 3.Grup /11.05.2015/ 00.00-13.58) şeklindeki keşfi programı tanımaya çalıştığının göstergesidir.

Tablo 33'te ikinci günde (12.05.2015 tarihli) öğrencilerin güdülenmelerine yönelik ortaya çıkan kategori, alt kategori, kodlar ve frekans değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 33

İkinci Günde Öğrencilerin Güdülenmelerine Yönelik Ortaya Çıkan Kategori, Alt Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri

Kategori	Alt Kategori	Kod	Frekans
Uygulamaya yönelik duygusal tepkiler	Merak etme	şaşıрма	14
		beğenme	7
		sevinme	4
		heyecanlanma	3
		uygulamayı sevdiğini belirtme	2
		hikayeyi ilginç bulduğunu belirtme	2
		programda ne olduğunu merak etme	1
		eğlenme	1
		programı sevdiğini belirtme	1
		Toplam	35
Programda deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik güdülenme		programda gördüğünü arkadaşına göstermeye	9
		çalışma	8
		programda ne gördüğünü söyleme	8
		programdaki hikayeyi okumak isteme	1
		programda incelediği şeyi anlatmak isteme	1
		gördüğünün fotoğrafını çekmek isteme	1
		Toplam	27
Katılıma yönelik güdülenme		parmak kaldırma	7
		grubun tüm üyelerinin tartışmaya katılması	5
		etkinliği yapmaya gönüllü olma	3
			2

(Tablo 33 Devamı)

	görevi almak isteme	
	Toplam	17
Daha fazla deneyimlemeye yönelik güdülenme	etkinlik bittiği halde programı kullanmaya devam etme	1
Programı tanımaya yönelik güdülenme	programla ilgili farklı bir şey deneme	1

Tablo 33'e göre **ilk günden farklı olarak** öğrencilerin en çok **uygulamaya yönelik duygusal tepkiler verdikleri** (f=35) görülmektedir. Öğrencilerin duygusal tepkileri, belirtilme sıklıklarına göre şaşırma (f=14), beğenme (f=7), sevinme (f=4), heyecanlanma (f=3), uygulamayı sevdiğini belirtme (f=2), hikayeyi ilginç bulduğunu belirtme (f=2), programda ne olduğunu merak etme (f=1), programı sevdiğini belirtme (f=1) ve eğlenme (f=1) şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu derste araştırmacı öğrencilere bir sonraki gün etkinliği nasıl yapacaklarını “*Bu yuvarlağın içine küçük küçük o takım yıldızlarını nokta yapacak şekilde çizin. Bir tane örnek göstereceğim biraz sonra size. Sonra o şekilde lastik bantla da bağlayın.*” şeklinde açıklayıp “*Derse o şekilde getirin. Oyun oynayacağız sizinle*” dedikten sonra Ö4, Ö18 ve Ö1 “*Oleeeey*” diyerek sevincini belli etmiştir (SK, 1.Grup /12.05.2015/ 20.42-32.11 ve VK, 12.05.2015/ 00.00-01.48). Belirtilen tarihte öğrenciler **ilk güne göre daha az deneyimlerini paylaşmaya yönelik güdülenmişlerdir** (f=27). Öğrenciler daha çok programda gördüğünü arkadaşına göstermeye çalışarak (f=9), programda ne gördüğünü söyleyerek (f=8) ve programdaki hikayeyi okumak isteyerek (f=8) paylaşım yapmaya çalışmıştır. Bunun dışında bir öğrenci programda incelediği şeyi anlatmak istemiş ve bir öğrenci de gördüğünün fotoğrafını çekmek istemiştir. Ö1 Aurasma aracılığıyla gördüğü hikayeyi anlatma isteğini “*Haaaa, öğretmenim hikayeyi anlatabilir miyim?*” sorusuyla dile getirmiştir.

Bu derste öğrencilerin **bir önceki güne kıyasla daha çok katılıma yönelik güdülendikleri** (f=17) tespit edilmiştir. Öğrencilerin parmak kaldırması (f=7), grubun tüm üyelerinin tartışmaya katılması (f=5), etkinliği yapmaya gönüllü olması (f=3) ve görev almak istemesi (f=2) katılıma yönelik güdülendiklerinin göstergeleridir. Takımyıldızları ile ilgili etkinliği yaparken gruptan bir kişiyle araştırmacının masaları dolaşarak hazırladıkları takımyıldızlarının ne olduğunu arkadaşlarına sormalar gerekiyordu. Araştırmacı bunu açıkladıktan sonra Ö9 “*Ben gidebilir miyim? ben gidebilir miyim? Sen gitmek istiyorsan gidebilirsin.*” cümleleriyle grupları dolaşmak için gönüllü

(Tablo 34 Devamı)

	programda ne yaptığını söyleme	4
	gördüğünün fotoğrafını çekmek	3
	isteme	
	Toplam	31
Olumsuz güdülenme	programdan kaynaklı sorunla ilgili yakınma	14
	fen derslerinin boşa gittiğini belirtme	1
	uygulamanın kendi sınıflarında yapılmasını istemediğini belirtme	1
	yazı yazma etkinliğinden dolayı sıkılma	1
	yazı yazmayacaklarını öğrenince sevinme	
	Toplam	18
Programı tanımaya yönelik güdülenme	programı keşfetmeye çalışma	10
	programla ilgili farklı bir şey deneme	3
	Toplam	13
Katılıma yönelik güdülenme	parmak kaldırma	8
	etkinlik kağıdının eksik olduğunu belirtme	1
	programı denemek istediğini belirtme	1
	Toplam	10
Performansa yönelik güdülenme	diğer grupların öne geçmesinden kaygı duyma	2
	daha iyi yapabileceğini ifade etme	1
	kısa sürede yaptığını söyleme	1
	Toplam	4
Daha fazla deneyimlemeye yönelik güdülenme	markerların toplanmamasını isteme	2
	arkadaşından diğer marker'ı isteme	1
	markerları internetten indirip indiremeyeceklerini sorma	1
	Toplam	4

Tablo 34'te bu tarihte de öğrencilerin en çok uygulamaya yönelik duygusal tepkiler verdikleri (f=98) ve bu tepkilerin *görülme sıklıklarının önceki günlere göre çok*

arttuğı görölmektedir. Bu kategori altında öğrencilerin en çok beğenmeye yönelik tepkide bulundukları (f=30) görölmektedir. Bunu merak etme (f=23) takip etmektedir. Öğrencilerin **merak ettikleri şeylerin türü önceki günlere göre çeşitlilik** göstermiştir. Belirtilme sıklığına göre sırasıyla bunlar; programda gördüğünün ne olduğunu merak etme (f=9), hangi programı kullanacaklarını tahmin etmeye çalışma (f=4), açıklama yapılmadan tabletle etkinliğe bakmaya çalışma (f=2), diğer markerlara da bakmak isteme (f=2), programda ne çıktığını merak etme (f=2), arkadaşlarının neye baktığını merak etme (f=2), etkinliğin hangi programla yapılacağını merak etme (f=2) ve programa bakmak için sabırsızlanma (f=1)” şeklindedir. Bu derste öğrenciler i-solar sistem programı ile astreoid görüntüsünü incelerken Ö1 “Öğretmenim bu parçanın ismi ne?” diye araştırmacıya gördüğü şeklin ne olduğunu soruyor. Merak etme alt kategorisi altında öğrencilerin hangi programı kullanacaklarını tahmin etmeye çalışmalarına örnek diyalog şu şekildedir:

“Ar: Benim söyleyeceklerimi takip edeceksiniz yine bu sefer başka bir programdan bakacağız.

Ö: Hangi program?

Ar: Söyleyeceğim önce bir dağıtayım.

Ö1: Solar'dan değil mi hocam?

Ö7: Junaio

Ö20: Hadi herkes tahmin etsin. Bence Star Chart yok star chart değil.

...

Ö1: Junaio” (SK, 2.Grup /15.05.2015/ 05.38-12.02)

Uygulamaya yönelik duygusal tepkilerden sonra ikinci sıklıkta gözlenen kategori “Programda deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik güdülenme”dir (f=31). İlk gündeki kadar yoğun olmasa da **ikinci güne göre paylaşma sıklığında artış** görölmektedir. Bu kategori altında yer alan kodların önceki günlerle aynı olduğu görölmektedir.

Bu derste **dikkat çeken olumsuz güdülenmenin artmış** olmasıdır. Öğrencilerin en çok programla ilgili sorundan kaynaklı yakındıkları görölmektedir (f=14). Öğrencilerin programdan kaynaklanan sorunlar yüzünden olumsuz güdülenmelerine ilişkin bir örnek şu şekildedir:

“Ö23: Daha biz göremedik ama..... Bi bizde sorun oluyor yaaaa.

Ö11: Bağlandı mı senin?

Ö17: evet.

Ö11: Hep benimkinde mi sorun var acaba?

Ö17: Scan'a basar mısuun?

Ö23: Bastuu

Ö11: Onuncu basışum.

Ö3: Bitti. Daha yeni. Bitti.

Ö11: niye olmuyoor

Ö23: Çok sıkılduuum. Bi seninki olmuyor. Okumuyoor.” (SK, 5.Grup /15.05.2015/ 00.00-18.56).

Bunun dışında birer defa fen derslerinin boşa gittiğinin, uygulamanın kendi sınıflarında yapılmasının istenmediğinin belirtildiği ve yazı yazma etkinliğinden dolayı sıkılma ifadesinde bulunduğu tespit edilmiştir. Ö15’in etkinliği kısa sürede bitirip sonrasında fen ve teknoloji dersleriyle ilgili yakınmasına yönelik diyalog şu şekildedir:

“Ö15: Ya çok sıkıcı buu. ne yapıyoruz şimdi bitti boş boş oturuyoruz.

Ö9: Boş boş değil.

Ar: 2 dk veriyorum

Ö15: Ama bitireli 5 dk oldu....Ya ne yapıyoruz biz? Kaç fen dersi boşa gitti.

Ö9: Hiç de değil.”

Ses kayıtlarında yer alan “Ö15 bir etkinlik yapılmadığı zaman ya da konu anlatılmadığı zaman sürekli masaya vurarak sesler çıkarıyor ya da kitaplara veya sıraya elindekileri sürterek sesler çıkarıyor.” (SK, 6.Grup /21.05.2015) notundan ve araştırmacı günlüğünde (ArG) yer alan “Ö15 bir şeyle uğraşmadığı zaman sıkılıyor ve ses kayıt cihazını alarak sıklıkla konuşuyor” (ArG, 22.05.2015) açıklamasından **Ö15’in derslerde bir şeyle uğraşmadığı zaman sıkıldığı** ve bunun da o anda motivasyonunu düşürerek Ö15’i olumsuz güdülediği açıkça görülmektedir. Ayrıca video kayıtlarında yer alan “Etkinlik yapılırken Ö15 yerinde uzun süreli oturamıyor (kendisi bir şeyle ilgilenmediği zaman). Kalkıyor sınıfta dolaşıyor tekrar oturuyor” şeklindeki açıklama (VK, 14.05.2015/03.29-19.37) **Ö15’in uzun süreli hareketsiz kalmasının mümkün olmadığını** gösteriyor.

Öğrencilerin ayrıca benzer sıklıkla programı tanımaya yönelik (f=13) ve katılıma yönelik (f=10) güdülendikleri görülmektedir. Öğrenciler programı keşfetmeye çalışarak (f=10) ve programla ilgili farklı bir şey deneyerek (f=3) programı tanımaya çalışmıştır. Ö21'in "*Ay'ı böyle hareket ettirebiliyorsunuuun. Elinle böyle böyle yapıyorsun.*" (SK, 3.Grup /15.05.2015/ 10.47-23.02) şeklindeki ve Ö14'ün "*Eşref: çevirebiliyorsun şöyle. Büyütebiliyor musun?*" (VK, 15.05.2015/00.00-08.54) şeklindeki ifadeleri programı keşfetmeye çalıştıklarının göstergesidir.

Öğrencilerin sorulan sorulara parmak kaldırması (f=8), etkinlik kağıdının eksik olduğunu belirtmeleri (f=1), programı denemek istediğini belirtmeleri (f=1) derse katılıma güdülendiklerinin göstergeleridir. Öğrencilerin kendilerine verilen işaretçilerle AY'ın üç bpyutlu görünümünü inceledikleri zaman Ö13'ün "*Alabilir miyim yaaa Ö14 ben hiç denemedim*" demesi (SK, 3.Grup /15.05.2015/ 10.47-23.02) programı denemek isteyerek katılıma güdülendiğinin göstergesidir.

Bu derste diğer günlerden **farklı bir kategorinin yer aldığı** görülmektedir. Öğrencilerin diğer grupların öne geçmesinden kaygı duyması (f=2), daha iyi yapabileceğini ifade etmesi (f=1), kısa sürede yaptığını söylemesi **performansa yönelik güdülenmelerinin** (f=1) göstergeleridir. Ö13 "*Şimdi inceleme. Hoca söylediğinde inceleyeceğiz. Senin bakmaya hakkın yok ama*" cümleleriyle diğer grupların öne geçmesinden kaygı duyduğunu belirtmiştir.

Öğrencilerin **daha fazla deneyimlemeye yönelik güdülenmelerinin** ise **yine programla bağlantılı ama farklı kodlardan oluştuğu** görülmektedir. Öğrenciler araştırmacının markerları toplamasını istememişler (f=2), birer öğrenci de arkadaşından diğer marker'ı istemiş ve markerları internetten indirip indiremeyeceklerini sormuştur. Etkinlik bittikten sonra araştırmacının markerları toplamaya başlaması ve "*...onları toplayayım ben bir.*" şeklindeki ifadesinden sonra Ö21'in "*Hayuuur*" şeklindeki (SK, 3.Grup /15.05.2015/ 00.00-10.47) söylemi daha fazla deneyimlemeye yönelik güdülendiğini göstermektedir.

Tablo 35'te beşinci günde (18.05.2015 tarihli) öğrencilerin güdülenmelerine yönelik ortaya çıkan kategori, alt kategori, kodlar ve frekans değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 35

Beşinci Günde Öğrencilerin Güdülenmelerine Yönelik Ortaya Çıkan Kategori, Alt Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri

Kategori	Alt Kategori	Kod	Frekans
Uygulamaya yönelik duygusal tepkiler		beğenme	35
		şaşıрма	19
		heyecanlanma	6
		sevinme	3
		eğlenme	3
		eğlenceli bulma	2
		program kullanacaklarını	2
		öğrenince sevinme	
		program kullanılmayacağını	2
		öğrenince üzülme	
	Merak etme	Merakına yönelik soru sorma	2
		Toplam	73
Katılıma yönelik güdülenme		parmak kaldırma	8
		araştırmacı söylemeden cevabı söyleme	6
		konuşmak için söz hakkı isteme	6
		görevi almak isteme	2
		kendisi okumak isteme	1
		tartışmak isteme	1
		programla etkinlik yapmaya ne zaman başlanacağını sorma	1
		Toplam	25
Programda deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik güdülenme		programda ne gördüğünü söyleme	10
		programda gördüğünü arkadaşına göstermeye çalışma	6
		programda ne yaptığını söyleme	1
		Toplam	17
Programı tanımaya yönelik güdülenme		programı keşfetmeye çalışma	5

(Tablo 35 Devamı)

	programa bakmak isteme	1
	programda gezegenleri	1
	araştırma	
	Toplam	7
Daha fazla deneyimlemeye yönelik güdülenme	şarkıyı tekrar dinlemek isteme	2
	etkinlik kağıdının kalacağını öğrenince sevinme	1
	şarkıyı tekrar dinleme	1
	zil çaldığı halde tenefüse çıkmayıp etkinlikle ilgilenme (tüm sınıf)	1
	Toplam	5
Olumsuz güdülenme	etkinliği biran önce bitirmek için öneride bulunma	1
	etkinliğin sıkıcı olduğunu belirtme	1
	uygulamayla ilgili yakınma	1
	Toplam	3
Performansa yönelik güdülenme	en çok kendisinin konuştuğunu söyleme	1

Tablo 35 incelendiğinde belirtilen tarihte öğrencilerin yine **en çok uygulamaya yönelik duygusal tepkiler verdiği** ($f=74$) görülmektedir. Uygulamaya yönelik duygusal tepkiler kategorisi altında öğrencilerin en çok beğenide bulundukları ($f=35$) tespit edilmiştir. Öğrencilerin **merak ettikleri** ($f=2$) şeylerinin sayısının **bu tarihte azaldığı** görülmektedir. Program kullanacaklarını öğrenince sevinme ($f=2$) ve kullanmayacaklarını öğrenince üzülmeye ($f=2$) bu kategori altında **diğer günlerden farklı olan kodlardır**. Dersin bitimine doğru araştırmacının “ 4 dk mı var? İuu, şimdi siz yine de bunları açın. i-solar system'i bir açın bakalım.” demesi üzerine Ö1’in program kullanacaklarını öğrenince “Oleeeey” diyerek sevindiği görülmektedir (VK, 18.05.2015/ 21.20-29.53). Programın kullanılmayacağına dair üzülmeyi yansıtan Ö13 ve araştırmacı arasında geçen bir diyalog şu şekildedir:

“A: Tamam peki diğer arkadaşlarınız yazarken bir dinleyin. Video izleteceğim ona bir bakalım.

Ö13: Aurasma mı kullanacağız?

A: Hayır.

Ö13: *Yaaa*” (VK, 18.05.2015/ 21.20-29.53)

Katılıma yönelik güdülenme (f=25) kategorisi altında öğrencilerin en çok parmak kaldırarak (f=8) derse katıldıkları gözlenmiştir. Bunu konuşmak için söz hakkı isteme (f=6) ve araştırmacı söylemeden cevabı söyleme (f=6) takip etmiştir. Derste “Gezegenler ifadeler tablosu etkinliği” yazılı olarak yapıldıktan sonraki argümantasyon sürecinde Ö21’in “*Renin: Ya ben de konuşacağım.*” (SK, 3.Grup /18.05.2015/ 14.33-17.24) ve Ö2’nin “*Sıra bende*” (SK, 6.Grup /18.05.2015/ 14.29-20.06) şeklindeki söylemleri konuşmak için söz hakkı istediklerini göstermektedir. Öğrencilerin programda ne gördüğünü (f=10) ve ne yaptığını (f=1) söyleyerek ve programda gördüğünü arkadaşına göstermeye çalışarak (f=6) deneyimlediklerini paylaştıkları (f=17) görülmektedir. Öğrencilerin programı tanımaya yönelik güdülenmeleri (f=7) programı keşfetmeye çalışma (f=5), programa bakmak isteme (f=1), programda gezegenleri araştırma (f=1) şeklinde ortaya çıkmıştır. **Daha fazla deneyimlemeye yönelik güdülenmenin (f=5) diğer günlerdekine benzer sıklıkla** ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bu derste **en dikkat çekici şey** zil çaldığı halde **tüm öğrencilerin, tenefüse çıkmayıp etkinlikle ilgilenmiş olmasıdır**. Video kayıtlarında alınan “*Araştırmacı zilin çaldığını belirttiği halde, öğrenciler tenefüse çıkmayıp hala etkinlikle ilgileniyorlar.(I solar system gezegen etkinliği)*” şeklindeki notta öğrencilerin daha fazla deneyime yönelik güdülendiğinin göstergesidir (VK, 18.05.2015/ 21.20-33.33).

Olumsuz güdülenme ise **bir önceki güne daha az** gözlenmiştir. Birer öğrenci etkinliği biran önce bitirmek için öneride bulunmuş, etkinliğin sıkıcı olduğunu belirtmiş ve uygulamayla ilgili yakınmıştır. Performansa yönelik güdülenme kategorisi altında ise öğrencinin en çok kendisinin konuştuğunu söylediği görülmektedir (f=1). Ö15’in etkinliği biran önce bitirmek için öneride bulunmasıyla ilgili diyalog şu şekildedir:

“Ö15: *Herkes birbiriyle aynı düşünsün hemen bitsin. Herkes aynı şeyi düşünsün.*

Ö12: *Aynen*

Ö2: *Evet.*

Ö9: *Ben düşünmüyorum sizinle aynı fikirde*

Ö12: *Ben seninle aynı fikirde düşüneceğim o zaman.*

Ö15: *Ben de aynı şekilde Ece gibi düşünüyorum.*” (SK, 6.Grup /18.05.2015/ 09.52-14.29)

Ö15'in burada etkinliği biran önce bitirmek için öneride bulunduğu görülmektedir fakat daha sonra Ö15'in ısrarla tartışma yapmaya yönelik ifadeleri, argümantasyon sürecine başladıktan sonra bu düşüncesinin değiştiğini göstermektedir:

“Ö15: Açıklayacağım. Tartışacağız. Ama Tartışacağız.

Ö12: İzin vermiyorum

Ö15: Hoca izin veriyor.” (SK, 6.Grup /18.05.2015/ 14.29-20.06)

Uygulama sonrası gerçekleştirilen görüşmelerde de Ö15'in *“Cidden, bu konuyu daha öncesinde daha önceki sınıflarda da gördüğümüz nadiren de görsek bir konu. O zaman cidden baya kavraması zor bir konuydu ama hani birbirinle tartışınca kendini savunmak için daha çok delil arıyorsun ve delil aradığın için de o delilleri kendin buluyorsun ve daha rahat anladığımı düşünüyorum.”* ve *“Tartışmak daha çok hoşuma gitti benim. Kimse kimseyle konuşamıyordu normalde. Bu daha rahat oldu bana kalırsa.”* (GK, 05.06.2015, 12.05-17.25) ifadeleri de etkinliğin başındaki düşüncelerinin değiştiğini göstermektedir.

Tablo 36'da altıncı günde (21.05.2015 tarihli) öğrencilerin güdülenmelerine yönelik ortaya çıkan kategori, alt kategori, kodlar ve frekans değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 36

Altıncı Günde Öğrencilerin Güdülenmelerine Yönelik Ortaya Çıkan Kategori, Alt Kategori, Kodlar ve Frekans Değerleri

Kategori	Alt Kategori	Kod	Frekan s
Uygulamaya yönelik duygusal tepkiler	Merak etme	beğenme	12
		şaşıрма	8
		heyecanlanma	6
		sevinme	5
		eğlenme	4
		eğlenceli bulma	2
		hangi programı kullanacaklarını tahmin etmeye çalışma	2
		Toplam	39
		Katılıma yönelik güdülenme	parmak kaldırma

(Tablo 36 Devamı)

		gezegenleri	sıraya	6
		dizmeye çalışma		
		yazdığını okumak için		6
		gönüllü olma		
		etkinlik	kağıdının	3
		eksik	olduğunu	
		belirtme		
		hangi	gezegen	1
		olacakları	konusunda	
		tartışma		
		Toplam		24
Performansa	yönelik	etkinliği birinci olarak		6
güdülenme		tamamlamak isteme		
		önce kendi gruplarının		5
		bitirdiğini söyleme		
		etkinliği	güzel	3
		yaptığını ifade etme		
		etkinliği iyi yaptığını		2
		belirtme		
		yaptığının	yaratıcı	2
		olduğunu söyleme		
		diğer grubun etkinliğe		2
		önce başlamasından		
		kaygı duyma		
		Toplam		20
Deneyimlediklerini		Etkinlikte	etkinlikte ne yaptığını	8
paylaşmaya	yönelik	deneyimlediklerini	söyleme	
güdülenme		paylaşmaya yönelik		
		güdülenme		
		Programda	performans görevinde	1
		deneyimlediklerini	ne yapacağını söyleme	
		paylaşmaya yönelik	programda gördüğünü	4
		güdülenme	arkadaşına göstermeye	
			çalışma	
		Toplam		13
Olumsuz güdülenme		programdan	kaynaklı	1
		sorunla ilgili	yakınma	

(Tablo 36 Devamı)

	tartışmadan etkinliği istememe	dolayı yapmak	1
	Toplam		2
Daha fazla deneyimlemeye yönelik güdülenme	etkinlik kalacağını sevinme	kağıdının öğrenince	1

Tablo 36'ya göre bu tarihte de uygulamaya yönelik duygusal tepkiler (f=39) ve katılıma yönelik güdülenme (f=24) en sık görülmekte olan güdülenme göstergeleridir. Fakat öğrenciler tarafından **önceki günlere göre daha az sıklıkla uygulamaya yönelik duygusal tepkiler** verilmiştir. Uygulamaya yönelik duygusal tepkiler kategorisi altında öğrencilerin yine en çok beğenide bulundukları (f=12) tespit edilmiştir. Öğrencilerin yine parmak kaldırarak (f=8) katılıma yönelik güdülendikleri görülmektedir. Bunu gezegenleri sıraya dizmeye çalışma (f=6) , yazdığını okumak için gönüllü olma (f=6), etkinlik kağıdının eksik olduğunu belirtme (f=3), hangi gezegen olacakları konusunda tartışma (f=1) takip etmektedir. Öğrencilerin gezegenleri sıraya dizerken aralarında geçen konuşmalara bir örnek şu şekildedir:

“Ö15: Güneş'e tut. Bu Merkür. Tut. Sonra bu var, Venüs. Sonra Dünya var.

Ö2: Dünya'dan sonraki neydi?

Ö15: Dünya'dan sonra Mars var. Mars dur. Hayır o Mars değil. Bi tut bi tut

Ö12: Şu Merkür değil mi?

Ö2: Venüs

Ö15: Tamam. Bir dk Mars'tan sonra ne var? Buna bi tutsana

Ö9: Hadi hızlı olun hızlı oluun.

Ö15: Bi de buna tut.” (SK, 6.Grup /21.05.2015/ 16.13-22.27)”

Performansa yönelik güdülenmenin (f=20) ise **çok çeşitli şekillerde gösterildiği ve gösterilme sıklığının** da önceki günlere göre **çok arttığı** belirlenmiştir. Öğrencilerin etkinliği birinci olarak tamamlamak istemesi (f=6), önce kendi gruplarının bitirdiğini söylemesi (f=5), etkinliği güzel yaptığını ifade etmesi (f=3), etkinliği iyi yaptığını belirtmesi (f=2), yaptığının yaratıcı olduğunu söylemesi (f=2) ve diğer grubun etkinliğe önce başlamasından kaygı duyması (f=1) performansa yönelik güdülenmenin

göstergeleridir. Derste üç boyutlu şekilde incelenen gezegenlerin sıraya dizilmesi sırasında Ö18'in "*Hadi abi l.olalım*" (SK, 1.Grup /21.05.2015/ 11.55-23.12) ve Ö21'in "*Hemen yap hemen.*" (SK, 3.Grup /21.05.2015/ 07.34-11.11) şeklindeki söylemleri etkinliği birinci olarak tamamlamak istediklerini göstermektedir.

İlk defa bu tarihte deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik güdülenmenin (f=13) **alt kategorilere ayrıldığı görülmektedir.** Daha önceki günlerde öğrenciler sadece programda deneyimlediklerini paylaşıırken bu derste öğrenciler **etkinlikte deneyimlediklerini de paylaşmışlardır.** Öğrenciler etkinlikte ne yaptığını söyleyerek (f=8) ve performans görevinde ne yapacağını söyleyerek (f=1) etkinlikte deneyimlediklerini (f=9), programda gördüğünü arkadaşına göstermeye çalışarak (f=4) ise programda deneyimlediklerini paylaşmıştır. Ö19 "*Gel bak. Jupiter'in içine doğru gösteriyor bakıun. Çok güzel buuu.*" şeklinde programda deneyimlediğini paylaşıırken (SK, 2.Grup /21.05.2015/ 08.54-17.59), Ö24 ise "*Kendimi çekmesem de alt yazı koysam. Çok güzel olur. Mesela yıldızın fotoğrafını çekerim onu gösteririm altda da alt yazı.*" şeklindeki ifadesiyle takımyıldızları ile ilgili performans görevinde ne yapacağını arkadaşlarıyla paylaşmıştır (SK, 2.Grup /21.05.2015/ 21.42-36.23).

Olumsuz güdülenme ise **önceki günlere göre en az sıklıkla** gösterilmiştir (f=2). **İlk günlerde sıklıkla** yapılan **programdan kaynaklı sorunla ilgili yakınma** bu tarihte **sadece bir öğrenci** tarafından belirtilmiştir. Bir öğrencinin de tartışmadan dolayı etkinliği yapmak istemediği görülmektedir. Daha fazla deneyimlemeye yönelik güdülenme ise ikinci gündeki gibi sadece bir öğrenci tarafından gösterilmiştir.

Tablo 37'de yedinci günde (22.05.2015 tarihli) öğrencilerin güdülenmelerine yönelik ortaya çıkan kategori, alt kategori, kodlar ve frekans değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 37

Yedinci Günde Öğrencilerin GÜDÜLENMELERİNE YÖNELİK ORTAYA ÇIKAN KATEGORİ, ALT KATEGORİ, KODLAR VE FREKANS DEĞERLERİ

Kategori	Kod	Frekans
Katılıma yönelik güdülenme	etkinliği yapmaya gönüllü olma	9
	parmak kaldırma	7
	kendi aralarında modeli deneme	1
	konusmak için söz hakkı isteme	1
	posterini yazmak isteme	1
	Toplam	19
Uygulamaya yönelik duygusal tepkiler	beğenme	5
	uygulamanın katkısı olduğunu belirtme	2
	eğlenme	2
	eğlenceli olduğunu belirtme	1
	heyecanlanma	1
	ilginç bulma	1
	komik bulma	1
	sevinme	1
	uygulamayı sevdiğini belirtme	1
	Toplam	15
Olumsuz güdülenme	izin formunu imzalamaktan pişmanlık duyma	3
	bir şey anlamadığını belirtme	2
	bir şey öğrenemediğini belirtme	2
	sınav kaygısı yaşama	1
	uygulamanın etkili olmadığını belirtme	1
	uygulamayı sevmediğini belirtme	1
	uygulamanın zaman kaybı olduğunu belirtme	1
	Toplam	11
Argümantasyon sürecinde deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik güdülenme	etkinlikte neler öğrendiğini söyleme	3
Dışsal güdülenme	alkış isteme	1
	iyi yaptığı konusunda onay isteme	1
	Toplam	2
Performansa yönelik güdülenme	etkinliği tek başına yaptığını söyleme	1
	neden düşünemediklerini sorgulama	1
	Toplam	2
Daha fazla deneyimlemeye yönelik güdülenme	etkinlik bittiği halde tartışmaya devam etme	1

Tablo 37 incelendiğinde **diğer günlerden farklı olarak** bu tarihte **en çok katılıma yönelik güdülenmenin** (f=19) gerçekleştiği görülmektedir. Bu kategori altında öğrencilerin en çok etkinliği yapmaya gönüllü oldukları (f=9) tespit edilmiştir. Etkinliği yapmaya gönüllü olan bir grubun arasında geçen konuşma şu şekildedir:

“Ö24: Ben Güneş'im.

Ö15: Şimdi sen mi gitmek istiyorsun? Birlikte gidelim. Bizde zorlama yoktur. Özellikle de ben.

Ö24: Sıra bizde

Ö15: Tuna biz kalktık. Tuna biz kalkmıştık değil mi?

Ö26: Biz yaptık

Ö24: Arkadaşım biz

Ö14: Tuna arkadaşım sessiz ol.

Ö15: Tuna susar mısın?

Diğer grup yapıyor.

Ar: Kaç grup kaldı?

Ö15: Biiiz. Hocam ben Güneş olayım.” (SK, 3.Grup /22.05.2015/ 03.12-14.17)

Bu diyalogta Ö15'in başta Ay'ın görünümü ile ilgili etkinliğinde modeli yapmak üzere tahtaya kalkmak istediği, fakat sonra katıldık diyerek modeli yapmak isteyen arkadaşını susturmaya çalıştığı görülmektedir. Diğer arkadaşlarından da bu konuda destek almaktadır. Fakat araştırmacının tahtaya kalkmayan grupları sorması üzerine hemen kendilerinin kalkmadığını ve “Güneş” olmak istediğini söylediği tespit edilmiştir.

Etkinliği yapmaya gönüllü olmayı parmak kaldırma (f=8) takip etmektedir. Birer öğrencinin de kendi aralarında modeli denediği, konuşmak için söz hakkı istediği ve posterini yazmak istediği belirlenmiştir. Ay'ın görünümü etkinliğinde Argüman Temelli Sorgulama sürecindeki posterin hazırlandığı evrede Ö5'in “*Lütfen ben yazayım*” (SK, 4.Grup /22.05.2015/ 12.58-20.25) şeklindeki ifadesi posterini yazmaya gönüllü olduğunu göstermektedir.

Uygulamaya yönelik duygusal tepkiler (f=15) ikinci sıklıkta gösterilmektedir. Bu kategoride de diğer günlerde olduğu gibi öğrencilerin en çok beğenide bulundukları (f=5) görülmektedir. Bu kategoride **diğer günlerden farklı olarak** iki öğrenci **uygulamanın katkısı olduğunu** belirtmiştir. Ayrıca **merak etmeye** yönelik bir bulguya **rastlanmamıştır**. **Olumsuz güdülenmenin** (f=11) belirtilen tarihte **tekrar artış gösterdiği** tespit edilmiştir.

Bu kapsamda, öğrencilerin izin formunu imzalamaktan pişmanlık duyduğu (f=3), bir şey anlamadığını (f=2) ve bir şey öğrenemediğini belirttiği (f=2), sınav kaygısı yaşadığı (f=1), uygulamanın etkili olmadığını (f=1), uygulamayı sevmeyişi (f=1) ve uygulamanın zaman kaybı olduğunu (f=1) belirttiği görülmektedir. Uygulamaya yönelik duygusal tepkilerin ve olumsuz güdülenmenin açıkça görüldüğü bir diyalog şu şekildedir:

“Ö20: bence bu proje bize çok güzel şeyler sağladı.

Ö6: Ben bu uygulamayı sevmiyorum.

Ö20: Ay'ın evrelerini inceledik.

Ö7: Ben hiçbir şey anlamadım.

Ö19: Ben de hiçbir şey öğrenmedim.

Ö6: Hiçbir şey öğrenmedim değil de.

Ö20: Ya bu uygulama olmasaydı?

Ö10: Ben sadece Güneş'in yıldız olduğunu öğrendim.

Ö20: Hoca iyi bir insan. Ama uygulama kötü.

Ö7: Aynen. Bence zaman kaybı. Başka sınıflar ekosistemi işlemiş bitirmiş bilee.”

(SK, 2.Grup /22.05.2015/ 00.13-13.29)

Ö7 sınav kaygısı yaşadığını “Hiçbir şey anlamadım. Umrumda değil kaydolması umurumda değil. Ben doğruyu söylüyorum. Anlamadım hiçbir şey. Yazılıda kötü alacağım, yazılıda kötü alacağım.” (SK, 2.Grup /22.05.2015/ 20.30-27.15) cümleleriyle dile getirmiştir.

Bu derste öğrencilerin **diğer günlerden farklı olarak**, etkinlikte neler öğrendiğini söyleyerek **argümantasyon sürecinde deneyimlediklerini paylaşmaya** yönelik güdülendiği (f=3) ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin Argüman temelli sorgulama yönteminin veri üretme aşamasını gerçekleştirdikten sonra aralarında geçen bir konuşma şu şekildedir:

“Ö7: Ben Ay'ın evrelerini öğrendim. Dünya'yla

Ö6 bir şeyler söylüyor..

Ö7: Ya bi sus. Dünya'yla Ay'ın Güneş'in etrafında döndüğünü öğrendim.

Aralarındaki ilişkiyi öğrendim.

Ö10: Peki arkadaşlar açıklama kısmı, bunu nasıl açıklarsın?

Ö7: Araştırmadaki durumu nasıl açıklarsın?

Ö19: *Bence çok eğlenceli bir deneydi. Beni Dünya yerine koydunuz ama ben eğlendim açıkçası. Ay'ın evrelerini iyice gözlemleyebildim.*

Ö20: *Bizim grubumuzda bazı ters düşünceli olan arkadaşlar da vardı.*

Ö19: *Ben ters düşünüyordum açıkçası. Bazen bunların işe yaramadığını düşünüyorum ama bakıyorum ki işe yarıyormuş.”*

(SK, 2.Grup /22.05.2015/ 22.31-27.39)

Daha önce hiçbir şey öğrenemediğini belirten öğrencilerin bu diyalogta öğrendikleri şeyleri sıraladıkları ve düşüncelerinin değiştiği görülmektedir.

Dışsal güdülenme (f=2) ise **ilk defa** bu tarihte ortaya çıkmıştır. Bir öğrenci tahtada Ay'ın görünümüne yönelik modeli yaptıktan sonra, arkadaşlarından alkış istemiş ve araştırmacıdan iyi yaptığı konusunda onay istemiştir. Bu durumu açıklayan diyalog şu şekildedir:

“Ö1: *Güzel yaptım mı öğretmenim?*

A: *Güzel yaptın*

Ö1: *Alkış yok muu? Alkış yaa*

Bir grup öğrenci alkışlıyor.” (VK, 22.05.2015/ 2.Ders/ 04.10-07.04)

Performansa yönelik güdülenme kategorisi altında bir öğrencinin **ilk defa neden düşünemediklerini sorguladığı** tespit edilmiştir. Tahtada ikinci grup modeli yaparken, araştırmacının “*Ay buysa Dünya kim o zaman?*” sorusuna Ö9’un “Ö19” şeklinde cevap vermesi sonrası, Ö18’in kendileri modeli oluşturduğu zamanı düşünüp “*Ö9, biz bunu niye düşünemedik?*” (SK, 5.Grup /22.05.2015/ 23.41-29.33) şeklindeki sorusu performansa yönelik güdülenmenin göstergesidir. Bir öğrenci de etkinliği tek başına yaptığını söyleyerek performansa yönelik güdülendiğini göstermiştir. Bir öğrencinin etkinlik bittiği halde tartışmaya devam etmesi daha fazla deneyimlemeye yönelik güdülendiğinin göstergesidir.

Tablo 38’de sekizinci günde (25.05.2015 tarihli) öğrencilerin güdülenmelerine yönelik ortaya çıkan kategori, alt kategori, kodlar ve frekans değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 38

Sekizinci Günde Öğrencilerin Güdülenmelerine Yönelik Ortaya Çıkan Kategori, Alt Kategori, Kodlar Ve Frekans Değerleri

Kategori	Alt Kategori	Kod	Frekans
Uygulamaya yönelik duygusal tepkiler		beğenme	19
		şaşıрма	11
		sevinme	7
	merak etme	merakına yönelik soru sorma	3
		programda gördüğünün ne olduğunu merak etme	2
		bir önceki etkinlikte ne yaptıklarını sorma	2
		gezegenin programdaki konumunu merak etme	2
		eğlenceli olduğunu belirtme	2
		heyecanlanma	2
		ilginç bulduğunu belirtme	2
		dersi sevdiğini belirtme	1
		Toplam	53
	Katılıma yönelik güdülenme	parmak kaldırma	15
		cevap vermek için seslenme	2
		Toplam	17
Deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik güdülenme	Programda deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik güdülenme	programda gördüğünü arkadaşına göstermeye çalışma	9
		programda ne gördüğünü söyleme	3
		etkinlikte ne yaptığını söyleme	2
	Etkinlikte deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik güdülenme	Toplam	14

(Tablo 38 Devamı)

Daha fazla deneyimlemeye yönelik güdülenme	etkinlik bittiği halde 2 programı kullanmaya devam etme ek süre isteme 2
	Toplam 4
Olumsuz güdülenme	yazı yazma etkinliğinden 2 dolayı sıkılma etkinliğe başlayamadığı 1 için üzülme uygulamayı sevmediğini 1 belirtme
	Toplam 4
Performansa yönelik güdülenme	cevabı önce arkadaşı 1 söylediği için üzülme

Tablo 38'e göre bu tarihte **tekrar uygulamaya yönelik duygusal tepkiler** (f=53) **en sık görülmekte** olan güdülenme göstergeleridir. Bu kategori altında öğrencilerin en çok beğeni ifadesinde bulundukları görülmektedir (f=19). Ö23'ün Star Chart'la gözlem yaparken “*Ooo baksana. Çok güzel. Baksana Doğa.*” şeklindeki (SK, 5.Grup, 25.05.2015/ 00.00-21.26) ve Augment aracılığıyla üç boyutlu teleskopları incelerken “*Güzel bir uygulama sanırım, değil mi Doğa?*” şeklindeki ifadeleri (SK, 5.Grup, 25.05.2015/ 55.02-58.44) beğeni ifadesinde bulunduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bir öğrenci dersi sevdiğini “*Yine fen dersiiii, çok seviyoruz bu dersiiii*” şeklinde **şarkı söyleyerek** (SK, 3.Grup, Ö24/ 25.05.2015/ 00.00-06.20) dile getirmiştir. Merak etme alt kategorisinde **önceki günlerden farklı olarak** bir öğrencinin **bir önceki etkinlikte ne yaptıklarını sorduğu** ortaya çıkmıştır. İkinci sıklıkla katılıma yönelik güdülenmenin gerçekleştiği (f=17) görülmektedir. Öğrenciler en çok parmak kaldırarak (f=15) katılıma yönelik güdülendiklerini göstermiştir. **Deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik güdülenmenin** (f=14) **tekrar iki şekilde** gerçekleştiği görülmektedir; programda deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik güdülenme (f=12) ve etkinlikte deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik güdülenme (f=2). Bu alt kategorilerin altında yer alan kodlar önceki günlerle aynı şekildedir.

Bir öğrencinin derse gelmediği bir önceki gün arkadaşlarına etkinlikte ne yaptıklarını sorduğu ve arkadaşlarının etkinlikte deneyimlediklerini paylaştıkları diyalog şu şekildedir:

Ö13: *Whats app etkinliğinde ne yaptınız?*

Ö26: *Çok iyiydi ya. Ben Uraniüs oldum Neptün'ü gruptan attım.*

Ö14: *ben Mars oldum. merkür benden sıcak diye Merkür'ü gruptan attım.*

Ö13: *ney? ne yaptın? Neyin kafası? Siz mi kurdunuz grubu?*

Ö24: *Kendi grubun var, tamam mı? Orda mesela kimi gruptan çıkarırdın falan var. Sonra altta diyalog var. Diyalogu sen yazıyorsun. (SK, 3.Grup, 25.05.2015/ 00.00-03.24)*

Daha fazla deneyimlemeye yönelik güdülenme kategorisi (f=4) altında **ilk defa** öğrencilerin **ek süre** istedikleri (f=2) görülmektedir. Star Chart ile gözlem yapıldıktan sonra araştırmacının “*Tamam, peki arkadaşlar yeterli bu kadar, kapatalım şimdi tabletlerimizi*” demesi üzerine (VK, 25.05.2015/ 12.38-20.31) Ö18’in “*Hocam bir dakika*” şeklindeki (SK,1.Grup, 25.05.2015/ 00.00-18.44) ve Ö13’ün “*Son, son bir çizim*” şeklindeki söylemleri (VK, 25.05.2015/ 12.38-20.31) etkinliği tamamlamak için ek süre istediklerini göstermektedir.

Olumsuz güdülenmede yine **bir düşüşün gözlemlendiği** ve bu kategori altında bir öğrencinin **ilk defa etkinliğe başlayamadığı için üzüldüğü** görülmektedir. Bu durum Ö18 tarafından “*Ben daha etkinliğe başlayamadım yaa*” cümlesiyle dile getirilmiştir (SK,1.Grup, 25.05.2015/ 00.00-18.44). Bir öğrencinin ise cevabı önce arkadaşı söylediği için üzülmesi performansa yönelik güdülenmenin göstergesidir.

Tablo 39’da dokuzuncu günde (28.05.2015 tarihli) öğrencilerin güdülenmelerine yönelik ortaya çıkan kategori, alt kategori, kodlar ve frekans değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 39

Dokuzuncu Günde Öğrencilerin Güdülenmelerine Yönelik Ortaya Çıkan Kategori, Alt Kategori, Kodlar Ve Frekans Değerleri

Kategori	Alt Kategori	Kod	Frekans
Katılıma güdülenme	yönelik	parmak kaldırma	14
		başka elçilerin de gelmesini isteme	6
		elçi olarak gitmek isteme	5
		uygulamayı hemen görmek istediklerini belirtme	5
		projeyi ne zaman yapacaklarını sorma	4
		söz hakkı isteme	1
		cevap vermek için seslenme	1
		Toplam	36
		Programda ne gördüğünü söyleme	12
		Programda arkadaşına göstermeye çalışma	2
Deneyimlediklerini paylaşmaya güdülenme	yönelik	Programla fotoğraf çekme	2
		Toplam	16
		beğenme	3
		heyecanlanma	2
		şaşıрма	2
		ilginç bulma	1
Uygulamaya duygusal tepkiler	yönelik	Merak etme	1
		merakına yönelik soru sorma	1
		eğlenme	1
		Toplam	10
		Etkinlik bittiği halde programı kullanmaya devam etme	2
		etkinlik bittiği halde tartışmaya devam etme	1
Daha deneyimlemeye güdülenme	fazla yönelik	Toplam	3

Tablo 39'a göre yedinci gündeki gibi **katılıma yönelik güdülenme en sık görülen** güdülenme (f=36) göstergeleridir. Bu tarihte de öğrencilerin en çok parmak kaldırarak (f=14) katılıma yönelik güdülendikleri görülmektedir. Bunun dışında katılıma

yönelik güdülenme öğrencilerin başka elçilerin de gelmesini istemesi (f=6), elçi olarak gitmek istemesi (f=5), uygulamayı hemen görmek istediklerini belirtmesi (f=5), projeyi ne zaman yapacaklarını sorması (f=4), söz hakkı istemesi (f=1) ve cevap vermek için seslenmesi (f=1) şeklinde ortaya çıkmıştır. ATS'nin argümantasyon aşamasında her grubu dolaşması gereken grup elçilerinin bazılarının kendi gruplarına da gelmesini istemesini Ö4 “İki elçi gelmedi” şeklinde ifade ederken (SK,1.Grup, 28.05.2015/ 10.10-11.55) Ö25 “Başka gelecek yok mu?” diye sorarak (SK,4.Grup, 25.05.2015/ 06.24-10.39) dile getirmiştir. Öğrencilerin uygulamayı hemen görmek istediklerine yönelik diyalog ise şu şekildedir:

“Ar: O uygulamayı da göstermek istiyorum aslında size, Mars'ın üzerinde bir araç geziniyor. Başka zaman mı göstereyim?”

Ö8: Şimdi

Ö4: Şimdi şimdi şimdi” (SK,1.Grup, 28.05.2015/ 16.29-19.09)

Belirtilen tarihte **uygulamaya yönelik duygusal tepkiler tüm günler içinde en düşük sıklıkta** yer almaktadır (f=10). Bu kategori altında beğenme (f=3), heyecanlanma (f=2), şaşırma (f=2), ilginç bulma (f=1), merakına yönelik soru sorma (f=1) ve eğlenme (f=1) yer almaktadır. Bu derste bir öğrencinin etkinlik bittiği halde tartışmaya devam ederek daha fazla deneyimlemeye yönelik güdülendiği tespit edilmiştir. **Olumsuz güdülenmenin** bu tarihte **yer almadığı** görülmektedir.

4.3.3.1. Öğrencilerin Güdülenmelerine ilişkin nitel bulguların değerlendirilmesi

Öğrencilerin her derste ortaya çıkan güdülenme göstergeleri bütüncül olarak incelendiğinde en çok “Uygulamaya yönelik duygusal tepkiler” verdikleri görülmektedir. Uygulamanın ortasına kadar uygulamaya yönelik duygusal tepkiler göstermelerinin yanı sıra, diğer güdülenmelere göre öğrencilerin daha çok deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik güdülendikleri görülmektedir. Bu kategori altında da öğrencilerin en çok beğenerek güdülendikleri görülmektedir. Bunun dışında uygulamaya yönelik duygusal tepkiler olarak öğrencilerin daha çok şaşırma, heyecanlanma ve sevinme ifadelerine bulundukları tespit edilmiştir.

Diğer tarihlerde ise öğrencilerin “Uygulamaya yönelik duygusal tepkiler” göstermelerinin dışında daha çok katılıma yönelik güdülendikleri de görülmektedir.

Öğrencilerin ayrıca programı tanımaya, daha fazla deneyimlemeye, performansa yönelik, olumsuz ve dışsal olarak da güdülendikleri tespit edilmiştir.

Öğrenciler 21.05.2015 tarihine kadar sadece programda deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik güdülenirken, bu tarihten sonra diğer etkinliklerde de deneyimlediklerini paylaşmak istemişlerdir. Fakat öğrenciler uygulamanın ilk günlerinde daha fazla programda deneyimlediklerini paylaşıırken, daha sonra bu paylaşımın azaldığı görülmektedir.

Öğrencilerin olumsuz güdülenmeleri incelendiğinde, derslerde bu güdülenme kategorisinin gösterilme sıklığının günden güne farklılaştığı belirlenmiştir. Öğrencilerin olumsuz olarak güdülenmesi bazı günlerde artış gösterirken, bazı günlerde düşüş göstermiş, bazı günler ise öğrenciler olumsuz olarak güdülenmemişlerdir. 22.05.2015 tarihi haricinde olumsuz güdülenmenin ilk günlere göre gösterilme sıklığının daha düşük olduğu görülmektedir. 22.05.2015 tarihine kadar öğrencilerin en çok programdan kaynaklı sorunla ilgili yakındıkları görülürken, bu tarihte olumsuz güdülenmelerin hepsinin gerçekleştirilen uygulamayla ilgili olduğu görülmektedir. Bunun dışında öğrencilerin yazı yazma etkinliğinden dolayı sıkıldıkları ve güdülenmelerin azaldığı belirlenmiştir.

4.4. Deney Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerilerine İlişkin Bulgular

4.4.1. Argüman Yapılarına İlişkin Bulgular

Argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği Deney-1 grubu öğrencilerinin ses kayıtlarından elde edilen veriler Toulmin argüman modeli temel alınarak betimsel olarak analiz edilmiştir. Daha sonra Toulmin argüman modelinde yer alan gerekçe ve çürütme olarak kodlanan cümlelere içerik analizi uygulanarak bu öğeler altında alt kategoriler oluşturulmuş, her grubun sözel argümantasyon etkinliklerindeki argüman yapıları belirlenmiştir.

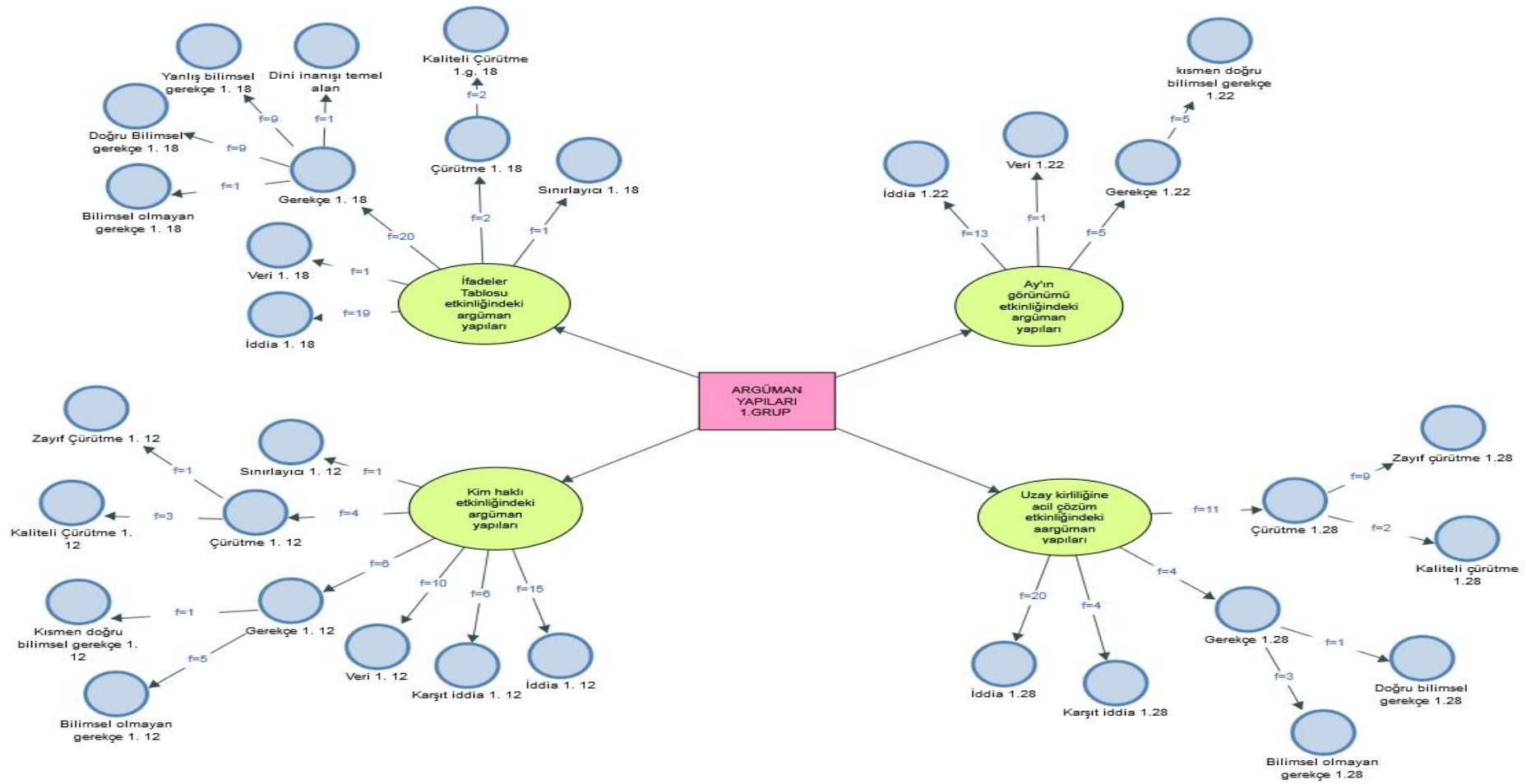
4.4.1.1. Etkinliklerde Birinci Grubun Sözel Argümantasyon Sürecindeki Argüman Yapıları

Deney-1 grubu içinde oluşturulan birinci grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerindeki argüman yapıları Şekil 25'te gösterilmiştir. Şekil 25 incelendiğinde uygulama sürecindeki ilk sözel argümantasyon etkinliği olan "Kim Haklı?" etkinliğinde, küçük grup tartışmaları sırasında öğrencilerin en çok iddia öne sürdükleri (f=15), bunu

sırasıyla veri (f=10), gerekçe (f=6), karşıt iddia (f=6), çürütme (f=4) ve sınırlayıcı (f=1) öğelerinin takip ettiği görülmektedir. Öğrencilerin kullandıkları gerekçeler (f=6) incelendiğinde bu gerekçelerin bilimsel olmayan (f=5) ve kısmen doğru bilimsel gerekçelerden (f=1) oluştuğu görülmektedir. Kullanılan çürütmeler (f=4) ise kaliteli (f=3) ve zayıf çürütmelerden (f=1) oluşmaktadır.

İkinci sözel argümantasyon etkinliği olan “İfadeler Tablosu” etkinliğinde, tartışmalar sırasında öğrencilerin en çok gerekçe ögesine (f=20) yer verdikleri görülmektedir. Bu gerekçeler doğru bilimsel (f=9), yanlış bilimsel (f=9), bilimsel olmayan (f=1) ve dini inanışı temel alan (f=1) olmak üzere dörde ayrılmaktadır. Öğrencilerin gerekçelerden sonra en çok kullandıkları öge “iddia”dır (f= 19). Kullanılan çürütmelerin (f=2) tamamı kaliteli çürütmedir. Öğrencilerin veri (f=1) ve sınırlayıcı (f=1) öğelerine de yer verdikleri belirlenmiştir. Bu etkinlikte karşıt iddia hiç kullanılmamıştır.

Üçüncü etkinlik olan “Ay’ın görünümü” etkinliğinde ise, bir önceki argümantasyon etkinliğine göre kullanılan öge çeşidinde ve öğelerin kullanılma sayısında bir azalma olduğu görülmektedir. Öğrenciler bu etkinlikte de en çok iddia (f=13) ileri sürmüş, bunu gerekçe (f=5) ve veri (f=1) takip etmiştir. Kullanılan gerekçelerin tamamı kısmen doğru bilimsel gerekçelerdir. Grup tartışması sırasında öğrencilerin öne sürülen iddiaları çürütmedikleri, bunun dışında karşıt iddia ve sınırlayıcı öğelerine de yer vermedikleri görülmüştür.



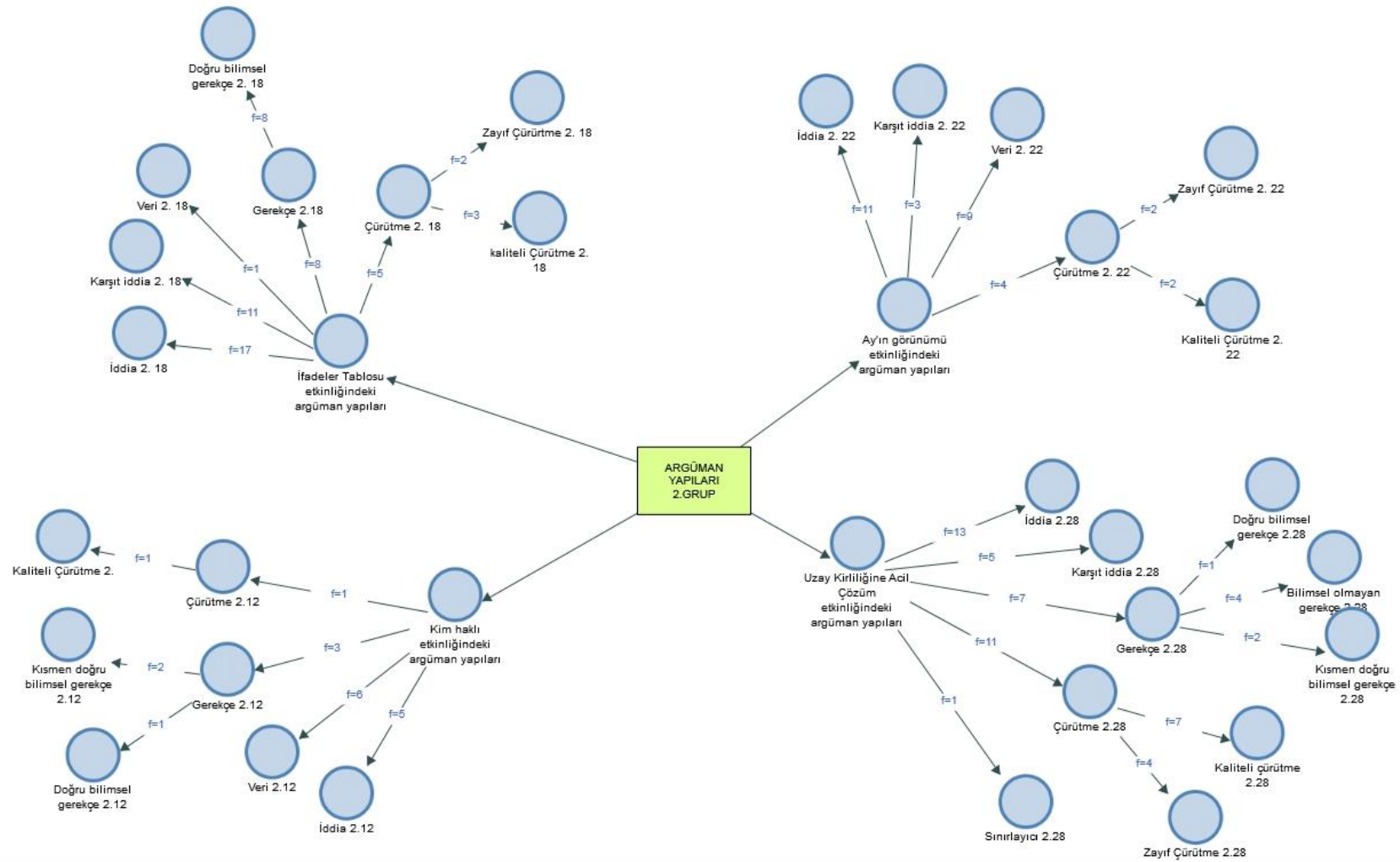
Şekil 25. Birinci grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerindeki argüman yapıları

Son sözel argümantasyon etkinliği olan “Uzay kirliliğine acil çözüm” etkinliğinde ise bir önceki etkinliğe göre kullanılan öge çeşidi ve ögelerin kullanılma sayıları artmıştır. Bu etkinlikte de öğrencilerin en çok iddia ($f=20$) öne sürdükleri, fakat diğer etkinliklere göre en fazla bu etkinlikte çürütmelere ($f=11$) yer verdikleri görülmektedir. Çürütmeler kaliteli çürütmeler ($f=2$) ve zayıf çürütmelerden ($f=9$) oluşmaktadır. Bu etkinlikte, diğer etkinliklere göre daha fazla sayıda zayıf çürütmenin kullanıldığı tespit edilmiştir. Kaliteli çürütmelerin sayısında bir artış olmamıştır. Kullanılan gerekçe sayısında bir düşüş gözlenmiş, gerekçelerin bilimsel olmayan ($f=3$) ve kısmen doğru ($f=1$) bilimsel gerekçelerden oluştuğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrenciler öne sürülen iddialara yönelik karşıt iddia ($f=4$) da kullanmışlardır. Bu etkinlikte öğrencilerin veri ve sınırlayıcı ögelerini kullanmadıkları görülmektedir.

4.4.1.2. Etkinliklerde İkinci Grubun Sözel Argümantasyon Sürecindeki Argüman Yapıları

Deney-1 grubu içinde oluşturulan ikinci grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerindeki argüman yapıları Şekil 26’da gösterilmiştir. Şekil 26 incelendiğinde Deney-1 grubu içerisinde oluşturulan tüm grupların argümantasyona katıldıkları ve argümanlar ürettikleri görülmektedir. Uygulama sürecindeki ilk sözel argümantasyon etkinliği olan “Kim Haklı?” etkinliğinde, tartışmalar sırasında öğrenciler en çok veri ögesini kullanmış ($f=6$), bunu iddia ögesi takip etmiştir ($f=5$). Ayrıca öğrenciler gerçekleştirdikleri tartışmalarda, öne sürdükleri iddialara yönelik gerekçe kullanmış ($f=3$) ve çürütmeye yer vermiştir ($f=1$). Öğrencilerin kullandıkları gerekçeler incelendiğinde bu gerekçelerin kısmen doğru bilimsel gerekçe ($f=2$) ve doğru bilimsel gerekçeden ($f=1$) oluştuğu görülmektedir. Kullanılan çürütme ise kaliteli bir çürütmedir.

İkinci sözel etkinlik olan “İfadeler Tablosu” etkinliğinde, öğrencilerin tartışmalarında en çok iddia ögesine ($f=17$) yer verdikleri, bunu karşıt iddianın ($f=11$) takip ettiği görülmektedir. Birinci etkinliğe göre ikinci etkinlikte, öğrencilerin kullandıkları gerekçe sayısı artmış, bu gerekçelerin de tamamı doğru bilimsel gerekçelerden ($f=8$) oluşmuştur. Kullanılan çürütmeler ($f=5$) ise kaliteli çürütme ($f=3$) ve zayıf çürütme ($f=2$) olmak üzere ikiye ayrılmıştır.



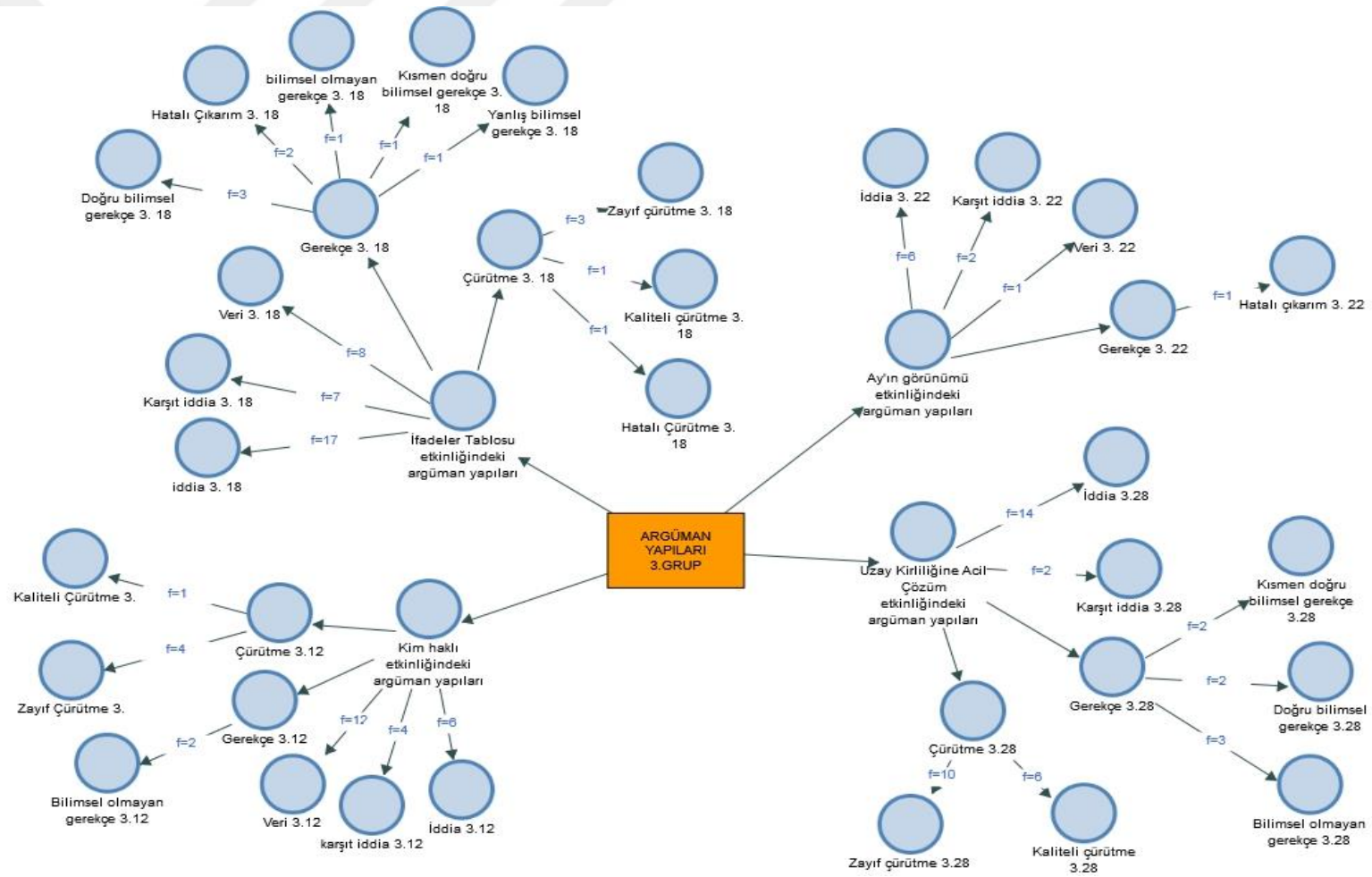
Şekil 26. İkinci grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerindeki argüman yapıları

Üçüncü etkinlik olan “Ay’ın görünümü” etkinliğinde ise, bir önceki argümantasyon etkinliğine göre veri ögesi hariç ($f=9$) diğer ögelerin kullanılma sayısında bir azalma olduğu görülmektedir. Öğrenciler bu etkinlikte de en çok iddia ($f=11$) ileri sürmüş, bunu kullandıkları çürütme ($f=4$) ve öne sürdükleri karşıt iddialar ($f=3$) takip etmiştir. Öğrencilerin öne sürülen iddiaları kanıtlamak için gerekçe kullanmadıkları tespit edilmiştir.

Son sözel argümantasyon etkinliği olan “Uzay kirliliğine acil çözüm” etkinliğinde ise yine öğrencilerin en çok iddia ($f=13$) öne sürdükleri, fakat diğer etkinliklere göre en fazla bu etkinlikte çürütme ($f=11$) ve gerekçe ($f=7$) ögelerine yer verdikleri görülmektedir. Çürütmeler yine kaliteli çürütmeler ($f=7$) ve zayıf çürütmeler ($f=4$) olarak ikiye ayrılmıştır. Bu etkinlikte kullanılan kaliteli ve zayıf çürütmeler de diğer etkinliklerde kullanılanlardan daha fazla sayıdadır. Gerekçelerde ise öğrencilerin tartışma sırasında diğer etkinliklerden farklı olarak bilimsel olmayan gerekçelere ($f=4$) yer verdiği görülmektedir. Ayrıca öğrenciler doğru bilimsel gerekçe ($f=2$) ve kısmen doğru bilimsel gerekçeleri ($f=1$) de kullanmıştır. İlk defa bu etkinlikte bir öğrencinin sınırlayıcı ögesini kullandığı görülmektedir. Kullanılan karşıt iddia sayısı ise 5’tir.

4.4.1.3. Etkinliklerde üçüncü grubun sözel argümantasyon sürecindeki argüman yapıları

Deney-1 grubu içinde oluşturulan üçüncü grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerindeki argüman yapıları Şekil 27’de gösterilmiştir. Şekil 27 incelendiğinde uygulama sürecindeki ilk sözel argümantasyon etkinliği olan “Kim Haklı?” etkinliğinde, küçük grup tartışmaları sırasında öğrencilerin en çok veri ögesini kullandıkları ($f=12$), bunu iddia ($f=6$), çürütme ($f=5$) ve karşıt ögelerinin ($f=4$) takip ettiği görülmektedir. Çürütmeler zayıf çürütme ($f=4$) ve kaliteli çürütmelerden ($f=1$) oluşmaktadır. Gerekçe olarak ise öğrenciler sadece bilimsel olmayan gerekçeleri ($f=2$) kanıt olarak kullanmışlardır.



Şekil 27. Üçüncü grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerindeki argüman yapıları

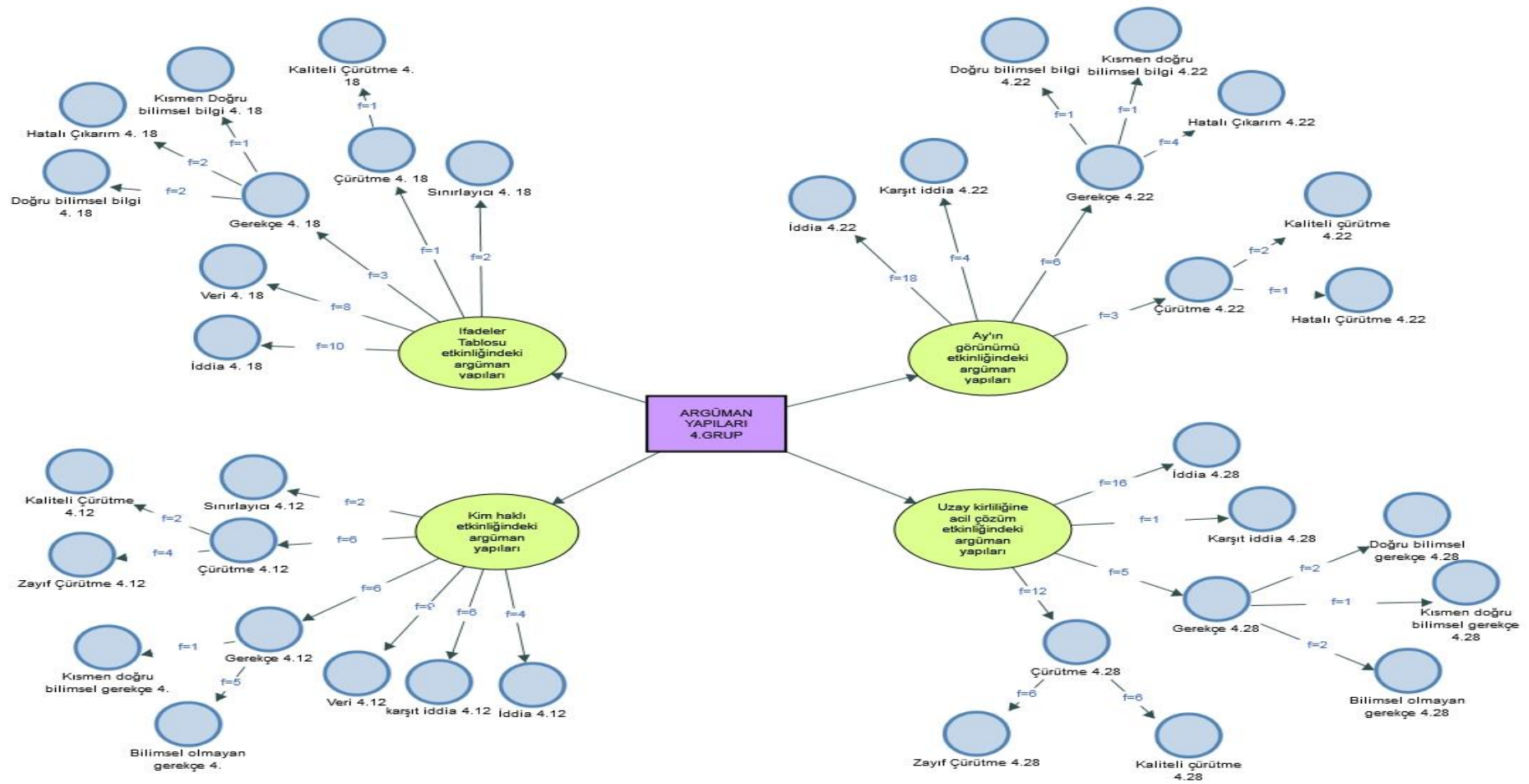
“İfadeler Tablosu” etkinliğinde, küçük grup tartışmaları sırasında öğrencilerin tartışmalarında en çok iddia ögesine ($f=17$) yer verdikleri ve bu iddiaları veri ($f=8$) ve gerekçelerle ($f=8$) destekledikleri görülmektedir. Öğrencilerin sundukları gerekçeler bu etkinlikte çeşitlenmiştir. Öğrenciler doğru bilimsel gerekçe, hatalı çıkarım, bilimsel olmayan gerekçe, kısmen doğru gerekçe ve yanlış bilimsel gerekçeleri iddialarına kanıt olarak göstermişlerdir. Ayrıca bu etkinlikte farklı olarak zayıf ($f=3$) ve kaliteli çürütmelerin ($f=1$) yanında öğrenciler hatalı çürütme ($f=1$) de yapmışlardır. Tartışma sırasında öğrenciler arkadaşlarının iddialarına yönelik karşıt iddialar ($f=7$) da öne sürmüşlerdir.

“Ay’ın görünümü” etkinliğinde ise, öğrencilerin ürettikleri argümanlarda az sayıda argüman ögesine rastlanmaktadır. Öğrenciler bu etkinlikte de en çok iddia ($f=6$) öne sürmüşler, bunu sırasıyla karşıt iddia ($f=2$), veri ($f=1$) ve gerekçe ($f=1$) takip etmiştir. Kullanılan gerekçe hatalı bir çıkarımı içermektedir.

Son sözel argümantasyon etkinliği “Uzay kirliliğine acil çözüm” etkinliğinde ise diğer etkinliklerden farklı olarak öğrencilerin en çok çürütme ögesine ($f=16$). Bu çürütmelerin çoğu zayıf çürütme ($f=10$) yarısına yakını da kaliteli çürütmelerdir ($f=6$). Çürütmeden sonra en çok kullanılan öge iddia ögesidir ($f=14$). Öğrencilerin kullandıkları gerekçeler ($f=7$) ise bilimsel olmayan ($f=3$), doğru bilimsel ($f=2$) ve kısmen doğru bilimsel ($f=2$) gerekçelerden oluşmaktadır. Öğrenciler argümanlarında karşıt iddialarda da bulunmuşlardır.

4.4.1.4. Etkinliklerde Dördüncü Grubun Sözel Argümantasyon Sürecindeki Argüman Yapıları

Deney-1 grubu içinde oluşturulan dördüncü grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerindeki argüman yapıları Şekil 28’de gösterilmiştir. Şekil 28 incelendiğinde “Kim Haklı?” etkinliğinde, küçük grup tartışmaları sırasında öğrencilerin en çok veri ögesini kullandıkları ($f=9$), bunu karşıt iddia ($f=6$), gerekçe ($f=6$) ve çürütmelerin ($f=6$) takip ettiği görülmektedir. Çürütmeler zayıf çürütme ($f=4$) ve kaliteli çürütmelerden ($f=2$) oluşmaktadır. Gerekçe olarak ise öğrenciler en çok bilimsel olmayan gerekçeleri ($f=5$) kanıt olarak kullanmış, bir öğrenci de kısmen doğru bilimsel gerekçe kullanmıştır.



Şekil 28. Dördüncü grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerindeki argüman yapıları

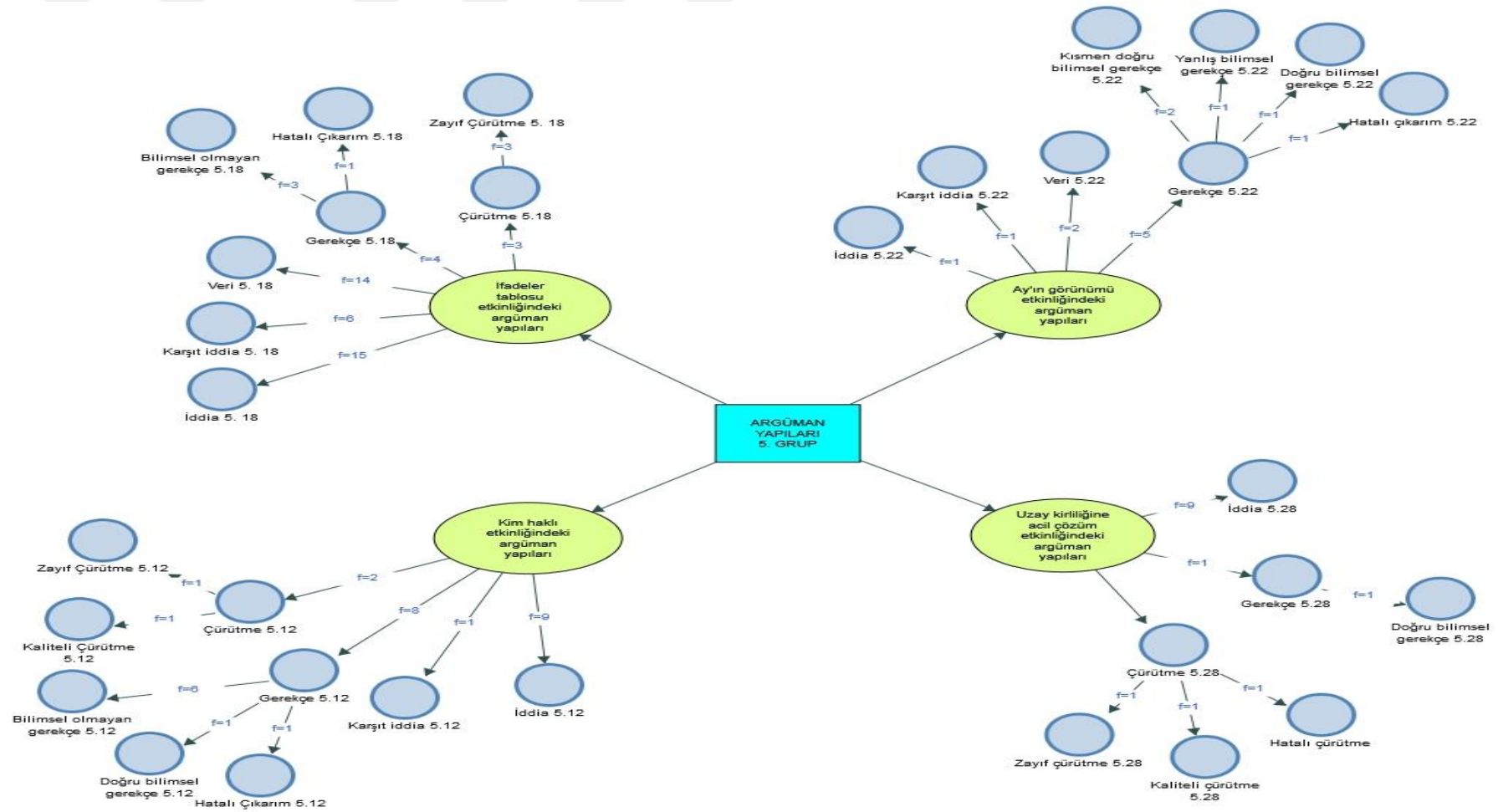
İkinci etkinlik olan “İfadeler Tablosu” etkinliğinde, küçük grup tartışmaları sırasında öğrencilerin en çok iddia ($f=10$) öne sürdükleri görülmektedir. Öğrencilerin bu iddiaları veri ($f=8$) ve gerekçelerle ($f=5$) destekledikleri görülmektedir. Öğrenciler doğru bilimsel gerekçe ($f=2$), hatalı çıkarım ($f=1$) ve kısmen doğru gerekçeleri ($f=1$) iddialarına kanıt niteliğinde sunmuşlardır. Grup tartışması sırasında bir tane kaliteli çürütme, iki tane de sınırlayıcı kullanmıştır.

Üçüncü sözel argümantasyon etkinliği “Ay’ın görünümü”nde, öğrenciler en çok iddia ögesini ($f=18$) kullanmışlar ve bu iddiaları gerekçelerle ($f=6$) kanıtlamaya çalışmışlardır. Kullandıkları gerekçelerin türleri incelendiğinde ise, öğrencilerin en çok hatalı çıkarımlarını gerekçe olarak sundukları, bunun yanında doğru ($f=1$) ve kısmen doğru bilimsel gerekçelere ($f=1$) yer verdikleri görülmektedir. Bunların dışında öğrencilerin tartışmalar sırasında karşıt iddia ($f=4$) ve çürütmeleri ($f=3$) de kullandıkları tespit edilmiştir. Çürütmeler kaliteli ($f=2$) ve hatalı çürütmelerden ($f=2$) oluşmaktadır.

Son sözel argümantasyon etkinliği “Uzay kirliliğine acil çözüm” etkinliğinde ise yine öğrencilerin en çok iddia ($f=16$) öne sürdükleri görülmektedir. Öne sürülen iddialar da eşit sayıda zayıf ($f=6$) ve kaliteli çürütmeler ($f=6$) kullanılarak çürütülmeye çalışılmıştır. İddialara yönelik sunulan gerekçeler ($f=5$) ise bilimsel olmayan ($f=2$), doğru ($f=2$) ve kısmen doğru bilimsel gerekçelerden ($f=1$) oluşmaktadır. Bir öğrenci de iddiaya yönelik karşıt iddia kullanmıştır.

4.4.1.5. Etkinliklerde Beşinci Grubun Sözel Argümantasyon Sürecindeki Argüman Yapıları

Deney-1 grubu içinde oluşturulan beşinci grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerdeki argüman yapıları Şekil 29’da gösterilmiştir. Şekil 29 incelendiğinde “Kim Haklı?” etkinliğinde, küçük grup tartışmaları sırasında öğrencilerin en çok iddia öne sürdükleri ($f=9$), bunları gerekçelerle ($f=8$) destekledikleri görülmektedir. Öğrencilerin iddialarını en çok bilimsel olmayan gerekçelerle ($f=6$) destekledikleri, eşit sayıda doğru bilimsel gerekçe kullandıkları ($f=1$) ve hatalı çıkarımda ($f=1$) bulundukları görülmektedir. Ayrıca öğrenciler gerçekleştirdikleri tartışmalarda, çürütme ($f=2$) ve karşıt iddiaya ($f=1$) da yer vermiştir. Kullanılan çürütmelerden biri kaliteli çürütme diğeri de zayıf çürütmedir.



Şekil 29. Beşinci grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerdeki argüman yapıları

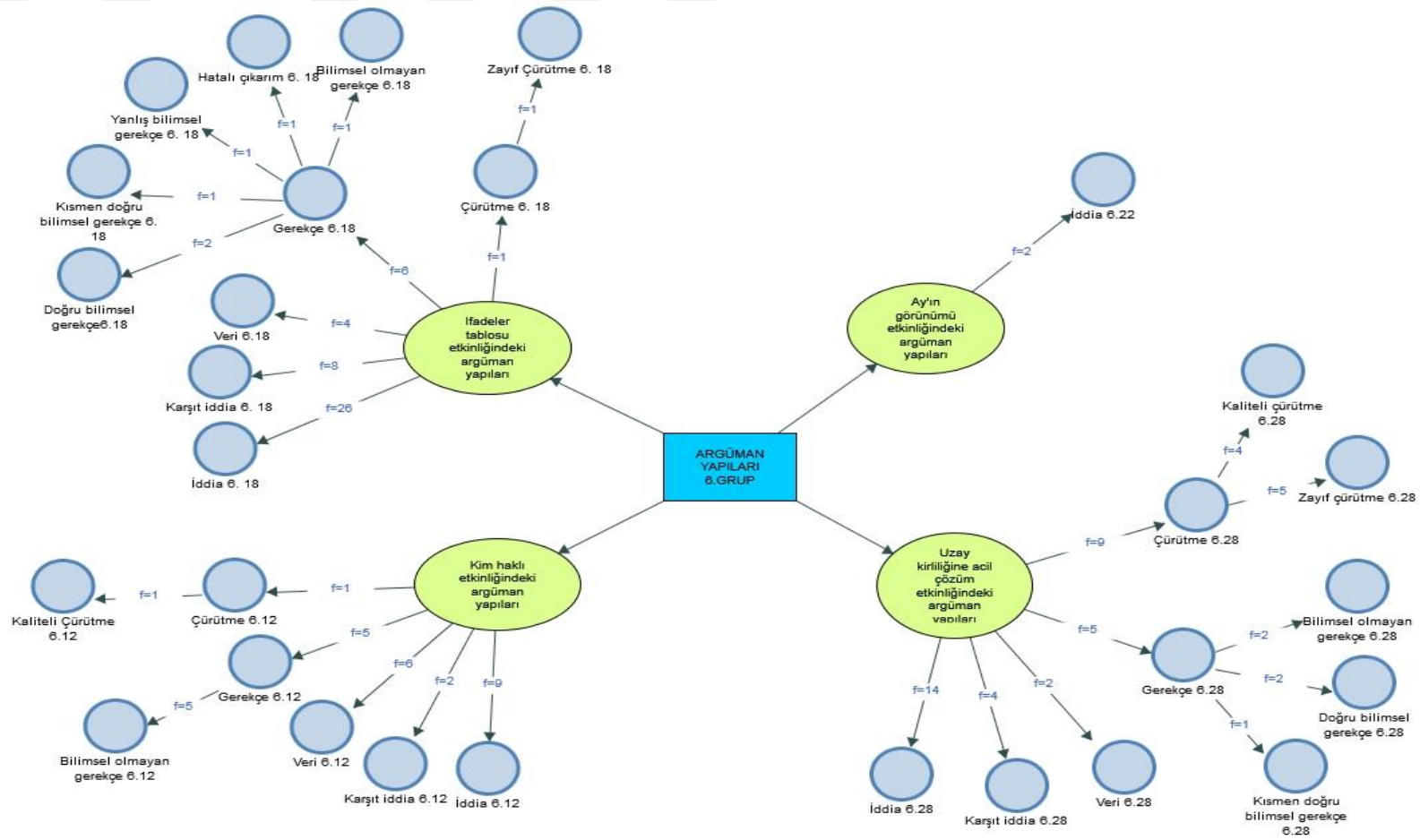
İkinci sözel etkinlik olan “İfadeler Tablosu” etkinliğinde, öğrencilerin tartışmalarında en çok iddia ögesine ($f=15$) yer verdikleri, bunu veri ögesinin ($f=14$) takip ettiği görülmektedir. İlk etkinliğe göre kullanılan gerekçe sayısı ($f=4$) azalmış, çürütme ($f=3$) ve karşıt iddia sayısı ($f=6$) ise azalmıştır. Kullanılan çürütmelerin tamamı zayıf çürütmedir.

Üçüncü etkinlik olan “Ay’ın görünümü” etkinliğinde ise, öğrencilerin en çok gerekçe ögesini kullandıkları, bu gerekçelerin ise kısmen doğru ($f=2$), doğru ($f=1$), yanlış bilimsel gerekçe ($f=1$) ve hatalı çıkarımı ($f=1$) içerdiği görülmektedir. Ayrıca grup tartışmasında veri ($f=2$) ve karşıt iddiaya ($f=1$) da yer verdikleri tespit edilmiştir. Öğrenciler bu etkinlikteki argümantasyon süreci sırasında hiç çürütme kullanmamışlardır.

Son etkinlik olan “Uzay kirliliğine acil çözüm” etkinliğinde ise yine öğrencilerin en çok iddia ($f=9$) öne sürdükleri, bunun dışında öğrencilerin grup tartışmalarında çürütme ($f=3$) ve gerekçe ($f=1$) kullandıkları görülmektedir. Öğrenciler tarafından sunulan çürütmeler; kaliteli çürütme ($f=1$), zayıf çürütme ($f=1$) ve hatalı çürütmelerden ($f=1$) oluşmaktadır. Öğrenciler bu etkinlikte veri ve karşıt iddia ögelerini kullanmamışlardır.

4.4.1.6. Etkinliklerde Altıncı Grubun Sözel Argümantasyon Sürecindeki Argüman Yapıları

Deney-1 grubu içinde oluşturulan altıncı grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerindeki argüman yapıları Şekil 30’da gösterilmiştir. Şekil 30 incelendiğinde “Kim Haklı?” etkinliğinde, küçük grup tartışmaları sırasında öğrencilerin en çok iddia ögesini kullandıkları ($f=9$), bunu sırasıyla veri ($f=6$), gerekçe ($f=5$), karşıt iddia ($f=2$) ve çürütmenin ($f=1$) takip ettiği görülmektedir. Kullanılan gerekçelerin tamamı bilimsel olmayan gerekçelerden, çürütmenin ise kaliteli çürütmeden oluştuğu görülmektedir.



Şekil 30. Altıncı grup öğrencilerinin sözel argümantasyon etkinliklerdeki argüman yapıları

İkinci etkinlik olan “İfadeler Tablosu” etkinliğinde de, öğrencilerin tartışmalarda en çok iddia ($f=26$) öne sürdükleri görülmektedir. Bunu karşıt iddia ögesi ($f=8$) takip etmektedir. Öğrenciler iddialarını gerekçe ($f=6$) ve verilerle ($f=4$) desteklemiştir. Gerekçeler bu etkinlikte çok çeşitlilik göstermektedir. Öğrenciler doğru bilimsel gerekçe ($f=2$), yanlış bilimsel gerekçe ($f=1$), hatalı çıkarım ($f=1$), bilimsel olmayan gerekçe ($f=1$) ve kısmen doğru gerekçeleri ($f=1$) iddialarına kanıt niteliğinde sunmuşlardır. Subulan çürütme ise zayıf çürütmeden oluşmaktadır.

Üçüncü sözel argümantasyon etkinliği olan “Ay’ın görünümü” etkinliğinde, öğrenciler küçük grup tartışmalarında sadece iddia ögesine ($f=2$) yer vermiştir.

Son sözel argümantasyon etkinliği “Uzay kirliliğine acil çözüm” etkinliğinde ise yine öğrencilerin en çok iddia ($f=14$) öne sürdükleri görülmektedir. Bu iddialara yönelik olarak kullanılan çürütmeler ($f=9$); zayıf ($f=5$) ve kaliteli çürütmelerden ($f=4$) oluşmaktadır. Kullanılan gerekçeler ($f=5$) ise doğru bilimsel ($f=2$), bilimsel olmayan ($f=2$) ve kısmen doğru bilimsel gerekçelerden oluşmaktadır. Bunların dışında öğrenciler küçük grup tartışmaları sırasında karşıt iddia ($f=4$) ve veri ($f=2$) ögelerine de yer vermişlerdir.

4.4.1.7. Etkinliklerde Sözel Argümantasyon Sürecindeki Argüman Yapılarına İlişkin Genel Değerlendirme

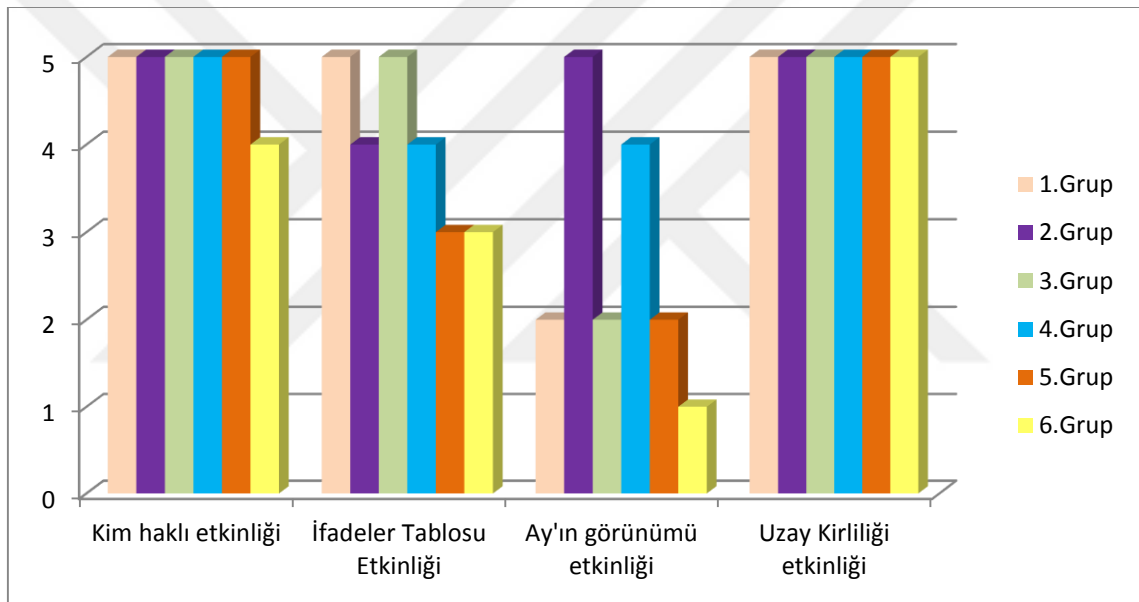
Deney-1 grubu öğrencileriyle oluşturulan altı grubun sözel argümantasyon sürecindeki argüman yapıları incelendiğinde, tüm grupların argümantasyon sürecine katıldığı ve argümanlar ürettiği görülmektedir. Gerçekleştirilen etkinliklerde en çok iddia ögesi kullanılmıştır. Bunu veri ve gerekçe ögeleri takip etmiştir. Ay’ın görünümü etkinliğinde sadece ikinci ve dördüncü grupların çürütme kullandığı, diğer grupların kullanmadığı görülmektedir. İfadeler tablosu etkinliğinde de diğer etkinliklere göre grupların kullandığı çürütme sayısı daha azdır. Kullanılan çürütmeler de daha çok zayıf çürütme niteliğindedir. Kim haklı ve uzay kirliliğine acil çözüm etkinliklerinde ise durum farklılaşmaktadır. Bu etkinliklerde öğrencilerin kullandığı çürütme sayıları diğer etkinliklere göre daha fazladır. Kullanılan kaliteli çürütmeler de daha fazla sayıdadır. Gerekçelerin yapısı incelendiğinde ise, Uzay kirliliğine acil çözüm ve kim haklı etkinliklerinde daha çok bilimsel olmayan gerekçeler yer alırken, Ay’ın görünümü ve İfadeler tablosu etkinliklerinde doğru bilimsel ve kısmen doğru bilimsel gerekçeler daha çok yer almıştır.

Argüman yapılarına ilişkin modellere genel olarak bakıldığında Ay'ın görünümü ve İfadeler tablosu etkinliklerinde, Uzay kirliliğine acil çözüm ve kim haklı etkinliklerine göre kullanılan öge çeşidinde ve kullanılma sayılarında bir azalma olduğu görülmektedir.

Sonuçlar gruplar açısından incelendiğinde ikinci ve dördüncü grupların argüman yapılarının diğer gruplara göre daha çok çeşitlilik gösterdiği görülmektedir.

4.4.2. Argümantasyon Seviyelerinin Değişimine İlişkin Bulgular

Deney-1 grubu içinde oluşturulan altı grubun “Kim haklı”, “İfadeler Tablosu”, “Ay'ın görünümü” ve “Uzay Kirliliğine Acil Çözüm” etkinliklerindeki argümantasyon seviyeleri Şekil 31’de gösterilmektedir.



Şekil 31. Grupların argümantasyon etkinliklerindeki argümantasyon seviyeleri

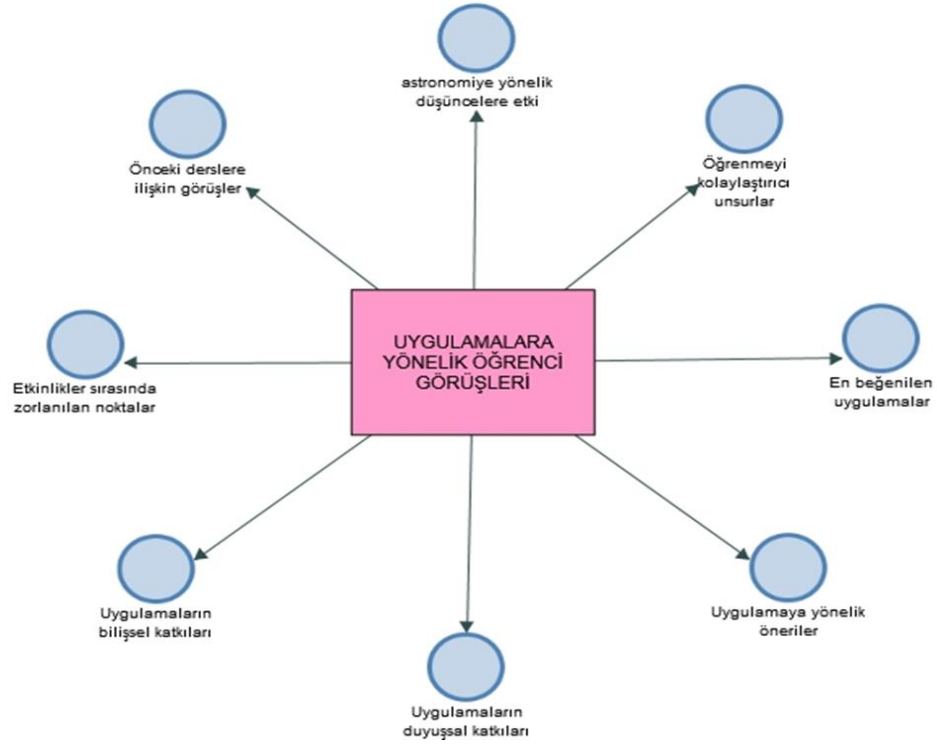
Şekil 31’e göre, ilk sözel argümantasyon etkinliği olan “Kim Haklı?” etkinliğinde altı gruptan beşinin argümanlarının Seviye 5’te yer aldığı görülmektedir. Altıncı grubun argümanları ise Seviye 4 düzeyindedir. İkinci sözel argümantasyon etkinliği olan “İfadeler Tablosu” etkinliğinde ise birinci grup ve üçüncü grupların hariç diğer grupların argümanlarının yer aldığı seviyelerde bir düşüş gözlenmiştir. Bu etkinlikte ikinci ve dördüncü grubun argümanlarının yer aldığı seviye, Seviye 4’e; beşinci ve altıncı grubun argümanlarının yer aldığı seviye de Seviye 3’e gerilemiştir. “Ay’ın görünümü” etkinliğinde ise ikinci ve dördüncü gruplar hariç diğer grupların argümanlarının yer aldığı argümantasyon seviyelerinde bir gerileme meydana gelmiştir. Birinci, üçüncü ve beşinci

grupların argümanlarının yer aldığı seviyeler, Seviye 2 düzeyine gerilerken, altıncı grubun argümanlarının yer aldığı seviye Seviye 1 düzeyine kadar gerilemiştir. Son argümantasyon etkinliği olan “Uzay kirliliğine acil çözüm” etkinliğinde ise tüm grupların argümanlarının Seviye 5 düzeyine geldikleri görülmektedir.

4.5. Deney Grubu Öğrencileri İle Yapılan Görüşmelere İlişkin Bulgular

Uygulamalar sonrasında, argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği Deney-1 grubundaki 26 öğrenci arasından ölçüt örnekleme yöntemine göre belirlenen öğrencilerle bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Öğrencilerin argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik belirttikleri görüşler sonucu ortaya çıkan kategoriler Şekil 32’de verilmiştir.



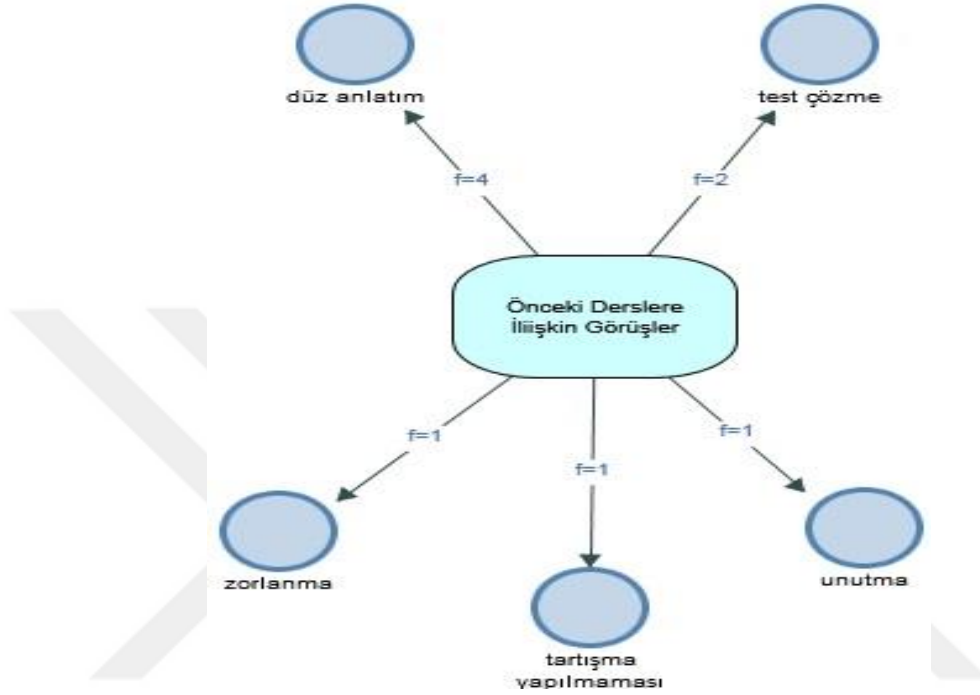
Şekil 32. Öğrenci görüşlerine ilişkin ortaya çıkan temalar

Şekil 32’ e göre, öğrenci görüşlerinin “Astronomiye yönelik düşüncelere etki, En beğenilen uygulamalar, Etkinlikler sırasında zorlanılan noktalar, Öğrenmeyi kolaylaştırıcı unsurlar, Önceki derslere ilişkin görüşler, Uygulamaların bilişsel katkıları, Uygulamaların duyuşsal katkıları, Uygulamaya yönelik öneriler” kategorileri altında

toplandığı görülmektedir. Her bir kategori, içerdiği kodlar ve bu kodlara ilişkin alıntılar ayrı başlıklar altında ele alınmıştır.

4.5.1.Önceki Derslere İlişkin Görüşler

Şekil 33'te “Önceki Derslere İlişkin Görüşler” altındaki kodlara yer verilmiştir.

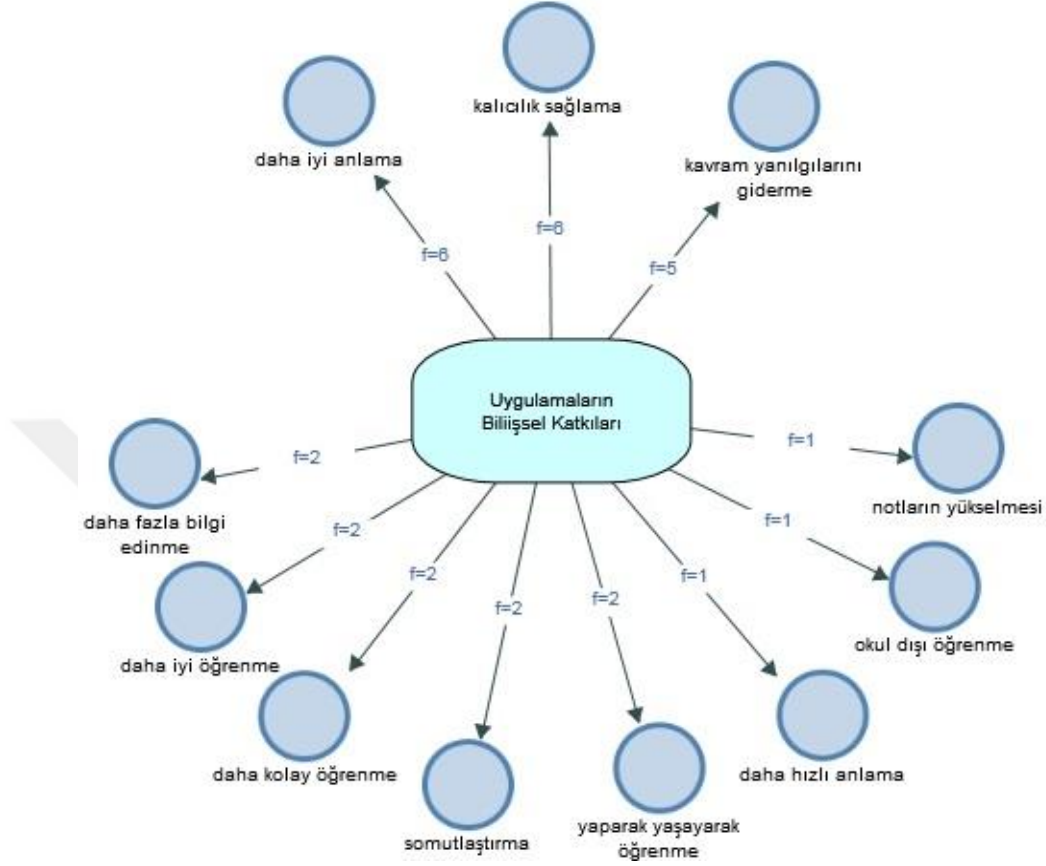


Şekil 33. Önceki derslere ilişkin görüşler kategorisi ve kodlar

Önceki derslere ilişkin görüşler kategorisi altında bazı öğrenciler uygulamadan önceki Fen ve Teknoloji dersinde öğretmenin düz anlatım gerçekleştirdiğini ($f=4$), derste sadece test çözdüklerini ($f=2$) belirtmiştir. Birer öğrenci de derste tartışma yapılmadığından, öğrendiklerini unuttuklarından ve derslerde zorlandıklarından bahsetmiştir. Ö4 önceki derslerde düz anlatım gerçekleştirildiğini şu şekilde vurgulamıştır: “Bizim işlediğimiz böyle programlarla etkinliklerle, gerçek dersler öyle değil, öğretmen anlatıyor, sadece normal konularla işliyoruz, bitiyor.” Ö16 ise öğretmenin daha önce derslerde sadece test çözdüğünü “Yani mesela normal derste etkinlik falan yapmıyoruz sadece test çözüyoruz.” cümlesiyle dile getirmiştir.

4.5.2.Uygulamaların Bilişsel Katkıları

Şekil 34'te “Uygulamaların bilişsel katkıları” kategorisindeki kodlara yer verilmiştir.



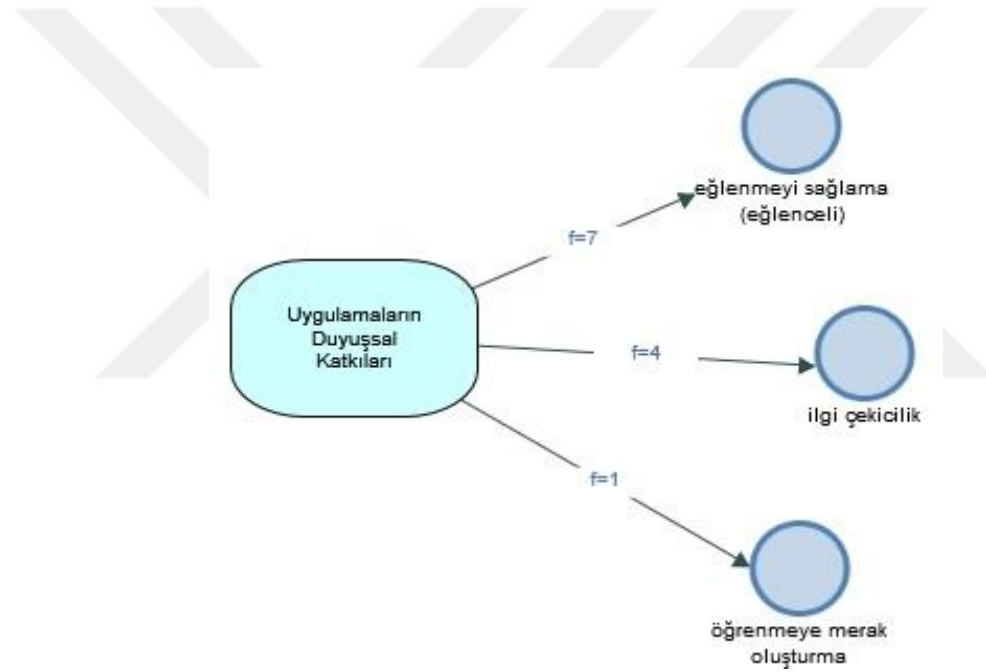
Şekil 34. Uygulamaların bilişsel katkıları kategorisi ve kodları

Şekil 34'e göre öğrencilerin yarısı uygulamaların öğrenmelerinde kalıcılık sağladığını, konuyu daha iyi anlamalarını sağladığını dile getirmişlerdir. Bunu kavram yanlışlarını giderme kodu takip etmektedir. İkişer öğrenci tarafından değinilen konular ise; daha fazla bilgi edindikleri, daha iyi, daha kolay öğrendikleri, somutlaştırabildikleri, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağladığı şeklindedir. Birer öğrenci de uygulamaların daha hızlı anlamalarını sağladığını, okul dışında da çalıştıklarını, notlarının yükselmesini sağladığını belirtmiştir. Ö7 uygulamaların konuyu daha iyi anlamalarını sağladığını şu şekilde ifade etmiştir: “Mesela biz gezegenleri 3 boyutlu gördük. Onlar da mesela çoğu arkadaşımız anlatılanlarda anlamıyor. Ben de anlamıyorum. Ama böyle mesela Aurasma’da siz kağıt verdiniz biz baktık. Onda herkes çok daha iyi anladı çünkü orda görsel var hangi renk olduğunu görüyoruz, dönüşünü görüyoruz. Bunlar.” Ö11 ise

uygulamaların kalıcılık sağladığını “Normalde benim fen derslerinde işlediklerim, bir derste unutuyorum hepsini, ama bu ünite de hiç unutmadım. Mesela Jupiter’in 63 uydusu vardı. Ganimet falan. Hepsi aklımda şu an.” cümleleriyle açıklamıştır. Ö6’nın ise “...bir de yanlış bilinen gerçeklerin doğrularını öğrendim. Ya yıldız kayması nedir filan. Onlar normalde yıldız değil. Bunları öğrendim bir de sadece Satürn’ün halkası olduğunu filan düşünüyorduk ama değilmiş örneğin, gördük.” şeklindeki ifadesi uygulamaların kavram yanılgılarını giderdiğine yönelik düşünceleridir.

4.5.3. Uygulamaların Duyuşsal Katkıları

Şekil 35’te “Uygulamaların Duyuşsal Katkıları” kategorisindeki kodlara yer verilmiştir.



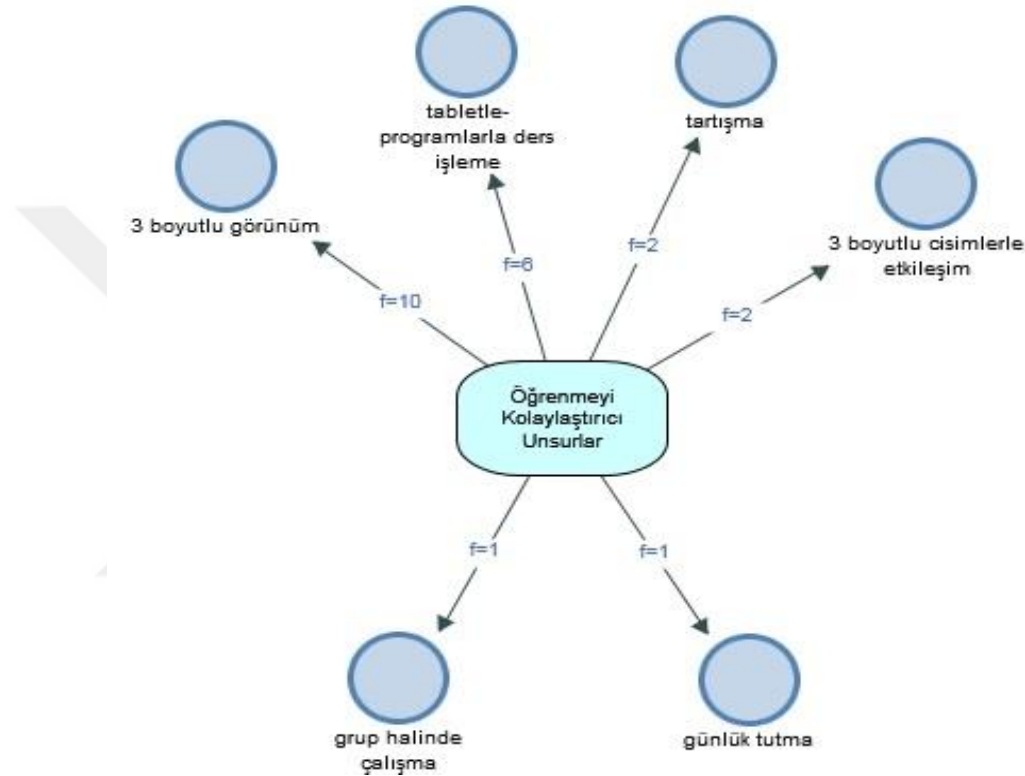
Şekil 35. Uygulamaların duyuşsal katkıları kategorisi ve kodları

Şekil 35’e göre; Uygulamaların duyuşsal katkıları kategorisi altında katılımcıların yarısından fazlası uygulamaların eğlenceli olduğunu, bazılarının ilgi çekici olduğunu, bir katılımcının da öğrenmeye merak oluşturduğunu dile getirdiği görülmektedir. “Tabletle uyguladığımız şeyler, dersler çok eğlenceli geçti hocam. 3 boyutlu gördüğümüz için daha çok beynimize oturdu. Daha kolay oldu öğrenmemiz.” şeklindeki açıklamasıyla Ö9 uygulamaların eğlenmeyi sağladığını vurgulamıştır. Ö10 ise uygulamaların ilgi çekici olduğunu “Çoğunun fene ilgi göstermediğini düşünüyorum. Derse ilgi göstermediğini

düşünüyorum. İlgilerini çekmediklerini de düşünüyorum bazen. Tabi önlerinde tablet olunca bir tek o zaman ilgilerini çektiklerini düşünüyorum.” sözleriyle ifade etmiştir.

4.5.4. Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı Unsurlar

Şekil 36’da uygulamaların “Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı Unsurlar” kategorisi altında yer alan kodlara yer verilmiştir.



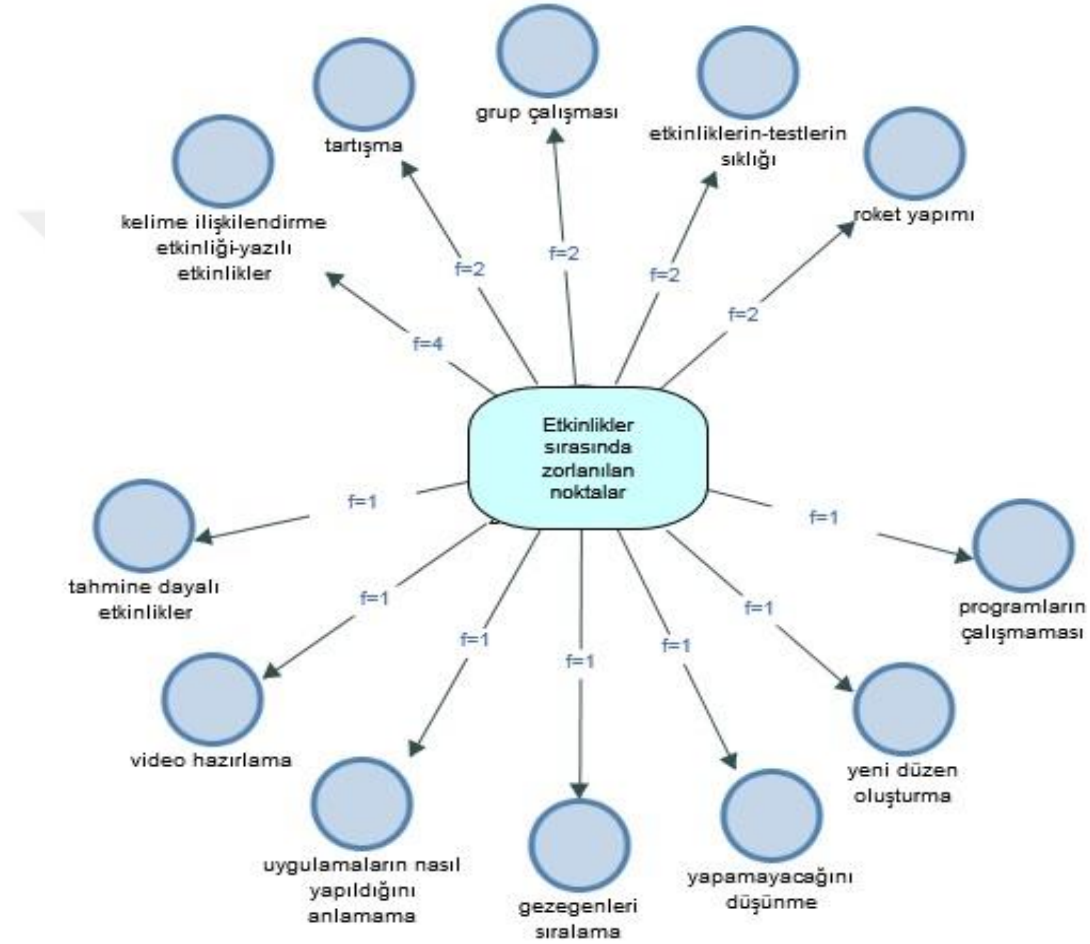
Şekil 36. Öğrenmeyi kolaylaştırıcı unsurlar kategorisi ve kodları

Şekil 36’da öğrencilerin tamamına yakınının 3 boyutlu görünümü, yarısının tabletle programlarla ders işlenmesini, ikişer kişinin tartışma yapmayı ve 3 boyutlu cisimlerle etkileşimi, birer öğrencinin de grup halinde çalışmayı ve günlük tutmayı öğrenmeyi kolaylaştırıcı unsur olarak nitelendirdiği görülmektedir. Ö15, 3 boyutlu görünümün öğrenmeyi kolaylaştırdığını şu şekilde dile getirmiştir: “3 boyutlu görsellerle, gezegeni söylediğimiz anda aklıma gelmesi daha rahat oldu.”. Ö6 ise tabletlerle /programlarla ders işlemenin öğrenmeyi kolaylaştırdığını “Örneğin mesela bir uzay aracının şekli, şu genelde i solar system gibi programlarla Aurasma’yla

gördüğümüzde daha iyi anladık bir de biz de kontrol etmek falan onlar da daha iyi anlamamızı sağladı.” cümlesiyle ifade etmiştir.

4.5.5. Etkinlikler Sırasında Zorlanılan Noktalar

Şekil 37’de “Etkinlikler sırasında zorlanılan noktalara” ilişkin kodlara yer verilmiştir.



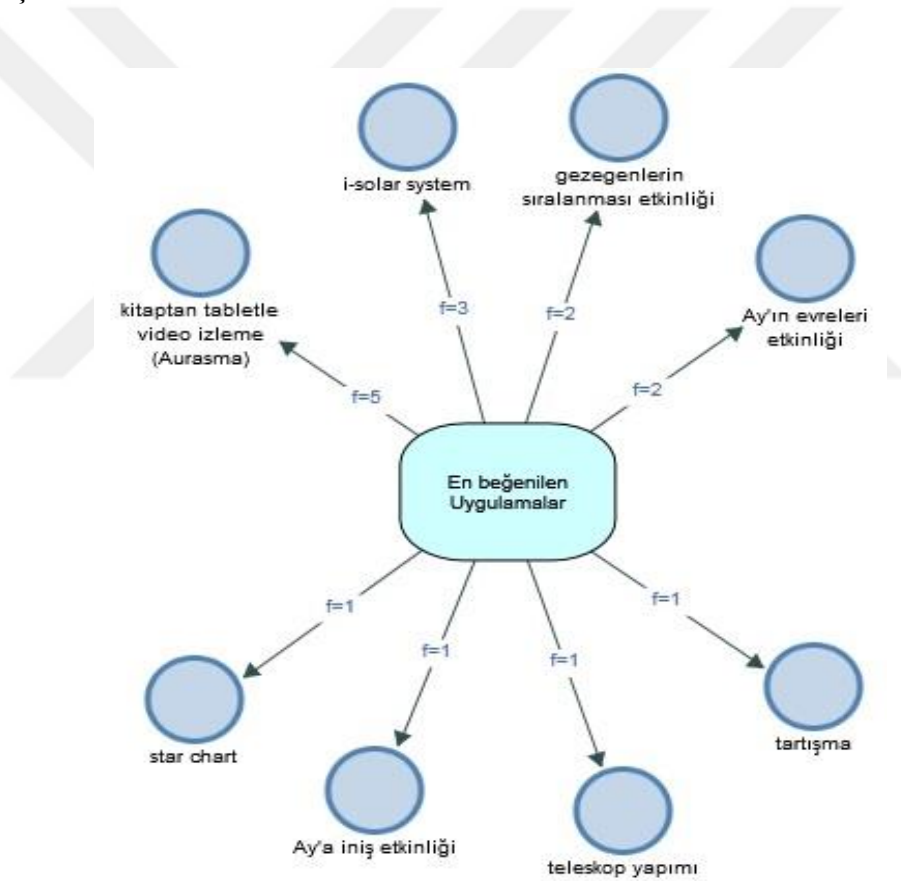
Şekil 37. Etkinlikler sırasında zorlanılan noktalar kategorisi ve kodları

Etkinlikler sırasında zorlanılan noktalar kategorisi altında bazı öğrenciler kelime ilişkilendirme etkinlikleri- yazılı etkinliklerde zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bunu tartışmalar, grup çalışması, etkinliklerin-testlerin sıklığı ve roket yapımı konuları takip etmiştir. Birer öğrenci de tahmine dayalı etkinliklerde, video hazırlamada, gezegenleri sıralamada, yeni düzen oluşturmada zorlandıklarını dile getirmişlerdir. Ayrıca uygulamaların nasıl yapıldığını anlamadıklarını, programların çalışmamasından dolayı

zorlandıklarını, yapamayacağını düşündüğünü belirten öğrenciler de bulunmaktadır. Ö11 kelime ilişkilendirme etkinliklerinde zorlandığını “*Mesela bir etkinlik dağıtıyorsunuz, ilk başta bir de sonda. Başta dağıttığınızda yapamıyordum onu, çok cahil kalıyordum. Ama sonra öğrendim.*” Şeklinde ifade etmiştir. Ö15 ise tartışma sırasında zorlandığını şu şekilde açıklamıştır: “*bazen şey tartışma konusunda o kadar kişiye tek başıma savunmam biraz zor oldu.*” “*Roket yapımı uğraştırıcıydı. Dik durması filan. Kağıt, kartonları kesememiştik, o zordu*” cümleleriyle de Ö6 roket yapımında zorlandığını dile getirmiştir.

4.5.6. En beğenilen Uygulamalar

Şekil 38’de “En beğenilen uygulamalar” kategorisi altındaki kodlara yer verilmiştir.



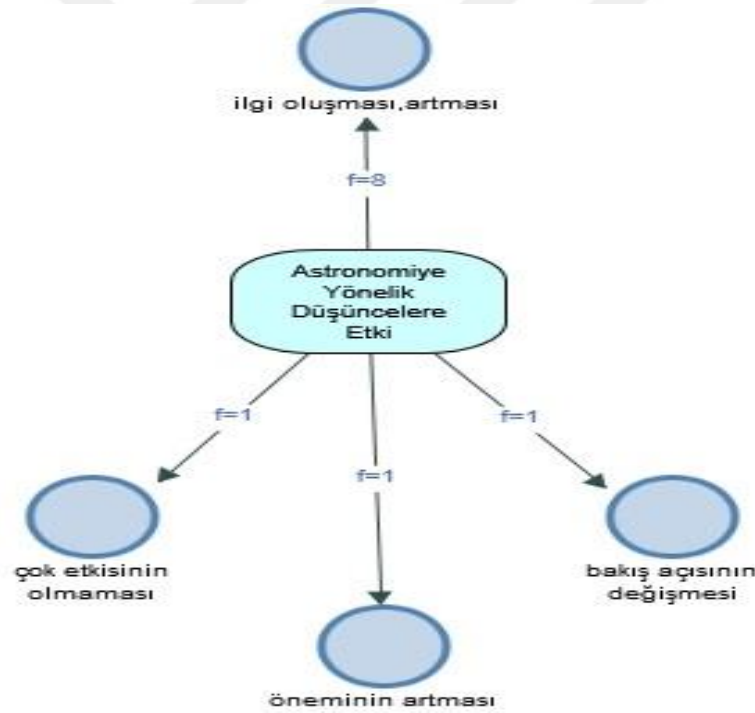
Şekil 38. En beğenilen uygulamalar kategorisi ve kodları

Şekil 38’e göre öğrencilerin yarısına yakınının kitaptan tabletle video izleme uygulamasını, bunu takiben, i-solar system uygulamasını, gezegenlerin sıralanması etkinliğini ve Ay’ın evreleri etkinliğini en çok beğendiklerini dile getirdikleri

görülmektedir. Birer öğrenci de Star Chart, Ay’a iniş etkinliği, teleskop yapımı ve tartışma etkinliklerinin en beğendikleri uygulamalar olduklarını belirtmişlerdir. Ö19 aurasma uygulamasının en çok hoşuna giden uygulama olmasını şu şekilde açıklamıştır: *“Aurasma vardı mesela o herkesin çok hoşuna gitmişti. Bir fotoğrafa tuttuğumuz zaman oradan video ya da görseller çıkması çok hoşumuza gitmişti.”*. Ö4 ise i-solar system uygulamasını en çok beğendiğini şu şekilde ifade etmiştir: *“Mesela en çok i-solar system. O çok iyi bir şey canlandırıyor. Onu hareket ettirebiliyorsun, o çok güzel.”*

4.5.7. Astronomiye Yönelik Düşüncelere Etki

Şekil 39’da “Astronomiye Yönelik Düşüncelere Etki” kategorisi altındaki kodlara yer verilmiştir.



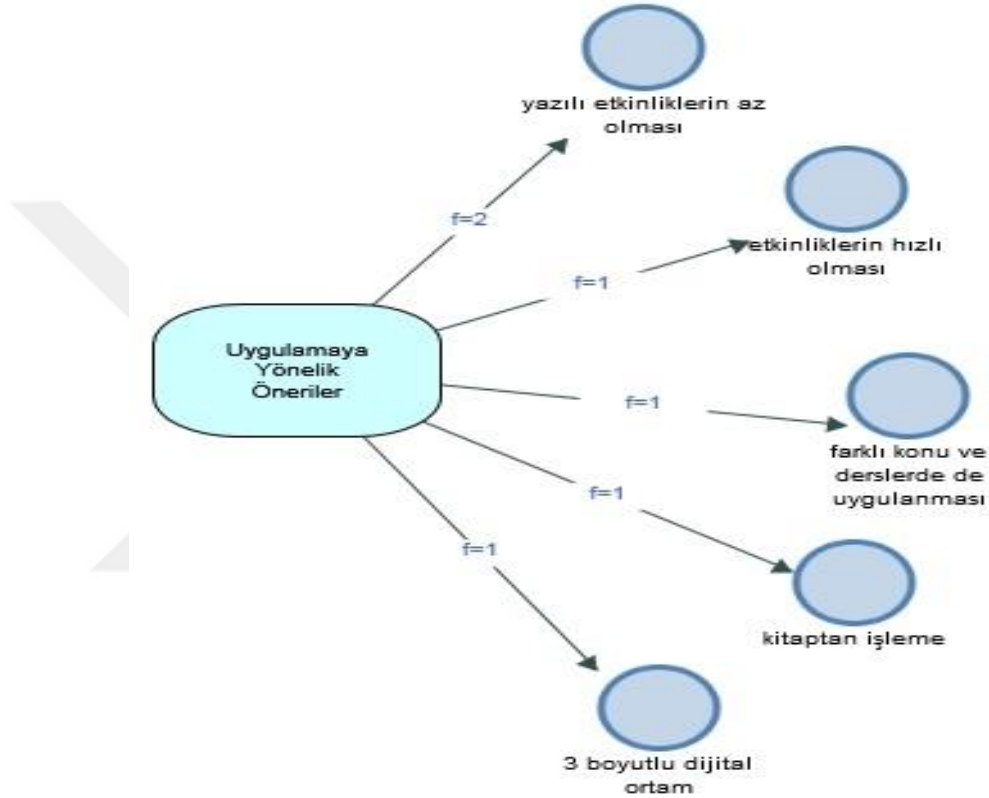
Şekil 39. Astronomiye yönelik düşüncelere etki kategorisi ve kodları

Şekil 39 incelendiğinde sekiz öğrencinin gerçekleştirilen uygulamanın astronomiye yönelik ilgilerini artırdığı, birer öğrencinin de astronomiye yönelik düşüncelerine bir etkisi olmadığını, öneminin arttığını ve astronomiye yönelik bakış açılarını değiştirdiğini dile getirdiği görülmektedir. Ö9 bu konuyla ilgili merakının arttığını, şu cümleleriyle açıklamıştır: *“bu konuya daha çok meraklı olmaya başladım,*

daha çok araştırıyorum bu konuyla alakalı dersimiz bittikten sonra.”. Ö15 ise konuya olan merakının arttığını “Daha çok merak ettim, onun dışında bu tabletleri evimize de götürebildiğimiz için orda ben çalıştım. Ciddi söylüyorum.” cümleleriyle dile getirmiştir.

4.5.8. Uygulamaya Yönelik Öneriler

Şekil 40'ta “Uygulamaya Yönelik Öneriler” kategorisi altındaki kodlara yer verilmiştir.

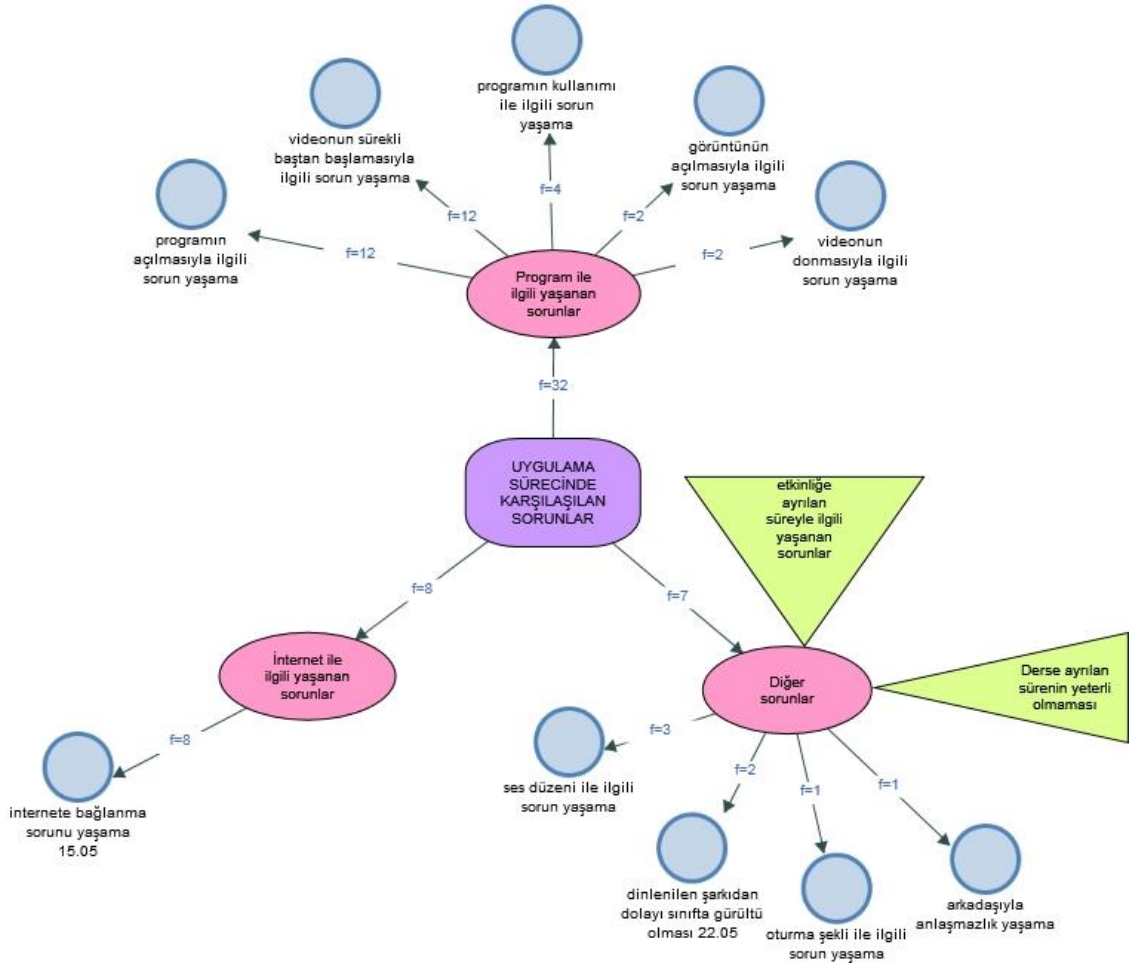


Şekil 40. Uygulamaya yönelik öneriler kategorisi ve kodları

Şekil 40'ta uygulamaya yönelik öneriler kategorisi altında, öğrencilerin yazılı etkinliklerin az olması, etkinliklerin hızlı olması, farklı konu ve derslerde de uygulanması, kitaptan işleme ve 3 boyutlu dijital ortamda da ders işlenmesi gibi önerilerde bulunduğu görülmektedir. Ö4 yazılı etkinliklerin az olması gerektiği düşüncesini şu sözleriyle dile getirmiştir: *“Gayet güzel ama şu kağıtlar biraz daha az olsa daha iyi olurdu. Şu işlediğimiz kağıtlar.”*

4.6. Deney-1 grubunda uygulama sürecinde karşılaşılan sorunlar

Deney-1 grubu öğrencileri ile argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamaları sırasında farklı sorunlarla karşılaşmıştır. Uygulama sürecinde yaşanan sorunlar Şekil 41’de verilmiştir.



Şekil 41. Uygulama sürecinde karşılaşılan sorunlara ilişkin kategori ve kodlar

Şekil 41’de görüldüğü gibi uygulama sürecinde program ile ilgili yaşanan, internet ile ilgili yaşanan ve diğer yaşanan sorunlar olmuştur. Uygulama sürecinde en çok artırılmış gerçeklik programları ile ilgili sorun yaşandığı (f=32) görülmektedir. Bu sorunların ise programın açılmasıyla ilgili sorun yaşama (f=12), videonun sürekli baştan başlamasıyla ilgili sorun yaşama (f=12), programın kullanımı ile ilgili sorun yaşama (f=4), görüntünün açılmasıyla ilgili yaşama (f=2) ve videonun donmasıyla ilgili sorun yaşama (f=2) olarak farklılaştığı görülmektedir. Ö5 programın açılmadığını şu şekilde

dile getirirken; *“Hiçbir şey çıkmıyoor.”* (SK, 25.05.2015 /00.00-09.03), Ö4 *“Hocam benim açılmadı”* (VK, 11.05.2015/ 17.57-23.27) ve Ö16 *“Öğretmenim açılmadı devamı”* (SK, 18.05.2015 /00.00-09.27) şeklinde ifade etmiştir. Araştırmacı sorunun ne olduğunu anlamak için öğrencilerin yanına gitmiş ve Ö16’ya *“Biraz bekle uzun sürüyor.”* (SK, 18.05.2015 /00.00-09.27) şeklinde öğrenciye beklemesi gerektiğini söylemiştir. Ö5 ve Ö4’ün ise tabletlerine bakarak gerekli ayarlamaları yapmış ve sorunu gidermiştir.

Videonun sürekli baştan başlamasıyla ilgili sorunda ise öğrencilerin şu şekilde söylemlerde bulunduğu görülmektedir:

“Hocam bu en baştan başlıyor” (Ö1, SK, 11.05.2015,19.05-27.32)

“Ya gene gitti yaaa” (Ö1, SK, 11.05.2015,27.01-36.04)

Araştırmacı ise öğrencilere *“Oynatma oynatınca baştan başlıyor çünkü.”* (SK, 11.05.2015,27.01-36.04) şeklinde öğrencileri videoyu izlerken tableti oynatmamaları konusunda uyarmıştır. Programın kullanımı ile ilgili yaşanan sorun ve sonrasındaki çözümü gözlem kayıtlarında şu şekilde anlatılmıştır: *“Bu sırada Ö22 programın kullanımı ile ilgili sorun yaşıyor ve araştırmacı sorunu çözüyor”, “ Başka bir öğrenci geliyor (Ö19) ve araştırmacı adım adım nasıl programı açacağını öğrenciye göstererek telefonu gökyüzüne tutup nasıl gözlem yapacağını gösteriyor”* (VK, 11.05.2015/ 03.08-06.18).

Uygulama sürecinde yaşanan bir diğer sorun internetle ilgili yaşanan sorunlardır (f=8). Buna yönelik sınıfta yaşanan bir olay şu şekildedir:

A:Şimdi internet kuruldu sanırım, hepiniz internete bağlandı mı bir kontrol edin.

Ö1: bağlanmadı.

.....

Ö1: IP adresi diyor.

Ö23: Bağlanmadı.

Ö: Benimki bağlandı.

A: Ama herkesin bağlanması gerekiyor.

Ö9: Hocam benimki bağlanmadı

A: Bağlanmadı mı? Biraz bekleyelim. Şifre mi istiyor?

Ö1: Hayır.

Ö26: Bağlanmıyoor.

Ö1: IP adresi alınıyor diyor bende.

Ö18: Bende de.

A: Tamam, biraz bekleyin o zaman. Bu sırada tekrar edelim meteor neymiş? Evet, meteor neymiş?

Öğrenciler parmak kaldırıyor.

Araştırmacı parmak kaldırmayan bir öğrenciye soruyor.

A: biraz önce konuştuk.

Ö1: Öğretmenimm. Hocam ağ devre dışı. Öğretmenim bende ağ devre dışı diyor. İnternet bağlantısı yavaş diyor.

A: Tamam ben haber vereceğim hemen...Tamam çağırdık şimdi, teknik elemanımız gelecek. O gelsin interneti ayarlayacak size. (VK, 15.05.2015/ 03.15-08.27)

Uygulama sürecinde yaşanan diğer sorunlar; “ses düzeni ile ilgili sorun yaşama” (f=3), programda izlenen videodan dolayı sınıfta gürültü olması (f=2), oturma şekli ile ilgili sorun yaşama (f=1), arkadaşıyla anlaşmazlık yaşama (f=1)” şeklindedir. Ses düzeniyle ilgili yaşanan sorunlar gözlemlerde şu şekilde yer almaktadır: “A: Buradaki ses düzeninde de sorun var. Araştırmacı ses sistemiyle uğraşıyor.” (VK, 15.05.2015/ 08.28-18.29). Araştırmacı sonrasında ses sistemiyle ilgili sorunu çözmüştür. Programda izlenen videodan dolayı sınıfta gürültü olmasını Ö1 “Hocam dinleyemiyorum ki diğerlerinin sesleri bastırıyor.” (SK, 11.05.2015/ 2.Grup/ 19.05- 27.32) cümlesiyle dile getirmiştir. Bu soruna yönelik araştırmacı günlüğünde şu ifadelerle yer verilmiştir: “Yıldızların oluşumu ile ilgili videoyu izlerken öğrenciler “Aurasma” programını kullandılar. Fakat hepsi aynı anda bu videoyu izledikleri için sesler birbirine karıştı ve bazı öğrenciler videoyu anlamakta zorlandı. Bu nedenle öğrencilere bir sonraki ders kulaklıkla gelmeleri söylendi.” (ArG, 11.05.2015). Ö15 oturma şeklinden hoşlanmadığını şu sözlerle açıklamıştır: “Ya ben arkam dönük olmak istemiyorum. Hiç de hoşuma gitmiyor.” (SK, 12.05.2015/ 6.Grup/ 00.00- 05.59). bunun üzerine araştırmacı gruptaki diğer öğrencilere sorarak Ö15 ile yer değiştirmek isteyen öğrencinin yerini değiştirmiştir. Arkadaşıyla anlaşmazlık yaşama sorununa yönelik ses kayıtlarından elde edilen diyalog şu şekildedir:

“A:Ve bunları en kısa sürede tamamlayan grubumuzu 1.ilan edeceğiz.

Ö18: O yüzden ciddiye alalım biraz.

Ö15: Bunu sen mi söylüyorsun?

Ö18: Evet. Niye ki? Kötü bir şey demedim?

...

Ö18: *Siz yapın ben yapmayacağım*

.....

Ö18: *Kötü bir şey demedim ya anlamadım ki*

Ö9: *Ne oldu ki?*

Ö4: *Ben anlıyorum ama abi yap yaaa*

Ö8: *Ne oldu Ö4?*

Ö18: *Bir şey demiyorum gelmiş bana*

Ö4: *O yüzden ciddi olalım dedi. Bunu sen mi söylüyorsun dedi. ya sana bir şey demedi ki.*

Ö8: *ya dinleme boşver.*

Ö4: *kendi kendine alınıyorsun.” (SK, 21.05.2015/ 1.Grup/ 07.06- 09.36).*

Bu sorunların dışında araştırmacı günlüğünde “etkinliğe ayrılan süreyle ilgili yaşanan sorunlar” ve “derse ayrılan süreyle ilgili yaşanan sorunlar” a yer verilmiştir. Araştırmacı, günlüğünde etkinliğe ayrılan süreyle ilgili yaşanan sorunlara şu şekilde değinmiştir:

“...Fakat tabletlerin kullanıldığı bu grupta etkinlikler çok daha uzun sürdü.” (ArG, 11.05.2015) ifadesiyle araştırmacı artırılmış gerçeklikle yapılan uygulamaların etkinlik süresini uzattığından bahsetmiştir.

Bazı etkinliklerde de verilen süre öğrencilere yetmemiştir. Araştırmacı bu duruma şu şekilde değinmiştir: “Tartışmalar için daha uzun süre verilebilirdi. “Gezegenler ifadeler tablosu” etkinliğinde tüm ifadeleri tartışmak için zaman yetmedi.” (ArG, 18.05.2015).

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu bölümde, Fen ve Teknoloji dersinde argümantasyon yöntemi destekli arttırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, eleştirel düşünme becerileri, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenmeleri ve argümantasyon becerilerine etkisine yönelik bulgular araştırmanın amaçları ve alanyazın çerçevesinde tartışılmıştır.

5.1. Öğrencilerin Akademik Başarılarına Yönelik Tartışma

“Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik başarı son-testi incelendiğinde; argümantasyon yöntemi destekli arttırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği Deney-1 grubu öğrencilerinin ortalama puanlarının, argümantasyon yönteminin uygulandığı Deney-2 grubu öğrencileri ve mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanlarından daha yüksek olduğu ve bu farklılığın anlamlı olduğu görülmektedir. Deney-2 ve Kontrol grupları arasında ise anlamlı fark bulunmamıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda Deney-1 grubunun akademik başarılarının yüksek olmasının sebebinin arttırılmış gerçeklik teknolojisinden kaynaklandığı söylenebilir. Elde edilen sonuçlara paralel olarak alanyazında da AG teknolojisinin başarıyı arttırdığı tespit edilmiştir (Gebril, Ah-Cho, May-Chan ve Parhizkar, 2012; Chiang vd., 2014; Fleck & Simon, 2013; Hwang, 2014; Shelton & Hedley, 2002; Ibanez vd., 2014; Sırakaya, 2015; Sin & Zaman, 2010; Tian vd., 2013; Vilkoniene, 2009; Zhang vd., 2014). Örneğin Vilkoniene’nin (2009) yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirdiği çalışmada, arttırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğretim, bilgisayar öğretim programı ile öğretim ve geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmış, çalışmanın sonunda arttırılmış gerçeklik teknolojisi kullanan öğrencilerin başarılarında anlamlı olarak bir artış olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Sin ve Zaman’ın (2010) Güneş Sistemi konusunda AG teknolojisi kullanılarak geliştirilen kitabın kullanım, öğrenebilirlik ve etkililik üzerindeki kullanışlılığını tespit etmek üzere ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmada, deney grubu öğrencilerinin başarılarının kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Zhang ve diğerleri’nin (2014) ilkökul beşinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yıldızlar ve takımyıldızları konusunda, AG teknolojisinin öğrencilerin başarılarına, motivasyonlarına ve öğrenmedeki kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Çalışmada

sınıf içinde geleneksel araçlarla ve artırılmış gerçeklik ile, sınıf dışında geleneksel araçlarla ve artırılmış gerçeklik ile öğrenim gören gruplar oluşturulmuştur. Çalışmanın sonunda, sınıf dışında AG uygulamalarıyla katılımcılar takımyıldızı ile ilgili bilişsel açıdan gelişmesine rağmen, anlamlı farklılığı ortaya çıkaran öncelikli etkinin AG kullanımı olduğu tespit edilmiştir. Sırakaya'nın (2015) ortaokul yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle, "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinde artırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanımının öğrencilerin başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarına etkisini incelediği çalışmada da deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada Deney-1 grubundaki öğrencilerin başarılarının yüksek olmasının sebebinin AG teknolojisinin öğrencilerin motivasyonlarını artırarak öğrenmelerini kolaylaştırmış olduğu düşünülebilir. Nitekim Gurian ve Stevens (2005) motivasyonel süreci, biyokimya, nörotransmitterler ve sinir dokusunun sorunsuz bir şekilde çalışarak anlamayı ve başarıyı sağlamaya çalışan bir süreç olarak tanımlamıştır (Akt. Rogers, 2014). Applegate ve Applegate (2010) da öğrenci başarısını etkileyen en önemli faktörlerden birinin motivasyon olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmanın sonunda gerçekleştirilen görüşmelere yönelik bulgular da bunu destekler niteliktedir. Yapılan görüşmelerde öğrenciler uygulamayla birlikte astronomiye yönelik ilgilerinin arttığını ve bu konuda araştırma yaptıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca görüşmelerde öğrenciler 3 boyutlu görünümün, tabletle programlarla ders işlemenin, tartışma yapmanın, 3 boyutlu cisimlerle etkileşimin, grup halinde çalışmanın ve günlük tutmanın öğrenmeyi kolaylaştırdığını dile getirmişlerdir. Öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıran unsurların daha çok AG teknolojisi ile ilgili olduğu görülmektedir.

Aktamış ve Arıcı (2013) ilköğretim düzeyinde astronomi konusunu, Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin, öğrencilere aktarmada zorlandıkları soyut konulardan biri olarak nitelendirmiştir. AG teknolojisinin konuları somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştırması, kavram yanlışlarını gidermesi ve kalıcılık sağlaması da öğrencilerin başarılarının artmasının bir sebebi olarak gösterilebilir. Öğrenciler gerçekleştirilen görüşmelerde AG teknolojisi ile gerçekleştirilen uygulamanın öğrenmelerinde kalıcılık sağladığını, konuyu daha iyi anlamalarını sağladığını, somutlaştırmalarını sağladığını ve var olan kavram yanlışlarını giderdiğini dile getirmişlerdir. Benzer bulgular alanyazında da yer almaktadır. Araştırmacılar AG teknolojisinin, öğrencilerin somutlaştıramadıkları birçok nesneyi, uygulamayı, deneyi somutlaştırmalarına yardımcı olduğunu, ulaşılamayan şeyler için yararlanılabilecek bir yaklaşım olduğunu belirtmişlerdir.

(Aktamış & Arıcı, 2013; Cai, Chiang & Wang, 2013; Kerawalla vd., 2006; Özarslan, 2013; Yuen vd., 2011). Abdüsselam ve Karal (2012) öğrencilerin fiziği anlamada, soyuttan somuta dönüştürmede artırılmış gerçeklik ortamlarının bir avantaj olduğu sonucuna ulaşmıştır. Sırakaya'nın (2015) çalışmasında da öğrenciler uygulamanın soyut konuları somutlaştırdığını dile getirmiştir. Shelton ve Hedley'in (2002) üniversite öğrencileriyle Dünya-Güneş ilişkilerini anlamak üzere giyilebilen bir AG teknolojisi ile gerçekleştirdikleri çalışmada öğrencilerin kavram yanlışlarının azaldığı tespit edilmiştir. Fleck ve Simon'ın (2013) 4. ve 5 sınıfta öğrenim gören öğrencilerle Ay'ın evreleri konusunda gerçekleştirdikleri çalışmada da kullanılan AG sisteminin kavram yanlışlarını giderdiği ve astronomi öğrenimini anlamlı olarak geliştirdiği belirlenmiştir. Zhang ve diğerleri (2014) ilkokul beşinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yıldızlar ve takımyıldızları konusunda gerçekleştirdikleri çalışmada ise AG'nin kalıcılık üzerindeki etkisi de araştırılmış ve uygulama sonunda aralıklarla uygulanan kalıcılık testlerinde deney grubu lehine bir anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur.

Çalışmada tabletlerin mobil öğrenme aracı olarak kullanılmasının da Deney1 grubunun başarılarını artırmasıyla ilişkilendirilebilir. Mobil öğrenme olanaklarıyla öğrenciler istedikleri zamanda ve istedikleri yerde öğrenme fırsatını yakalayabilmektedir (Kamphuis vd., 2014). Öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmede bir öğrenci tabletleri eve götürebildikleri için orda da çalıştığını dile getirmiştir. Öğrencilerin AG teknolojisiyle hazırlanan öğrenme materyallerine istedikleri zaman ulaşabiliyor olmaları başarılarını artırmada bir etken olabilir.

Yapılan araştırmalarda AG teknolojisinin başarıyı artırdığının vurgulanmasının yanı sıra, bazı çalışmalarda AG teknolojisinin başarı açısından anlamlı bir etki oluşturmadığı da bulunmuştur. Cai ve diğerleri'nin (2013) sekizinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmada, öğrencilerin kalın kenarlı mercek deneyi konusundaki başarıları incelenmiş ve araştırmanın sonunda deney grubunun ortalama puanlarının kontrol grubundan yüksek olmasına rağmen, iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar düşük-başarılı öğrencilerin yüksek-başarılı öğrencilerden daha fazla gelişim gösterdiklerini belirtmişlerdir. Bu nedenle AG teknolojisinin düşük başarılı öğrenciler için pozitif öğrenme çıktıları oluşturacağına inanmaktadırlar. Abdüsselam ve Karal'ın (2012) 11. sınıf öğrencileriyle "Manyetizma" ünitesinde artırılmış gerçeklik ortamının uygulanmasının, öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelediği çalışmada da, geleneksel yöntemin kullanıldığı iki kontrol grubu ve deney grubu arasında başarı açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır. Yen,

Tsai ve Wu'nun (2013), simulasyon tabanlı materyallerin Ay'ın evreleri konusundaki etkililiğini incelemek üzere üniversite öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada her üç grubun da öğrenme performanslarının geliştiği fakat akademik başarılarında anlamlı bir farklılık oluşmadığı belirlenmiştir. Yazarlar bu durumu, bu çalışmada geliştirilen Ay'ın evreleriyle ilgili AG materyallerinin öğrenmeyi geliştirdiğini, fakat AG materyallerinin yararlarının ortaya çıkarılması için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu şeklinde yorumlamışlardır. Alanyazında yer alan çalışmaların sonuçlarındaki bu farklılık, gerçek malzemeler kullanılarak yapılabilen, ulaşılabilen konularda fiziksel aktivitelerin kullanılmasının daha etkili olabileceğini düşündürmektedir. Araştırmacılar AG uygulamalarının, öğrencilerin soyut olan birçok nesneyi, uygulamayı, deneyi somutlaştırmalarını sağladığını ve ulaşılamayan şeyler için yararlanılabilecek bir yaklaşım olduğunu belirtmiştir (Aktamış & Arıcı, 2013; Cai vd., 2013; Kerawalla vd., 2006; Özarlan, 2013; Yuen vd., 2011). Cheah (2014), AG'nin her zaman en etkili öğrenme aracı olamayabileceğini, bazen, daha geleneksel yöntemlerin öğrenme sürecinde daha etkili olabileceğini, bazı öğrencilerin sanal simülasyonlara göre fiziksel modelleri tercih ettiklerini dile getirmiştir. Jonk, Linn ve Zacharias (2013) da benzer şekilde bazı zamanlar, sanal araştırmaların fiziksel araştırmalarla eşit veya fiziksel araştırmalara göre daha etkili olabileceğini, bazı zamanlar da fiziksel laboratuvarların daha uygun olabileceğini belirtmiştir. Jonk, Linn ve Zacharias'a (2013) göre sanal laboratuvarlar, öğrenciler, fiziksel araştırmalarla yapılamayacak, gözlenemeyen durumları araştırdıkları zaman etkili olmaktadır. Kozma (1991), çocuklar farklı araçlarla eşit olarak öğrenseler bile, bazı yöntemlerin belli bir ortama özel olduğunu vurgulamıştır.

5.2. Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Yönelik Tartışma

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine yönelik nicel bulgular incelendiğinde, grupların CEDTDX alt boyutları son-test ve ön-test puanları arasındaki fark puanlarına göre yapılan analizler sonucu sadece tümdengelim alt boyutunda gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu farklılık Deney-1 ile Kontrol ve Deney-2 ile kontrol grupları arasında meydana gelmiştir. Deney-1 ve Deney-2 grupları fark puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bu sonuçlara bakılarak argümantasyon yönteminin tümdengelim yoluyla çıkarım yapma becerisini geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir. Deney-1 ve Deney-2 grupları arasında fark olmaması AG teknolojisinin eleştirel düşünme becerilerine yönelik bir etkisi olmadığı ile ilişkilendirilebilir. AG teknolojisinin eleştirel

düşünme becerilerini geliştirdiğine yönelik ifadeler alanyazında yer almasına rağmen bu konuda deneysel veya nitel yöntemlerle gerçekleştirilen bir çalışmaya rastlanmamıştır. AG'in eleştirel düşünme becerilerine yönelik etkisini anlayabilmek için bu konuda yapılacak araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Eleştirel düşünme becerilerinin gelişebilmesi için uzun süre gerekmektedir (Doğanay & Ünal, 2006). Gerçekleştirilen çalışmada uygulamalar dört hafta sürmüştür. CEDTDX alt boyutlarının çoğunda grupların eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı farklılık olmaması eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi için uzun sürenin gerekli olmasıyla, dolayısıyla dört haftalık bir sürenin bu becerileri geliştirmede çok etkisi olmayacağı ile de ilişkilendirilebilir.

Argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği Deney-1 grubunun eleştirel düşünme becerilerine yönelik nitel bulgular da nicel bulguları destekler niteliktedir. Deney-1 grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri uygulamanın ortasına kadar gelişim göstermesine rağmen, uygulamanın ortasından sonra eleştirel düşünme becerilerinin kullanılma sıklıkları değişim göstermektedir. Derslerde yapılan etkinlikler incelendiğinde eleştirel düşünme becerilerinin kullanılma sıklığının yoğun olduğu günlerde argümantasyon yönteminin kullanıldığı etkinliklerin yapıldığı görülmektedir. Eleştirel düşünme becerilerinin yoğun olarak kullanıldığı 12.05.2015 tarihinde öğrenciler; astrolojinin bir bilim dalı olup olmadığı ile ilgili argümantasyon sürecine, 18.05.2015 tarihinde gezegenler ifade tablosunda yer alan ifadelerle ilgili argümantasyon sürecine, 22.05.2015 tarihinde Ay'ın görünümü ile ilgili Argüman temelli sorgulama sürecine ve 28.05.2015 tarihinde uzay kirliliğine çözüm ile ilgili argümantasyon sürecine dâhil olmuşlardır. Bu durumdan yola çıkarak Deney-1 grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini kullanma sıklıklarının argümantasyon yönteminin kullanılmasına göre değiştiği yorumu yapılabilir. Argümantasyon, bilimsel bir konuyla ilgili iddialar öne sürme, bunları verilerle destekleme, ispat etmek için nedenler sunma, bir fikri eleştirme, çürütme ve değerlendirme süreci olarak tanımlanmaktadır (Demircioğlu & Uçar, 2015). Argümantasyonun tanımına bakıldığında bu süreçlerin eleştirel düşünme becerilerinin de alt boyutlarında yer aldığı görülmektedir. Eleştirel düşünme becerilerinin karar verme/destekleme becerileri altında yer alan neden sunabilme becerisi argümantasyon sürecinde öğrencilerin ispat etmek için neden sunma; argüman öğelerindeki gerekçeleri kullanmasının karşılığıdır. Çıkarım becerileri altında yer alan farklı türlerdeki iddialar, argümantasyon sürecindeki iddia öne sürme, kabul veya kabul sonuçlarını, kararı reddetme ise argümantasyon sürecindeki bir fikri çürütme,

değerlendirme ile ilişkilidir. Bunlardan yola çıkarak argümantasyon yönteminin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı düşünülebilir.

Çalışmada ulaşılan nitel sonuçlardan bir diğeri alt boyutlarda en çok kullanılan becerilerin günlere göre farklılık göstermesidir. Bu durum her derste gerçekleştirilen etkinliklerin farklı türlerde olmasıyla açıklanabilir. Örneğin model oluşturarak açıklama yapma becerisinin en çok kullanıldığı gün, öğrenciler Ay'ın evrelerini gözlemleyebilmek için bir model oluşturmuşlardır. Gözlem verilerini sunma becerisinin en çok kullanıldığı gün ise öğrenciler Star Chart veya Sky View programları ile gökyüzünü, takımyıldızlarını, galaksileri gözlemlemiş ya da i-solar sistem uygulaması ile gezegenleri gözlemlemiş ve bu gözlemler sırasında elde ettikleri verileri sunmuşlardır. Argümantasyon etkinliklerinin olduğu günlerde çıkarım becerilerinden iddia öne sürme en çok kullanılmıştır.

5.3. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine İlişkin GÜdülenmelerine Yönelik Tartışma

Öğrencilerin güdülenmelerine ilişkin nicel bulgular incelendiğinde, Deney-1 grubu öğrencilerinin GÖ “Dışsal hedef düzenleme” alt boyutu dışında, diğer tüm alt boyutlarda aldıkları fark puanlarının, Deney-2 ve Kontrol grubu öğrencilerinin fark puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmektedir. Deney-2 ve Kontrol grupları fark puanları arasında ise alt boyutların hiçbirinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu bulgu, argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının Deney-1 grubu öğrencilerinin güdülenmelerini artırmada diğer yöntemlere göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Deney-1 ile Deney-2 ve Kontrol grupları fark puanları arasında anlamlı farklılık bulunurken, Deney-2 ve kontrol grupları fark puanları arasında anlamlı farklılık bulunmaması AG teknolojisinin bu farkı yarattığı sonucunu doğurmaktadır. Alanyazında da AG teknolojisinin motivasyonu artırdığına yönelik çalışmalar yer almaktadır (Bressler & Bodzin, 2013; Cai vd., 2013; Chiang vd., 2014; Erbaş, 2016; Perez-Lopez & Contero, 2013; Tian vd., 2013; Yen, Tsai & Wu, 2013; Zhang vd., 2014). Ay'ın evreleri konusunda gerçekleştirilen Tian ve diğerleri'nin (2013) çalışmasının katılımcılarını üniversite öğrencileri ve şirket çalışanları oluşturmaktadır. Çalışmanın sonunda AG uygulamasının öğrencilerin günlük hayatta Ay'ı gözlemlemeye yönelik ilgilerini ve motivasyonlarını artırdığı tespit edilmiştir. Perez-Lopez ve Contero'nun (2013) vücudumuzdaki sistemler konusunda yaşları 9 ve 11

arasında değişen öğrencilerle gerçekleştirdiği çalışmada AG ile öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubunda bilgilerin kalıcılığı ve öğrencilerin motivasyonları incelenmiştir. Çalışmanın sonunda deney grubu öğrencilerin motivasyonlarının arttığı belirlenmiştir. Benzer şekilde Chiang ve diğerlerinin (2014) sorgulama temelli mobil AG teknolojisinin su hayvanları ve bitkileri konusunda ilköğretim öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmanın sonunda deney grubu lehine motivasyon açısından anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. AG'nin öğrencilerin başarılarına, motivasyonlarına ve öğrenmedeki kalıcılığa etkisinin araştırıldığı Zhang vd., (2014) araştırmasında ise ilkokul beşinci sınıf öğrencileriyle çalışılmıştır. Yıldızlar ve takımyıldızları konusunda gerçekleştirilen çalışmanın sonuçları AG teknolojisinin öğrencilerin motivasyonunu arttırdığını göstermiştir.

Deney-1 grubu ğrencilerinin güdülenmelerine ilişkin nitel bulgular incelendiğinde öğrencilerin en çok beğenme, şaşırma, heyecanlanma, sevinme ve eğlenme gibi uygulamaya yönelik duygusal tepkiler verdikleri görülmektedir. Ayrıca ğrenciler deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik, katılıma yönelik, performansa yönelik, programı tanımaya, daha fazla deneyimlemeye yönelik, olumsuz ve dışsal olarak da güdülenmişlerdir. Öğrencilerle uygulama sonunda gerçekleştirilen görüşmelerde de uygulamanın eğlenceli, ilgi çekici olduğu ve öğrenmeye merak oluşturduğu dile getirilmiştir. Görüşmelerde ğrencilerin çoğunluğunun en beğendikleri uygulamaların AG teknolojisinin kullanıldığı uygulamalar (Aurasma ile video izleme uygulaması, i-solar system uygulaması, gezegenlerin sıralanması etkinliği, Star Chart, Ay'a iniş etkinliği) olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. İçsel motivasyon, kişinin kendisinden kaynaklanan motivasyondur ve belirli akademik görevler açısından kişinin yetkinliğini arttırma sürecinden zevk almasıyla sonuçlanır (Ryan & Deci, 2000). Bireyler, eğlendikleri, ilgilendikleri, merak ettikleri (Acimobile, 1993; Deci vd., 1991; Malone, 1981), etkinliğe katıldıkları (Deci vd., 1991), zorlandıkları (Malone, 1981) zaman içsel olarak motive olmuşlardır. şaşırtıcı veya öğrencinin var olan fikirlerden farklı deneyimler olarak tanımlanan merak ve yenilik ile duygusal tepkiler uyandıran ve kısmen güzellikle ilgili deneyimler olarak tanımlanan estetik değer Ryan ve Deci (1998) tarafından içsel olarak motive eden etkinliklerin özellikleri arasında sayılmıştır (Akt. Akbaba, 2006, s.346). Bu çalışmada yeni bir teknoloji olan AG teknolojisi ile gerçekleştirilen etkinlikler de öğrencilerin şaşırmalarını sağlamış, merak uyandırmış ve duygusal tepkiler oluşturmuştur. Nicel ve nitel bulgu sonuçları AG uygulamalarının öğrencileri içsel olarak motive ettiğini göstermektedir. Benzer bulgular alanyazındaki çalışmalarda da yer

almaktadır. Bressler ve Bodzin'in (2013) altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencileriyle bir mobil AG fen oyunu oynadıkları çalışmanın sonunda öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme analizleri katılımcıların yüksek performans isteği ve keşfetme duygusunu hissettiklerini, oyun deneyiminin oyuncuların fene yönelik ilgisini arttırdığını ortaya çıkarmıştır. Öğrencilerin öğrenme tutumları ve başarılarının incelendiği Cai ve diğerleri'nin (2013) çalışmasında sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşan deney grubunda kalın kenarlı mercek oluşturma deneyinde AG uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonunda öğrenciler AG uygulamalarının dikkatlerini çektiği ve fizik dersindeki öğrenme motivasyonlarını arttırdığını belirtmişlerdir. Sırakaya' nın (2015) ortaokul yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirdiği çalışmada da yapılan görüşmelerde öğrenciler uygulamanın soyut konuları somutlaştırdığını, konuların anlaşılmasında yardımcı olduğunu, derse olan ilgi ve motivasyonlarını artırdığını, dersin daha ilginç ve eğlenceli hale geldiğini, arkadaşlarıyla ve öğretmenle iletişimi artırdığını belirtmişlerdir.

Çalışmada ulaşılan nitel sonuçlardan bir diğeri; öğrencilerin 21.05.2015 tarihine kadar sadece programda deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik güdülenirken, bu tarihten sonra diğer etkinliklerde de deneyimlediklerini paylaşmak istemeleridir. Öğrenciler uygulamanın ilk günlerinde daha fazla programda deneyimlediklerini paylaşırken, daha sonra bu paylaşımın azaldığı görülmektedir. Bunun nedeni olarak ilk günlerde yeni tanıştıkları AG teknolojisine sonraki günlerde alışmış olmaları gösterilebilir.

Öğrencilerin olumsuz güdülenmeleri incelendiğinde, derslerde bu güdülenme kategorisinin gösterilme sıklığının günden güne farklılaştığı belirlenmiştir. 22.05.2015 tarihine kadar olumsuz güdülenmenin ilk günlere göre gösterilme sıklığının daha düşük olduğu görülmektedir. Belirtilen tarihe kadar öğrenciler en çok programdan kaynaklı sorunla ilgili yakınırken, bu tarihte olumsuz güdülenmelerin hepsinin gerçekleştirilen uygulamayla ilgili olduğu görülmektedir. Bunun dışında öğrencilerin yazı yazma etkinliğinden dolayı sıkıldıkları ve güdülenmelerin azaldığı belirlenmiştir. Uygulamanın ilk günlerinde olumsuz güdülenmenin görülme sıklığının fazla olması, derslerin başlangıcında internetle ilgili sorun yaşanması ve bu yüzden öğrencilerin programları kullanamamalarından kaynaklanmaktadır. Bu sorun hem gözlemlerde hem de ses kayıtlarında tespit edilmiş, araştırmacı, günlüğüne de bu sorunu “ *İlk dersin büyük bir kısmı sınıfta wireless internetin ayarlanması ve öğrencilerin tabletlerinden internete girip giremediklerinin denetlenmesiyle geçti*” (AG, 11.05.2015/ 14.05) ve “*Dersin*

başlangıcında yine internet kurulumu yapıldı. Zamanın bir bölümü bu ayarlamalarla geçti” (AG, 15.05.2015) şeklinde not etmiştir. Fakat daha sonra araştırmacı teknik eleman ile konuşmuş; internet ayarlamalarının yapılması ve kontrollerinin sağlanmasının ders başlamadan önce gerçekleştirilmesini rica etmiştir. Bu tarihten sonra program kaynaklı sorun pek yaşanmamıştır. 22.05.2015 tarihinde ise öğrencilerin olumsuz güdülenmelerindeki artışın kaynağının sınav kaygısı olduğu düşünülmektedir. Ö7’nin arkadaşlarıyla arasında geçen diyalogta “Bence zaman kaybı. Başka sınıflar ekosistemi işlemiş bitirmiş bilee.” (SK, 2.Grup /22.05.2015/ 00.13-13.29) ve Ö6’nın “Hiçbir şey anlamadım. Umrunda değil kaydolması umurunda değil. Ben doğruyu söylüyorum. Anlamadım hiçbir şey. Yazılıda kötü alacağım, yazılıda kötü alacağım.” (SK, 2.Grup /22.05.2015/ 20.30-27.15) “Biz yazılıda da yapamayacağız ki bu konuyu.” Ö19’un “ Ben de hiçbir şey öğrenemedim” (SK, 2.Grup /22.05.2015/ 00.13-13.29) şeklindeki ifadeleri yaklaşan yazılı tarihinden dolayı yaşadığı sınav kaygısıyla olumsuz olarak güdülendiğini göstermektedir. Fakat bunları söylerken öğrencilerin

“Ö7: Ben sadece Güneş'in yıldız olduğunu öğrendim.

Ö20: Jupiter ve diğer şeylerin halkası olduğunu öğrendim.

Ö6: Aynen

Ö7: Ben de

Ö20: Bi de ışık yılını. Jupiter'in bile halkası olduğunu öğrendim.

Ö7: Ama en belirgin Saturn.

Ö6: Jupiter'in çok fazla uydusu olduğunu. Programda görmüştük. 63 müydü, neydi?”

Şeklinde aralarında geçen konuşma aslında farkında olmadan konuyla ilgili bilgiler öğrendiklerini gösteriyor. Ayrıca görüşmeler sırasında Ö6’nın, araştırmacının “Bu ünite kapsamında yapılan uygulamalar konusunda neler söylemek istersin?” sorusuna “Ya ilk başta öğrenmediğini zannediyorsun ama sonradan her soru sorulduğunda anlıyorsun öğrendiğini” şeklindeki cevabı bu görüşü desteklemektedir.

Nicel bulgular da bunu destekler niteliktedir. Deney-1 grubu öğrencilerinin sınav kaygısı alt boyutundan aldıkları ortalama puan diğer gruplardan daha düşük çıkmıştır.

5.4. Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine Yönelik Tartışma

Deney-1 grubu içerisinde oluşturulan grupların sözel argüman yapıları incelendiğinde, sonuçlar tüm grupların argümantasyona katıldıklarını ve argümanlar ürettiklerini göstermektedir. Squire ve Jan (2007) ve Jan (2009) çalışmaları da bu bulguyu desteklemektedir. Squire ve Jan'ın (2007) konum tabanlı AG oyununun çevre bilimindeki potansiyelini sorgulamak üzere ilkokul, ortaokul ve lise öğrencileriyle yaptığı araştırmada uygulama öğrencilerin argümantasyona katılmalarını sağlamıştır. Uygulama sırasında öğrenciler hipotezler geliştirmişler, kanıtlarla bunu test etmişler ve bu kanıtlardan yola çıkarak teoriler üretmişlerdir. Çalışmada, tüm gruplar argümantasyon sürecine dahil olmuştur. Jan'ın (2009) üç ortaokul öğrencisinin deneyimlerini ve çevre eğitimi konusunda argümantasyon için tasarlanan bir programda öğrencilerin tartışmalarını araştırdığı çalışmada da konum tabanlı AG oyunu kullanılmış, çalışmaya katılan tüm öğrencilerin Göl Wingra'nın geleceği ile ilgili argümantasyona katıldığı ve argümanlar ürettiği tespit edilmiştir.

Etkinliklerde öğrencilerin en çok iddia öne sürdüğü görülmektedir. Bunu iddiaları desteklemek için kullandıkları veri ve gerekçe ögeleri takip etmektedir. Bu durum öğrencilerin düşüncelerini ifade etmede ve onları savunmada güçlü oldukları şeklinde yorumlanabilir. Alanyazında da benzer bulgulara rastlanmaktadır (Aslan, 2014; Çiftçi, 2016; Demircioğlu & Uçar, 2014; Erduran, Simon & Osborne, 2004; Aymen Peker, Apaydın & Taş, 2012). Aymen Peker, Apaydın ve Taş'ın (2012) otuz beş altıncı sınıf öğrencisinin ısı yalıtımı konusuna yönelik argümantasyon sürecini inceledikleri çalışmada da öğrencilerin argüman ögelerinden en çok iddia ögesine yer verdikleri belirlenmiştir. Çiftçi (2016), beşinci, altıncı ve yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin argümantasyon kalitelerini incelemiş ve öğrencilerin en çok iddia ögesini kullandıkları, veri, gerekçe ve karşıt iddiaları bu ögeye göre daha az kullandıkları sonucuna ulaşmıştır. Erduran, Simon ve Osborne'un (2004) "fen eğitiminde argüman kalitesini geliştirmek" isimli proje kapsamında yaptıkları araştırmada da ortaokul öğrencilerinin sözel argümantasyon süreçlerinde en çok iddia-veri-gerekçe (İVG-CDW) bileşenini kullandıkları görülmektedir. Demircioğlu ve Uçar'ın (2014) fen ve teknoloji öğretmen adaylarının nükleer santral konusu ile ilgili ürettikleri argümanların özelliklerini inceledikleri çalışmada da öğrencilerin argümanlarında en çok iddia ögesine yer verdikleri bulunmuştur. Belirtilen çalışmalarda öğrencilerin argümantasyon sürecinde en çok iddia ögesine yer verdiği sonucunun yanında, öğrencilerin gerekçe ve verileri

oluşturmada başarısız oldukları, iddialarını verilerle destekleyemedikleri, çürütme ögesini kullanmadıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Fakat argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı bu çalışmada öğrencilerin iddia ögesinin yanı sıra, argümanlarında karşıt iddia, veri, gerekçe ögelerine de çoğunlukla yer verdikleri görülmektedir. Ayrıca alanyazındaki çalışmalarda öğrencilerin argümantasyon seviyelerinin genelde Seviye 2 düzeyinde olduğu belirtilmesine rağmen (Çiftçi, 2016; Çinici vd., 2014; Erduran, Simon & Osborne, 2004; Aymen Peker, Apaydın & Taş, 2012; Venville & Dawson, 2010; Zohar & Nemet, 2002) bu çalışmada öğrenci argümanlarının çoğunun Seviye 4 ve Seviye 5 düzeyinde bulunduğu tespit edilmiştir. Argümanlar çürütmelerin varlığı doğrultusunda yüksek kaliteli olarak değerlendirilmekte ve çürütmelere yer verilen tartışmalar, argümantasyon seviyesi yüksek olarak nitelendirilmektedir (Aufschnaiter, Erduran, Osborne, & Simon, 2008; Erduran vd., 2004). Bu çalışmada öğrencilerin argümanlarında çürütmelere yer verdikleri ve argümantasyon seviyelerinin yüksek olduğu göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilerin kaliteli argümanlar üretebildikleri yorumu yapılabilir. Bu durum öğrencilerin birçok bakış açısına sahip olduklarının göstergesi olarak nitelendirilebilir. Simonneaux'a (2008) göre öğrencilerin argüman ve karşıt argümanları aynı anda üretebilmeleri, çoklu bakış açısına sahip olduklarını ve Means ve Voss'a (1996)'a göre de argümantasyon becerilerinin iyi olduğunu göstermektedir.

Sonuçların diğer çalışmalara göre farklılık göstermesinin sebebinin Artırılmış Gerçeklik teknolojisinden kaynaklandığı yorumu yapılabilir. Çalışmadaki uygulamalarda artırılmış gerçeklik teknolojisine sıklıkla yer verilmiştir. Sandavol ve Millwood (2005) öğrencilerin iddialarını savunabilmeleri için sayısal veri, grafik fotoğraf gibi farklı türdeki kanıtları değerlendirebilmeleri gerektiğini belirtmiştir. Uygun bir veri, iddiayı direkt olarak desteklemeyi ve argümanın kabul edilmesi veya reddedilmesini sağlayabilmektedir (Lin & Mintzes, 2010). Zenginleştirilmiş gösterimler argümanların yapısını görmeyi kolaylaştırarak (Akpınar, Ardaç & Er-Amuce, 2014) öğrencilerin farkındalıklarının gelişmesine, kullandıkları kelime ve yaptıkları yorum sayılarının, konuşmalardaki bağlantıların artmasına (Erkens & Janssen, 2006) yardımcı olmakta ve öğrencilere konuyla ilgili önemli bilgiler sağlamaktadır (Akt. Clark vd., 2008). Zenginleştirilmiş gösterimleri gözlemleyerek öğrenciler argümantasyon için kanıt toplamakta (Clark vd., 2008), iddiayı desteklemek için konunun farklı bakış açılarını keşfetmektedirler (Oestermeier ve Hesse, 2000). Zenginleştirilmiş gösterimleri bünyesinde barındıran AG teknolojisi de öğrencilerin argümanlarını desteklemek üzere

zengin veriye erişim imkanını arttırmış ve bu verileri kullanarak argümanlarını desteklemelerine yardımcı olmuş, farklı bakış açılarını keşfetmelerini sağlamış olabilir. Örneğin; ses kayıtları sırasında Ö4'ün AG uygulamasıyla gözlem yaparken “*Uranüs’ün de halkaları vaaaaar.*” (SK, 18.05.2015, 1. Grup/ 00.00-09.52) ve gezegenler ifadeler tablosu etkinliğinde argümantasyon sürecinde “*Ben de yanlış yaptım. Çünkü Uranüs Neptün, Jupiter’in de halkaları var, i-solar’da görmüştük ya.*” (SK, 18.05.2015, 1.Grup/ 14.49-21.02) şeklindeki ifadeleri, iddiasını desteklemek için AG uygulaması gözleminde elde ettiği verileri kullandığını göstermektedir.

Argüman yapılarına ilişkin modeller genel olarak incelendiğinde, Ay’ın görünümü ve İfadeler tablosu etkinliklerinde, Uzay kirliliğine acil çözüm ve kim haklı etkinliklerine göre kullanılan öge çeşidi ve ögelerin kullanılma sayılarının daha az olduğu görülmektedir. Ayrıca Ay’ın görünümü ve İfadeler tablosu etkinliklerinde kullanılan çürütme sayıları Uzay kirliliğine acil çözüm ve kim haklı etkinliklerine göre daha az sayıdadır ve çürütmeler zayıf çürütüme niteliğindedir. Bu bulgu, Ay’ın görünümü ve İfadeler tablosu etkinliklerinin bilimsel konular içermesi ve Uzay kirliliğine acil çözüm ve kim haklı etkinliklerinin sosyo-bilimsel konuları içermesi ile ilişkilendirilebilir. Çünkü Osborne, Erduran ve Simon’a (2004) göre bilimsel konularda argüman üretmek, sosyo-bilimsel konularda argüman üretmekten daha zordur. Osborne, Erduran ve Simon’ın (2004) argümantasyonun öğrenimindeki ve öğretimindeki öğrenme durumlarını tasarlamak ve değerlendirmek üzere gerçekleştirdikleri ve hem görüntü hem ses kayıtlarının alındığı çalışmada, bilimsel bir argüman üretmenin hem öğretmenler hem öğrenciler için sosyobilimsel konularda argüman üretmekten daha zor olduğu, ulaşılan sonuçlardan biridir. Sandoval’ın (2003) lise öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada, öğrencilerin bilimsel açıklamalarda gerekli olan verileri açık bir şekilde göremedikleri için iddialarını desteklemek üzere bilimsel verileri kullanmakta güçlük çektiklerini tespit etmişlerdir. Demirel’in (2015) sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle bilimsel bir konu olan “Kuvvet ve Hareket” konusunda gerçekleştirdikleri çalışma da bu bulguyu destekler niteliktedir. Çalışmada öğrencilerin iddialarını destekleyecek gerekçelerini kullanmada, iddiaların zayıf taraflarını tespit edip çürütme ögesini kullanmada zorluk yaşadıkları belirlenmiştir.

Öğrencilerin argümanlarındaki gerekçelerin yapısı incelendiğinde ise, Uzay kirliliğine acil çözüm ve kim haklı etkinliklerinde daha çok bilimsel olmayan gerekçeler yer aldığı, Ay’ın görünümü ve İfadeler tablosu etkinliklerinde doğru bilimsel ve kısmen doğru bilimsel gerekçelerin daha fazla yer aldığı göze çarpmaktadır. Uzay kirliliğine acil

çözüm ve kim haklı etkinliklerinin sosyobilimsel konuları içerdiği düşünüldüğünde bu sonuçlara bakılarak, öğrencilerin sosyobilimsel konularla, fen derslerinde öğrendiklerini birleştiremedikleri yorumu yapılabilir. Albe (2008) ve Kolsto (2001) öğrencilerin sosyobilimsel konulardaki argümanlarında bilimsel bilginin çok az yer aldığını belirtmişlerdir. Benzer çalışmalar alanyazında da yer almaktadır. Sadler ve Donnelly (2006) lise öğrencilerinin genetikle ilgili problemleri çözerken fen kavramlarını kullanmadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bunun nedeni olarak da öğrencilerin fen derslerinde öğrendikleri bilgileri sosyo-bilimsel konularla ilgili argümanlar üretirken dikkate almamalarını göstermişlerdir. Wu ve Tsai (2007)'nin nükleer enerji konusunda öğrencilerin akıl yürütme tarzlarını inceledikleri çalışmada, öğrencilerin bilimsel-teknolojik gerekçeleri çok az kullandıkları tespit edilmiştir. Demircioğlu ve Uçar'ın (2014) gerçekleştirdikleri çalışmada da öğretm adaylarının bulundukları bölgeye yakın bir konumda nükleer santral kurulması konusundaki argümanları incelenmiş ve tüm sorularda öğrencilerin bilimsel gerekçeleri çok az kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Etkinliklerdeki argüman yapıları, gruplar açısından incelendiğinde ikinci ve dördüncü grupların argüman yapılarının diğer gruplara göre daha çok çeşitlilik gösterdiği, bu grupların argümantasyon seviyelerinin Seviye 4'ün altına düşmediği görülmektedir. Bu durum bazı öğrencilerin bilimsel konulardaki ön bilgilerinin farklı olmasından kaynaklı olabilir. Acar (2008), Aufschnaiter ve diğerleri (2008), Cross, Taasobshirazi, Hendricks ve Hickey (2008), Clark ve Sampson (2008), Sampson ve Clark (2011) öğrencilerin bilimsel argümanlarının kalitesinde içerik bilgisinin önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir. Birçok çalışmada da bilgi seçimini ve sürecini etkileyen en önemli şeyin önceki bilgiler olduğu vurgulanmıştır (Stark, Puhl, & Krause, 2009).

Çoğu grubun bilimsel konulardaki argümantasyon seviyelerinin düşük olması konuya yönelik ilgileri ile de ilişkilendirilebilir. Kutluca, Çetin ve Doğan'ın (2014) gerçekleştirdiği çalışma sonunda yapılan görüşmelerde, öğretmen adayları konu ilgi çekici olsaydı bilimsel argümantasyon sürecinin daha iyi olacağını dile getirmiştir. Erduran, Simon ve Osborne (2004) de öğrencilerin konuya yönelik tutumlarının farklı kalitede argüman üretmelerinde etkili olabileceği görüşündedir.

5.5. Uygulama Sürecinde Ortaya Çıkan Sorunlara Yönelik Tartışma

Uygulama sonrası gerçekleştirilen görüşmelerde öğrenciler en çok yazılı etkinliklerde zorlandıklarını dile getirmişlerdir. Ayrıca yapılan gözlemlerden elde edilen

kayıtlarda ve ses kayıtlarında öğrencilerin yazı yazma etkinliğinden dolayı sıkıldıkları ve olumsuz güdülendikleri tespit edilmiştir. Sampson, Grooms ve Walker (2011) yazmanın bilim yapmanın önemli bir parçası olduğunu belirtmiştir. Fen eğitiminde yazma öğrencilerin kendi fikirlerini yansıtmalarını sağlar, öğrenmesini geliştirir (Kelly, Regev & Prothero, 2007; Sampson, Walker, Dial & Swanson, 2010). Öğrenciler yazarak, diğerlerinin yazdıklarını okuyarak ve diğer öğrencilerin çalışmalarını değerlendirerek feni öğrenebilirler (Kelly, Regev ve Prothero, 2007). Yazma, eğitimde bu kadar önemli bir rol oynarken, toplumların yazma becerisini kullanma oranları çok düşüktür ve dil becerileri arasında en az yazma becerisine zaman ayrılmaktadır (Öztürk, 2012). Ülkemizde ve dünyada ilk ve ortaöğretimde öğrenim gören öğrencilerin yazılı anlatım becerilerinde sorunlar olduğunu ortaya koyan çalışmalar yer almaktadır (Karadağ & Kayabaşı, 2013). Özbay ve Zorbaz (2011) bireylerin yazmaktan kaçınmalarına neden olan etkenlerden birisinin yazma kaygısı olduğunu belirtmiştir. Yazma kaygısı, yazma becerisinin tüm düzeylerinde öğrenciyi etkileyebilir, yazmaktan çekinmelerine neden olur ve derste verilen herhangi bir yazma etkinliğinde öğrencilerde üzülmeye, kızgınlığa, korku yaratır (Özbay & Zorbaz, 2011) ve bireyin motivasyonunun düşmesine neden olur (Öztürk, 2012). Bu çalışmada da öğrencilerin yazılı etkinlikleri yapmak istememelerinin ve yazılı etkinliklerde zorluk çektiklerini belirtmelerinin sebebi yazma kaygısı olabilir. Öğrencilerin yazabilmeleri için, çalıştıkları konu hakkında bilgi sahibi olmaları gerektirmektedir (Karadağ & Kayabaşı, 2013). Daly ve Wilson (1983), bireylerin değerlendirilme korkusuyla yazmaktan kaçındıklarını belirtmiştir. Araştırma sonunda gerçekleştirilen görüşmelerde Ö11'in "*Mesela bir etkinlik dağıtıyorsunuz, ilk başta bir de sonda. Başta dağıttığınızda yapamıyordum onu, çok cahil kalıyordum. Ama sonra öğrendim.*" Ö9'un "*Şey, etkinlik kağıdı veriyordunuz siz, orada anlamlı ilk, ilk şeylerde hiçbir şey gelmiyordu benim aklıma. Onlarda çok zorlandım işte, sadece kelimelerde.*" (GK, 05.06.2015,12.11) şeklindeki ifadeleri ve Ö3'ün dördüncü derse gelmiş olmasına rağmen video kayıtlarında "*Hocam bir şey diyeceğim, Ben bunları bilmiyorum*" şeklindeki ifadesi (VK, 15.05.2015/08.56-24.44) konu hakkında bilgi sahibi olmamaları sebebiyle kaygı yaşadıklarını göstermektedir.

Yapılan görüşmelerde öğrenciler, uygulamaların nasıl yapıldığını anlamama, programların çalışmamasından dolayı zorlanma, grup çalışması, etkinliklerin-testlerin sıklığı, roket yapımı, tahmine dayalı etkinlikler, video hazırlama, gezegenleri sıralama, yeni düzen oluşturma konularında zorlandıklarını dile getirmişlerdir. Uygulama sürecinde program ile ilgili, internet ile ilgili ve diğer yaşanan sorunlar meydana gelmiştir.

Uygulama sürecinde en çok artırılmış gerçeklik programları ile ilgili sorun yaşandığı, bu sorunun ise; programın açılmasıyla ilgili sorun yaşama, videonun sürekli baştan başlamasıyla ilgili sorun yaşama, programın kullanımı ile ilgili sorun yaşama, görüntünün açılmasıyla ilgili yaşama ve videonun donmasıyla ilgili sorun yaşamadan oluştuğu tespit edilmiştir. Uygulama sürecinde yaşanan diğer sorunlar; ses düzeni ile ilgili sorun yaşama, programda izlenen videodan dolayı sınıfta gürültü olması, oturma şekli ile ilgili sorun yaşama, arkadaşıyla anlaşmazlık yaşama sorunlarıdır. Benzer bulgulara alanyazında da rastlanmaktadır. Dunleavy, Dede ve Mitchell'in (2009) öğretmen, ortaokul ve lise öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmada, AG uygulamasının katkısı olmasına rağmen, uygulama sırasında teknolojik, yönetsel ve bilişsel zorluklar da meydana gelmiştir. Erbaş'ın (2016) dokuzuncu sınıfta öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirdikleri çalışmada da, öğretmen ve öğrenciler tarafından AG uygulamalarında tablet bilgisayarlar ve teknik alt yapıdan kaynaklanan ve internet bağlantısıyla ilgili problemlerin yaşandığı tespit edilmiştir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

1. Araştırmada “Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Başarı Testi’nden (GÜSÖBT)” elde edilen bulgulara göre, ortaokul yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin, Fen ve Teknoloji dersinde argümantasyon yöntemi destekli arttırılmış gerçeklik uygulamalarının gerçekleştirildiği Deney-1 grubu öğrencileri, argümantasyon yönteminin uygulandığı Deney-2 grubu öğrencileri ve mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında Deney-1 grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Buradan, argümantasyon yöntemi destekli arttırılmış gerçeklik uygulamalarının, argümantasyon yöntemi ve mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programı uygulamalarına göre ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını arttırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
2. CEDTDX alt boyutları son-test ve ön-test puanları arasındaki fark puanları temel alınarak gerçekleştirilen analiz sonucu sadece tümdengelim alt boyutunda gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık Deney-1 ile Kontrol ve Deney-2 ile kontrol grupları arasında meydana gelmiştir. Deney-1 ve Deney-2 grupları fark puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Fark puanları temel alınarak gerçekleştirilen analiz sonucu, argümantasyon yönteminin tümdengelim yoluyla çıkarım yapma becerisini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.
3. Araştırmada GÖSÖ’nün Güdülenme Ölçeği’nden (GÖ) elde edilen bulgular incelendiğinde, Deney-1 grubu öğrencilerinin GÖ “Dışsal hedef düzenleme” alt boyutu dışında, diğer tüm alt boyutlarda aldıkları fark puanlarının, Deney-2 ve Kontrol grubu öğrencilerinin fark puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu belirlenmiştir. Deney-2 ve Kontrol grupları fark puanları arasında ise alt boyutların hiçbirinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu bulgu, argümantasyon yöntemi destekli arttırılmış gerçeklik uygulamalarının Deney-1 grubu öğrencilerinin güdülenmelerini

artırmada diğer yöntemlere göre daha etkili olduğu ve AG teknolojisinin bu farkı yarattığı sonucuna ulaştırmıştır.

4. Deney-1 grubu içerisinde oluşturulan grupların sözel argüman yapıları incelendiğinde, tüm grupların argümantasyona katıldıkları ve argümanlar ürettikleri sonucuna ulaşılmıştır.
5. Argümantasyon yönteminin kullanıldığı etkinliklerde öğrencilerin en çok iddia öne sürdüğü tespit edilmiştir. Öğrencilerin argümanlarında karşıt iddia, veri, gerekçe, çürütme öğelerine de çoğunlukla yer verdikleri belirlenmiştir.
6. Öğrencilerin argümanlarındaki gerekçelerin yapısı incelendiğinde, sosyo-bilimsel konulardaki etkinliklerinde daha çok bilimsel olmayan gerekçelerin yer aldığı, bilimsel konulu etkinliklerde doğru bilimsel ve kısmen doğru bilimsel gerekçelerin daha fazla yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır.
7. Öğrencilerin argümanlarının çoğunun Seviye 4 ve Seviye 5 düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin kaliteli argümanlar üretebildikleri sonucuna ulaştırmıştır.
8. Argümantasyon yönteminin kullanıldığı etkinliklerin türüne göre argüman yapılarının ve argümantasyon seviyelerinin değiştiği tespit edilmiştir. Sosyo-bilimsel konularda üretilen argüman öğeleri bilimsel konulara göre daha fazla çeşitlilik göstermekte ve argüman öğelerinin kullanılma sıklığı artmaktadır. Ayrıca sosyo-bilimsel konularda üretilen öğrenci argümanları daha yüksek seviyede bulunmaktadır (Seviye 4 ve Seviye 5).
9. Etkinliklerdeki argüman yapıları, gruplar açısından incelendiğinde, bazı grupların argüman yapılarının diğer gruplara göre daha çok çeşitlilik gösterdiği ve argümantasyon seviyelerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
10. Deney-1 grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine yönelik nitel bulgular incelendiğinde, uygulamanın ortasına kadar eleştirel düşünme becerilerinin gelişim göstermesine rağmen, uygulamanın ortasından sonra becerilerin kullanılma sıklıkları değişim göstermektedir. Derslerde yapılan etkinlikler incelendiğinde eleştirel düşünme becerilerinin kullanılma sıklığının yoğun olduğu günlerde argümantasyon yönteminin kullanıldığı etkinliklerin yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

11. Alt boyutlarda en çok kullanılan eleştirel düşünme becerileri günlere göre farklılık göstermektedir. Bu durumun her derste gerçekleştirilen etkinliklerin farklı türlerde olmasından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır.
12. Deney-1 grubu öğrencilerinin güdülenmelerine ilişkin nitel bulgular incelendiğinde öğrencilerin en çok beğenme, şaşırma, heyecanlanma, sevinme ve eğlenme gibi uygulamaya yönelik duygusal tepkiler verdikleri belirlenmiştir.
13. Deney-1 grubu öğrencilerinin güdülenmelerine ilişkin nitel bulgular incelendiğinde; öğrencilerin en çok beğenme, şaşırma, heyecanlanma, sevinme ve eğlenme gibi uygulamaya yönelik duygusal tepkiler verdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenciler deneyimlediklerini paylaşmaya yönelik, katılıma yönelik, performansa yönelik, programı tanımaya yönelik, daha fazla deneyimlemeye yönelik, olumsuz ve dışsal olarak da güdülenmiştir. Öğrencilerin en beğendiği uygulamalar, AG teknolojisinin kullanıldığı uygulamalardır. Nitel bulgular AG uygulamalarının öğrencileri içsel olarak motive ettiği sonucuna ulaştırmıştır.
14. Öğrenciler uygulamanın ilk günlerinde daha fazla programda deneyimlediklerini paylaşıırken, daha sonra bu paylaşımın azaldığı tespit edilmiştir.
15. Öğrencilerin olumsuz güdülenmeleri incelendiğinde, derslerde bu güdülenme kategorisinin gösterilme sıklığının günden güne farklılaştığı belirlenmiştir. Uygulamanın ilk günlerinde olumsuz güdülenmenin görülme sıklığının fazla olmasının nedeninin, derslerin başlangıcında internetle ilgili sorun yaşanması ve bu yüzden öğrencilerin programları kullanamamaları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uygulamanın son günlerinde ise öğrencilerin olumsuz güdülenmelerindeki artışın kaynağının sınav kaygısı olduğu belirlenmiştir.
16. Uygulama sürecinde program ile ilgili, internet ile ilgili ve diğer sorunlar tespit edilmiştir. Uygulama sürecinde yaşanan diğer sorunlar; etkinliğe ayrılan süreyle ilgili sorun yaşama, derse ayrılan süreyle ilgili sorun yaşama, ses düzeni ile ilgili sorun yaşama, programda izlenen videodan dolayı sınıfta gürültü olması, oturma şekli ile ilgili sorun yaşama, arkadaşıyla anlaşmazlık yaşama şeklindeki sorunlardır. Görüşmelerden elde edilen bulgularda öğrencilerin, uygulamaların nasıl yapıldığını anlamama, programların çalışmamasından dolayı zorlanma, grup çalışması, etkinliklerin-testlerin

sıklığı, roket yapımı, tahmine dayalı etkinlikler, video hazırlama, gezegenleri sıralama, yeni düzen oluşturma konularında zorluk yaşadıkları belirlenmiştir.

6.2. Öneriler

6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Araştırmada argümantasyon yöntemi destekli arttırılmış gerçeklik uygulamalarının, argümantasyon yöntemi ve mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programı uygulamalarına göre ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını arttırmada daha etkili olduğu, öğrencilerin içsel güdülenmelerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Görüşmelerde öğrencilerin AG teknolojisinin, diğer konu ve derslerde de uygulanmasını istediği belirlenmiştir. Bu durumda fen ve teknoloji dersinin farklı konularında da konunun kazanımlarına uyumlu AG uygulaması geliştirilerek kullanılabilir.
- Uygulama sürecinde öğrencilerin AG programları ile ilgili sorunlar yaşadığı tespit edilmiştir. Uygulama boyunca öğrenciler gruplar halinde çalışmışlardır. Programla ilgili yaşanan sorunun önüne geçebilmek için AG etkinlikleri de bireysel tabletlerle değil, önceden araştırmacının kendisinin temin edeceği, programları yüklediği ve kontrollerini sağladığı, her grubun kullanımına birer tane verilecek tablet bilgisayarlarla gerçekleştirilebilir.
- Programların kullanımı ile ilgili yaşanan sorunların önüne geçebilmek için, öğrencilere, derste yer verilecek AG programlarının kullanımına yönelik yönerge hazırlanıp verilebilir.
- Uygulama sırasında AG programlarıyla izlenilen videolardan dolayı sınıfta çok gürültü meydana gelmiş ve öğrenciler izledikleri videonun içeriğini anlayamamışlardır. Bu nedenle araştırmacı videoyu bir de projeksiyon aracılığıyla öğrencilere izletmek zorunda kalmıştır. Konuyla ilgili videolar, öğrencilerin farklı zaman ve mekanlarda da izleyebilmesi için yine ders kitaplarına veya çalışma kağıtlarına tanımlanabilir fakat ders sırasında videoların projeksiyon aracılığıyla izletilmesi daha uygun olacaktır.
- Uygulama sonrasında gerçekleştirilen görüşmelerde öğrenciler yazı yazma etkinliklerinin sıklığından dolayı zorluk yaşadıklarını belirtmiştir. Uygulama sırasında öğrencilere, “Güneş Sistemi ve Ünitesi” nde yer alan üç bölüm için de, hem konuya başlamadan hem de konu bitiminde kelime ilişkilendirme

testleri uygulanmıştır. Kelime ilişkilendirme testi sadece ünite başında ve sonunda öğrencilere verilerek, uygulanma sıklığı azaltılabilir.

- Uygulama sırasında öğrencilerin yazı yazma etkinliğinden dolayı sıkıldıkları, yazmayı istemedikleri ve olumsuz güdülendikleri tespit edilmiştir. Fen eğitiminde yazma öğrencilerin kendi fikirlerini yansıtmalarını sağlamak ve öğrenmelerini geliştirmektedir (Kelly, Rege ve Prothero, 2008; Sampson, Walker ve Dial, 2010). Bu nedenle öğrencilerin fen ve teknoloji derslerinde öğrencilerin yazma becerilerinin geliştirilmesine yönelik uygulamalar yapılmalıdır.
- Uygulamaların gerçekleştirilebilmesi için öğretim programında “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi için ayrılan süre yeterli olmamıştır. Öğrenci merkezli ve teknoloji destekli uygulamaların gerçekleştirilebilmesi için daha uzun bir zaman dilimi gerekmektedir. Bu nedenle hazırlanacak fen bilimleri dersi öğretim programında derse ayrılan sürenin uzatılması önerilebilir.

6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Bu çalışmada “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesinde argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarına yer verilmiştir. Fen ve Teknoloji derslerinde farklı konularda da uygulamanın etkisi araştırılabilir.
- Çalışmanın gerçekleştirildiği dönemde devlet okullarında FATİH projesi kapsamında tablet bilgisayarlar öğrencilere henüz dağıtılmamıştır. Bu nedenle çalışma Adana ilinde bir özel okulda gerçekleştirilmiştir. Farklı sosyo ekonomik düzeydeki devlet okullarında da bu çalışma gerçekleştirilebilir.
- Çalışma ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Farklı sınıf düzeylerinde de bu çalışma gerçekleştirilebilir.
- Araştırma sürecinde AG teknolojisinin eğitim alanında yeni bir teknoloji olması ve öğretmenlerin bu teknoloji hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması nedenlerinden ötürü, çalışmanın uygulayıcısı araştırmacının kendisi olmuş ve araştırma karma yöntemle gerçekleştirilmiştir. Uygulayıcının fen ve teknoloji dersi öğretmeni olduğu, uygulamada öğretmenlerin yaşadığı sorunları derinlemesine incelemek için bir eylem araştırması gerçekleştirilebilir.

- Bu çalışmada öğrencilerin argümantasyon becerilerindeki değişimi belirlemek için, öğrencilerin argümanları Erduran, Simon ve Osborne'ün (2004) geliştirdiği “Argümantasyon Seviye Modeli” ne göre analiz edilmiştir. Gerçekleştirilecek çalışmalarda argümantasyon becerilerinin incelendiği farklı analiz yöntemleri kullanılabilir.
- Araştırmada sosyo-bilimsel konularda üretilen argümanların bilimsel konulara göre daha fazla çeşitlilik gösterdiği ve argüman öğelerinin kullanılma sıklığının arttığı, sosyo-bilimsel konularda üretilen öğrenci argümanlarının daha kaliteli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilimsel konularda öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalar gerçekleştirilebilir.
- Derslerde yapılan etkinlikler incelendiğinde eleştirel düşünme becerilerinin kullanılma sıklığının yoğun olduğu günlerde argümantasyon yönteminin kullanıldığı etkinliklerin yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma Deney-1 grubunda arttırılmış gerçeklik teknolojisinin ve argümantasyon yönteminin birlikte kullanıldığı uygulamalarla gerçekleştirilmiş ve bu süreçte öğrencilerin eleştirel düşünme becerisindeki değişim incelenmiştir. AG teknolojisinin tek başına kullanıldığı uygulamaların gerçekleştirildiği ve eleştirel düşünmedeki değişimin incelendiği çalışmalar gerçekleştirilebilir.
- AG konusunun eğitimde yeni olmasından ve öğretmenlerin bu konuda yetersiz bilgiye sahip olmalarından dolayı fen ve teknoloji öğretmenlerine bu konuyla ilgili bir hizmetiçi eğitim düzenlenecek şekilde bir çalışma gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Abdüsselam, M. S. (2014). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımlarına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri: 11. sınıf manyetizma konusu örneği. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 4(1), 59-74.
- Abdüsselam, M. S. & Karal, H. (2012). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. Sınıf manyetizma konusu örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 170-181.
- Acar, O. (2008). *Argumentation skills and conceptual knowledge of undergraduate students in a physics by inquiry class*. Doctoral dissertation, The Ohio State University.
- Akar, C. (2007). *İlköğretim öğrencilerinde eleştirel düşünme becerileri*. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 343-361.
- Akkoyunlu, B., & Yılmaz, M. (2005). Türetimci çoklu ortam öğrenme kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 9-18.
- Aktamış, H. & Arıcı, V. A. (2013). Sanal gerçeklik programlarının astronomi konularının öğretiminde kullanılmasının akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2).
- Akpınar, Y., Ardaç, D., & Er-Amuce, N. (2014). Development and Validation of an Argumentation based Multimedia Science Learning Environment: Preliminary Findings. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3848-3853.
- Aksoy, H. H. (2003). Uluslararası karşılaştırma ölçütlerinin kullanımı ve Türkiye. *Eğitim Bilim Toplum*, 1(1), 51-60.
- Albe, V. (2008). When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: Students' argumentation in group discussions on a socio-scientific issue. *Research in Science Education*, 38(1), 67-90.
- Aldağ, H., & Sezgin, E. (2003). Çok ortamlı öğrenmede ikili kodlama kuramı ve bilişsel model. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(11), 121-135.
- Andujar, J. M., Mejías, A., & Marquez, M. A. (2011). Augmented reality for the improvement of remote laboratories: an augmented remote laboratory. *IEEE Transactions on Education*, 54(3), 492-500.

- Applegate, A., & Applegate, M. (2010). A study of thoughtful literacy and the motivation to read. *The Reading Teacher*, 64(4), 226-234.
- Arıcı, V. A. (2013). *Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: "Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmecesi" ünitesi örneği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Arslan, A., & Elibol, M. (2015). Analysis of educational augmented reality applications: The case of Android operating system. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 1792-1817.
- Arth, C., Grasset, R., Gruber, L., Langlotz, T., Mulloni, A., & Wagner, D. (2015). The history of mobile augmented reality. *arXiv preprint arXiv:1505.01319*. Teknik rapor.
- Aslan, S., 2014. Analysis of students' written scientific argument generate and evaluation skills. *Journal of Theory and Practice in Education*, 10 (1), 41-74.
- Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (1), 101-131.
- Axinn, W. G., & Pearce, L. D. (2006). *Mixed method data collection strategies*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Aybek, B., & Çelik, M. (2007). Watson Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği'nin (W-GEAYGÖ) Üniversite ikinci Üçüncü Ve Dördüncü Sınıf İngilizce Bölümü Öğretmen Adayları Üzerindeki Güvenirlilik Çalışması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 101-112.
- Aydın, C. H. (2005). Açık ve uzaktan öğrenmede kullanılan basılı materyallerdeki anlatım biçimine ilişkin öğrenen tercihleri. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 134.
- Aymen Peker, E., Apaydın, Z., & Taş, E. (2012). Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: ilköğretim 6. sınıf öğrencileri ile durum çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 79-100.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence*, 6(4), 355-385.
- Azuma R, Baillot Y, Behringer R, Feiner S, Julier S, & MacIntyre B. (2001). Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE Computer Graphics & Applications*, 21(6), 34-47.

- Baltacı, A. (2013). *Astronomi konusunun çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu kullanılarak öğretilmesinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Barthes, R. (1970). The third meaning. *Teoksessa: Manghani, Sunil*, 109-114.
- Berland, L. K., & Reiser, B. J. (2011). Classroom communities' adaptations of the practice of scientific argumentation. *Science Education*, 95(2), 191-216.
- Billinghurst, M., Kato, H. & Poupyrev, I. (2001). The magic book-moving seamlessly between reality and virtuality. *Computer Graphics and Applications*, 21(3), 6-8.
- Binkley, R.W. (1995). Argumentation, education and reasoning. *Informal Logic*, 17(2), 127-143.
- Blender (2017) 15 Haziran 2017 tarihinde <https://www.blender.org/> adresinden erişilmiştir.
- Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). Augmented Reality in education—cases, places and potentials. *Educational Media International*, 51(1), 1-15.
- Bressler, D. M. & Bodzin, A. M. (2013). A mixed methods assessment of students' flow experiences during a mobile augmented reality science game. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(6), 505-517.
- Buckingham Shum, S. J., MacLean, A., Bellotti, V. M., & Hammond, N. V. (1997). Graphical argumentation and design cognition. *Human-computer interaction*, 12(3), 267-300.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (6. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cadmus Jr, R. R. (1990). A video technique to facilitate the visualization of physical phenomena. *American Journal of Physics*, 58(4), 397-399.
- Cai, H. (2013). *Using augmented reality games as motivators for youth environmental education: An American Hart's tongue fern conservation project*. Unpublished doctoral dissertation, State University of New York, New York.
- Cai, S., Chiang, F. K., & Wang, X. (2013). Using the augmented reality 3D technique for a convex imaging experiment in a physics course. *International Journal of Engineering Education*, 29(4), 858-865.

- Caudell, T. ve Mizell, D. (1992). Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference*. Hawaii: System Sciences, 659 – 669.
- Chang, H. Y., Wu, H. K., & Hsu, Y. S. (2013). Integrating a mobile augmented reality activity to contextualize student learning of a socioscientific issue. *British Journal of Educational Technology*, 44(3), 95-99.
- Chao, K. H., Lan, C. H., Kinshuk, D., Chang, K. E., & Sung, Y. T. (2014). Implementation of a mobile peer assessment system with augmented reality in a fundamental design course. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal (KM&EL)*, 6(2), 123-139.
- Ciborowski, J. (1992). *Textbooks and the Students Who Can't Read Them: A Guide to Teaching Content. The Cognitive Strategy Training Series*. Brookline Books, PO Box 1046, Cambridge, MA 02238.
- Cheah, M.S., Quah, Y.P., Wong, P.E.& Zainon, W.M.N.W (2014). Augmented reality: A review on its issues and application in teaching and learning. *International Journal of Computer and Information Technology*, 3(2), 269-274.
- Chen, Y. C. (2008). Peer learning in an AR-based learning environment. *Paper presented at the 16th International Conference on Computers in Education*, Taipei, Taiwan , 291-295.
- Chen, C. H., Yang, J. C., Shen, S., & Jeng, M. C. (2007). A desktop virtual reality earth motion system in astronomy education. *Educational Technology & Society*, 10, 289-304.
- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449-462.
- Chiang, T.H.C., Yang, S.J.H., & Hwang, G.J. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. *Educational Technology & Society*, 17(4), 352–365.
- Clark, D. B., Stegmann, K., Weinberger, A., Menekse, M., & Erkens, G. (2008). Technology-enhanced learning environments to support students' argumentation. In S.Erduran & M.Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*. (pp. 47–69). Dordrecht, Netherlands: Springer.

- Clark, D. B., & Sampson, V. (2008). Assessing dialogic argumentation in online environments to relate structure, grounds, and conceptual quality. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 293-321.
- Clarke, J. (2013). Augmented Reality, Multimodal Literacy and Mobile Technology: An Experiment in Teacher Engagement. *QScience Proceedings: Vol. 2013, 12th World Conference on Mobile and Contextual Learning (mLearn 2013)*, 28. DOI:10.5339/qproc.2013.mlearn.28
- Creswell, J.W. (2008). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3rd ed.). USA: Pearson Education
- Creswell, J. W., & Plano-Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cross, D., Taasobshirazi, G., Hendricks, S, & Hickey, D.T. (2008). Argumantation: strategy for improving achievement and revealing scientific identities. *International Journal of Science Education*, 30 (6), 837-861
- Cubillo, J., Martín, S., Botički, I., Castro, M., Díaz, G., & Colmenar, A. (2014). A Learning Environment for Augmented Reality Mobile Learning. In *2014 Frontiers in Education Conference (FIE2014)*.
- Çiftçi, A. (2016). 5., 6. ve 7. Sınıflarda Fen Derslerinde Argümantasyon Kalitesinin İncelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Muş Alparslan Üniversitesi, Muş.
- Çinici, A., özden, M., akgün, A., herdem, K., Deniz, Ş. M., & Karabiber, H. L. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18 (7), 571-596.
- Daly, J. A., & Wilson, D. A. (1983). Writing apprehension, self-esteem, and personality. *Research in the Teaching of English*, 17 (4), 327-341.
- Demirel, R. (2015). The effect of individual and group argumentation on student academic achievement in force and movement issues. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(3), 916-948.
- Deniş Çeliker, H. (2012). *Fen ve teknoloji dersi “güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi” ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına, yaratıcı düşüncelerine, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- Dalim, C., & Samihah, C. (2013). *Astronomy for kids e-learning system using markerless augmented reality*. Unpublished doctoral dissertation, Universiti Putra Malaysia, Malaysia.
- Daly, J. A. ve Wilson, D. A. (1983). Writing Apprehension, Self-Esteem, and Personality. *Research in the Teaching of English*, 17 (4), 327-339.
- Deci, E. L., Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., & Ryan, R. M. (1991). Motivation and education: The self-determination perspective. *Educational psychologist*, 26(3-4), 325-346.
- Demircioğlu, T. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının laboratuvar eğitiminde argüman temelli sorgulamanın etkisinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Demircioğlu, T., & Uçar, S. (2014). Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1373-1386.
- Demircioğlu, T., & Uçar, S. (2015). Investigating the Effect of Argument-Driven Inquiry in Laboratory Instruction. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 15(1), 267-283.
- Dias, A. (2009). Technology enhanced learning and augmented reality: an application on multimedia interactive books. *International Business & Economics Review*, 1 (1), 69-79.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Doğanay, A. ve Ünal, F. (2006). Eleştirel düşünmenin öğretimi. A. Şimşek (Ed.), *İçerik türlerine dayalı öğretim içinde* (s.209-264). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22.
- Dunleavy, M. (2014). Design principles for augmented reality learning. *TechTrends*, 58(1), 28-34.
- Dunleavy, M. & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 735-745). Springer New York.
- Duschl, R. A., Osborne, J. (2002). Supporting and Promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.
- Dursun, F. (2006). Öğretim sürecinde araç kullanımı, *İlköğretim Dergisi*. 1, 8-9.

- Eichinger, D.C., Anderson, C.W., Palinscar, A.S. & David, Y.M. (1991, Nisan). *An illustration of the roles of content knowledge, scientific argument and social norms in collaborative problem solving*. Paper presented at the American Educational Research Association, San Francisco, CA.
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory into practice*, 32(3), 179-186.
- Erbaş (2016). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Erduran, S. (2007). Methodological foundations in the study of argumentation in science classrooms. In *Argumentation in science education* (pp. 47-69). Springer Netherlands.
- Elinich, K. J. (2011). *Augmented hands-on: An evaluation of the impact of augmented reality technology on informal science learning behavior*. Pepperdine University, Malibu.
- Ennis, R.H. (1991). Goals for a critical thinking curriculum. In A.Costa (Ed.), *Developing minds* Vol 1 (pp. 68-71). Alexandria: Virginia.ASCD.
- Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. *Robert H. Ennis' Academic Web Site. Recuperado el, 20*.
- Ennis, R. H., Millman, J., & Tomko, T. N. (2005). *Cornell critical thinking tests level X & level Z: Manual*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.
- Erkens, G., & Janssen, J. (2006). Automatic coding of communication in collaboration protocols. In S. A. Barab, K. E. Hay, & D. T. Hickey (Eds.) *Proceedings of the 7th International Conference of the Learning Sciences (ICLS)*, 2, 1063–1064. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Enyedy, N., Danish, J., Delacruz, G., Kumar, M., & Gentile, S. (2011). *Play and augmented reality in learning physics: The Spases project*. Proc. CSCL'11.
- Eursch, A. (2007, October). Increased safety for manual tasks in the field of nuclear science using the technology of augmented reality. In *Nuclear Science Symposium Conference Record, 2007. NSS'07. IEEE* (Vol. 3, pp. 2053-2059). IEEE.
- Fettahlioğlu, P., & Kaleci, D. (2015). Eleştirel Düşünme Beceri Gelişiminde Online Argümantasyon Uygulaması. *Akademik Bilişim'15 - XVII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 4 – 6 Şubat, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

- Fiala, M. (2004). *ARTag, an improved marker system based on ARToolkit*. NRC Canada, Publication Number: NRC: 47419.
- Fleck, S., & Simon, G. (2013, November). An augmented reality environment for astronomy learning in elementary grades: An exploratory study. In *Proceedings of the 25th Conference on l'Interaction Homme-Machine* (p. 14). ACM.
- Garcia-Mila, M., & Andersen, C. (2007). Cognitive foundations of learning argumentation. In *Argumentation in science education* (pp. 29-45). Springer Netherlands.
- Gebril, Z. M., Ah-Choo, K., May-Chan, Y., & Parhizkar, B. (2012). Innovative Learning of Solar System using Augmented Reality for Primary School Children. *International Proceedings of Economics Development and Research*, 41, 156-160.
- Gilbert, J.K., and Watts, D.M. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: Changing perspective in science education. *Studies in Science Education*, 10, 61–98.
- Glassner, A., & Schwarz, B. B. (2007). What stands and develops between creative and critical thinking? Argumentation?. *Thinking Skills and Creativity*, 2(1), 10-18.
- Goldsworthy, A., Watson, R., and Wood-Robinson, V. (2000). *Developing understanding in scientific enquiry*. Hatfield, UK: Association for Science Education.
- Hall, C.B., & Sampson, V. (2009). Inquiry, argumentation, and the phases of the moon: Helping students learn important concepts and practices. *The Science Scope*. 32 (8), 16-21.
- Hesse-Biber, S. N. (2010). *Mixed method research; Merging theory with practice*. New York: Guilford Press.
- Hsiao, K. F., Chen, N. S., & Huang, S. Y. (2012). Learning while exercising for science education in augmented reality among adolescents. *Interactive Learning Environments*, 20(4), 331-349.
- Hwang, F. K., & Esquembre, F. (2003). Easy java simulations: An interactive science learning tool. *Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning*, 5(2).
- Ibáñez, M. B., Di Serio, A., Villarán, D., & Kloos, C. D. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education*, 71, 1-13.

- İbili, E. (2013). *Geometri dersi için artırılmış gerçeklik materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkisinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Jan, M. (2009). *Designing an augmented reality game-based curriculum for argumentation*. Unpublished doctoral dissertation, University Of Wisconsin-Madison, Madison.
- Jermann, P., & Dillenbourg, P. (2003). Elaborating new arguments through a CSCL script. In *Arguing to learn* (pp. 205-226). Springer Netherlands.
- Jiménez -Aleixandre, M. P. & Erduran, S. (2008). Argumentation in Science Education: An Overview. In S.Erduran ve M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 3-27). Springer.
- Jiménez -Aleixandre, M. P. & Erduran, S. (2007). Argumentation in Science Education: An Overview. In S.Erduran ve M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research* (pp.3-27). Springer
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B., & Duschl, R. A. (2000). “Doing the lesson or “ doing science”: Argument in high school genetics. *Science Education*, 84, 757-792.
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., & Levine, A. H. (2011). K.(2011). *The 2011 Horizon Report*. Texas:The New Media Consortium.
- Juan, M. C., & Pérez, D. (2010). Using augmented and virtual reality for the development of acrophobic scenarios. Comparison of the levels of presence and anxiety. *Computers & Graphics*, 34(6), 756-766.
- Jung, Y.M. & Jong, S.C. (2007). The virtuality and reality of augmented reality. *Journal of Multimedia*, 2(1), 32–37.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (Vol. 5). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kaleci, D., Demirel T. & Akkuş, İ. (2016). Örnek bir arttırılmış gerçeklik uygulaması tasarımı. *Akademik Bilişim '16 - XVIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 30 Ocak – 5 Şubat, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Kamphuis, C., Barsom, E., Schijven, M., and Christoph, N. (2014). Augmented reality in medical education? *Perspectives on Medical Education*, 4(1), 300-311.

- Kaya, O.N., & Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (3), 89- 100.
- Karadağ, R. & Kayabaşı, B. (2013). “Neden Yazı Yazmıyoruz?”: Sınıf öğretmeni adaylarının yazmayı engelleyen etmenlere ilişkin görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1).
- Kato, H., & Billinghurst, M. (1999). Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system. In *Augmented Reality, 1999.(IWAR'99) Proceedings. 2nd IEEE and ACM International Workshop on*(pp. 85-94). IEEE.
- Kayagil, S., & Erdoğan, A. (2011). Bazı değişkenlerin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini yordama gücü. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, (31), 321-334.
- Kelly, G.J., Druker, S. & Chen, C. (1998). Students’ reasoning about electricity: Combining per-formance assessments with argumentation analysis. *International Journal of Science Education*, 20 (7), 849–871.
- Kelly, G., Regev, J., & Prothero, W. (2007). Analysis of Lines of Reasoning in Written Argumentation. In S. Erduran & M. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*. Dordrecht: Springer Academic Publishers.
- Kennedy, G., Dalgarno, B., Bennett, S., Judd, T., Gray, K., & Chang, R. (2008). Immigrants and natives: Investigating differences between staff and students' use of technology. Hello! Where are you in the landscape of educational technology? *Proceedings ascilite Melbourne*, 484-492.
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). “Making it real”: exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10(3-4), 163-174.
- Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental Detectives—the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, 56(2), 203-228.
- Kolsto, S. D. (2001). 'To trust or not to trust,...'-pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 23(9), 877-901.
- Koong Lin H. C., Hsieh, M. C., Cheng-Hung, W. A. N. G., Zong-Yuan, S. I. E., & Chang, S. H. (2011). Establishment and usability evaluation of an interactive AR

- learning system on conservation of fish. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(4), 181-187.
- Kozma, R. B. (1991). Learning with media. *Review of Educational Research*, 61, 179–211
- Kurnaz, A. (2007). *İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde beceri ve içerik temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, erişimi ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Kurt, A. A., Kuzu A., Dursun, Ö. Ö., Güllepınar, F., & Gültekin, M. (2013). FATİH projesinin pilot uygulama sürecinin değerlendirilmesi: Öğretmen görüşleri. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 2(1), 1-23.
- Kutluca, A. Y., Çetin, P. S., & Doğan, N. (2014). Bilimsel Argümantasyon Kalitesine Alan Bilgisinin Etkisi: Klonlama Bağlamı. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 1-30.
- Li, S. (2010). ‘Augmented reality’ on smartphones brings teaching down to Earth. *Chronicle of Higher Education*, 20.
- Lin, H. C. K., Hsieh, M. C., Wang, C. H., Sie, Z. Y., & Chang, S. H. (2011). Establishment and usability evaluation of an interactive AR learning system on conservation of fish. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 10(4), 181-187.
- Lin, S. S., & Mintzes, J. J. (2010). Learning argumentation skills through instruction in socioscientific issues: The effect of ability level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(6), 993-1017.
- Malone, T. W. (1981). Toward a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognitive science*, 5(4), 333-369.
- Mayer, R. E. (2002). Multimedia learning. *Psychology of learning and motivation*, 41, 85-139.
- Mayer, R. E. (2003). The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and instruction*, 13(2), 125-139.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational psychologist*, 38(1), 43-52.
- Maykut, P., & Morehouse, R. (1997). *Beginning qualitative research: A philosophic and practical guide*. London: Falmer Press.

- McTighe, J., & Wiggins, G. (1999). *The understanding by design handbook*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Means, M. L., & Voss, J. F. (1996). Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels. *Cognition and instruction*, 14(2), 139-178.
- Microsoft (2017). <http://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us>. Erişim Tarihi: 10.08.2017.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2014). Fatih Projesi. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=2>. Erişim Tarihi: 17. 12. 2014
- Milgram, M. P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Morse, J. M. (1991). Approaches to qualitative-quantitative methodological triangulation. *Nursing Research*, 40, 120–123.
- Möhring, M., Lessig C., and Bimber O. (November, 2004). “Video see-through ar on consumer cell-phones,” in *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)*, pp. 252–253,
- Naylor, S., and Keogh, B. (2000). *Concept cartoons in education*. Sandbach, UK: Millgate House Publishers.
- Nicholson, S. (2005). A framework lor technology selection in a Web-based distance education environment: Supporting community-building through richer interaction opportunities. *Journal of Education for Library and Information Science*, 217-233.
- Nussbaum, E. M. (2008). Collaborative discourse, argumentation, and learning: Preface and literature review. *Contemporary Educational Psychology*, 33(3), 345-359.
- Oestermeier, U. & Hesse, F. W. (2000). Verbal and visual causal arguments. *Cognition*, 75(1), 65-104.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004a). Enhancing the quality of argument in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994- 1020.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004b). *Ideas, evidence and argument in science video, in-service training manual and resource pack*. London: King’s College London.
- Osborne, J.F. (1997). Practical alternatives. *School Science Review*, 78, 61–66.

- O'Shea, P. M., Dede, C., & Cherian, M. (2011). Research note: The results of formatively evaluating an augmented reality curriculum based on modified design principles. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, 3(2), 57-66.
- Özbay, M., & Zorbaz, K. Z. (2011). Daly-Miller'in Yazma Kaygısı Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması/Adaptation Of Daly-Miller's Writing Apprehension Test To Turkish. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 33-48.
- Özarslan, Y. (2013). *Geniştirilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmiş öğrenme materyallerinin öğrenen başarısı ve memnuniyeti üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Öztürk, B. K. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin yazma kaygılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 59-72.
- Pamuk, S., Çakır, R., Ergun, M., Yılmaz, H. B. & Ayas, C. (2013). Öğretmen ve öğrenci bakış açısıyla tablet PC ve etkileşimli tahta kullanımı: FATİH Projesi değerlendirmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1799-1822.
- Parker, J. & Heywood, D. (1998). The earth and beyond: developing primary teachers' understanding of basic astronomical events. *International Journal of Science Education*, 20, 503-520.
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative evaluation and research methods*. (3rd ed.). London: Sage Publications
- Paul, R W. (1991). Teaching critical thinking in the strong sense. In A.Costa (Ed.), *Developing minds* (s.77-84). Alexandria: Virginia. ASCD.
- Pérez-López, D., & Contero, M. (2013). Delivering educational multimedia contents through an augmented reality application: A case study on its impact on knowledge acquisition and retention. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(4), 19-28.
- Radu, I. (2012). Why should my students use AR? A comparative review of the educational impacts of augmented-reality. *Mixed and Augmented Reality (ISMAR), 2012 IEEE International Symposium* (pp. 313-314). IEEE.
- Reiner, M. (2009). Sensory cues, visualization and physics learning, *International Journal of Science Education*, 31(3), 343–364.

- Rideout, V. J., Foehr, U. G., & Roberts, D. F. (2010). Generation M [²]: Media in the Lives of 8-to 18-Year-Olds. *Henry J. Kaiser Family Foundation*.
- Rieber, L. (1996). Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on the blending of microworlds, simulations, and games. *Educational Technology Research and Development*, 44(2), ss. 43-58.
- Rivard, L. P. (2004). Are language-based activities in science effective for all students, including low achievers? *Science Education*, 88, 420–442.
- Roschelle, J., Pea, R., Hoadley, C, Gordin, D. & Means, B. (2000). Changing how and what children learn in school with computer-based technologies. *The Future of Children*, 10(2), 76-101.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68.
- Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463-1488.
- Saidin, N. F., Halim, N. D. A., & Yahaya, N. (2015). A review of research on augmented reality in education: Advantages and applications. *International education studies*, 8(13), 1.
- Sampson, V., & Clark, D. B. (2011). A comparison of the collaborative scientific argumentation practices of two high and two low performing groups. *Research in Science Education*, 41(1), 63-97.
- Sampson, V., & Gleim, L. (2009). Argument-Driven inquiry to promote the understanding of important concepts & practices in biology. *The American Biology Teacher*, 71(8), 465-472.
- Sampson, V., Grooms, J. & Walker, J.P. (2011). Argument-driven inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: An exploratory study. *Science Education*, 95(2), 217-257.
- Sampson, V., Walker, J., Dial, K., & Swanson, J. (2010, March). *Learning to write in undergraduate chemistry: The impact of Argument-Driven Inquiry*. Paper presented at the 2010 Annual International Conference of the National Association of Research in Science Teaching (NARST). Philadelphia, PA
- Sandoval, W. A. (2003). Conceptual and epistemic aspects of students' scientific explanations. *The journal of the learning sciences*, 12(1), 5-51.

- Sandoval, W. A., & Millwood, K. A. (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition and instruction*, 23(1), 23-55.
- Schrier, K. (2006, July). Using augmented reality games to teach 21st century skills. In *ACM SIGGRAPH 2006 Educators program* (p. 15). ACM.
- Shelton, B. E. & Hedley, N. R. (2002). Using augmented reality for teaching earth-sun relationships to undergraduate geography students. In *Augmented Reality Toolkit, The First IEEE International Workshop* (pp. 1-8). Darmstadt, Germany:IEEE.
- Sırakaya, M. (2015). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarına etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sırakaya, M., & Seferoğlu, S. S. (2016). Öğrenme ortamlarında yeni bir araç: Bir eğitilence uygulaması olarak artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojileri Okumaları*, 417-438.
- Simonneaux, L. (2008). Argumentation in socioscientific contexts. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 179–199). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2/3), 235–260.
- Sin, A. K. & Zaman, H. B. (2010, June). Live Solar System (LSS): Evaluation of an Augmented Reality book-based educational tool. In *Information Technology (ITSim), 2010 International Symposium in* (Vol. 1, pp. 1-6). IEEE.
- Squire, K. (2006). From content to context: Videogames as designed experience. *Educational researcher*, 35(8), 19-29.
- Squire, K. D. & Jan, M. (2007). Mad City Mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 5-29.
- Somyürek, S. (2014). Öğretim sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: Artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80.
- Sorden, S. D. (2012). *The Cognitive Theory of Multimedia Learning*. https://www.researchgate.net/profile/Stephen_Sorden/publication/267991109_

- The_Cognitive_Theory_of_Multimedia_Learning/links/5786d15f08ae3949cf5564c7.pdf adresinden 10 Ağustos 2017 tarihinde indirilmiştir.
- Stark, R., Puhl, T., & Krause, U. M. (2009). Improving scientific argumentation skills by a problem-based learning environment: Effects of an elaboration tool and relevance of student characteristics. *Evaluation & Research in Education*, 22(1), 51-68.
- Suthers, D. & Jones, D. (1997, August). An architecture for intelligent collaborative educational systems. In *8th World Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED'97)* (pp. 55-62).
- Sweller, J., Van Merriënboer, J. J., & Paas, F. G. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational psychology review*, 10(3), 251-296.
- Şahin, D. (2014). Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları. *Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.*
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (Eds.). (2003). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Tian, K. E., Endo, M., Urata, M., Mouri, K., & Yasuda, T. (2013, September). Ubiquitous augmented reality mobile learning system for supporting moon observation. In *Proceedings of the International Conference on Business and Information* (pp. 24-26).
- Thomas, B., Close, B., Donoghue, J., Squires, J., De Bondi, P., Morris, M., & Piekarski, W. (2000, October). ARQuake: An outdoor/indoor augmented reality first person application. In *Wearable computers, the fourth international symposium on* (pp. 139-146). IEEE.
- Toulmin, S. E. (1990). *The uses of argument* (10. bs.), USA: Cambridge University Press
- Tülü, M. & Yılmaz, M. (2013; Ocak). Iphone ile artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında kullanılması. *Akademik Bilişim Kongresi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.*
- Tüzün; Ü. N. (2016) *Bilim eğitiminde lise öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi yoluyla eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi.* Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Venville, G. J., & Dawson, V. M. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students' argumentation skills, informal reasoning, and conceptual understanding of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 952-977.

- Vilkoniene, M. (2009). Influence of Augmented Reality Technology upon Pupils' Knowledge about Human Digestive System: The Results of the Experiment. *Online Submission*, 6(1), 36-43.
- West, D. M. (2013). Mobile learning: Transforming education, engaging students, and improving outcomes. *Brookings Policy Report*, 1-7.
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41-49.
- Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2007). High school students' informal reasoning on a socio-scientific issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1163-1187.
- Yen, J. C., Tsai, C. H., & Wu, M. (2013). Augmented Reality in the higher education: students' science concept learning and academic achievement in astronomy. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, 165-173.
- Yeşilpınar, M. (2011). *Sınıf öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının eleştirel düşünmenin öğretimine yönelik yeterliklerine ilişkin görüşleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yu, K. C., & Sahami, K. (2007). Visuospatial astronomy education in immersive digital planetariums. *Communicating astronomy with the public*, 242-245.
- Yuen, S., Yaoyuneyong, G. & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 119-140.
- Zhang, J., Sung, Y.-T., Hou, H.-T. & Chang, K.-E. (2014). The development and evaluation of an augmented reality-based armillary sphere for astronomical observation instruction. *Computers & Education*, 73, 178–188.
- 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.

EKLER

EK 1. Ders Planları

Argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik hazırlanan ders planı

DERS PLANI 1		
Ünite:	Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	
Konu:	Gök Cisimlerini Tanıyalım	
Süre:	3 Ders Saati	
1.AŞAMA İSTENEN SONUÇLARIN TANIMLANMASI	Genellemeler	
	- Uzayda çıplak gözle gördüğümüzden çok daha fazla cisim vardır. - Bir arada duruyormuş gibi görünen yıldızlar takımyıldızlarını oluşturur.	
	İçerik (Bilgi)	Öğrenme Kazanımları
	Gökyüzünde bulunan cisimler Bilinen takımyıldızları Gezegen ve yıldız arasındaki farklar	1.1.Gök cisimlerini çıplak gözle gözleyerek özelliklerini belirler. 1.2. Uzayda, çıplak gözle gözleyebildiğimizden çok daha fazla gök cismi olduğunu fark eder. 1.3. Bilinen takımyıldızlarına örnek verir. 1.5. Gözlem yaparken, yıldızlarla gezegenleri birbirinden ayırt eder. 1.6. Güneşin de bir yıldız olduğunu ifade eder.
	Kavramlar:	
	Yıldız, gezegen, takımyıldızı	
	Kazandırılması hedeflenen beceriler	
	Gözlem Yapma, Eleştirel düşünme, Ayırt etme, Karşılaştırma, Çıkarım yapma	
	Yönlendirici Sorular	
	Gökyüzünde hangi cisimler vardır? Gökyüzündeki cisimler nasıl hareket ederler? Bu cisimlerin özellikleri nelerdir?	
2.AŞAMA UYGUN KANITLARI BELİRLEME	Performans Göstergeleri ve Performansı Belirlemede Kullanılacak Araçlar	
	Araçlar	Performans Göstergeleri
	Performans görevi-1	İçeriği: - Gözlemledikleri yıldızları gruplandırarak kendi takımyıldızlarını tasarlama - Tasarladıkları takım yıldızına yönelik bir hikaye oluşturma - Tabletlerdeki Aurasma programını kullanarak tasarladıkları takım yıldızı ve oluşturdukları hikayeye yönelik bir poster hazırlama

	Etkinlik 1 (Kelime İlişkilendirme- Zihnimize neler oluşturdu?)	İçerik: Tablodaki şekilleri tabletlere gösterdiklerinde karşılaştıkları resimlerin çağrıştırdığı sözcükleri belirtme ve bunları cümle içinde kullanma Bu etkinlik hem dersin girişinde hem de dersin sonunda uygulanacaktır.
	Etkinlik 3 (KİM HAKLI?)	İçerik: Astrolojinin bilim dalı olup olmamasına yönelik argümantasyon sürecine katılma
	Etkinlik 4 (Takımyıldızı oluşturulum)	İçerik: Kartonları delerek oluşturdukları bilinen takımyıldızlarının yansımalarından isimlerini bulma
	Öğretim Sürecini Yönlendirmede Kullanılacak Sorular	- Gökyüzünde hangi cisimler vardır? - Gözlemlediğiniz gök cisimlerinin büyüklükleri nasıldır? Gerçekte büyüklükleri sizin gözlemlediğiniz şekilde midir? Değilse sizce bu durumun nedeni nedir? - Gözlemlediğiniz tüm gök cisimlerinin şekilleri aynı mıdır? - Gökcisimlerinin ışıklarında titreşim farklılığı var mıdır? - Yıldız ve gezegenlerin birbirlerinden farkları nelerdir? - Gündüz görebildiğimiz gök cismi var mıdır? - Gök cisimlerinden çıkan ışığın kaynağı ne olabilir? - Yıldızlar gökyüzünde neden hareket ediyormuş gibi görünür? - Dünya'nın farklı bölgelerindeki insanlar aynı yıldızları görebilir mi? - Burçlar ve takımyıldızları arasındaki ilişki nedir? - Astroloji bir bilim dalı mıdır? Neden?
	Sınıf içi gözlemler	
	Yansıtıcı değerlendirme formu	Her dersin sonunda öğrencilerden evlerinde o günkü derse yönelik düşüncelerini içeren bir yansıtıcı değerlendirme formunu doldurmaları istenir. Günlükte; öğrencilerin o günkü konuyla ilgili neler öğrendikleri, ne öğrenmek istedikleri, neler yaptıkları, o gün yapılanlardan en çok nelerin dikkatini çektiği ve beğendikleri, en az neleri beğendikleri, zorlandıkları yerlerin neler olduğu sorularına yönelik cevapların yer alması beklenmektedir.

3.AŞAMA ÖĞRENME YAŞANTILARI VE ÖĞRETİMİN PLANLANMASI		
	Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yoluyla öğretim stratejisi, soru-cevap yöntemi, artırılmış gerçeklik uygulamaları, argümantasyon, gözlem, anlatım,
	Araç-Gereç, Materyal	Projeksiyon, Tablet, Etkinlik Kitapçığı, Makas, Mukavva karton, el feneri, paket lastiği
	Ön Hazırlık	Etkinlik 1'in birinci kısmı Öğrencilere Argümantasyon ve Konum tabanlı artırılmış gerçeklik programının kullanımı ile ilgili bilgi verme
	Derse Giriş	
	Dikkat çekme	Uzay konulu çizgi film ve filmlerden kesitler Soru-cevap: Bunun gibi uzay konulu çizgi film, animasyon ve sinema filmlerinde gördüğümüz gök cisimleri kitap kapağındaki fotoğraflara benziyor mu? Bulutsuz bir gecede gökyüzünü incelediniz mi? Gökyüzünde parlayan nesnelerin neler olduğunu merak ettiniz mi?
	Güdüleme	
	Amaçtan Haberdar Etme	
	Ön bilgileri yoklama	Etkinlik 1-Kelime İlişkilendirme
	Derse Geçiş	
	Keşfetme aşaması	Etkinlik 2-Gökyüzünü Keşfedelim
	Soru-Cevap	Yıldızların şekli nasıldır? Yıldızlar da canlı mıdır? Yıldızların hepsinin renkleri aynı mıdır? Gündüz görebildiğimiz yıldız hangisidir?
	Bilgiyi Sunma	Tabletlerle daha önce ders kitabına tanıtılmış görüntüler aracılığıyla bilgiye ulaşma
	Dikkat çekme	Gazeteden burçlarla ilgili yorumların olduğu bölüm okunur.
	Soru-Cevap	Soru: Gazeteden okunan metin ne ile ilgilidir? Bilinen takımyıldızlarına örnek verebilir misiniz?
	Küçük Grup Tartışması	Astroloji bir bilim midir? Neden? Etkinlik 3-Kim haklı?
	Bilgiyi Sunma	Takımyıldızları ile ilgili açıklama yapma
	Bilgiyi Sunma	Takım yıldızlarının mitolojik hikayeleri ile ilgili kitaplara tanımlanan videolar aracılığıyla bilgi edinme
	Değerlendirme	Etkinlik 4
	Özet	Gök cisimleri, yıldızların özellikleri, yıldız-gezegen farkı, takımyıldızları konularının özetlenmesi
	Performans Ödevi	Performans Görevi-1
	Derse gelmeden önce öğrencilerden bir büyükleri eşliğinde açık havada gökyüzünü gözlemeleri istenecektir. Etkinlik 2'nin birinci	

	kısmı derse gelmeden önce tamamlanacak, öğrencilere verilen gözlem formlarının doldurulması sağlanacaktır. Dikkat çekme aşamasında öğrencilere uzay konulu çizgi film ve sinema filmlerinden kısa kesitler gösterilecektir. Videolar izlendikten sonra öğrencilere dikkat çekme güdüleme kısmındaki sorular yöneltilecektir. Etkinlik 1'in ikinci kısmı sınıfta yapılmadan önce öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için öğrenciler Etkinlik-1'e (Kelime İlişkilendirme) yönlendirilecektir. Daha sonra öğrencilerle Etkinlik 2'nin ikinci kısmı gerçekleştirilecektir. Öğrenciler gözlemlerini bir de tabletlerinde bulunan "Star Chart" ve "SkyView" programlarıyla gerçekleştireceklerdir. Öğrencilerin dikkatini çekmek üzere sınıfa getirilen o günkü gazetede burçlarla ilgili yazılanlar okunacaktır. Öğrencilere burçlarının ne olduğu sorulacaktır. "Koç, boğa, ikizler,..." şeklinde adlandırılan burçların aslında birer takım yıldızı oldukları açıklaması yapılacaktır. Daha sonra öğrenciler Etkinlik-3 aracılığıyla argümantasyon sürecine dahil edilecektir. Argümantasyon sürecinin ardından öğrencilere yıldızların özellikleriyle ilgili sorular sorulacaktır. Bu kısımda bayrağımızda bulunan yıldız şekline dikkat çekilecek gerçekte yıldızların şeklinin küresel olduğu belirtilecektir. Bu aşamadan sonra artırılmış gerçeklik aracılığıyla öğrencilerin tabletlerine tanımlı görseller aracılığıyla öğrencilerin yıldızlarla ilgili bilgilere ulaşması sağlanacaktır. Bu etkinliğin ardından öğrencilere takım yıldızları ile ilgili açıklama yapılacak ve öğrencilere kitaplarında tanımlanan resimlere tanımlı videolar aracılığıyla takımyıldızlarına ait hikayeleri dinlemeleri söylenecektir. Öğrencilerin bilinen takımyıldızlarına yönelik öğrendiklerini değerlendirmek amacıyla Etkinlik 4 gerçekleştirilir. Bu sırada öğrencilere tabletlerinde yer alan konum tabanlı artırılmış gerçeklik programının kullanılmasına izin verilecektir. Dersin sonunda gök cisimleri, yıldızların özellikleri, takımyıldızları konuları özetlenir ve Performans Görevi 1 verilerek ders sonlandırılır.
--	---

Argümantasyon yönteminin kullanıldığı uygulamalara yönelik ders planı

DERS PLANI 1		
Ünite:	Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	
Konu:	Gök Cisimlerini Tanıyalım	
Süre:	3 Ders Saati	
1.AŞAMA İSTENEN SONUÇLARIN TANIMLANMASI	Genellemeler	
	- Uzayda çıplak gözle gördüğümüzden çok daha fazla cisim vardır. - Bir arada duruyormuş gibi görünen yıldızlar takımyıldızlarını oluşturur.	
	İçerik (Bilgi)	Öğrenme Kazanımları
	Gökyüzünde bulunan cisimler Bilinen takımyıldızları Gezegen ve yıldız arasındaki farklar	1.1.Gök cisimlerini çıplak gözle gözleyerek özelliklerini belirler. 1.2. Uzayda, çıplak gözle gözleyebildiğimizden çok daha fazla gök cismi olduğunu fark eder. 1.3. Bilinen takımyıldızlarına örnek verir. 1.5. Gözlem yaparken, yıldızlarla gezegenleri birbirinden ayırt eder. 1.6. Güneşin de bir yıldız olduğunu ifade eder.
	Kavramlar:	
	Yıldız, gezegen, takımyıldızı	
	Kazandırılması hedeflenen beceriler	
	Gözlem Yapma, Eleştirel düşünme, Ayırt etme, Karşılaştırma, Çıkarım yapma	
	Yönlendirici Sorular	
	Gökyüzünde hangi cisimler vardır? Gökyüzündeki cisimler nasıl hareket ederler? Bu cisimlerin özellikleri nelerdir?	
2.AŞAMA UYGUN KANITLARI BELİRLEME	Performans Göstergeleri ve Performansı Belirlemede Kullanılacak Araçlar	
	Araçlar	Performans Göstergeleri
	Performans görevi-1	İçeriği: - Gözlemledikleri yıldızları gruplandırarak kendi takımyıldızlarını tasarlama - Tasarladıkları takım yıldızına yönelik bir hikaye oluşturma

	Etkinlik 1	İçerik: Tablodaki anahtar kavramların çağrıştırdığı sözcükleri belirtme ve bunları cümle içinde kullanma Bu etkinlik hem dersin girişinde hem de dersin sonunda uygulanacaktır.
	Etkinlik 3	İçerik: Astrolojinin bilim dalı olup olmamasına yönelik argümantasyon sürecine katılma
	Etkinlik 4	Ders kitaplarında yer alan takımyıldızı kutusu etkinliği
	Öğretim Sürecini Yönlendirmede Kullanılacak Sorular	- Gökyüzünde hangi cisimler vardır? - Gözlemlediğiniz gök cisimlerinin büyüklükleri nasıldır? Gerçekte büyüklükleri sizin gözlemlediğiniz şekilde midir? Değilse sizce bu durumun nedeni nedir? - Gözlemlediğiniz tüm gök cisimlerinin şekilleri aynı mıdır? - Gökcisimlerinin ışıklarında titreşim farklılığı var mıdır? - Yıldız ve gezegenlerin birbirlerinden farkları nelerdir? - Gündüz görebildiğimiz gök cismi var mıdır? - Gök cisimlerinden çıkan ışığın kaynağı ne olabilir? - Yıldızlar gökyüzünde neden hareket ediyormuş gibi görünür? - Dünya'nın farklı bölgelerindeki insanlar aynı yıldızları görebilir mi? - Burçlar ve takımyıldızları arasındaki ilişki nedir? - Astroloji bir bilim dalı mıdır? Neden?
	Sınıf içi gözlemler	
	Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yoluyla öğretim stratejisi, soru-cevap yöntemi, argümantasyon, gözlem, anlatım
	Araç-Gereç, Materyal	Karton kutu, koli bandı, kalem, makas, beyaz kağıt, el feneri
	Ön Hazırlık	Etkinlik 1'in birinci kısmı

3.AŞAMA ÖĞRENME YAŞANTILARI VE ÖĞRETİMİN PLANLANMASI		Öğrencilere Argümantasyon ve Konum tabanlı Zenginleştirilmiş programının kullanımı ile ilgili bilgi verme
	Derse Giriş	
	Dikkat çekme	Uzay konulu çizgi film ve filmlerden kesitler Soru-cevap: Bunun gibi uzay konulu çizgi film, animasyon ve sinema filmlerinde gördüğümüz gök cisimleri kitap kapağındaki fotoğraflara benziyor mu? İzlediğiniz çizgi filmde hangi gökcisimlerini gördünüz? Bulutsuz bir gecede gökyüzünü incelediniz mi? Gökyüzünde parlayan nesnelerin neler olduğunu merak ettiniz mi?
	Güdüleme	
	Amaçtan Haberdar Etme	
	Ön bilgileri yoklama	Etkinlik 1-Kelime İlişkilendirme
	Derse Geçiş	
	Keşfetme aşaması	Etkinlik 2-Gökyüzünü Keşfedelim
	Soru-Cevap	Yıldızların şekli nasıldır? Yıldızlar da canlı mıdır? Yıldızların hepsinin renkleri aynı mıdır? Gündüz görebildiğimiz yıldız hangisidir?
	Bilgiyi Sunma	Yıldızlar ve takımyıldızları ile ilgili açıklama yapma
	Dikkat çekme	Gazeteden burçlarla ilgili yorumların olduğu bölüm okunur.
	Soru-Cevap	Soru: Gazeteden okunan metin ne ile ilgilidir? Bilinen takımyıldızlarına örnek verebilir misiniz?
	Küçük Grup Tartışması	Astroloji bir bilim midir? Neden? Etkinlik 3-Bilim Dalı mı değil mi?
	Bilgiyi Sunma	Takımyıldızları ile ilgili açıklama yapma
	Değerlendirme	Etkinlik 4
	Özet	Gök cisimleri, yıldızların özellikleri, takımyıldızları konularının özetlenmesi
	Performans Ödevi	Performans Görevi-1
	Derse gelmeden önce öğrencilerden bir büyükleri eşliğinde açık havada gökyüzünü gözlemeleri istenecektir. Etkinlik 2 derse gelmeden önce tamamlanacak, öğrencilere verilen gözlem formlarının doldurulması sağlanacaktır. Dikkat çekme aşamasında öğrencilere uzay konulu çizgi film ve sinema filmlerinden kısa kesitler gösterilecektir. Videolar izlendikten	

	sonra öğrencilere dikkat çekme güdüleme kısmındaki sorular yöneltilecektir. Öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için öğrenciler Etkinlik-1'e (Kelime İlişkilendirme) yönlendirilecektir. Öğrencilerin dikkatini çekmek üzere sınıfa getirilen o günkü gazetede burçlarla ilgili yazılanlar okunacaktır. Öğrencilere burçlarının ne olduğu sorulacaktır. "Koç, boğa, ikizler,.." şeklinde adlandırılan burçların aslında birer takım yıldızı oldukları açıklaması yapılacaktır. Daha sonra öğrenciler Etkinlik-3 aracılığıyla argümantasyon sürecine dahil edilecektir. Bunun için dörderli gruplar oluşturulacak ve öğrencilerin argümantasyon sürecine dahil olmaları sağlanacaktır. Argümantasyon sürecinin ardından öğrencilere yıldızların özellikleriyle ilgili sorular sorulacaktır. Bu kısımda bayrağımızda bulunan yıldız şekline dikkat çekilecek gerçekte yıldızların şeklinin küresel olduğu belirtilecektir. Bu aşamadan sonra öğrencilere yıldızlarla ilgili bilgiler sunulacaktır. Bu etkinliğin ardından öğrencilere takım yıldızları ile ilgili açıklama yapılacak ve öğrencilere takımıyıldızlarına ait hikayelerden örnekler verilecektir. Öğrencilerin bilinen takımıyıldızlarına yönelik öğrendiklerini değerlendirmek amacıyla Etkinlik 4 gerçekleştirilecektir. Dersin sonunda gök cisimleri, yıldızların özellikleri, takımıyıldızları konuları özetlenecek ve ödev Performans Görevi 1 verilerek ders sonlandırılacaktır.
--	---

Mevcut öğretim programının uygulandığı gruba yönelik hazırlanan ders planı

DERS PLANI 1		
Ünite:	Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi	
Konu:	Gök Cisimlerini Tanıyalım	
Süre:	3 Ders Saati	
1.AŞAMA İSTENEN SONUÇLARIN TANIMLANMASI	Genellemeler	
	- Uzayda çıplak gözle gördüğümüzden çok daha fazla cisim vardır. - Bir arada duruyormuş gibi görünen yıldızlar takımyıldızlarını oluşturur.	
	İçerik (Bilgi)	Öğrenme Kazanımları
	Gökyüzünde bulunan cisimler Bilinen takımyıldızları Gezegen ve yıldız arasındaki farklar	1.1.Gök cisimlerini çıplak gözle gözleyerek özelliklerini belirler. 1.2. Uzayda, çıplak gözle gözleyebildiğimizden çok daha fazla gök cismi olduğunu fark eder. 1.3. Bilinen takımyıldızlarına örnek verir. 1.5. Gözlem yaparken, yıldızlarla gezegenleri birbirinden ayırt eder. 1.6. Güneşin de bir yıldız olduğunu ifade eder.
	Kavramlar:	
	Yıldız, gezegen, takımyıldız	
	Kazandırılması hedeflenen beceriler	
	Gözlem Yapma, Ayırt etme, Karşılaştırma, Çıkarım yapma	
	Yönlendirici Sorular	
	Gökyüzünde hangi cisimler vardır? Gökyüzündeki cisimler nasıl hareket ederler? Bu cisimlerin özellikleri nelerdir?	
2.AŞAMA UYGUN KANITLARI BELİRLEME	Performans Göstergeleri ve Performansı Belirlemede Kullanılacak Araçlar	
	Araçlar	Performans Göstergeleri
	Performans görevi-1	İçeriği: - Gözlemledikleri yıldızları gruplandırarak kendi takımyıldızlarını tasarlama - Tasarladıkları takım yıldızına yönelik bir hikaye oluşturma
	Etkinlik 1	İçerik: Tablodaki anahtar kavramların çağrıştırdığı sözcükleri belirtme ve bunları cümle içinde kullanma Bu etkinlik hem dersin girişinde hem de dersin sonunda uygulanacaktır.

	Etkinlik 3	İçerik: Astrolojinin bilim dalı olup olmamasına yönelik düşüncelerini yazma
	Etkinlik 4	Ders kitaplarında yer alan takımyıldızı kutusu etkinliği
	Öğretim Sürecini Yönlendirmede Kullanılacak Sorular	- Gökyüzünde hangi cisimler vardır? - Gözlemlediğiniz gök cisimlerinin büyüklükleri nasıldır? Gerçekte büyüklükleri sizin gözlemlediğiniz şekilde midir? Değilse sizce bu durumun nedeni nedir? - Gözlemlediğiniz tüm gök cisimlerinin şekilleri aynı mıdır? - Gökcisimlerinin ışıklarında titreşim farklılığı var mıdır? - Yıldız ve gezegenlerin birbirlerinden farkları nelerdir? - Gündüz görebildiğimiz gök cismi var mıdır? - Gök cisimlerinden çıkan ışığın kaynağı ne olabilir? - Yıldızlar gökyüzünde neden hareket ediyormuş gibi görünür? - Dünya'nın farklı bölgelerindeki insanlar aynı yıldızları görebilir mi? - Burçlar ve takımyıldızları arasındaki ilişki nedir? - Astroloji bir bilim dalı mıdır? Neden?
	Sınıf içi gözlemler	
<u>3.AŞAMA</u>	Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yoluyla öğretim stratejisi, soru-cevap yöntemi, gözlem, anlatım
	Araç-Gereç, Materyal	Karton kutu, koli bandı, kalem, makas, beyaz kağıt, el feneri
	Ön Hazırlık	Etkinlik 2
	Derse Giriş	
	Dikkat çekme	Uzay konulu çizgi film Soru-cevap: Bunun gibi uzay konulu çizgi film, animasyon ve sinema filmlerinde gördüğümüz gök cisimleri kitap kapağındaki fotoğraflara benziyor mu?

ÖĞRENME YAŞANTILARI VE ÖĞRETİMİN PLANLANMASI		İzlediğiniz çizgi filmde hangi gökcisimlerini gördünüz? Bulutsuz bir gecede gökyüzünü incelediniz mi? Gökyüzünde parlayan nesnelerin neler olduğunu merak ettiniz mi?
	Güdüleme	
	Amaçtan Haberdar Etme	
	Ön bilgileri yoklama	Etkinlik 1-Kelime İlişkilendirme
	Derse Geçiş	
	Keşfetme aşaması	Etkinlik 2-Gökyüzünü Keşfedelim
	Soru-Cevap	Yıldızların şekli nasıldır? Yıldızlar da canlı mıdır? Yıldızların hepsinin renkleri aynı mıdır? Gündüz görebildiğimiz yıldız hangisidir?
	Bilgiyi Sunma	Yıldızlar ve takımyıldızları ile ilgili açıklama yapma
	Dikkat çekme	Gazeteden burçlarla ilgili yorumların olduğu bölüm okunur.
	Soru-Cevap	Soru: Gazeteden okunan metin ne ile ilgilidir? Bilinen takımyıldızlarına örnek verebilir misiniz?
	Küçük Grup Tartışması	Astroloji bir bilim midir? Neden? Etkinlik 3-Bilim Dalı mı değil mi?
	Bilgiyi Sunma	Takımyıldızları ile ilgili açıklama yapma
	Değerlendirme	Etkinlik 4
	Özet	Gök cisimleri, yıldızların özellikleri, takımyıldızları konularının özetlenmesi
	Performans Ödevi	Performans Görevi-1
	Derse gelmeden önce öğrencilerden bir büyükleri eşliğinde açık havada gökyüzünü gözlemeleri istenecektir. Etkinlik 2 derse gelmeden önce tamamlanacak, öğrencilere verilen gözlem formlarının doldurulması sağlanacaktır. Dikkat çekme aşamasında öğrencilere uzay konulu çizgi film ve sinema filmlerinden kısa kesitler gösterilecektir. Videolar izlendikten sonra öğrencilere dikkat çekme güdüleme kısmındaki sorular yöneltilecektir. Sonrasında öğrenciler Etkinlik-1'e (Kelime İlişkilendirme) yönlendirilecektir. Daha sonra öğrencilere yıldızların özellikleriyle ilgili sorular sorulacaktır. Bu kısımda bayrağımızda bulunan yıldız şekline dikkat çekilecek gerçekte yıldızların şeklinin küresel olduğu belirtilecektir. Bu aşamadan sonra öğrencilere yıldızlarla ilgili bilgiler sunulacaktır. Öğrencilerin dikkatini çekmek üzere sınıfa getirilen o günkü gazetede burçlarla ilgili yazılanlar okunacaktır. Öğrencilere burçlarının ne olduğu sorulacaktır. "Koç, boğa, ikizler.." şeklinde adlandırılan burçların aslında birer takım yıldızı oldukları	

	açıklaması yapılacaktır. Daha sonra öğrenciler Etkinlik-3'ü gerçekleştireceklerdir. Bu etkinliğin ardından öğrencilere takım yıldızları ile ilgili açıklama yapılacak ve öğrencilere takımyıldızlarına ait hikayelerden örnekler verilecektir. Öğrencilerin bilinen takımyıldızlarına yönelik öğrendiklerini değerlendirmek amacıyla Etkinlik 4 gerçekleştirilecektir. Dersin sonunda gök cisimleri, yıldızların özellikleri, takımyıldızları konuları özetlenecek ve Performans Görevi 1 verilerek ders sonlandırılacaktır.
--	--



EK 2. Argüman Temelli Sorgulama Yönteminde “Görevin Tanımlanması” Aşamada Öğrencilere Verilen Broşür

AY’IN GÖRÜNÜMÜ

Geceleri gökyüzüne baktığımızda Ay’ı görüyoruz. AY’ın görünümü aslında zamanla İbrani, Çin, İslam ve Hindu takvimlerin temelini oluşturmuştur. Ay’ın görünümünün kullanılmasının bir nedeni, tahmin edilebilir bir desen takip ettiği için zamanın geçişini belirlemektir.



Fakat deseni bilmek bunun altında yatan nedeni açıklamaz. Bu nedenle asıl soru Ay neden zaman içinde farklı görünümlere sahip olmaktadır?

unuz, gerçek kanıtlar ve uygun mantıklı düşünme yolunu bınızın yeterli olması için şu sorulara açıklama bu şekildedir?

2) Neden her gün Ay’ın aynı yüzünü görüyoruz?

Araştırmanız sırasında şu malzemeleri kullanabilirsiniz:

- Pinpon topu
- Çubuklar
- Ampul veya el feneri

Başlangıç için: Yukarıdaki görevi gerçekleştirmek için, araştırma sorusunu cevaplayacak bir açıklama geliştirmeniz gerekmektedir. Fakat bunu yapmadan önce grubunla birlikte veri toplamak için bir yol belirlemen gerekmektedir. Daha sonra açıklamanı savunmak üzere bu verileri kanıt oluşturmak üzere kullanacaksınız. Ayrıca neden verilerinizin kanıt olarak gösterilebileceğini ve neden kanıtının açıklamanızı desteklediğini açıklamanız gerekmektedir. Sonra bu bileşenleri (açıklama, kanıt) bir argüman olarak düzenlemeniz gerekmektedir. Öyle ki; fikirlerinizin geçerliliği ve kabul edilebilirliği konusunda sınıftaki diğer arkadaşlarınızı ikna edebilirsiniz.

Etkileşimli Poster Devresi: Çalışmanızı bitirdikten sonra fikirlerinizi ve savunmanızı paylaşabileceğiniz bir poster hazırlamanız gerekmektedir. Hazırlayacağınız bu posterin aşağıdaki şekilde gösterilen tüm bilgileri içermesi gerekmektedir.

Araştırmanın amacı Ne yapmayı deniyordunuz?	Grup üyelerinin isimleri
Açıklamanız Araştırmadaki durumları nasıl açıklarsınız?	Kanıtınız Nasıl emin olabilirsiniz?

Çalışmalarınızı arkadaşlarınızla paylaşmak için dairesel kontrol formatı kullanacağız. Bu formatta, grup üyelerinden biri, grup fikirlerini diğer bireylerle paylaşmak ve tartışmak için çalışma masasında kalır. Grubun geri kalan üyeleri, sınıftaki diğer öğrencilerin argümanlarını dinlemek ve eleştirmek için farklı bir çalışma masasına geçer.

Diğer arkadaşlarınızın çalışmalarını eleştirirken, açıklamaları doğrultusunda geçerli ve kabul edilebilir sonuçlar olup olmadıklarına ve fikirlerini uygun kanıt ve muhakemeye nasıl destekleyebildiklerine karar vermeyi unutma. Diğer bir deyişle argümanlarının ikna edici olup olmadığını belirlemen gerekir. Bunu yapmak için de kendine şu soruları sor:

- Açıklamaları yeterli (açıklaması gereken her şeyi açıklıyor) ve tutarlı (çelişkilerden uzak) mı?
- Kanıtları yüksek kalitede mi? Diğer bir deyişle kanıtları geçerli (verileri toplamak için uygun yöntem mi kullandılar?) ve güvenilir (ölçümlerindeki ve gözlemlerindeki hataları en aza indirmeye çalışmışlar) mı?
- Açıklamayı desteklemeyen karşıt kanıt var mı?
- Muhakemeleri yeterli (kanıtı neden kullandıklarını ve bunun açıklamayı neden desteklediğini açıklamışlar) ve uygun (mantıklı) mu?

EK 3. Milli Eğitim Bakanlığı İzin Yazısı



T.C.
ADANA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 56815420/100/4315102
Konu: Tez Çalışması (Tuba DEMİRCİOĞLU)

24/04/2015

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğünün 03/04/2015 tarih ve 45537984/1747-2015 sayılı yazısı.

Çukurova Üniversitesi Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı doktora öğrencisi Tuba DEMİRCİOĞLU'nun danışmanı öğretim elamanlarından Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARAKUŞ'un yönetiminde hazırlanan "Argümantasyon Tabanlı Zenginleştirilmiş Gerçeklik Uygulamalarının Eleştirel Düşünme Becerisi, Fen Bilimleri Dersine Yönelik Motivasyon ve Argümantasyon Becerisi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" başlıklı tez araştırmasını İlimiz Çukurova İlçesi Özel Adana Gündoğdu Koleji'nde uygulamak istediği ile ilgili ilgi yazı ekte sunulmuştur.

İlimiz "İl Araştırma Değerlendirme Komisyonu"nun 22/04/2015 tarihli "Uygundur" raporu doğrultusunda "Argümantasyon Tabanlı Zenginleştirilmiş Gerçeklik Uygulamalarının Eleştirel Düşünme Becerisi, Fen Bilimleri Dersine Yönelik Motivasyon ve Argümantasyon Becerisi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" konulu tez araştırmasını 2014-2015 Eğitim Öğretim yılı ikinci döneminde İlimiz Çukurova İlçesi Özel Adana Gündoğdu Koleji'ndeki istekli öğrencilere okul müdürlerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim öğretim aksatılmadan uygulanması, (öğrencilerin kişisel bilgilerinin alınmaması, kamera ve ses kayıtları için veli izin belgesi alınması kaydıyla) ayrıca yapılan çalışma sonucunda oluşturulacak raporun il ve ilçe milli eğitim müdürlüğüne gönderilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Turan AKPINAR
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
24/04/2015

Cengiz HOROZOĞLU
Vali a.
Vali Yardımcısı

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynısı
24.04.2015
Murat OZDEMİR
V.H.K.i.

Din Öğretimi Şubesi
Elektronik Ağ: www.adana.meb.gov.tr
e-posta: dinogretimi01@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: S HACİRÜSTEMOĞLU VHKİ
Tel: (0 322) 4588371-1219
Faks: (0 322) 4588392-95

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 364b-b994-3186-950c-0730 kodu ile teyit edilebilir.

EK 4. Veli İzin Formu

...../...../.....

Sayın Veli,

Öncelikle gerçekleştireceğim bu çalışmaya gösterdiğiniz ilgi ve ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Bu form, araştırmanın amacını ve velisi bulunduğunuz öğrencinizin bir katılımcı olarak haklarını tanımlamayı amaçlamaktadır.

Bu araştırma Adana İl Milli Eğitim Müdürlüğünden almış olduğum resmi izinle gerçekleştirilecektir. Araştırma, Fen ve Teknoloji dersinde argümantasyon temelli artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin başarıları, eleştirel düşünme becerileri, fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonları ve argümantasyon becerilerine etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilecek doktora tez çalışması için yapılmaktadır. Bu çalışmada gerçekleştirilecek uygulamaların gözlem kayıtları, öğrencilerin görüşme kayıtları ile uygulanacak “Akademik Başarı Testi”, “Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği (GÖSÖ)” ve “Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey X” araştırmanın veri kaynaklarını oluşturacaktır.

Velisi bulunduğunuz öğrencinin araştırmaya gönüllü olarak katılımı ve aktaracağı görüşler araştırmamız için çok yararlı olacaktır. Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak, ayrıca uygulama sürecinde gerçekleştirilecek gözlem ve görüşmeler sırasında ortaya çıkabilecek olası kesintileri önlemek amacıyla uygulama sürecini video kamera ile kayıt almak ve öğrencilerle gerçekleştirilecek görüşmeleri ses kayıt cihazı ile kaydetmek istiyorum. Kamera kayıtları ve ses kayıtları yalnızca bilimsel veri olarak bu araştırmada kullanılacaktır ve bunun dışında herhangi bir şekilde kullanılmayacaktır. Sizin veya öğrencinizin isteği doğrultusunda gözlem kayıtları ve görüşme kayıtları yazıldıktan sonra silinebilecek veya size teslim edilebilecektir. Öğrencinizin ismi araştırmada kullanılmayacak, yerine takma isim kullanılacaktır. Öğrenci istediği takdirde görüşmeyi kesebilir veya çalışmadan ayrılabilir. Bu durumda gerçekleştirilen kayıtlar ve yazılan raporlar size teslim edilecektir. Bu sözleşmeyi okuyup, bu araştırmaya velisi bulunduğunuz öğrencinin gönüllü olarak katıldığına ve araştırma kapsamında benim size verdiğim güvenceye ilişkin olarak bu formu imzalamanızı rica ediyorum. Bu sözleşmeyi okuyarak imzaladığınız için teşekkür ederim.

Veli Adı-Soyadı:.....

Arş. Gör. Tuba Demircioğlu

İmza:.....

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler

Enstitüsü

EK 5. Belirtke Tablosu

	KAZANIMLAR	HATIRLAMA	ANLAMA	UYGULAMA	ÇÖZÜMLEME	DEĞERLENDİRME	SORU SAYISI
Gök Cisimlerini Tanıyalım	1.1.Gök cisimlerini çıplak gözle gözleyerek özelliklerini belirler.	4	2				2
	1.2.Uzayda, çıplak gözle gözleyebildiğimizden çok daha fazla gök cismi olduğunu fark eder.		1				1
	1.3.Bilinen takımyıldızlara örnekler verir.	6,9	7,8	10			5
	1.4. Kuyruklu yıldızlara örnekler verir.	9,12,13					3
	1.5. Gözlem yaparken, yıldızlarla gezegenleri birbirinden ayırt eder	3	5				2
	1.6. Güneş'in de bir yıldız olduğunu ifade eder	6					1
	1.7. Yıldızlar arasındaki çok uzak mesafelerin "ışık yılı" adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir.	11					1
	1.8. Meteor ile gök taşı arasındaki farkı açıklar.	14	15				2
Güneş Sistemi	2.1.Güneş sistemindeki gezegenleri Güneş'e yakınlıklarına göre sıralar	19	18	20			3
	2.2.Güneş sistemindeki gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıklarının "astronomi birimi" (AB) adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir			23,24			2
	2.3.Güneş sistemindeki gezegenlerin belirli yörüngelerde hareket ettiklerini kavrar	29	22	24,26			4
	2.4.Güneş sistemindeki gezegenleri, belirgin özelliklerine (birbirlerine göre büyüklükleri, doğal uydu sayıları, etraflarında halka olup olmaması) göre karşılaştırır	19,21,28		20			4
	2.5.Güneş sistemini temsil eden bir model oluşturur ve sunar	25	18	26			3
	2.6.Ay'ın, Dünya'nın uydusu olduğunu gösteren bir model oluşturur ve sunar			17,26			2
	2.7.Gök adalara örnekler vererek özelliklerini kavrar	30,31					2
	2.8.Dünya dışındaki evren parçasını "uzay" olarak tanımlar ve Dünya'mızın uzaydaki yerini belirtir.	31					1

Uzay Araştırmaları	3.1.Eski medeniyetlerin gök biliminde nasıl veri topladıkları, kaydettikleri, bunları ne amaçla ve nasıl kullandıkları hakkında bilgi toplayarak bir görüş oluşturur ve sunar	33					1
	3.2.Gök bilimcilerin; teleskoplar yardımıyla gök cisimlerinin hareketlerini ve yapısını inceleyen bilim insanları olduklarını belirtir	34					1
	3.3.Ünlü Türk gök bilimciler ve çalışmaları hakkında örnekler verir	34,35					2
	3.4.Teleskopların uzay gözlemi yapmadaki önemini fark eder						
	3.5.Basit bir teleskop yapmak için teknolojik tasarım yapar, model oluşturur ve sunar				36		1
	3.6.Teknolojinin uzay araştırmalarına, uzay araştırmalarının da teknolojiye katkısını örneklerle açıklar	32,37	39				3
	3.7.Astronotların uzayda pek çok alanda (fizik, kimya, biyoloji, tarım, eczacılık, balistik vb.) incelemeler yapan bilim insanı olduklarını belirtir		39				1
	3.8.Ay'a atılan ilk adımın, uzak gezegenlere gidebilme ve uzay araştırmaları bakımından önemini kavrar						
	3.9.Evrenin, uçsuz bucaksız olması nedeniyle uzay hakkında bilinen gerçeklerin sınırlı ve yeni araştırmalarla değişebilir olduğunu örneklerle açıklar	40					1
	3.10.Uzay çalışmalarına dayanarak ve hayal gücünü kullanarak geleceğe yönelik tahminler yürütür	37					1
	3.11.Uzay kirliliğinin sebeplerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder	37	39			38	3

EK 6. Uzman Görüş Formu

Değerli Uzman,

Fen ve Teknoloji dersinde argümantasyon tabanlı zenginleştirilmiş gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonları ve argümantasyon becerilerine etkisini incelemek amacıyla gerçekleştireceğim doktora tez çalışmamda öğrencilerin başarı puanlarını kontrol altına almak üzere bir akademik başarı testi geliştirmem gereklidir. Testin kapsam geçerliliğini sağlamak üzere sizlerin değerli görüşlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Ekte verilen başarı testi maddelerini göz önünde bulundurarak aşağıda yer alan tabloyu doldurmanız çalışmam için yararlı olacaktır.

Katkılarınız için teşekkür ederim.

Arş. Gör. Tuba Demircioğlu

Madde No	Kazanıma uygunluk		Bilişsel alana uygunluk		Cevap seçeneklerinin uygunluğu		İfadelerin uygunluğu		Öneriler
	Uygun	Değil	Uygun	Değil	Uygun	Değil	Uygun	Değil	
1	X	X	X		X		X		
2	X			X	X		X		Anlama düzeyinde çok Hatırlama düzeyine uygun
3	X		X		X		X		
4	X		X		X		X		
5	X		X		X		X		
6	X		X		X		X		
7	X			X	X		X		Şekil değiştirilmeli
8	X		X		X		X		
9	X	X	X		X		X		
10	X			X	X		X		Öğrenci düzeyine uygun değildir
11	X		X		X		X		

Madde No	Kazanıma uygunluk		Bilişsel alana uygunluk		Cevap seçeneklerinin uygunluğu		İfadelerin uygunluğu		Öneriler
	Uygun	Değil	Uygun	Değil	Uygun	Değil	Uygun	Değil	
12	X		X		X		X		
13	X		X		X		X		
14	X		X		X		X		
15	X		X		X		X		
16	X		X		X		X		
17	X		X		X		X		
18	X		X		X		X		
19	X		X		X		X		
20	X		X		X		X		
21	X		X		X		X		
22	X		X		X		X		
23	X		X		X		X		
24	X		X		X		X		
25	X		X		X		X		
26	X		X		X		X		
27	X		X	~~X~~	X	~~X~~	X	~~X~~	Kazanım eksikmeli

EK 7. “Güneş Sistemi ve Ötesi” Ünitesi Başarı Testi

GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

1) Burak yıldızlara bakmayı çok sevmesine rağmen büyük bir şehirde yaşadığı için gece yıldızları çok iyi gözleyememektedir. Burak geçen sene bir köye gitmiştir. Yüksek bir tepeye çıkarak şehirdeyken göremediği pek çok yıldızı gözlemlemiştir.

Çok sayıda insanın yaşadığı şehirler ile karşılaştırıldığında köylerde niçin daha çok yıldız gözlenebilmektedir?

- A) Şehirde Ay daha parlak olduğu ve pek çok yıldızdan gelen ışık ışınlarını engellediği için
- B) Şehirlere göre köylerde, havada ışık ışınlarını yansıtan daha çok toz bulunduğu için
- C) Şehir ışıklarının parlaklığı, yıldızların görünmesini zorlaştırdığı için
- D) Şehirlerdeki hava, otomobiller, makineler ve evlerden ısı yayılması nedeniyle daha ılık olduğu için

2) Duru, yaz mevsiminde uzun süre gökyüzünü incelemiş ve gözlemlediği cisimlerden bazılarının neler olabileceği hakkında notlar almıştır. Çıplak gözle görülebilecek gök cisimleri düşünüldüğünde Duru’nun notlarında hangileri yer alabilir?

- I. Göktaşı yağmurları
- II. Kuyruklu yıldızlar
- III. Ay’ın evreleri
- IV. Yıldız kümeleri

- A) I ve II B) II-III-IV C) I-III-IV D) I-II-III-IV

- 3) I) En sıcak yıldızlar
- II) Orta sıcaklıktaki yıldızlar
- III) Soğuk yıldızlar

Yukarıdaki yıldız gruplarının renkleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Mavi Sarı Kırmızı
- B) Turuncu Kırmızı Beyaz
- C) Beyaz Mavi Kırmızı
- D) Kırmızı Sarı Mavi

4) I. Birbirlerine göre konumları değişir

II. Isı ve ışık kaynağıdır

III. Güneş'ten gelen ışığı yansıtır

IV. Işıkları titreşimli görünür

Ayça ve Ali grup çalışması yaparak yıldızlar ile gezegenlerin özelliklerini araştırıyorlar. Ayça yıldızları, Ali gezegenleri incelediğine göre hangi özellikleri Ayça, hangi özellikleri Ali bulmuştur?

<u>Ayça</u>	<u>Ali</u>
A) I-III	II-IV
B) I-II	III-IV
C) II-IV	I-III
D) I-IV	II-III

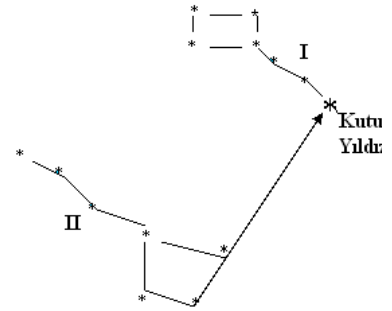
5) Aşağıdakilerden hangisi yıldız değildir?

- A) Büyük ayı B) Güneş C) Kuyruklu yıldız D) Kuzey tacı

6)

Ayşe gökyüzü gözlemleri sonucu bir arada bulunan bazı yıldızların aşağıdaki şekillerde olduklarını gözlemlemiştir. Bu yıldız gruplarının özel isimleri olup olmadığını merak eden Ayşe araştırma yapmıştır. Aşağıdakilerden hangisi Ayşe'nin araştırma sonucudur?

I	II
A) Küçük Ayı	Büyük Ayı
B) Büyük Ayı	Küçük Ayı
C) Ejderha	Çoban
D) Kuzey Tacı	Orion



7) Öğretmen öğrencilerinden üzerinde takım yıldızlarının ismi bulunan birer kart hazırlamalarını istedi. Öğrenciler de aşağıdaki kartları hazırladı



Buna göre hangi öğrencinin hazırladığı karttaki yazılanların tümü takım yıldızıdır?

- A) Mehmet'in
B) Murat'ın
C) Eda'nın
D) Melis'in

8)



Yanda birbiri ile bağlantılı cümleleri içeren bir etkinlik verilmiştir. Bu etkinlikteki cümlelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek ok yönünde ilerlendiğinde, hangi sembole ulaşılması gerekir?

- A) X B) Y C) Z D) T

9) Aslı akşam yatağına uzanıp pencereden dışarıyı seyrederken, birden bir yıldız kaydığını gördü ve heyecanlandı. Bu olayın nasıl gerçekleştiğini düşündü. Aslı'nın düşündüğü olayın açıklaması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

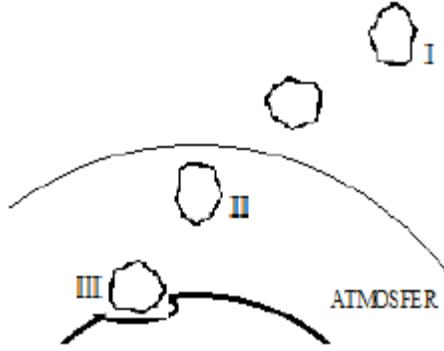
- A) Ömrü tükenmiş yıldızın kayarak yeryüzüne ulaşmasıdır.
B) Kuyruklu yıldızın hareketinden kaynaklanan bir durumdur
C) Atmosfere yüksek hızla girip yanan bir meteorun sebep olduğu durumdur.
D) Takım yıldızının hareketinden kaynaklanır.

10) Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri kuyruklu yıldızlara örnektir?

I. Halley II. Hale Bopp III. İkiye-Zhang

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

11)



Yandaki şekil yeryüzüne düşen gök cismini göstermektedir. Numaralı ifadeler yerine hangileri

	I	II	III
A)	Meteor	Göktaşı	Göktaşı çukuru
B)	Göktaşı	Meteor	Meteor çukuru
C)	Meteor	Yıldız	Yıldız çukuru
D)	Göktaşı	Gezegen	Gökcismi çukuru

12) Işık güneş'ten dünya'ya 8 dakikada ulaşırken, aynı hızla gitmekte olan ışık Ay'dan Dünya'ya 1,5 saniyede ulaşmaktadır. Bu durumun nedeni nedir?

- A) Çünkü Ay Güneş'e daha yakındır ve Ay ışığı Dünya'nın üzerine yansır.
 B) Çünkü Güneş'e göre Ay, Dünya'ya daha yakındır.
 C) Çünkü Güneşte UV ışınları vardır, dünyada bizi bu ışınlardan korumak için ozon tabakası vardır . Işık ozon tabakası tarafından emilir.
 D) Çünkü ışığın hızı daha fazladır.

13) Enes, Dünya'dan Güneş'e doğru yolculuk yaptığını hayal ediyor. Dünya'dan çıktıktan sonra Enes'in karşılaşacağı ilk ve son gezegenler aşağıdakilerden hangileridir?

A)Merkür-Venüs B) Jüpiter- Venüs C)Merkür- Saturn D)Mars-Neptün

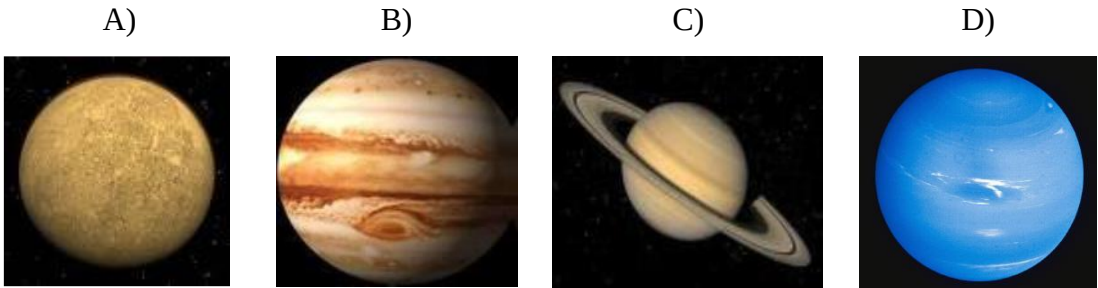
14) Emel, sınıfta yapılacak bir etkinlik için üzerlerinde Güneş sistemindeki üç gezegene ait bilgilerin olduğu aşağıdaki I, II, III kartlarını hazırlıyor.

I ♦ Güneş sisteminin en büyük gezegenidir. ♦ Güneş'e en yakın beşinci gezegendir.	II ♦ Güneş sisteminin en küçük gezegenidir. ♦ Güneş'e en yakın gezegendir.	III ♦ Güneş sisteminin ikinci en küçük gezegenidir. ♦ Güneş'e en yakın dördüncü gezegendir.
---	--	---

Emel'in hazırladığı bu kartların arka yüzüne yazması gereken gezegen isimleri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Jüpiter	Merkür	Mars
B)	Neptün	Merkür	Dünya
C)	Satürn	Venüs	Mars
D)	Jüpiter	Venüs	Merkür

15) Aşağıdaki gezegenlerden hangisi Jupiter gezegenidir?



16) Bir astronomi birimi (AB) Güneş ile Dünya arasındaki uzaklığa eşittir. Buna göre Merkür ve Uranüs gezegenlerinin Güneş'e olan uzaklıkları için ne söylenebilir?

	Merkür	Uranüs
A)	1 AB'den azdır.	1 AB'den fazladır.
B)	1 AB'den azdır.	1 AB'den azdır.
C)	1 AB'den fazladır.	1 AB'den azdır.
D)	1 AB'den fazladır.	1 AB'den fazladır.

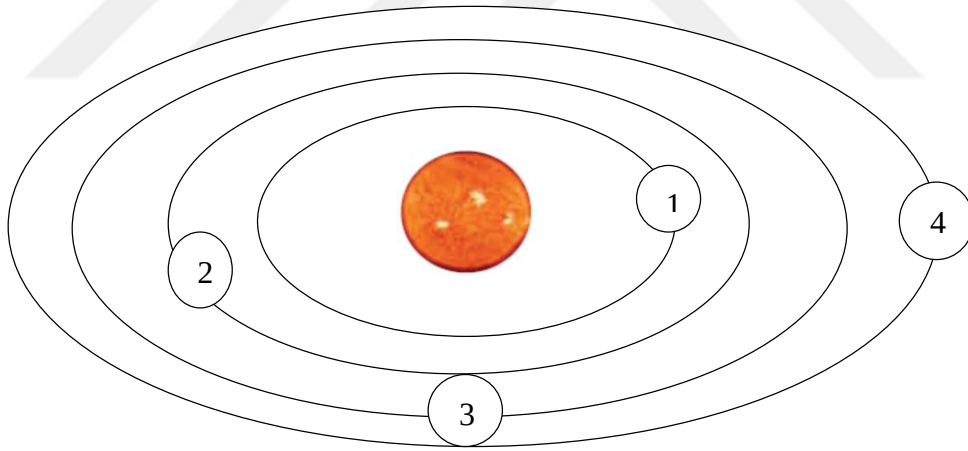
17)

Gezegen adı	Kendi eksenini etrafında dönmesi	Güneş etrafında dönmesi
X	243 gün	225 gün
Y	24 saat	365 gün
Z	59 gün	88 gün

Yukarıda gezegenlere ait bazı bilgiler verilmiştir. Bu tabloyu inceleyen Ali, aşağıdaki sonuçlardan hangisinin doğruluğuna ulaşır?

- A) Güneş etrafında en hızlı dönen Y' dir.
- B) X gezegeninin bir günü 1 yıldan daha uzundur.
- C) Kendi etrafında en yavaş dönen Y' dir.
- D) Güneşe en uzak gezegen Z' dir.

18)

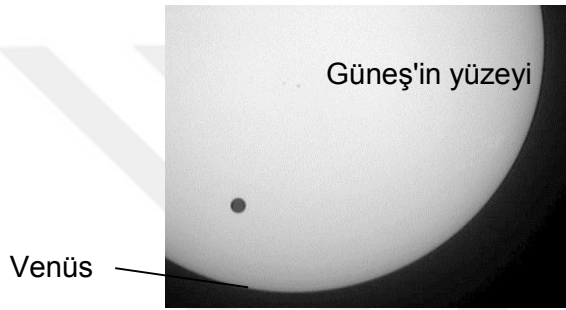
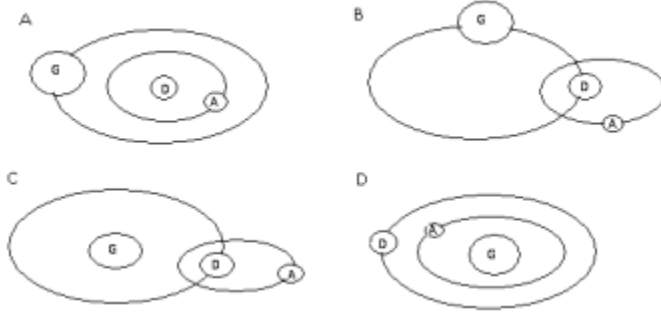


Bir Güneş sistemi modeli oluşturmak istiyorsunuz. 1,2,3,4 numaralı yerlere aşağıdaki gezegenlerden hangilerini yerleştirirdiniz?

- A) 1- Merkür 2-Venüs 3-Dünya 4-Mars
- B) 1-Mars 2-Dünya 3-Merkür 4-Jüpiter
- C) 1-Merkür 2- Jüpiter 3-Dünya 4-Venüs
- D) 1- Dünya 2-Venüs 3- Merkür 4-Mars

19) Aşağıdaki modellerden hangisi güneş sisteminde Güneş Ay ve Dünya'nın konumunu temsil edebilir?

(G: Güneş, D: Dünya, A: Ay)



8 Haziran 2004'te Venüs gezegeni Dünya'da birçok yerden gözlemlendiğinde Güneş'in önünden geçerken görülebildi. Bu; Venüs'ün "geçışı" olarak adlandırılmaktadır ve Venüs'ün yörüngesi onu Güneş ve Dünya arasına getirdiğinde gerçekleşmektedir. Venüs'ün bir önceki geçişi 1882'de olmuştu ve bir sonraki de 2012'de olmuştur.

20) Yukarıda Venüs'ün 2004'te geçişinin bir resmi görülmektedir. Bir teleskop Güneş'e yöneltilmiş ve görüntü beyaz bir kartona yansıtılmıştır.

Geçişe niçin teleskopla direkt olarak bakılmamış, görüntünün beyaz bir kartona yansıtılmasıyla gözlemlenmiştir?

- A Güneş'in ışığı, Venüs'ün görünmesi için çok parlaktı.
- B Güneş, büyütmeden görebilecek kadar büyüktü.
- C Güneş'i bir teleskop aracılığı ile izlemek gözlerinize zarar verebilir.
- D Görüntünün kartona yansıtılarak küçültülmesi gerekiyordu.

21) Bugüne kadar yapılan araştırmalar sonucunda hiçbir uydusu tespit edilemeyen iki gezegen aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dünya-Mars
- B) Merkür-Venüs
- C) Uranüs-Neptün
- D) Merkür-Satürn

22) Aşağıdaki tanımlamaların hangisinde Dünya'nın uzaydaki yeri tam olarak verilmiştir?

- A) Samanyolu gök adası içinde Güneş Sistemi içinde bir yıldızdır.
 B) Uzayda Andromeda gök adasının avcı kolunun içinde yer alan Güneş Sistemi'nde Güneş'e en yakın beşinci gezegendir.
 C) Uzayda Samanyolu gök adasının avcı kolunun içinde yer alan Güneş Sistemi'nde Güneş'e en yakın üçüncü gezegendir.
 D) Uzayda Sombrero gök adası içerisinde Güneş'e en yakın yıldızdır.

23) Öğretmen sınıfı dört gruba ayırıp her grubun çeşitli kaynaklardan yararlanarak "Dünya ve Evren" ünitesi ile ilgili posterler hazırlamalarını istiyor.

Buna göre, hangi grubun yararlandığı kaynaklar güvenilir olmayıp hazırladığı posterlerdeki bilgiler yanlıştır?

- A) I.
 B) II.



24) I) Babilliler, yıldızların biçimlerine göre gökyüzünü bölümlere ayırmış ve her birini hayvan, eşya isimleriyle adlandırmışlardır.

II) En önemli gök bilim çalışmaları takvimle ilgili verileri elde etmek için yapılmıştır.

III) Eski medeniyetlerde yaşayan insanlar, gök yüzünde gördüklerini taş ve parşömenlere işleyerek ilk yıldız haritalarını oluşturmuşlardır.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

25) Arda: Ünlü Türk gök bilimcilerden biri de Takiyüddin'dir.

Deniz:Gök bilimciler teleskoplar yardımıyla gök cisimlerini inceleyen bilim insanlarıdır.

Merve: Gök bilimciler uzaya giderek orada çeşitli çalışmalar yapan bilim insanlarıdır.

Yukarıda ifadeleri verilen öğrencilerin hangilerinin verdikleri bilgi doğrudur?

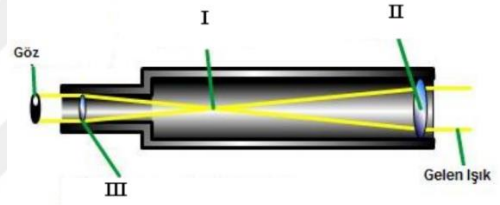
A) Arda ve Deniz B) Arda ve Merve C) Deniz ve Merve D) Arda, Deniz ve Merve

26) Ay'ın ilk haritasını çizen ve bu çalışmasından dolayı Ay'ın belli bir bölgesine ismi verilen

gök bilimci kimdir?

A) Ali Kuşçu B) Galileo C) Hipparkos D) Neil Armstrong

27) Ayşe Fen ve Teknoloji dersinde yandaki verilen şekilde bir teleskop modeli tasarlamıştır. Böyle bir tasarımda belirtilen bölgelerin görevi aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?



	I	II	III
A)	Gelen ışık burada toplanır ve beyaz ışık oluşur.	Odaklanılan yerden gelen ışığı alır.	Görüntü buraya düşer ve göz boyutuna alınarak büyük görünmesi sağlanır.
B)	Odaklanılan yerden gelen ışığı alır.	Gelen ışık burada toplanır ve beyaz ışık oluşur.	Görüntü buraya düşer ve göz boyutuna alınarak büyük görünmesi sağlanır.
C)	Görüntü buraya düşer ve göz boyutuna alınarak büyük görünmesi sağlanır.	Odaklanılan yerden gelen ışığı alır.	Gelen ışık burada toplanır ve beyaz ışık oluşur.
D)	Gelen ışık burada toplanır ve beyaz ışık oluşur.	Görüntü buraya düşer ve göz boyutuna alınarak büyük görünmesi sağlanır.	Odaklanılan yerden gelen ışığı alır.

28)

Uzayda kirlilik Dünya'daki
karbondioksit gibi zararlı gazların
uzaya yayılmasıyla başladı

Hande

Ay'a ilk adım atan üç kişilik ekipteki
astronotlardan biri Galileo'dur.

Burcu

Dijital saatlerden, mutfak eşyalarına
kadar birçok eşyanın üretiminde, uzay
teknolojilerinin ilerlemesinden
yararlanılmaktadır.

Doruk

Şu an uzayın bir çok yerinde, Güneş
sistemindeki diğer gezegenlerde insan
yaşamı mümkündür. Anacak
gezegenler arası mesafenin çok fazla

Beril

Yukarıda belirtilen hangi öğrencinin ifadesi doğru bilgi içermektedir?

- A) Hande B) Burcu C) Doruk D) Beril

29) I. Uzayla ilgili araştırma yapmaya gerek yoktur.

II. İşlevini yitiren uzay araçları Dünya'ya geri indirilmelidir.

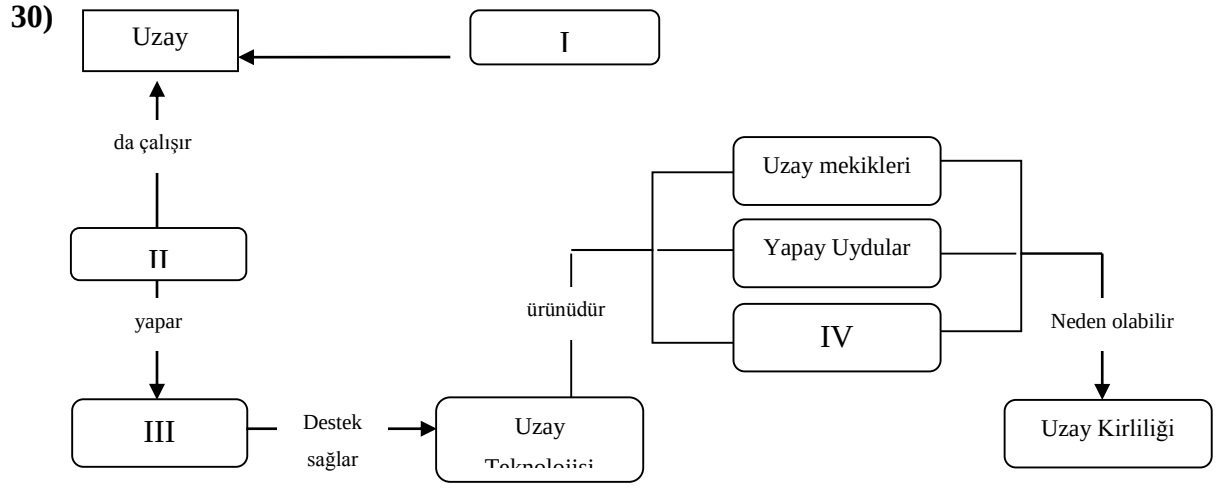
III. Uzaydaki meteorlar gezegenlere düşürülmelidir.

IV. Gözlemlere teleskop kullanarak devam edilmelidir.

Uzay kirliliğini önlemek için yukarıdaki yargılardan hangileri yapılmalıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) III ve IV D) II ve IV

daki gök
cisimlerini
inceler



Yukarıdaki kavram haritasında boş bırakılan yerlere aşağıdakilerden hangileri gelmelidir?

- | | I | II | III | IV |
|----|------------|------------|--------------------|-------------------|
| A) | Astronot | Gökbilimci | Uzay araştırmaları | Astronot |
| B) | Gökbilimci | Astronot | Uzay araştırmaları | Uzay istasyonları |
| C) | Astronot | Gökbilimci | Uzay Gemisi | Biyosfer |
| D) | Gökbilimci | Astronot | Uzay Kirliliği | Teleskop |

EK 8. Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi Düzey X Satın Alma Belgesi



The Critical Thinking Co.™
Empower the mind!

Hello, Tuba Demirel

Thank you for your order from The Critical Thinking Co. If you have any questions about your order please contact us at service@criticalthinking.com or call us at 1-800-458-4849 Mon.-Thurs. 8:00 a.m. - 3:00 p.m. or Fri. 8:30 a.m. - 12:30 p.m. PST.

[CLICK HERE](#) or visit www.CriticalThinking.com/free to download your free eBook!

Your order confirmation is below. Thank you again for your business!

Your Order #100058358

Billing Information:

Tuba Demirel
Cukurova Universitesi
Ilkogretim Bolumu
Adana, 01330
Turkey
T: +905357918592
Customer Type: Classroom Teacher or Institution

Payment Method:

Credit Card

Credit Card Type: MasterCard
Credit Card Number: xxxx-
Processed Amount: \$39.48

Source Code:

WEB

Item	SKU	Qty	Subtotal
Cornell Critical Thinking Test Level X	05501PSN	1	\$29.99
Cornell Critical Thinking Tests Levels X & Z Answer Sheets	05505CSO	1	\$9.99
Subtotal			\$39.98
Shipping & Handling			\$7.50
Discount			-\$8.00
Grand Total			\$39.48

Thank you again, The Critical Thinking Co.™

EK 9. GÖRÜŞME FORMU

Araştırmanın Amacı: *Argümantasyon Tabanlı Zenginleştirilmiş Gerçeklik Uygulamalarının Eleştirel Düşünme Becerisi, Fen Bilimleri Dersine Yönelik Motivasyon ve Argümantasyon Becerisi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*

Yer:

Tarih ve Saat:

Merhaba, benim adım Tuba Demircioğlu Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisiyim, aynı zamanda aynı üniversitede Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı'nda doktora yapmaktayım. Seninle “Argümantasyon Tabanlı Zenginleştirilmiş Gerçeklik Uygulamaları” ile ilgili düşüncelerin konusunda görüşme yapmak istiyorum.

Görüşme sırasında söylenenlerin hepsi gizli kalacaktır. Bu bilgileri başka birinin görmesi söz konusu değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını raporlaştırırken isimleriniz de gizli tutulacak, kodlama yapılacaktır.

- İzin verirsen görüşmeyi ses kaydına almak istiyorum.
- Görüşmenin yaklaşık 15-20 dakika civarında süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirsen sorulara başlamak istiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

1. Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi kapsamında yapılan uygulamalar konusunda neler söylemek istersin?
2. “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi kapsamında yapılan uygulamalarda diğer ünitelerden farklı olarak neler dikkatini çekti?
3. Konular işlenirken gerçekleştirilen uygulamalar hoşuna gitti mi?
Sonda: En çok hangi bölümler hoşuna gitti?
Sonda: Gitmediyse nedenini açıklayabilir misin?
4. Dersin bu şekilde işlenmesi astronomiye yönelik düşüncelerini nasıl etkiledi?
5. Etkinlikler sırasında zorlandığın noktalar oldu mu?
6. Yapılan etkinlikler sırasında neler öğrendin?
7. Dersin bu şekilde işlenmesi 3 boyutlu görselleri aklınızda canlandırmanızda ve anlamanızda etkili oldu mu?
8. Ekleme istediğin başka düşünce ya da önerilerin var mı?

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı – Soyadı: Tuba DEMİREL

Doğum Tarihi: 03.04.1982

Doğum Yeri: Tarsus

Yabancı Dil: İngilizce, Almanca

Adres: Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Sarıçam/Adana

Telefon: 0322 338 60 76/ 67

e-mail: tdemircioglu@cu.edu.tr

ÖĞRENİM DURUMU

2009-2011: Yüksek Lisans, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adana.

2001-2007: Lisans, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Eğitimi Bölümü, Fizik Öğretmenliği, Ankara.

1993-2000: Yusuf Kalkavan Anadolu Lisesi, Mersin.

İŞ DENEYİMİ

2009- ...: Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi