



T.C.

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM (FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ) ANABİLİM DALI

**TEKNOLOJİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ASTRONOMİ
DERSİNİN ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL ANLAMALARINA,
İLGİ VE TUTUMLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EDA BAŞCI

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi HÜLYA ERTAŞ KILIÇ

AKSARAY, 2019

Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 142308411 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi, **Eda BAŞCI** tarafından hazırlanan "**TEKNOLOJİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ASTRONOMİ DERSİNİN ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL ANLAMALARINA, İLGİ VE TUTUMLARINA ETKİSİ**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.



Üye: Prof. Dr. Ahmet İlhan ŞEN

Hacettepe Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.



Üye: Prof. Dr. Özgül KELEŞ

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.



Tez Savunma Tarihi: 17/05/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Doç. Dr. Mehmet Ali HINIS

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi çalışması olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yaralandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinallliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.


Eda BAŞCI

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca her konuda destek olarak zamanını ayıran ve tezimin her aşamasında beni yönlendirerek yardımlarını esirgemeyen değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ hocama sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu çalışma Aksaray Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından BAP 2016-006 Kodlu Proje ile desteklenmiştir. Tezimin gerçekleşmesinde BAP 2016-006 Kodlu proje ile maddi destek sağlayan Aksaray Üniversitesi BAP Birimi'ne teşekkür ederim.

Tezimde kullanacağım ölçeklerle ilgili görüş ve önerileri ile destek olan değerli hocalarım Prof. Dr. Özgül KELEŞ ve Doç. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ'ye teşekkür ederim.

Lisans eğitimi birlikte tamamladığım lisansüstü eğitime birlikte başladığım her konuda destek olan arkadaşlarım Rabia ERİŞ ve Bahriye KENAR'a teşekkür ederim.

Bilgisayar konusunda teknik destek olan ve yardımlarından dolayı Hakan İSAOĞLU'na teşekkür ederim.

İngilizce çevirilerde yardımlarını esirgemeyen değerli meslektaşlarım Ebru GÜLMEZ, Sultan İSAOĞLU ve Mehmet ÇETİN'e teşekkür ederim.

Bütün hayatım boyunca yanımda olan beni her zaman destekleyen canım ailem anneme, babama ve kardeşime sonsuz teşekkür ederim.

Eda BAŞCI

AKSARAY, 2019

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	5
1.2 Problem Cümlesi	8
1.3 Araştırma Soruları	9
1.4 Araştırmanın Amacı	10
1.5 Araştırmanın Önemi	10
1.6 Varsayımlar	12
1.7 Sınırlılıklar	12
1.8 Tanımlar	12
1.9 Türkiye’de Astronomi Öğretimi.....	13
1.10 Teknolojinin Fen Bilimleri Öğretimindeki Yeri	16
1.11 Teknoloji ve Astronomi Öğretimi	17
1.12 Kavramsal Anlama	20
1.13 Astronomi’ye Yönelik İlgi ve Tutum	21
2. KAYNAK ÖZETLERİ (LİTERATÜR ÖZETİ).....	23
2.1 Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar	23
2.2 Yurtdışında Yapılan Çalışmalar	31
3. MATERYAL VE YÖNTEM	36
3.1 Araştırmanın Yöntemi	36
3.2 Evren ve Örneklem	39
3.3 Veri Toplama Araçları	39
3.3.1 Astronomi tutum ölçeği.....	39
3.3.2 Astronomi’ye yönelik ilgi ölçeği	40
3.3.3 Kelime ilişkilendirme testi	41
3.3.4 Anlam çözümleme tablosu	42
3.3.5 Görüşmeler	43
3.4 Verilerin Analizi.....	43
3.5 Uygulama Süreci	44
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	53
4.1 Araştırmanın Birinci Aşamasından Elde Edilen Bulgular	53
4.1.1 Anlam çözümleme tablosundan elde edilen bulgular	53
4.1.1.1 Gezegen-dünya, yıldız-güneş, uydu-ay ve galaksi- samanyolu için öğrenci cevaplarının karşılaştırılması.....	66
4.1.2 Kelime ilişkilendirme testinden elde edilen bulgular	69
4.1.3 Görüşmelerin betimsel analizi ile elde edilen bulgular	74
4.1.3.1 Video, animasyon, simülasyon, powtoon ve qr kod uygulamalarına ilişkin görüşler	74
4.1.3.2 Stellarium ve planetaryum uygulamalarına ilişkin görüşler.....	77
4.1.3.3 Space 4D, sky view free ve sky map mobil uygulamalarına ilişkin görüşleri.....	78

4.1.3.4 Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersine ilişkin genel görüşler	80
4.2 Araştırmanın İkinci Aşamasından Elde Edilen Bulgular	83
4.2.1 Verilerin analiz için hazırlanması	83
4.2.2 Normallik.....	83
4.2.3 Astronomi'ye yönelik tutum ölçeğinden elde edilen bulgular	84
4.2.1.1 Astronomi tutum ölçeğinin alt boyutlarının analizinden elde edilen bulgular.....	85
4.2.4 Astronomi'ye yönelik ilgi ölçeğinden elde edilen bulgular	86
4.2.2.1 Astronomi ilgi ölçeğinin alt boyutlarının analizinden elde edilen bulgular.....	86
4.2.5 Görüşmelerin içerik analizi ile elde edilen bulgular	87
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	96
5.1 Araştırmanın Birinci Aşamasından Elde Edilen Sonuçlar	96
5.2 Araştırmanın İkinci Aşamasından Elde Edilen Sonuçlar	102
5.3 Araştırmanın Birinci ve İkinci Aşamalarının İlişkilendirilmesinden Elde Edilen Sonuçlar	106
5.4 Öneriler	109
KAYNAKLAR.....	111
EKLER.....	121
EK A. Astronomi Tutum Ölçeği	122
EK B. Astronomi İlgi Ölçeği	123
EK C. Astronomi Kavramsal Anlama Belirleme Ölçeği.....	125
EK D. Astronomi Görüşme Soruları	136
EK D. Astronomi Görüşme Soruları (devam)	137
EK D. Astronomi Görüşme Soruları (devam)	138
EK E. İzinler	139
EK E. İzinler (devam).....	140
EK E. İzinler (devam).....	141
EK F. Lisans Düzeyi Teknoloji İle Zenginleştirilmiş Astronomi Dersi Planı	142
EK F. Lisans Düzeyi Teknoloji İle Zenginleştirilmiş Astronomi Dersi Planı (devam)	143
EK F. Lisans Düzeyi Teknoloji İle Zenginleştirilmiş Astronomi Dersi Planı (devam)	144
EK G. Etkinlik 1: Astronomi'nin Alt Bilim Dalları	145
EK H. Etkinlik 2: Astronomi İle İlgili Kavramlar	146
EK H. Etkinlik 2: Astronomi İle İlgili Kavramlar (devam).....	147
EK I. Etkinlik 3: Teleskop Çeşitleri	148
EK İ. Etkinlik 4: Teleskop Türleri	149
EK J. Etkinlik 5. Uzay Teleskopları.....	150
EK K. Etkinlik 6: Türkiye'deki Gözlemevleri	151
EK L. Etkinlik 7: Işık İle İlgili Görüşler	152
EK M. Etkinlik 8: Mevsimler	153
EK N. Etkinlik 9: Ay'ın Evreleri.....	154
EK O. Etkinlik 10: Güneş Sistemi	155
EK Ö. Etkinlik 11: Yıldızlar	156
ÖZGEÇMİŞ	157

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEKNOLOJİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ASTRONOMİ DERSİNİN ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL ANLAMALARINA, İLĞİ VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Eda BAŞCI

**Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı**

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, lisans düzeyinde, Astronomi dersi kapsamında teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile ders yürütmenin fen bilgisi öğretmenliği 4. sınıf öğrencilerinin Astronomi kavramlarını anlama düzeyine ve Astronomiye yönelik ilgi ve tutumlarına etkisini araştırmaktır. Teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler mobil planetaryum, stellarium, animasyonlar, videolar, simülasyonlar, sky view free, sky map ve space 4D mobil uygulaması ve QR kod çalışmalarını içermektedir. Eğitimin her alanında olduğu gibi Astronomi öğretiminde de dersi uygulamaya yönelik yürütmenin öğrencilerin dersteki kavramları anlamalarını etkileyeceği düşünülmektedir. Astronomi dersi öğretim programında yer alan kavramlar genellikle soyut kavramlardır. Dersin teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülmesinin dersteki soyut kavramların somutlaştırılarak daha anlaşılır hale gelmesine yardımcı olacağı düşünülmüştür. Araştırma iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada, etkinliklerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında, gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin astronomiye yönelik ilgi ve tutumları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın birinci aşamasında nitel araştırma yöntemlerinden bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerindeki değişimi belirlemek için ön ve son uygulama olarak kelime ilişkilendirme testi ve anlam çözümleme tablosu kullanılmıştır. Verileri desteklemek için öğrencilerle uygulama sonunda yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte yer aldığı karma araştırma yöntemlerinden iç içe gömülü desen kullanılmıştır. Nicel kısmında öğrencilerin astronomiye yönelik ilgilerinin değişimini belirlemek amacıyla “Astronomiye Yönelik İlgi Ölçeği” ve tutumlarındaki değişimi belirlemek amacıyla “Astronomi Tutum Ölçeği” ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Nitel kısmında öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinliklerle Astronomi dersinin yürütülmesinin, öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlamalarını ve Astronomi'ye yönelik ilgi ile tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Fen öğretimi, Astronomi, Kavramsal anlama, Tutum, İlgi.

Mayıs, 2019; 157 sayfa

M.Sc. THESIS

**THE EFFECT OF TECHNOLOGY-ENRICHED ASTRONOMY COURSE ON
STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING, INTERESTS AND
ATTITUDES**

Eda BAŞCI

**Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Science Education**

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ

ABSTRACT

The aim of this study is to explore the effects of the lecturing with the technology-enriched lessons on level of understanding astronomy concepts and interest and attitudes towards astronomy of fourth grade students of science teaching in astronomy courses at the level of undergraduate. Activities enriched with technology involve mobile planetarium, stellarium, animations, videos, simulations, sky view free, sky map and space 4D mobile app and QR code work. As in all areas of education, it is believed that practiceoriented lecture in Astronomy teaching will affect the students' understanding of the concepts in the course. The concepts in the curriculum of Astronomy of the undergraduate program in Science Teaching usually consist of abstract concepts. It is thought that technology enriched activities will help to make abstract concepts more concrete in the course. The research consists of two stages. In the first stage, the effects of activities on students' conceptual understanding were investigated. In the second stage of the study, the effects of the activities on students' interest and attitudes towards astronomy were explored. In the first stage of the study, the holistic single situation pattern was used. Word association test and semantic analysis table were used as pre-test and post-test in order to determine the change in conceptual comprehension levels of students. In order to support the data, semi-structured interviews were conducted with the students at the end of the application. In the second stage of the study, one of the mixed research methods (embedded method), which include quantitative and qualitative research methods, are used. Interest scale for astronomy were used to determine the change of students' interest in astronomy in the quantitative part as a pre- test and Attitude scale for Astronomy were used to determine the change of students' attitudes in astronomy as a post-test. At the end of the application, semi-structured interviews were made with the students and the changes in interest and attitude were investigated deeply. As a result of the research, it can be said that the activities enriched with technology changed the students' comprehension of the concepts of Astronomy and their attitudes towards Astronomy positively.

Key Words: Science teaching, Astronomy, Conceptual understanding, Attitude, Interest.

May, 2019; 157 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ:

Şekil 1.1. Astronomi' nin diğer bilimlere göre yeri.	2
Şekil 3.1. Karma yöntem araştırması iç içe gömülü desen modeli (Creswell ve Plano-Clark, 2015).	36
Şekil 3.2. Çalışmanın eş zamanlı olarak yürütülen aşamaları.	37
Şekil 3.3. İçi içe gömülü desen kullanımında uygulanan prosedürler akış şeması. ...	38
Şekil 3.4. Teknoloji ile zenginleştirilmiş astronomi dersi öğrenci görüşme verilerinin içerik analizinde izlenen aşamalar.	44
Şekil 3.5. Powtoon etkinliği Astronomi ve astroloji (sahte bilim) arasındaki farklar.	45
Şekil 3.6. Powtoon etkinliği Astronomi tarihi.	46
Şekil 3.7. Powtoon etkinliği galaksiler.	50
Şekil 3.8. Mobil planetaryum.	51
Şekil 3.9. Mobil planetaryum ile ilgili örnek uygulama.	51
Şekil 4.1. Kelime ilişkilendirme testi ön uygulamaya ait verilerin kesme noktası 20 ve yukarısı için kavram ağı.	70
Şekil 4.2. Kelime ilişkilendirme testi ön uygulamaya ait verilerin kesme noktası 15-19 arası için kavram ağı.	71
Şekil 4.3. Kelime ilişkilendirme testi ön uygulama verilerine göre elde edilen kavram ağı.	71
Şekil 4.4. Kelime ilişkilendirme testi son uygulamaya ait verilerin kesme noktası 20 ve yukarısı için kavram ağı.	72
Şekil 4.5. Kelime ilişkilendirme testi son uygulamaya ait verilerin kesme noktası 15-19 arası için kavram ağı.	73
Şekil 4.6. Kelime ilişkilendirme testi son uygulama verilerine göre elde edilen kavram ağı.	73
Şekil 4.7. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğrenci görüşlerinin kavramsal anlama kategorisine ait kod ve frekans şeması.	88
Şekil 4.8. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğrenci görüşlerinin Astronomi'ye yönelik ilgi kategorisine ait kod ve frekans şeması.	90
Şekil 4.9. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğrenci görüşlerinin Astronomi'ye yönelik tutum kategorisine ait kod ve frekans şeması.	93
Şekil 4.10. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğrenci görüşlerinin mesleki gelişime katkı kategorisine ait kod ve frekans şeması.	94
Şekil 5.1. Astronomi'ye yönelik tutum ölçeği alt boyutları ile içerik analizi arasındaki bağlantı.	104
Şekil 5.2. Astronomi'ye yönelik ilgi ölçeği alt boyutları ile içerik analizi arasındaki bağlantı.	106
Şekil 5.3. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi yürütmesinin çalışma sonuçlarının genel olarak bağlantısı.	107

ÇİZELGELER DİZİNİ:

Çizelge 3.1. Cinsiyete göre araştırmaya katılan öğrencilerin sayısı.....	39
Çizelge 4.1. Güneş için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.....	54
Çizelge 4.2. Ay için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.....	55
Çizelge 4.3. Uydu için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.....	57
Çizelge 4.4. Yıldız için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.....	58
Çizelge 4.5. Dünya için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.....	60
Çizelge 4.6. Samanyolu için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.....	61
Çizelge 4.7. Gezegen için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplar ilişkin frekans ve yüzde değerleri.....	63
Çizelge 4.8. Galaksi için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.....	64
Çizelge 4.9. Gezegen ve Dünya için verilen cevapların yüzdelerinin karşılaştırılması.....	66
Çizelge 4.10. Yıldız ve Güneş için verilen cevapların yüzdelerinin karşılaştırılması.....	67
Çizelge 4.11. Uydu ve ay için verilen cevapların yüzdelerinin karşılaştırılması.....	68
Çizelge 4.12. Galaksi ve samanyolu için verilen öğrenci cevaplarının karşılaştırılması.....	69
Çizelge 4.13. Değişkenlere ait betimsel istatistikler.....	83
Çizelge 4.14. Öğrencilerin Astronomi dersine yönelik tutum ön test ve son test ortalama puanlarının t-testi ile karşılaştırılması.....	84
Çizelge 4.15. Öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlamaya ilişkin yeterlik (AKAY) alt boyutunun ve Astronomi'ye yönelik ilgi ve değer (AYİD) alt boyutunun ön test ve son test ortalama puanlarının t-testi ile karşılaştırılması.....	85
Çizelge 4.16. Öğrencilerin Astronomi'ye yönelik ilgi ön test ve son test ortalama puanlarının t- testi ile karşılaştırılması.....	86
Çizelge 4.17. Öğrencilerin Popüler Astronomi konularına ilgi (PAKİ), Astronomi konularını öğrenmeye ilgi (AKÖİ) ve Astronomi'de teknoloji ve kariyere ilgi (ATKİ) alt boyutunun ön test ve son test ortalama puanlarının t-testi ile karşılaştırılması.....	86

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

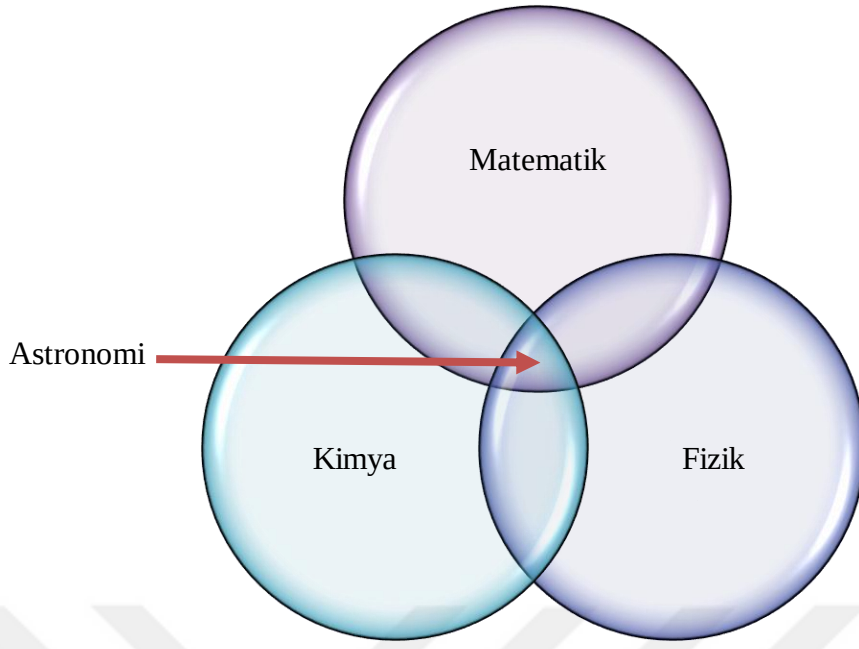
AİÖ	Astronomi İlgi Ölçeği
AKAY	Astronomi Konularını Anlamaya İlişkin Yeterlik
AKÖİ	Astronomi Konularını Öğrenmeye İlgi
ATKİ	Astronomide Teknoloji ve Kariyere İlgi
ATÖ	Astronomi Tutum Ölçeği
AYİD	Astronomi Yönelik İlgi ve Değer
f	Frekans
Maks	Maksimum değer
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
Min	Minimum değer
N	Kişi sayısı
Ö	Öğrenci
p	Anlamlılık
PAKİ	Popüler Astronomi Konularına İlgi
Sd	Standart deviation
SS	Standart Sapma
t	t testi değeri
TDK	Türk Dil Kurumu
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
YÖK	Yüksek Öğretim Kurulu
%	Yüzde
$\bar{x}$	Ortalama

1. GİRİŞ

Astronomi; dendiğinde aklımıza fen bilimleri, fizik, kimya ve matematik gibi temel bilimlerin yanı sıra güneş, dünya, ay, yıldız, galaksi, uydu, takım yıldızı gibi günlük yaşamımızda kullandığımız çok sayıda kavram gelmektedir. Bundan dolayı fen eğitiminde astronomi öğretimi ayrı bir yere sahiptir. Astronomi'ye Tunca (2000), "evrensel yasaların görsel olarak ortaya konduğu, sınındığı, yeryüzünde ulaşılamayacak düzeyde özelliklere sahip muazzam büyüklükte bir uygulama laboratuvarı" olarak tanımlamıştır. Aslan (2006) yaptığı çalışmada 1986 yılında tamamlanan Türkiye Ulusal Gözlemevi yer seçimi çalışmalarından sonra Ulusal Gözlemevi kurulması için hazırlanan proje taslağında Astronomi için şöyle atıfta bulunulmuştur (Keçeci, 2012):

"Bilimler arasında insanın düşünce yapısına etkisi bakımından astronominin bir benzeri yoktur. İnsan aklının evrenin yapısını öğrenmede gözlemleri kullanma becerisine en iyi örnek astronomi bilimidir. Astronomi gözlemevinin amacı evrenin içeriğini, evreni yöneten fizik yasalarını ve evrendeki değişimleri öğrenmektir."

Astronomi; gökyüzü, uzay ve evrenle ilgili bütün soruları açığa çıkarıp çözmeye çalışan, bütün gök cisimlerinin dünkü, bugünkü ve gelecekteki durumlarını araştıran bilim dalıdır. Ayrıca astronomi, gök cisimlerinin konumlarını, hareketini, birbirine olan uzaklıklarını ölçmekte ve bunları fizik ve kimya bakımından incelemektedir. Lisans düzeyindeki Astronomi dersinin kapsamını; Astronomi'nin anlamı, temel kavramlar, Astronomi'de birimler, Astronomi'nin dalları, tarihsel gelişimi, Astronomi'ye farklı medeniyetlerin katkıları, Astronomi'de kullanılan araçlar, Güneş Sistemi, geçmişten günümüze güneş sistemi modelleri, dünya, ay ve güneşin hareketleri, Kepler yasaları, zaman-takvim-mevsimler, güneş sistemi elemanları, yıldızlar, bir yıldız olarak güneş, gökyüzü koordinat sistemi, takımyıldızları, galaksiler, samanyolu galaksisi, evren ve evrenin yapısı, evrenin oluşumu ve geçmişten günümüze evren modelleri, uzay teknolojisi ve günlük yaşama yansımaları oluşturmaktadır (Yüksek Öğretim Kurulu [YÖK], 2018a). Hacısalihoğlu (2006), Astronomi'nin diğer bilimlere göre yerini Şekil 1.1'deki gibi ifade etmiştir (Keçeci, 2012).



Şekil 1.1. Astronomi' nin diğer bilimlere göre yeri.

Astronomi diğer bilim dallarından farklı bir yere sahiptir. Hacısalihoğlu (2006), Astronomi diğer bilimlerle de iç içedir (Keçeci, 2012). Astronomi, evrensel niteliği taşıyan yasaların görsel olarak ortaya konduğu, sınandığı, bilinen en büyük düzeyde uygulama laboratuvarı olması bakımından diğer tüm bilim dalları ile büyük bir birliktelik içinde olmaya devam etmektedir (Keçeci, 2012). Astronomi ile diğer bilim dalları iç içe olması ve diğer bilim dalları ile arasındaki birlikteliğin yanında, Fen Bilimleri ile de aralarında çok belirgin bir bağlılık vardır.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 24.04.1992 tarih ve 98 sayılı kararı ile Astronomi ve Uzay Bilimleri dersinin genel amaçları belirlenmiştir. Bu genel amaçlar içerisinde üç tanesi dikkat çekmektedir; yaratıcılık ve bilimsel düşünme yeteneği geliştirmek, üç boyutlu düşünebilme kavramını geliştirmek, zaman, konum ve sayılar arasındaki ilişkilerin kavranmasını sağlamaktır (MEB, 2010) Bu genel amaçlar doğrultusunda anlaşılmaktadır ki astronomi öğretimi Fen Bilimleri eğitiminde ayrı bir yere sahiptir. Astronomi'nin Fen Bilimleri ve diğer temel bilimlerle bağlılığından dolayı Astronomi öğretimi de farklı bir önem kazanmaktadır. Astronomi dersi genellikle soyut kavramlardan meydana geldiği için öğrenilmesi öğrenciler için zor olabilmektedir. Bu yüzden Astronomi kavramlarının öğretiminde somuttan soyuta öğretim ilkesi geçerli olabilecektir. Soyut kavramlar somutlaştırılarak Astronomi kavramlarına yönelik anlamlı öğrenme

gerçekleştirilebilir. Kavramların somutlaştırılmasında, çoğunlukla görsel öğelerin yer aldığı teknolojiye dayalı etkinliklerin önemli bir yeri olduğu düşünülmüştür. Arıcı (2013) yaptığı tez çalışmasında, üç boyutlu görsel malzemelerin ilköğretim 7. sınıftaki öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinde yer alan Astronomi konusu olan “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesindeki başarılarına ve bilginin kalıcılığını araştırmıştır. Arıcı (2013), bu çalışma amacı doğrultusunda sanal gerçeklik programları kullanarak konuya uygun etkinlikler hazırlayarak Aydın ilindeki alt sosyoekonomik düzeyde seçilen bir grup 7. sınıf öğrencisine uygulamıştır. Deney ve kontrol grubuyla yapılan bu çalışmanın sonucunda, sanal gerçeklik programları kullanılarak yapılan öğretim sonucunda deney grubunun akademik başarısının kontrol grubuna göre daha fazla arttığı tespit edilmiştir (Arıcı, 2013). Yapılan çalışmalar ışığında, Astronomi konularında teknoloji kullanımı dersteki akademik başarıyı artırmakta ve bilginin kalıcılığını sağlamaktadır.

Yeni kavramın anlamlı bir şekilde öğrenilmesi, bilimin doğası ve öğrencilerde mevcut olan kavramsal yapı ile ilişkili olup her öğrencinin kendine özgü kavramsal algılayış yeteneğine bağlıdır (Kaplan, 2011). Kavramsal anlama, öğrencilerin yeni bir kavramı kendine özgü yetenekleri ile anlamlandırmalarına bağlı olabilmektedir. Çünkü yeni bilginin öğrencilerde anlamlı bir şekilde öğretilmesi yanlış bilgiyi düzeltmekten daha kolaydır (Öztürk ve Uçar, 2012). Dolayısıyla her kavram hangi sınıf seviyesinde olursa olsun önceden incelenmeli bu kavramın öğrencilere nasıl ve hangi oranda aktarılacağı belirlenmelidir (Öztürk ve Uçar, 2012).

Astronomi öğretiminde kavramsal anlamının yanında Astronomi dersine yönelik öğrencilerde olumlu tutum geliştirmenin ve öğrencilerin Astronomi konularına karşı ilgilerinin de geliştirilmesi önemli olmaktadır. Astronomi’ye yönelik olumlu tutum geliştirmek; temel derslerin öğrencilere sevdirilmesinde (Tunca, 2000) ve toplumun fene yönelik tutumunun değişmesinde etkili olacaktır (Canbazoğlu-Bilici vd., 2012). Böylece öğrencilerde Astronomi dersine karşı olumlu tutum gelişeceği, aynı zamanda Astronomi’ye yönelik ilgilerinin de artacağı düşünülmektedir.

İlgi; insanları etkileyen güdüsel ve duygusal bir değişken olarak yeni öğrenme yaşantılarına yönelme ve keşif davranışı göstermek olarak tanımlanmaktadır (Ertaş-Kılıç ve Keleş, 2017). Bir başka tanıma göre ilgi; iki şey arasında bulunan bağlılık, ilişki, alaka ve aidiyet anlamlarına gelmesi açısından öğrencilerde var olan ilgilerin

araştırılması ve bu ilgilerin olumlu yönde artacak şekilde bireysel olarak desteklenmesi gerekmektedir (Güven-Yıldırım ve Köklükaya, 2016). İlginin temelinde bir konu, nesne ya da bir olgu yer almaktadır. Bundan dolayı Astronomi konularına yönelik ilgiyi artırmak ise öğrencilerdeki bireysel ilgiye bağlı olduğu düşünülmüştür. Bireysel ilgi bir davranışın devamlılığını olumlu etkilemekte ve bilginin artması ile sonuçlanmaktadır (Ertaş-Kılıç ve Keleş, 2017). Dolayısıyla Astronomi öğretiminde bireysel ilginin artması yeni kavramlar, olaylar ve fikirler hakkında bilgi edinme isteğini ve merakını olumlu yönde artıracaktır. Yılmaz (2014) yaptığı tez çalışmasında Astronomi kavramlarının daha etkili bir şekilde öğretilmesi için "Adobe Captivate" eğitim yazılımı kullanılarak simülasyon ve video içerikli konu anlatımı hazırlamış, "Google Sky Map" mobil yıldız haritası uygulaması kullanmış ve "Gezegenevi" gezisi düzenlemiştir. Bu amaç doğrultusunda çalışma planının Astronomi kavramlarını daha iyi bir şekilde öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca çalışmada yapılan görüşme gözlem sonuçlarına göre öğrencilerin konu ile ilgili merak ve bilgilerinin arttığı ifade edilmiştir (Yılmaz, 2014).

Öğrencilerin bir konu veya bir derse ilgilerinin artması ile o konu veya derste ki bilgileri de artabilecektir. Öğrencilerin konu hakkında bilgi sahibi olması ise o konuyu anladıklarını gösterir. Anlamak; iletişime geçme, yorum yapma, sorgulama, eleştirme, yeniden üretme, hoşgörü gibi özellikleri ile demokratik bir nitelik taşımaktadır (Taşdelen, 2012). Öğrencilerin Astronomi'ye yönelik ilgilerinin artması ile öğrencilerin Astronomi konularını anlamalarının kolaylaşacağı düşünülmektedir. Astronomi öğretiminde ilginin artabilmesi için teknolojik uygulamalar etkili olmaktadır. Çünkü teknolojik uygulamalar öğrencilerin derse karşı meraklarını artırmaktadır (Yılmaz, 2014).

Türkiye' de ilköğretim düzeyinde Astronomi öğretimi ile ilgili yapılan araştırmalar eğitsel içerik bakımından incelendiğinde öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarındaki kavram yanlışlarını tespit etmeye yönelik çalışmalar ağırlık kazanmıştır. Bolat vd. (2014) yaptıkları çalışmada ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarını tespit edilmiştir ve öğrencilerdeki en önemli kavram yanlışının; "Dünya'nın Güneş çevresinde, Ay'ın ise Dünya çevresinde dönme hareketi yapması" olduğu sonucuna varmışlardır. Hâlbuki Dünya kendi etrafında dönme hareketi, Güneş etrafında dolanma hareketi yapar. Ay ise kendi

etrafında dönme hareketi yaparken Dünya ve Güneş etrafında dolanma hareketi yapmaktadır. Emrahoğlu ve Öztürk (2009) yaptıkları çalışmada Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının temel Astronomi konularındaki kavramları anlama seviyelerini ve kavram yanlışlıklarını incelemişlerdir. Bu incelemeler ışığında öğretmen adaylarının birçok yanlış anlamaya sahip olarak lisans eğitimlerini tamamladıklarını ve kavram yanlışlıklarından bazılarının ilköğretimde öğrenim görmekte olan öğrencilerle aynı olduğu sonucuna varmışlardır (Öztürk, 2009). Kavramsal değişim pedagojileri ile zenginleştirilmiş 5E modeline uygun hazırlanan materyallerin öğrencilerin bazı Astronomi konuları ile ilgili kavramsal değişimleri üzerine olan etkisini araştıran bu çalışmanın sonucunda; deney grubunda 5E modeli kapsamında geliştirilen materyallerin öğrencilerin kavramsal değişimini gerçekleştirmede mevcut öğretim yöntemleri ile karşılaştırıldığında anlamlı ölçüde etkili olduğu tespit edilmiştir (Çoruhlu ve Çepni, 2015).

Yapılan çalışmaların ışığında Astronomi alanında öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarında Astronomi konuları soyut kavramlardan meydana geldiği için kavramsal anlamının düşük seviyede olduğu görülmektedir. Kavramsal anlama düzeyinin artırılması için öğrenme yöntem ve tekniklerini etkili kullanmak gerekmektedir. Dolayısıyla yapılan bu tez çalışmasında; teknoloji ile zenginleştirilmiş farklı yöntem ve teknikler kullanarak öğrencilerin Astronomi dersine karşı olumlu tutum geliştirmeleri ve Astronomi'ye yönelik ilgilerinin artması sağlanarak kavramsal anlama düzeyleri artırılması amaçlanmıştır.

1.1 Problem Durumu

Türkiye'de Fen Bilimleri dersi İlköğretim 3. sınıftan itibaren okullarda zorunlu ders olarak okutulmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde 3. sınıftan 8. sınıfa kadar bütün sınıf seviyelerindeki Fen Bilimleri dersinin ilk ünitelerinde Astronomi konuları olduğu görülmektedir. 2018 yılında güncellenen öğretim programına göre 3. sınıf Fen Bilimleri dersinin ilk ünitesinde "Gezeganimizi Tanıyalım" başlığına yer verilmiştir. 4. sınıf Fen Bilimleri dersinin ilk ünitesini "Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri", 5. sınıf Fen Bilimleri dersinin ilk ünitesini "Güneş, Dünya ve Ay", 6. sınıf Fen Bilimleri dersinin ilk ünitesini "Güneş Sistemi ve Tutulmalar", 7. sınıf Fen Bilimleri dersinin ilk ünitesini "Güneş Sistemi ve Ötesi" ve 8. sınıf Fen Bilimleri dersinin ilk

ünitesini "Mevsimler ve İklim" başlıkları oluşturmaktadır (MEB, 2018). Güncellenen Fen Bilimleri öğretim programına göre ülkemizde son yıllarda Astronomi eğitimi verilen önemin giderek arttığı görülmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı 2010 yılı Ortaöğretim Astronomi ve Uzay Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na göre lise düzeyinde Astronomi ve Uzay Bilimleri dersi seçmeli ders olarak haftada 2 saat şeklinde müfredatta yer almaktadır. Astronomi ve Uzay Bilimleri dersinin içeriğini; Astronomi'nin Tanımı ve Gelişimi, Evreni Tanıyalım, Kon Düzenekleri ve Günlük Hareket, Güneş, Ay ve Gezegenlerin Görünür Hareketleri, Zaman ve Takvim ve Uzay Bilimleri ve Uzay Çalışmaları ünite başlıkları oluşturmaktadır (MEB, 2010).

Yükseköğretim Kurulu 2018 yılında güncellenen Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı'na göre Astronomi dersi Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans eğitimi 3. sınıfın 1. yarıyılında zorunlu ders olarak verilmektedir. Lisans düzeyindeki Astronomi dersinin içeriğini; Astronomi'nin anlamı, temel kavramlar, Astronomi'de birimler, Astronomi'nin dalları, tarihsel gelişimi, Astronomi'ye farklı medeniyetlerin katkıları, Astronomi' de kullanılan araçlar, Güneş Sistemi, geçmişten günümüze güneş sistemi modelleri, dünya, ay ve güneşin hareketleri, Kepler yasaları, zaman-takvim-mevsimler, güneş sistemi elemanları, yıldızlar, bir yıldız olarak güneş, gökyüzü koordinat sistemi, takımyıldızları, galaksiler, samanyolu galaksisi, evren ve evrenin yapısı, evrenin oluşumu ve geçmişten günümüze evren modelleri, uzay teknoloji ve günlük yaşama yansımaları oluşturmaktadır (YÖK, 2018a).

Yükseköğretim Kurulu 2018 yılında güncellenen Fizik Öğretmenliği Lisans Programı'na Astronomi dersi Fizik Öğretmenliği lisans eğitimi 2. Sınıfın 2. Yarıyıl döneminde zorunlu ders verilmektedir. Astronomi dersinin içeriğini; Astronominin tanımı ve tarihçisi, temel astronomik büyüklükler, evrendeki ölçekler, evrenin oluşumu, hipotezler ve evrenin genel yapısı, bilinen evren gerçekleri, evreni oluşturan temel kuvvetler, gökyüzü gözlemleri, Kepler Yasası, genel çekim yasası, Güneş Sistemi, güneş ve yapısı, güneş ve ay tutulmaları, Dünya ve Ay'ın yapısı, dünyamızın hareketleri, Güneş sistemindeki diğer gezegenler, asteroid kuşağı ve meteorlar, evrendeki yerimiz, takımyıldızlar, kuyruklu yıldızlar, gökadarlar, meteor, göktaş ve asteroidler, yıldızların evrimi, Astronomi'ye katkı sağlayan bilim insanları, evrenin

varoluğu hakkında güncel görüşler, uzay teknolojileri, Türk uydu teknolojileri oluşturmaktadır (YK, 2018b).

Türkiye'de ilköğretimden yükseköğretime kadar olan kademelerde Astronomi konularına yer verilmektedir. Astronomi eēitiminde teknolojiyi iyi bilen öğretmenlerin yetiştirilmesinin önemli olacaēı düşünülmektedir. Çünkü günümüzde teknoloji hızla ilerlemektedir. Teknolojiyi eēitim sürecinde etkin kullanabilmek için teknolojiye hakim olmakla birlikte eēitim ile ilgili teknolojik çalışmalar takip edilmelidir. Eēitimde teknolojik araçlar ne kadar çok duyu organına hitap ederse o kadar etkili olabilecektir. Öğrencilerin ğrenme sürecinde birden fazla duyu organını aktif bir şekilde kullandıkları takdirde öğrenmelerin kalıcılığı artacaēı düşünülmektedir. Teknolojik araçlar ile kullanılan yeni yöntem ve teknikler öğrencilerde daha fazla duyu organına hitap etmeyi saēlayabilecektir. Çünkü Astronomi konuları genellikle soyut kavramlardan meydana geldiēi için somutlaştırmanın Astronomi konularını anlamada etkili olacaēı düşünülmektedir.

Teknoloji; bir şeyin daha iyi, daha kolay, daha ekonomik daha verimli bir şekilde temel bilimlerin yaratıcı süreçler içerisinde üretime dönüştürülmesi, kullanılması ve toplumsal etkilerinin çözümlenmesini kapsayan bir süreçtir (URL-1). Dolayısıyla Astronomi eēitiminde teknolojik araçların kullanımı eēitim sürecini daha verimli ve Astronomi kavramlarının daha somut hale gelmesinde yardımcı olacaktır. Teknolojik gelişmeler ile öğrenme sürecinde yeni yöntem ve tekniklerin kullanılması mümkün hale gelmiştir (Usta ve Korkmaz, 2010). Bu baēlamda; Astronomi'ye yönelik ilgisi yüksek, Astronomi dersine karşı olumlu tutum geliştiren, Astronomi konularında kavramsal anlaması güçlü ğretmen adayları yetiştirilerek ğretmen eēitiminde Astronomi'ye daha fazla önem verilmelidir. Son zamanlarda yapılan çalışmalara bakıldıēında Astronomi eēitiminde teknolojiye de yer verildiēi ve kavramsal anlamaya yönelik çalışmalarında giderek arttıēı söylenebilir. Ancak teknolojinin kavramsal anlamaya etkisinin arařtırıldıēı daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduēu düşünülmektedir.

Akdeniz Üniversitesi, Ege Üniversitesi, İstanbul Kültür niversitesi gibi üniversitelerde görev yapan ve şu an emekli olmuş bazı ğretim yeleri ile MEB'de görev yapan birkaç Fen Bilgisi ğretmeninin bir araya gelerek oluřturduēu Astro Bilgi grubu düzenli olarak farklı illerde seminerler gerçekleştirmektedirler (URL-2). Astro

Bilgi grubu, ilk olarak 2006 yılında MEB kadrosunda bulunmakta olan 61 ilden gelen öğretmene Güneş Tutulması olayında seminer vererek gözlem yapmışlar ve öğretmenlerden gelen taleple 2009 yılında tekrar toplanmışlardır (URL-2). 2011 yılından itibaren Astro Bilgi grubu 29 Mart 2006 Tam Güneş Tutulması sırasında öğretmenlere yönelik “2006 Tam Güneş Tutulması ve Astronominin Fen Bilimleri Eğitimindeki Yeri” isimli bir sempozyum düzenlemişlerdir. Astro Bilgi grubunun düzenlediği bu sempozyum sonucunda öğretmenlere 28 soruluk bir anket uygulanmışlardır (URL-3). Bu ankete verilen öğretmen yanıtlarının analizi ışığında; çalışan öğretmenlere yeterli düzeyde hizmet içi eğitim verilmesi gerektiği, okullarda internet olanaklarını ve kullanımını gerekli düzeye çıkartmak gerektiği ve okullardaki ezberciliğe dayanan öğretim sistemini düzeltmek gerektiği sonucuna varılmıştır (URL-4). Bu çalışma sonucunda hizmet içi eğitime duyulan ihtiyaçlar ışığında Astro Bilgi grubu belirli periyotlarda farklı illerde Astronomi Öğretmen Seminerleri düzenlemektedir.

Astronomi eğitiminde teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile Astronomi’ye ilgili, Astronomi dersine karşı olumlu tutum geliştirerek ve Astronomi kavramlarını anlama düzeyi yüksek öğretmenler yetiştirmek, bu öğretmenlerin yetiştireceği öğrencilerin de Astronomi’ye ilgilerinin artmasını ve Astronomi kavramlarını daha iyi anlamalarını sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada karma yöntem seçilmesinin nedeni; nicel veri seti tek başına yetersiz kaldığı düşünülmesinden dolayı nicel veriler, nitel veriler ile desteklenmektedir. Nitel veri toplama araçlar ve katılımcılarla yapılan ayrıntılı görüşmeler ile nicel veri setleri ve sonuçları desteklenerek analizler yapılmıştır. Araştırmada özellikle öğretmen adaylarının teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülen Astronomi dersindeki kavramsal anlamalarındaki değişim, Astronomi’ye yönelik ilgi ve derse yönelik tutumlarındaki değişim belirlenmeye çalışılmıştır.

1.2 Problem Cümlesi

Eşzamanlı olarak yürütülen çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. Araştırmanın temel amacı doğrultusunda aşağıda verilen problemlere yanıt aranmıştır:

Araştırmanın genel problemi, teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi etkinliklerinin öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlama düzeylerine ve Astronomi’ye yönelik tutumlarına etkileri nelerdir?

Araştırmanın birinci aşamasında;

- a. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi etkinliklerinin öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlama düzeyine etkisi var mıdır?

Araştırmanın ikinci aşamasında;

- a. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi etkinliklerinin öğrencilerin Astronomiye yönelik ilgilerine etkisi var mıdır?
- b. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi etkinliklerinin öğrencilerin Astronomi dersine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?

problemlerine yanıt aranmıştır.

1.3 Araştırma Soruları

Araştırmada verilen problem cümleleri kapsamında aşağıda araştırma soruları yer almaktadır:

Araştırmanın birinci aşamasında;

1. Teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler öncesinde ve sonrasında öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlama düzeyleri nasıldır?
2. Teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki etkisi ile ilgili görüşleri nelerdir?

Araştırmanın ikinci aşamasında;

1. Teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler öncesinde ve sonrasında öğrencilerin Astronomi'ye yönelik ilgileri nasıldır?
2. Teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler öncesinde ve sonrasında öğrencilerin Astronomi dersine yönelik tutumları nasıldır?
3. Teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinliklerin öğrencilerin ilgileri üzerindeki etkisine ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?
4. Teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinliklerin öğrencilerin derse yönelik tutumlarına etkisine ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?

sorularına yanıt aranmıştır.

1.4 Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmenliği 4. sınıf lisans öğrencilerinin Astronomi dersi kapsamında gerçekleştirilen teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinliklerin öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlamalarına ve Astronomiye yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır. Teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikleri; mobil planetaryum, stellarium, animasyonlar, powtoon, videolar, simülasyonlar, sky view free mobil uygulaması, sky map mobil uygulaması, space 4D mobil uygulaması ve QR kod uygulamaları ile gerçekleştirilen etkinlikler oluşturmaktadır.

Çalışma iki ana aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinliklerin öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlamalarına etkisi nitel veri toplama araçlarıyla belirlenmeye çalışılmıştır. İkinci aşamada karma araştırma yöntemi kullanılarak, teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinliklerin öğrencilerin Astronomiye yönelik ilgi ve tutumları üzerindeki etkisi nicel ve nitel veri toplama araçlarıyla belirlenmeye çalışılmıştır.

1.5 Araştırmanın Önemi

Kendini yenileyen bir bilim olan Astronomi, hızla gelişen bilim ve teknolojinin ışığında son yıllarda fen bilimlerinin önemli alanlarından biri olarak fen eğitimcilerinin ilgisini kendinde toplamıştır (Güneş, 2010). Fen eğitiminde Astronomi öğretimi ayrı bir yere sahiptir. Bundan dolayı Astronomi alanında yapılan çalışmalar ve gelişmeler büyük önem taşımaktadır. Astronomi ve uzay insanların merak konusu olmuş ve insanlar uzayı keşfedebilmek için çeşitli çalışmalar yapmışlardır.

Uzayın keşfi için Sovyetler Birliği tarafından Sputnik 1 isimli ilk yapay uydu 4 Ekim 1957’de uzaya fırlatılmıştır (URL-5). Dünya’nın ilk yapay uydusu olan Sputnik 1, insanlığın uzayla macerasını başlatan bir olay olarak kabul edilmiş ve 22 gün boyunca dünyaya radyo sinyalleri göndermiştir (URL-5). Sputnik 1’in uzaya fırlatılması soğuk savaş döneminde gerçekleşmiş ve birçok devletin dikkatini çekmiştir. Amerika ve Sovyetler Birliği arasındaki soğuk savaş boyunca “uzay” en büyük rekabet alanlarından biri olmuştur (URL-6). Dolayısıyla Sputnik 1 büyük devletler arasında “Uzay Yarışı” nı başlatmış oldu. Bu Uzay Yarışı’nda diğer ülkeler çağın

yeniliklerinden uzak kalmamak için yoğun bir çalışma içerisine girmişlerdir. Hindistan, uzaya 104 uydu fırlatarak uydu fırlatma rekoru kırmıştır (URL-7).

Ülkemizin ilk yapay uydusu 1994 yılında uzaya fırlatılan TÜRKSAT 1A'dır (URL-8). Fakat fırlatma başarılı olmadığı için TÜRKSAT 1B uydusu uzaya fırlatılmıştır (URL-8). TÜRKSAT 1A Fransız Guyana'sındaki Kourou Uzay Üssünden uzaya fırlatılmıştır (URL-8). Türkiye'nin yerli olarak geliştirilen 2020 yılında fırlatılması planlanan ilk haberleşme uydusu TÜRKSAT 6A'dır (URL-9). Uzaya uydu fırlatılarak başlayan dünyanın uzay yolcuğu 1957 yılında başlamaktadır. Ülkemiz uzaya uydu fırlatması ise 1994 yılında başlamıştır. Ayrıca ülkemizde üretilerek uzaya fırlatılacak olan ilk uydu 2020 yılında tamamlanacaktır.

Türkiye'nin bu uzay ile ilgili bu çağdaşlaşma yolculuğunda diğer ülkelerle yarışabilmesi için Astronomi'ye verilen önemin artırılması gerektiği düşünülmektedir. İlköğretimden yükseköğretime kadar bütün kademelerde Astronomi'ye yönelik ilginin artırılması ile Astronomi konularında donanımlı ve yetenekli öğretmenlerin yetiştirilmesi, öğrencilerin ilköğretim seviyesinden itibaren Astronomiye yönelmeleri sağlanabilir ve uzay araştırmalarında diğer ülkelerin gerisinde kalmamak adına katkı sağlanabilir. Bunun için de öğretmen adaylarının Astronomi kavramlarını doğru anlamaları ve Astronomi dersine yönelik tutumlarının olumlu olması gerekli olabileceği düşünülmektedir. Çünkü geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının bu bağlamda teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler başarılarını artırmada önem kazanabileceği düşünülmektedir.

İlgili ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde; Astronomi dersi öğretimi ile ilgili teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile planlanan çalışmaların arttırılması gerektiği tespit edilmiş ve literatürdeki bu eksikliğin giderilmesi için teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile ders yürütülerek bunun öğrenciler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Astronomi öğretiminde teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler kullanmak öğrencilerin aktif bir şekilde derse katılımını sağlayarak Astronomi kavramlarını somutlaştıracağı düşünülmektedir. Böylelikle teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile Astronomi dersi daha anlaşılır, daha eğlenceli olacak ve öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlama düzeyleri yükselecektir. Astronomi öğretiminde teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinliklerin kapsamını; video, animasyon, simülasyon, powtoon, QR kodlar ile etkinlikler, space 4D, sky view free mobil

uygulama, sky map mobil uygulama, stellularium ve mobil planetarium oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu çalışma, Astronomi dersinde iyi planlanmış teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler kullanılarak öğrencileri yetiştirecek olan geleceğin öğretmenlerinin Astronomi konularında daha yetkin olması açısından önemli olacaktır. Ayrıca literatürde Astronomi konularının öğretiminde teknolojinin kullanımının etkilerine bakıldığı çalışmalar olmakla birlikte bu çalışmaların ağırlıklı olarak sanal gerçeklik ile ilgili olduğu ya da bir ya da birkaç teknoloji uygulaması yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada kapsamlı olarak teknolojik uygulamalara yer verilmiş ve iyi planlanmış teknoloji etkinliklerinin kullanıldığı ders planları oluşturulmuştur. Planların araştırmacıların ve öğretmenlerin yararlanabileceği planlar olması açısından önemli olabilecektir.

1.6 Varsayımlar

- Çalışmada ön test ve son test olarak kullanılan ölçme araçlarına öğrencilerin, doğru ve samimi bir şekilde yanıt verdikleri varsayılmıştır.
- Astronomi öğretimi sonunda yapılan görüşmelerde öğrencilerin görüşme sorularına doğru, samimi ve içten yanıt verdikleri varsayılmıştır.

1.7 Sınırlılıklar

- Araştırma sadece Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümü 4. sınıfta öğrenim gören 34 öğrenci ile sınırlıdır.
- Araştırma 2015-2016 öğretim yılı bahar dönemi Astronomi dersi ile sınırlıdır.
- Araştırmada kullanılan teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler; video, animasyon, simülasyon, powtoon, QR kodlar ile etkinlikler, space 4D, sky view free mobil uygulama, sky map mobil uygulama, stellularium ve mobil planetarium etkinlikleri ile sınırlıdır.

1.8 Tanımlar

Astronomi: Evrensel yasaların görsel olarak ortaya konduğu, sınındığı, yeryüzünde ulaşılamayacak düzeyde özelliklere sahip muazzam büyüklükte bir uygulama laboratuvarıdır (Tunca, 2000).

Kavramsal Anlama: Kavramsal anlama ise kavramlar arasında benzerliklerin, farklılıkların ve ilişkilerin kurulabildiği, bunların başka kavramlara aktarılabilirdiği ve problemlerin çözümünde kullanılabildiği derinlemesine bir öğrenme olarak tanımlanmaktadır (Sinan, 2007).

İlgi: İnsanları etkileyen güdösel ve duygusal bir değişken olarak yeni öğrenme yaşantılarına yönelme ve keşif davranışı göstermek olarak tanımlanmaktadır (Ertaş-Kılıç ve Keleş, 2017).

Tutum: Olumlu veya olumsuz olabilirken gözle görölemeyen bir algılayış biçimidir (Türk Dil Kurumu [TDK], 2019a; Türk ve Kalkan, 2017).

Teknoloji: Bilimin, insanın pratik yaşam gereksinimlerinin karşılanmasına veya çevresini denetleme, biçimlendirme ve değiştirme çabalarına yönelik uygulamalar (URL-10).

1.9 Türkiye’de Astronomi Öğretimi

Atatürk, bilime büyük önem veren bir liderdir. 29 Ekim 1923 yılından sonra Cumhuriyet’in ilanıyla birlikte Türkiye’nin çeşitli illerinde başta İstanbul, Ankara, İzmir, Erzurum olmak üzere bu illerde üniversiteler kurulmuştur. 1933 yılında üniversite reformuyla yabancı bilim insanları tarafından ilk önce İstanbul Üniversitesi’nde Astronomi araştırmaları başlamıştır (Unat ve Kalaycıoğulları, 2004). 1967 yılına kadar yabancı bilim insanları çalışmalarına devam etmiştir. Türk astronomlar ilk olarak tez çalışmaları yapmışlar daha sonra 1935 yılında ilk olarak yurt dışı bilimsel makale yayınlamışlardır. İlk kez Astronomi Enstitüsü 1933 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi bünyesinde açılmış ve daha sonra 1936 yılında İstanbul Üniversitesi’nin bahçesine küçük bir gözlemevi kurulmuştur. Daha sonraki yıllarda diğer üniversitelerde de Astronomi bölümü açılarak Türk bilim insanları tarafından dersler yürütölmüştür.

Astronomi Enstitüsü 1958’den sonraki yıllarda bölüm halini gelmiş ve YÖK’ün düzenlemelerinden sonra 1982 yılında Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü adını almıştır (Unat ve Kalaycıoğulları, 2004). 5 Eylül 1997’de Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK] Ulusal Gözlemevi adıyla, Antalya’nın Saklıkent ilçesinde ölkemizin ilk ulusal gözlemevi hizmete açılmıştır. 2001 yılında

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi bünyesinde Astrofizik Araştırma Merkezi ve Ulupınar Astrofizik Gözlemevi kurularak 2002 yılında faaliyete başlamıştır.

İlköğretimde Astronomi öğretimi incelendiğinde Fen derslerinin içeriğinde Astronomi konularına yer verildiği görülmektedir. 2005 yılında yapılandırılan 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'na göre "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesinde Güneş, Dünya ve Ay'ın şekil ve büyüklükleri ve Dünya ve Ay'ın hareketleri hakkında konular yer almakta iken (MEB, 2005), 2013 yılında güncellenen 5. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programı'na göre "Işık ve Sesin Yayılması" ünitesinde tam gölge ve yarı gölge konuları ile Güneş ve Ay tutulması olaylarının tam gölge oluşumuyla ilişkili olduğu belirtilmektedir (MEB, 2013). 2018 yılında tekrar güncellenen 5. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesine tekrar yer verilmiştir (MEB, 2018). 2005 yılında yapılandırılan 6. Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nda Astronomi konularına yer verilmezken 2013 yılında güncellenen 6. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda "Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş" ünitesine yer verilmiştir. 2018 yılında tekrar güncellenen 6. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programı'na göre "Güneş Sistemi ve Tutulmalar" ünitesine yer verilmiştir. 2005 yılında yapılandırılan 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nda "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesine yer verilirken 2013 yılında güncellenen 7. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda tekrar "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" Ünitesine yer verilmiştir. 2018 yılında tekrar güncellenen 7. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesi yer almaktadır. 7. Sınıf Öğretim Programları incelendiğinde her üç programda da aynı ünite başlıklarının olduğu görülmektedir. Fakat konu içeriği bakımından farklılıklar vardır. 2005 yılındaki 7. Sınıf Öğretim Programı'nda ünitenin konu içeriğinde gök cisimleri, Güneş Sistemi, uzay, gökbilimciler, uzay teknolojisi ve uzay kirliliği bulunmaktadır. 2013 yılında güncellenen 7. Sınıf Öğretim Programı'nda yer alan ünitenin konu içeriğini bu konuların yanında takım yıldızları, gezegenlerin özellikleri, Samanyolu galaksisi, gök ada, astronom ve astronot kavramları oluşturmaktadır. 2018 yılında tekrar güncellenen programa göre gezegenler ve özellikleri konusu 7. Sınıftan çıkarılarak 6. Sınıf konularında yer verildiği tespit edilmiştir. 2005 yılında yapılandırılan 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nda "Dünya ve Evren" ünitesine yer verilirken 2013 yılında güncellenen 8. Sınıf Öğretim Programı'nda "Deprem ve Hava Olayları" ünitesine yer verilmiştir. 2018 yılında güncellenen 8. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim

Programı'nda "Mevsimler ve İklim" ünitesi yer almaktadır. 2005 yılından itibaren müfredata konulan öğretim programları incelendiğinde yıllara göre giderek Astronomi öğretimine verilen önemin arttığı dikkat çekmektedir. 2005 yılında 2013 yılında müfredata konulan öğretim programlarında yukarıda ünite başlıkları verilen Astronomi konularının genellikle eğitim öğretim yılının ikinci yarıyıl döneminde son konu olarak verilmektedir. Fakat 2018 yılında müfredata konulan öğretim programında Astronomi konuları eğitim öğretim yılının birinci yarıyıl döneminde ilk konu olarak okutulmaktadır. Bundan dolayı incelenen öğretim programlarına göre Astronomi konularının önemli bir yere sahip olduğu vurgulamaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı 2010 yılı Ortaöğretim Astronomi ve Uzay Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na göre Astronomi ve Uzay Bilimleri dersi seçmeli ders olarak haftada 2 saat şeklinde müfredatta yer almaktadır. Astronomi öğretimi ortaöğretim seviyesinde de ayrı bir yere sahiptir. Bundan dolayı Astronomi eğitiminde belirlenen Astronomi ve Uzay Bilimleri dersinin genel amaçlarını önemli katkılar sağlamaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı Astronomi ve Uzay Bilimleri Dersi Öğretim Programı Genel Amaçları şunlardır;

1. Astronomi bilimine karşı toplumu bilinçlendirmek
2. Bilimsel yöntemler kullanarak öğrencilere, bilimsel olaylara merak duygusu uyandırmak
3. Günlük hayatta karşılaşılan bazı problemlere temel bilimler açısından yaklaşmayı öğretmek
4. Özellikle matematik ve fizik alanında edinilen kurumsal kavram ve problem çözme becerilerini astronomik olaylara uygulamak
5. Öğrencilere, temel bilimlerin en eskisi olan astronomi biliminin tarihsel gelişimini öğretmek
6. Öğrencilere, bilimsel araştırma inceleme alışkanlığı kazandırmak, sonuçlar hakkında yorum yapma yeteneği geliştirmek
7. Yaratıcılık ve bilimsel düşünme yeteneğini geliştirmek
8. Üç boyutlu düşünebilme yeteneğini geliştirmek
9. Konum ve zaman arasındaki ilişkinin kavranmasını sağlamak
10. Astronomi ile ilgili hızlı teknolojik gelişmeler ve bunların temel bilimlerle nasıl etkileştiğini öğretmek

11. Evrende, dünya dışında yaşamın var olup olmadığı hakkında gerçekçi ve bilimsel temellere dayanan fikirleri kazandırmak
12. Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla öğrencilerin, yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak
13. Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamaktır.

Yükseköğretim Kurulu 2018 yılına kadar Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans programında Astronomi dersini lisans eğitimi 4. Sınıf 2. Yarıyıl döneminde zorunlu ders olarak verilmekteydi. 2018 yılında güncellenen Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı'na göre Astronomi dersi Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans eğitimi 3. Sınıfın 1. Yarıyıl döneminde zorunlu ders olarak okutulmaktadır (YÖK, 2018a).

1.10 Teknolojinin Fen Bilimleri Öğretimindeki Yeri

Teknoloji, sözcüğü “tekhne” (sanat, zanaat) ve “logos” (söz, sözcük) terimlerinin birleşiminden oluşmuştur ve kökeni eski Yunanca'ya dayanmaktadır (URL-10). Teknoloji; “bilimin, insanın pratik yaşam gereksinimlerinin karşılanmasına veya çevresini denetleme, biçimlendirme ve değiştirme çabalarına yönelik uygulamalar” anlamına gelmektedir (URL-10). Teknolojinin tanımına bakıldığında bilim; teknolojinin ayrılmaz bir parçası olduğu fark edilmektedir. Bilim, “doğayı veya nesnel bir konuyu bilme isteğinden yola çıkarak, deneysel yöntemlere, objektif gözlemlere ve verilere dayanarak genel doğrulara ve temel yasalara ulaşmak için gerçekleştirilen sistematik bir araştırma süreci” dir (URL-10). Bilim ve teknolojinin birbirleri ile olan etkileşiminden dolayı teknolojideki hızlı gelişmeler bilimin de gelişmesine katkı sağlamaktadır.

Fen Bilimleri dersi genel olarak doğayla, deneylerle, bilimsel yasalarla iç içedir ve derste etkinliklerle uygulamalar yaparak bir konuyu ispatlamak büyük önem taşımaktadır. Fen Bilimleri dersinde öğrencilerde merak duygusu artırılarak derse karşı öğrenme isteği artırılabilir. Bilim ve teknoloji alanında gerçekleşen hızlı değişimler ile bilim ve teknoloji kavramları insanların yaşamlarında önemli bir yer tutmaktadır (İnel vd., 2011). Bilim ve teknolojinin hızlı gelişmesi sayesinde ülkemizdeki okullarda Fatih Projesi kapsamında akıllı tahta uygulaması başlamıştır.

Hızla gelişen teknoloji çağında Fen Bilimleri dersinde aktif bir şekilde teknoloji kullanmanın dersin verimini artıracakı düşünülmektedir. Eğitim sisteminde yapılan değişiklikler ile yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir. Yapılandırmacı yaklaşım, problem çözme, kritik düşünme ve en önemlisi öğrencinin aktif katılımı üzerine şekillenmiştir (URL-11). Ezberci eğitim sisteminin tam tersine yapılandırmacı yaklaşımda öğrencinin öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılması gerekmektedir. Dolayısıyla gelişen teknolojiyi de Fen Bilimleri öğretiminde aktif bir şekilde kullanmak öğrencilerin dikkatini çekerek derse aktif katılımını sağlayacakı düşünülmektedir. Öğretmen adayları ile yapılan bir çalışmada, öğretmen adaylarının Fen ve Teknoloji dersinde eğitim teknolojilerinin kullanılmasına yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun eğitim teknolojilerinin öğrenme ortamlarında kullanılmasına yönelik kendilerini kısmen yeterli gördükleri ve ülkemizdeki okul ortamlarının eğitim teknolojilerini kullanımına yönelik gerekli donanımına sahip olmadığını düşündükleri sonucuna varılmıştır (İnel vd., 2011). Dolayısıyla Fen Bilimleri öğretiminde teknoloji kullanımına önem verilmeli ve okullarda mevcut olan eğitim teknolojilerinden mümkün olduğu kadar üst düzeyde faydalanmaya çalışılmalıdır.

1.11 Teknoloji ve Astronomi Öğretimi

Astronomi konuları Fen Bilimleri alanının ayrılmaz bir parçasıdır. Astronomi konularının öğretimi Fen Bilimleri açısından büyük önem taşımaktadır. Astronomi konuları soyut kavramlardan meydana geldiği için öğretiminde çeşitli yöntem ve tekniklerle birlikte aktif bir şekilde teknoloji kullanmanın da etkili olacağı düşünülmektedir. Teknolojiyi, Astronomi öğretiminde etkili bir şekilde kullanabilmek için teknoloji ile ilgili kavramlara hakim olunmalıdır. Çünkü bilişim teknolojileri destekli astronomi öğretim programları temel bilim derslerini (fizik, kimya ve biyoloji) sevdirmede ve bu dersleri bilimsel olarak kavramada öncü rol oynamaya başlamıştır (Koçer, 2002).

Teknoloji entegrasyonunu, NCES (2002) “teknolojik kaynakların ve teknoloji tabanlı uygulamaların günlük yaşama, işe ve okul yönetimine kaynaştırılması” olarak tanımlanmıştır (Mazman ve Koçak-Usluel, 2011). ISTE (2000) tarafından yapılan bir başka tanıma göre, “belirli bir içerik alanında ya da disiplinler arası bir bağlamda öğrenmenin artırılması için teknolojinin sürece dahil edilmesi, öğretimle ilgili

işlevlerin bir parçası haline getirilerek, diğer eğitsel araçlar gibi erişilebilir olmalı”dır (Mazman ve Koçak-Usluel, 2011). Teknoloji entegrasyonu ile ilgili birbirinden farklı birçok tanım mevcuttur. Fakat bütün tanımlar anlam olarak teknolojinin öğretim sürecinde bir bütün olarak düşünülerek eğitimde aktif bir şekilde kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır. Böylece gelişen teknolojiyle birlikte eğitimin verimliliğinde artış görülebilecektir.

Teknoloji ile zenginleştirme, öğretim ortamlarında öğrencilerin teknolojik gelişmeler ile paralel gelişmelerini sağlar (Gülbahar, 2005). Öğretim ortamlarının teknoloji ile zenginleştirilmesi konuların görsel ve işitsel olarak sunumuna ayrıca uygulamalı olarak yaparak öğrenmeye olanak sağlar. Teknoloji zenginleştirilmiş uygulamalar ile tündengelim ve tümevarım yöntemleriyle konu içeriğinin animasyon, kavram haritası, video gibi görsel bir şekilde sunulmasına, uygulamaya ve farklı öğrenme stili olan çok sayıda öğrenciye erişebilmeyi sağlar (Gülbahar, 2005). Dolayısıyla bu çalışmada öğrenme stili farklı çok sayıda öğrenciye erişebilmek ve her öğrenciye uygulama olanağı sağlamak için teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğretiminde etkinlik olarak çeşitli teknolojik araçlar kullanılmıştır.

Eğitimde teknolojik araç olarak video, animasyon ve simülasyonlar bulunmaktadır. Video; hareket eden resimler topluluğu olarak tanımlanmaktadır (URL-12). Eğitimde video kullanımı öğrencilere görsel ve işitsel olarak hitap etmektedir. Videolar, öğrenmede birden fazla duyu organına hitap ettiği için öğrencinin dikkatini toplayarak bilginin kalıcılığını artırır (URL-12).

Animasyonlar, genellikle bir olayın gerçekleşme adımlarını veya bir işin yapılış şeklini açıklama eşliğinde hareketlendirilmiş temsili gösterimleri içerir (URL-13). Eğitimde animasyonların kullanımı; gösterimi ve açıklanması zor olan konuların öğrenilmesi açısından faydalı olabilir. Astronomi konularında soyut kavramlar bulunmasından dolayı animasyonlar öğretimi daha etkili ve verimli hale getirebileceği düşünülmüştür.

Simülasyon, kelime anlamı olarak benzetimdir (TDK, 2019b). Benzetim, bilgisayar aracılığıyla incelenen bir gerçek hayat sisteminin belli bir zaman diliminde istenilen gerçek karakteristiklerini tahmin etmek amacıyla sistemin matematiksel, mantıksal modelinin geliştirilmesi ve bu sistem üzerinde deneyler yapılması sürecidir (URL-14). Eğitimde simülasyon tekniği ile öğrenci olayların gerçek ortamlardaki hareketlerini

gerçek ortamlara benzer ortamlarda öğrenir (URL-14). Bu yönüyle simülasyonlar öğrencilerde merak duygusunu da artırabilecektir.

Hızla gelişen teknolojiyle birlikte günümüzde hemen hemen bütün üniversite öğrencilerinde akıllı telefon bulunmaktadır. Eğitim yazılımı olarak akıllı telefonlarda Astronomi konularına yönelik space 4D, sky view free, sky map ve QR kod okuyucu mobil uygulamaları mevcuttur. Mobil uygulamalar sayesinde öğrencilerin öğretimde soyut kavramları somutlaştırmalarına yardımcı olmakla birlikte merak duygularının artmasını sağlayabilir.

Space 4D mobil uygulaması; Astronomi konularının yer aldığı canlanan kartlar ile Güneş Sistemi, gezegenler, gök cisimleri, uydular ve uzay araçlarının 4 boyutlu görüntülerinin oluşmasıdır. Sky view free mobil uygulaması; telefonda uygulama açılıp gökyüzüne tutulduğu anda o konumda bulunan gök cisimlerinin görüntüleri ve bu gök cisimleri ile ilgili bilgilere ulaşılabilir.

Sky map mobil uygulaması, telefonun birçok sensörünü ayarlayarak coğrafi konumunu hesaplayarak kullanılır ve cihazın işaret ettiği yere dayalı bir yıldız haritası görüntülenmesini sağlar (URL-15). Yıldız haritası sayesinde takımyıldızları, yıldızlar ve gezegenler hakkında bilgiler edinilmektedir. QR kod uygulaması, uygulama açıldıktan sonra hazırlanmış bir QR kodun üzerine telefonun kamerası tutulduğu zaman QR kod içindeki yazı ve video gibi bilgilere ulaşılmasını sağlar.

Stellarium, bir bilgisayar uygulamasıdır. Stellarium uygulaması ile dünya, dünyanın dönme eksenini, gezegenler, yıldızlar ve takım yıldızları ayrıntılı bir şekilde incelenebilmektedir. Bu uygulama ile saat ayarı yapılarak geçmişe ve geleceğe yönelik gök cisimleri hakkında bilgi edinilebilmektedir.

Planetaryum; yıldızlar, gezegenler, güneş, ay ve birçok astronomik olayı yarım küre şeklindeki ekrana yansıtan optik projektör cihazının kullanıldığı salon ya da bina anlamına gelmektedir (Ertaş, 2012). Planetaryumlar, sabit ve mobil (taşınabilir) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (URL-16). Sabit planetaryumlar, temelde kubbe şeklinde olup büyük bilim müzeleri ve kurumlarında inşa edilmiş planetaryumlardır (URL-16). Mobil planetaryumlar, kapalı alanlara kurulabilen, şişirilebilen, taşınabilen ve kolay

kurulabilen bilgisayar, balıkgözü lens ve dijital özel bilgisayardan oluşan planetaryumdur (URL-16).

Yukarıda bahsedilen teknolojik araç ve uygulamalar bu tez kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler içerisinde yer almıştır. Teknolojik araçlar kullanılabilecek birçok yöntem ve teknik bulunmaktadır. Bu yöntem ve teknikler eğitimin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi aktif bir şekilde kullanılarak eğitimin verimini artırmaktadır. Çünkü teknoloji, teknik bilginin yaşama geçirilmesini öngören tüm toplumsal ve ekonomik etkinlikleri ve örgütlenmeleri kapsayan bir alandır (Erdemir vd., 2009). Böylece teknoloji ile zenginleştirilen Astronomi dersinin, öğrencilerin Astronomi dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerinin yanında Astronomi'ye yönelik ilgilerinin artırılması ve Astronomi kavramlarını anlamalarını da olumlu yönde geliştireceği düşünülmektedir.

1.12 Kavramsal Anlama

Kavram; farklı nesne ve olguların ortak özelliklerini belirterek nesne veya olgulardaki benzerlik ve farklılıklardan yola çıkarak bu benzerliklerin genellenmesidir (Yörek, 2006). Kavramsal anlama ise kavramlar arasında benzerliklerin, farklılıkların ve ilişkilerin kurulabildiği, bunların başka kavramlara aktarılabilirdiği ve problemlerin çözümünde kullanılabildiği derinlemesine bir öğrenme olarak tanımlanmaktadır (Sinan, 2007). Yapılan çalışmalarda öğrencilerde kavramsal anlamayı tespit etmek amacıyla çeşitli teknikler kullanılmıştır. Bu teknikler arasında; yapılandırılmış grid, kavram haritaları, kelime ilişkilendirme testi, V-diyaramı (Özatl ve Bahar, 2010), tanılayıcı dallanmış ağaç, kavramsal değişim metinleri, analogi, tahmin-gözlem ve açıklama yer almaktadır (Bahar, 2003). Kurnaz ve Değermenci (2011) ise yaptıkları çalışmada öğrencilerde astronomi kavramları ile ilgili algılamaları belirlemek amacıyla anlam çözümleme tablosu kullanmışlardır.

Yapılandırılmış grid, öğrencilerdeki kavram yanlışlarının tespit etmek ve anlamlı öğrenmeleri ölçmek açısından kuvvetli bir teknik olarak görülmektedir (Özatl ve Bahar, 2010). Diğer bir teknik olan kelime ilişkilendirme testi, öğrencinin bilişsel yapısını ve bu yapıdaki kavramlar arası bağları çözümleyerek öğrencinin uzun dönemli hafızasında bulunan kavramlar arasındaki ilişkilerin yeterli olup olmadığını tespit etmeye yönelik bir tekniktir (Bahar vd., 1999). Kavram haritaları ise anlamlı

öğrenmeyi teşvik eden bir araç olarak yanlış kavramaların oluşumunu engelleyerek öğrencinin zihninde oluşturduğu kavramlar arasındaki ilişkileri göstermeyi sağlamaktadır (Özatlı ve Bahar, 2010).

V-diyagramı; Fen Bilgisi Laboratuvar çalışmalarının aydınlatılabilmesi için geliştirilen bu yöntem, laboratuvar çalışmalarının gerçekleştirilmesi sırasında teorik bilgi ile ilişki kurularak kavramların doğru anlaşılmasını sağlayarak öğrenci başarılarının ölçülmesi ve değerlendirilmesine de imkan sağlamaktadır (Meriç, 2003). Tanılayıcı dallanmış ağaç; bir ağaç diyagramına yerleştirilen birbiriyle ilişkili cümlelere, öğrencilerin doğru veya yanlış cevaplar vererek bir sonuca ulaşmalarını sağlayan ve böylece öğrencilerin zihinlerindeki bilgi yapıları ile kavram yanılgılarını belirlemeyi amaçlayan bir ölçme ve değerlendirme aracıdır (Kocaarslan, 2012). Anlam çözümleme tabloları; öğrencilerin bilgi, kavrama, sınıflandırma, karşılaştırma, yorumlama düzeylerinde öğrencilerin neler öğrendiklerini ortaya koymada önemli bir yere sahip olmasıyla birlikte öğrencilerin bir konunun belirli niteliklerini ya da farklı niteliklerini ortaya koymaları ve karşılaştırma yapmalarını sağlamaktır (Tuncel, 2012).

Bu çalışmada öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri tespit etmek amacıyla kelime ilişkilendirme testi ve anlam çözümleme tablosu; teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinliklerin uygulamasından önce ön uygulama, teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinliklerin uygulamasından sonra son uygulama olarak uygulanmış ve etkili olacağı düşünülmüştür. Ayrıca teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler oluşturulurken farklı yöntem ve tekniklerin faydalı olacağı düşünülerek eşleştirme, zihin haritası, tanılayıcı dallanmış ağaç ve yapılandırılmış grid ile QR kod etkinlikleri hazırlanmıştır.

1.13 Astronomi'ye Yönelik İlgi ve Tutum

İlgi, duygusal bir değişken olmasından dolayı kişiden kişiye değişkenlik gösterebileceği düşünülmektedir. Bütün öğrenim kademelerinde Astronomi'ye yönelik ilgiyi artırabilmek için ilk olarak öğretmen adaylarında Astronomi'ye yönelik ilgiyi artırmak faydalı olabilecektir. Çünkü gelecek nesilleri yetiştirmesini sağlayan değerli öğretmenlerimizdir.

Öğretmen adayları öğretmenlik mesleğine başladıklarında, Astronomi konularında daha derin bilgiye sahip oldukları zaman öğrencilerin öğrenme ortamlarındaki

Astronomi konularına yönelik ilgilerini daha etkili bir şekilde yönlendirebilirler (Ertaş-Kılıç ve Keleş, 2017). Astronomi konularına yönelik ilgili öğrencilerin yetişmesi gelecekte yapılan çalışmalarda ülkemizin de diğer ülkelerle aynı seviyede olmasını sağlayabilecektir. Çünkü Astronomiye yönelik ilgili öğrenciler, konuya dikkatlerini daha iyi toplayabilecek, konunun içeriğini daha hızlı öğrenebilecek, öğrendikleri bilgileri daha kolay hatırlayabilecek ve en önemlisi daha başarılı olabileceklerdir. (Ertaş-Kılıç ve Keleş, 2017). Bundan dolayı öğretmen adaylarının Astronomi konularına yönelik ilgilerinin artırılması gerektiği düşünülmüştür. Ertaş-Kılıç ve Keleş (2017), lisans düzeyinde Astronomiye yönelik ilgi ölçeği geliştirmeyi amaçlamışlardır ve geliştirdikleri ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna varmışlardır. Öğretmen adaylarında Astronomiye yönelik ilginin artırılmasının yanında öğretmen adaylarında Astronomiye tutumlarının da olumlu yönde olması gerektiği düşünülmektedir.

Tutum, olumlu veya olumsuz olabilirken gözle görülemeyen bir algılayış biçimidir (TDK, 2019a; Türk ve Kalkan, 2017). Eğer birey bir obje veya olaya karşı olumlu tutuma sahipse bireyin o obje veya konuya karşı olumlu davranma, yaklaşma, yakınlık gösterme eğilimi göstermekle birlikte o konu ile ilgili olumu kararlar verme olasılığı da yüksek olmaktadır (Türk ve Kalkan, 2017). Eğer birey bir obje veya konuya karşı olumsuz tutuma sahipse birey obje veya konuya karşı ilgisiz kalma, eleştirme, o konuyla ilgili uzaklaşma eğiliminde olmaktadır (Türk ve Kalkan, 2017). Dolayısıyla öğretmen adaylarında Astronomi konularına yönelik olumlu tutum geliştirilmesi, öğretmen adaylarının Astronomi konularına karşı olumlu davranma, yaklaşma, yakınlık gösterme ve olumlu kararlar vererek algılayış biçimlerinin yüksek olabileceği düşünülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ (LİTERATÜR ÖZETİ)

Bu bölümde konu ile ilgili yurtiçinde ve yurtdışında yapılmış olan çalışmalar özetlenmiştir. Yurtiçinde ve yurtdışında yapılan çalışmalar incelendiğinde son yıllarda diğer yıllara oranla Astronomi öğretimi konusunda daha fazla çalışma olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalarda teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi öğretimi ile ilgili literatürde eksiklikler olduğu tespit edilmiştir. Literatürdeki eksiklerin giderilmesi ve bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2.1 Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar

Çirkinoğlu-Şekercioğlu ve Yılmaz-Akkuş (2019) yaptıkları çalışmada, “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinin geleneksel öğretim yöntemi ve drama yöntemi ile öğretimi yaparak bu yöntemleri karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma verilerinin analizi sonucunda çalışmada uygulanan Dünyamız ve Evren Başarı Testi puanlarının deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu bulunmuş ve drama yönteminin öğrenci başarısını artırdığı tespit edilmiştir.

Aksan ve Çelikler (2017) yaptıkları çalışmada; okul öncesi dönem çocuklarına astronomi eğitimine yönelik çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanıldığı bir etkinliğin planlaması, uygulanması ve uygulanan etkinliğin çocuklar üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Elde edilen bulgular ışığında; uygulanan etkinliğe çocukların aktif ve istekli katılım sağladıkları, birbirleriyle etkileşim içinde oldukları, eğlendikleri gözlemlenmiş ve yapılan uygulamanın çocukların bilişsel, dil, sosyo-duygusal, motor gelişimlerini olumlu yönde etkilediği sonuçlarına ulaşmışlardır.

Aktamış vd. (2017) yaptıkları çalışmada Dünya ve Evren Kavrama soruları ile “Astronomiyi Öğrenelim – Uzayı Keşfedelim Kampı-2” süresince verilen astronomi temelli eğitimin ortaokul seviyesindeki öğrencilerin Dünya ve Evren hakkındaki kavramlarına olan etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Bilim kampına MEB okullarından gelen öğrencilerin Dünya ve Evren hakkındaki kavramsal bilgilerinde anlamlı bir değişiklik olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Aydın ilinde Sevgi evlerinde kalan öğrencilerin Dünya ve Evren hakkındaki kavramsal bilgilerinde artma olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucu da elde

edilmiştir. Araştırmanın nitel kısmının verilerinin analizi sonucunda kamptan her iki grubunda öneli kazanımlar elde ederek ayrıldıkları anlaşılmıştır.

Babaoğlu ve Keleş (2017) yaptıkları çalışmada, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin “Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş” ünitesi kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler öncesinde ve sonrasında zihinlerinde ‘Dünya’, ‘Ay’ ve ‘Güneş’ kavramlarını nasıl betimlediklerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; araştırmaya katılan ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi genel olarak ‘Dünya’, ‘Ay’ ve ‘Güneş’ konusunda eksik ve bilimsel olmayan kavramlara sahipken, ilgili ünite işlendikten sonra, öğrencilerin çoğunun bu Astronomi kavramlarını daha bilimsel kavramlarla ifade ettikleri ve algılarının bilimsel yönde değiştiği belirlenmiştir.

Balbağ ve Erdem (2017) yaptıkları çalışmada, Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Fizik Bölümü öğrencilerinin Astronomi’ye yönelik tutumlarının bölüm, cinsiyet, akademik başarı, mezun olunan lise türü değişkenlerine göre incelenmesini amaçlamışlardır. Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, öğrencilerin Astronomi’ye yönelik tutumlarının genel olarak olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Demirci (2017) yaptığı tez çalışmasında, fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançlarının incelenmesi amacı kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinin öz-yeterlik inançlarını ölçmek için “Astronomi Konularının Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği” geliştirmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında, fen bilimleri öğretmenlerinin ölçeğin tamamına ilişkin öz-yeterlik inançlarının orta düzeyde olduğu tespit edilmiş ve nitel bulgular ışığında, fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularında öğretim stratejileri yeterlikleri görüşlerine ilişkin çoğunlukla “kısmen yeterli”, Astronomi öğretimiyle öğrenci kazanımlarına ilişkin “kısmen yeterli” ve Astronomi konularının öğretiminde zorluklarla başa çıkma yeterliklerine ilişkin ise “yetersiz” ve “kısmen yeterli” arasında görüş belirttikleri tespit edilmiştir.

Ertaş-Kılıç ve Keleş (2017) yaptıkları çalışmada lisans düzeyinde Astronomi’ye yönelik ilgi ölçeği geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya 458 üniversite öğrencisi katılmış ve elde edilen bulgular doğrultusunda Astronomi’ye yönelik ilgi ölçeğinin geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna varmışlardır.

Harman (2017) yaptığı çalışmada; ortaokul öğrencilerinin güneş, dünya, ay ve güneş-dünya-ay sistemi ile ilgili zihinsel modellerini saptamak amaçlamıştır. Araştırmanın bulguları ışığında; gök cisimlerinin büyüklükleri ile ilgili olarak öğrencilerin zihinsel modellerinin 5 ve 6. sınıf düzeyinde daha çok bilimsel ve sentez, 7 ve 8. sınıf düzeyinde ise bilimsel model olduğu saptanmış ve gök cisimlerinin şekilleri ile ilgili olarak dört sınıf seviyesinde de öğrencilerin zihinsel modellerinin çoğunlukla sentez model olduğu sonuçlarına varılmıştır.

Türk ve Kalkan (2017) yaptıkları çalışmada, Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yer alan "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesindeki Astronomi kavramlarının modeller yardımıyla öğretilmesinin, öğrencilerin Astronomi başarılarına ve Astronomi'ye yönelik tutumlarına etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda altı farklı "hands-on" model tasarlayarak 7. sınıf öğrencilerine uygulamışlardır. Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, astronomi kavramlarının öğretiminde "hand-on" modellerle yapılan etkili olduğu, "hands-on" modellerle yapılan öğretimin birçok alternatif kavramın giderilmesinde etkili olduğu görülürken, mevcut Fen Bilimleri öğretim programının etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Türk ve Kalkan (2017) üniversite öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirerek Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Astronomi'ye yönelik tutumlarını belirlemişlerdir. Bu çalışma ile Türk ve Kalkan (2017) daha önce ortaokul öğrencileri için hazırlanmış olan literatürdeki ölçeğin bazı maddelerini çıkarıp bazı maddeleri yeniden düzenleyerek yükseköğretime uyarlamışlardır. Elde edilen bulgular ışığında; öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf seviyesi arttıkça Astronomi'ye yönelik tutumlarının arttığı, özellikle 4. sınıf öğretmen adaylarının tutum puanlarının diğer sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının tutum puanlarından anlamlı olarak farklı olduğu sonuçlarına varılmıştır. Türk ve Kalkan (2017) yaptıkları çalışmanın sonuçları doğrultusunda Astronomi eğitim alanında bireylerin tutumlarını ve tutumların değişimlerini, nedenleriyle birlikte ortaya koyan çalışmaların yapılması gerektiğini önermişlerdir.

Ünsal vd. (2017) yaptıkları çalışma ile ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin Astronomi konuları ile ilgili bilgi düzeylerini ve öğretmenlerin Astronomi bilgilerini ortaokul öğrencilerinin anlayabileceği seviyede anlatabilme durumlarını incelemeyi amaçlamışlardır. Bulgular ışığında elde edilen çalışma sonuçları; öğrencilerin lisans

seviyesine gelmeden önceki aldıkları Astronomi eğitiminin niteliği artırılmalı, üniversitede fen bilimleri öğretmen adaylarının aldığı Astronomi dersinin saati ve niteliği artırılmalıdır.

Yılmaz ve Canbazoğlu-Bilici (2017) yaptıkları çalışmada, QR kodlar ile tasarlanan oyunlar hakkında bilgi verilerek, bu teknolojilerin fen eğitim-öğretim sürecinde kullanımına ilişkin alanyazına katkı sağlamayı amaçlamışlardır. “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi kapsamında 7. sınıf öğrencileri ile yapılan çalışma sonrasında elde edilen bulgular ışığında, öğrencilerin QR kodlar ile tasarlanan oyunlarda soruların kodlarda gizli olmasının kendilerinde merak uyandırdığı ve eğlenceli buldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Babaoğlu (2016) yaptığı tez çalışmasında, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin “Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş” ünitesi kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler öncesinde ve sonrasında zihinlerinde Astronomi kavramlarını nasıl betimlediklerini ve bilişsel gösterimlerini ortaya çıkarmayı ve odak grup görüşmesi ile öğrenci görüşleri almayı amaçlamıştır. Çalışmadan elde bulgular sonucunda, araştırmaya katılan ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi genel olarak Astronomi kavramları konusunda eksik ve bilimsel olmayan kavramlara sahipken, ilgili ünite işlendikten sonra, öğrencilerin çoğunun Astronomi kavramlarını daha bilimsel kavramlarla ifade ettikleri ve algılarının bilimsel yönde değiştiğini tespit etmiştir.

Sontay vd. (2016) 8. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada okul dışı öğrenme ortamlarından birisi olan “Planetaryum” gezisi düzenleyerek öğrencilerin görüşlerinin neler olduğunu ortaya koymayı amaçlamışlardır. Yapılan çalışmanın sonucunda öğrenciler; planetaryum gezisinin fen öğrenme açısından uygun olduğunu, bilgilerin daha kalıcı hale geldiğini ve bu tür okul dışı öğrenme ortamlarının eğlenceli ve etkili olduğu için yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Şenel-Çoruhlu ve Çepni (2016) yaptıkları çalışmada, kavramsal değişim pedagojileri ile zenginleştirilmiş 5E modeline uygun hazırlanan materyallerin öğrencilerin bazı astronomi konuları ile ilgili kavramsal değişimleri üzerine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma yöntemi olarak yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştı. Çalışmanın amacı doğrultusunda, deney grubunda 5E modeli kapsamında geliştirilen materyallerin öğrencilerin kavramsal değişiminin

gerçekleşmesinde mevcut öğretim yöntemleri ile karşılaştırıldığında anlamlı ölçüde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Arıkurt vd. (2015) yaptıkları çalışmada, farklı öğrenim seviyesindeki ortaokul öğrencilerinin astronomi kavramıyla ilgili görüşlerini gelişimsel olarak incelemeyi amaçlamışlardır. Elde edilen bulgular ışığında, öğrencilerin cevaplarının ilgili sınıf seviyelerindeki okul bilgileri ile örtüşmediği fakat sınıf seviyesi ilerledikçe daha bilimsel açıklamaların yapıldığı sonunca ulaşılmıştır.

Arıkurt (2014) yaptığı tez çalışmasında, ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik sahip oldukları alternatif kavramlarının giderilmesine, başarılarına ve Astronomiye yönelik tutumlarına kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metnlerinin etkisini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Elde edilen bulgular ışığında, kavram karikatürlerin kavramsal değişim metnlerine oranla alternatif kavramların giderilmesinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Aydın ve Özyürek (2014) yaptıkları çalışmada; ışık kirliliğinin nedenleri ve etkilerine yönelik senaryolar ve bilgisayar destekli kavram karikatürleri geliştirilerek, öğrencilere ışık kirliliğine ilişkin farkındalık kazandırmak amaçlanmıştır. Sonuçta öğrenciler ışık kirliliği konusunda bilinçlendirilmiştir.

Bolat vd. (2014) 5. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, Dünya ve Ay kavramları hakkında kavram yanlışlarını hem teşhis testi hem de çizim yöntemiyle tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada tespit edilen en önemli kavram yanlışısı; "Dünya Güneş çevresinde Ay ise Dünya çevresinde dönme hareketi yapar." cümlesidir. Sonuç olarak kavram yanlışlarının giderilmesi için somutlaştırarak öğretim yapılması gerektiği önerisinde bulunulmuştur.

Gülen ve Demirkuş (2014) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin eğitim sırasında dersin görsel materyalle işlenmesi ile elde edilen başarının ölçülebilmesi ve görsel materyallerin öğrenci başarısına olan etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada kullanılan deney grubu ve kontrol grubundan elde edilen sonuçlar eğitim öğretimde görsel ve işitsel olarak uygulanan kavramların daha etkili olduğunu göstermektedir.

Karaman ve Apaydın (2014) sınıf öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada bilimsel araştırmanın doğası hakkındaki anlayışlarının belirlenmesi ve bu anlayışlara astronomi

ile ilgili bir yaz bilim kampının etkisinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Kampın sonunda "bilgili" bir anlayış seviyesine ulaşan öğretmenlerin sayısı sınırlı iken, kampa "yetersiz" anlayışla başlayan birçok öğretmenin kampı daha "kabul edilebilir" bir seviyeye ulaşılarak bitirmişlerdir.

Yılmaz vd. (2014) yaptıkları çalışmada, Güneş Sistemi ve Uzay konularına yönelik kavram yanlışlarının günlük yaşama etkisi üzerine Fen Bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin belirlenmeyi amaçlamışlardır. Elde edilen bulgular ışığında, öğretmen görüşlerinden öğrencilerin astronomi kavramlarına yönelik kavram yanlışlarına sahip olduğu, öğrencilerde bu kavram yanlışlarının devam etmesi durumunda öğrencilerin günlük yaşantısında karşılaşacağı olumsuz durumlar hakkında olumlu ya da olumsuz bir anlayışa sahip olmadıkları sonuçlarına varılmıştır.

Aktamış ve Arıcı (2013) yaptıkları çalışmada üç boyutlu görsel tasarımları içeren sanal gerçeklik programları kullanarak, ilköğretim 7. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin fen ve teknoloji dersi astronomi konusundaki başarılarına ve kalıcılıklarına etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Sanal gerçeklik programlarının akademik başarı üzerine etkisi incelendiğinde, sanal gerçeklik programları destekli uygulamanın yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubuna göre daha büyük bir artma gösterdiği sonucuna varmışlardır.

Kaplan ve Çifci-Tekinarslan (2013) zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin temel astronomi kavramlarındaki bilgi düzeyleri arasında farklılık olup olmadığını belirlemektir. Elde edilen sonuca göre 5. sınıfa devam eden zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin Temel Astronomi Testi'nden aldıkları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Öztürk ve Doğanay (2013) ilköğretim beşinci ve sekizinci sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada Dünya'nın şekli ve yerçekimi kuvvetine ilişkin anlama ve zihinsel modellerini, bu anlama ve zihinsel modellerin gerçeği ne derece yansıttığını, bunların sekizinci sınıf sonunda ne yönde bir değişime uğradığını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonuçları, beşinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinde Dünya'nın şekli ve yerçekimi kuvvetine ilişkin biri bilimsel olmak üzere yedi farklı anlama ve zihinsel modelin taşındığını, bilimsel anlayışın her iki kademedede de düşük olduğunu bununla birlikte sekizinci sınıfa doğru bir miktar arttığını göstermiştir.

Şahin vd. (2013) yaptıkları çalışmada, kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin gök cisimleri konusunda sahip oldukları alternatif kavramların giderilmesi üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin "Gök Cisimlerini Tanıyalım" konusunda birçok alternatif kavramlara sahip olduğunu ve kavramsal değişim metinlerini içeren öğretim sürecinden sonra bu alternatif kavramların büyük bir çoğunluğunun giderildiği sonucuna varılmıştır.

Taşcan ve Ünal (2013) fen bilgisi öğretmenleri ve fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada astronomi kavramları, Ay'ın evreleri, tutulmalar, Güneş sistemi, yıldızlar ve evrenin oluşumu gibi temel astronomi konularındaki bilgilerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Elde edilen bulgular ışığında, öğretmen adaylarının öğretmenlerden daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır.

Canbazoğlu-Bilici vd. (2012); Zeilik ve arkadaşları (1999) tarafından 1994 yılında geliştirilen "Astronomi Tutum Ölçeği"ni Türkçe'ye uyarlamışlardır. Bu uyarlama çalışmasından elde edilen bulgu ve sonuç, Türkçe'ye uyarlanmış ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçek olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Deniş-Çeliker ve Balım (2012) yaptıkları çalışmada, Fen ve Teknoloji dersi "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi" ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin üniteye ilişkin akademik başarı son testleri arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir.

Öztürk ve Uçar (2012) 8. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada Ay'ın evreleri konusunda öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramlarını ortaya çıkarmak ve Ay'ın evrelerinin işbirliğine dayalı ve yaygın olarak Ay'ın evrelerinin anlatıldığı yöntemle öğretimin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre bilimsel ve bilimsel bölümlü kategoriler göz önüne alındığında 8. sınıf öğrencilerinde işbirlikçi grup lehine anlamlı bir fark çıkmış ve işbirlikçi gruptaki öğrencilerin alternatif kavramları daha yüksek oranlarda giderildiğini tespit etmişlerdir.

Türk vd. (2012) ilköğretim öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, mevsimler konusuyla ilgili duruma ilişkin sonuçları ortaya koyma derinlemesine inceleme yapmayı

amaçlamışlardır. Elde edilen bulgular ışığında; mevsimler konusunun, ilköğretim programlarında Hayat Bilgisi, Sosyal Bilgiler ve Fen ve Teknoloji dersleri içerisinde ilköğretim 1. sınıftan itibaren sürekli olarak işlenmesine rağmen, öğrencilerin bu konuyu tam olarak kavrayamadıkları sonucuna varılmıştır.

Kurnaz ve Değermenci (2011) yaptıkları çalışmada, ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin bazı temel astronomi kavramlarıyla ilgili algılamalarının belirlenmesi ve seviyeleri doğrultusunda karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Elde edilen bulgular ışığında tüm sınıf seviyesinde öğrencilerin benzer yanılgılara sahip oldukları, verilen kavramlarla örnekleri için farklı algılamalar yapılandırıdıkları ve sorunun temelinde öğrenme ortamlarının yetersizliğinin olabileceği sonucuna varılmıştır.

İyibil ve Sağlam-Arslan (2010) öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada yıldızlarla ilgili alan bilgisi yeterliliklerini sorgulamışlardır. Fizik öğretmen adaylarının yıldızlara ait zihinsel modellerini tespit etmeyi hedefleyen bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının yıldız kavramlarını çeşitli şekillerde tanımlamakla birlikte daha çok gökcismi olduğunu belirtmişlerdir.

Emrahoğlu ve Öztürk (2009) boylamsal bir çalışmayla fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlama seviyelerini ve kavram yanılgılarını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin lisans eğitimi boyunca yıllara göre önemli derecede değişim gösterdiğini göstermiştir. Ayrıca öğrencilerde kavram yanılgılarının mevcut olduğu da tespit edilmiştir.

Küçüközer vd. (2009) 6. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada temel astronomi olaylarına ilişkin öğrencilerinin fikirlerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Verilerin analizi sonucunda 6. sınıf öğrencilerinin astronomide geçen temel kavramlara ilişkin olarak bir takım kavram yanılgıları olduğu belirlenmiştir.

Kurnaz (2007) ilköğretim yedinci sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarıyla ilgili sahip olduğu algılamalarının incelemeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgulara dayanarak öğrencilerin yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız için sunulan okul bilgisini edinmedikleri ve bunun

yerine kültürel değerlere veya kişisel deneyimlere dayalı yapılandırmalara gittikleri sonucuna ulaşmıştır.

Alkış (2006), ilköğretim öğrencileriyle yaptığı çalışmada, mevsimlerin oluşumuyla ilgili fikirlerin araştırılması ve incelenmesini amaçlamıştır. Sonuç olarak, ilköğretim öğrencilerinin mevsimlerin oluşumuyla ilgili bilimsel açıdan doğru kabul edilmeyen fikirlere ve karam yanlışlarına sahip olduklarını tespit etmiştir.

Baloğlu-Uğurlu (2005) ilköğretim 6. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, Sosyal Bilgiler dersi müfredatı içerisinde yer alan "Coğrafya ve Dünyamız" ünitesinde geçen Dünya ve Evren ile ilgili kavramları nasıl algıladıklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında öğrencilere Dünya ve Evren konusu ile ilgili yapılan ankette %40'ından daha fazlasının yanlış kavradığı sonucuna varılmıştır.

Ünsal vd. (2001) yükseköğrenimin son sınıfında bulunan öğrencilerin Dünya, Güneş, Ay, Yıldız, yerçekimi gibi temel astronomi konularında, ilköğretim sıralarından başlayarak almış oldukları bilgilerin ne denli kalıcı ve kullanılabilir olduğunu belirlemek ve bu bağlamda bundan sonra yapılacak olan çalışmalara ışık tutmayı amaçlamışlardır. Elde edilen bulgular ışığında, öğrenciler temel Astronomi konularında kullanılan bilimsel terimlere aşina olmayanlarına rağmen tamamen yanlış ve eksik bilgilere sahip oldukları sonucuna varılmıştır.

Yurtiçinde yapılan çalışmalar incelendiğinde; ilköğretim ve ortaöğretim öğrencileri ile öğretmen adayları ile yapılan çalışmaları olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalar son yıllarda önceki yıllara göre artış göstermektedir. Ayrıca son yıllarda teknolojik uygulamalar ile yapılan çalışmaların artış gösterdiği görülmektedir.

2.2 Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Adams ve Staler (2018) yaptıkları çalışmada, Milli Bilim Eğitimi Standartları (NSES) astronomi eğitimi müfredatını sunmayı amaçlamışlardır. NSES astronomi eğitimi müfredatına göre;

“ilkokul 4. sınıf öğrencilerin sınıfı öğrencileri , yer merkezli bir bakış açısıyla gökteki nesneler ve onların hareketleri hakkında bilgi edinebiliyor olmaları gerektiği, 5. ve 8. sınıflar arasındaki öğrencilerin güneş sisteminin hareketlerini güneş merkezli bir bakış

açısıyla öğrenebiliyor olmaları gerektiği ve 9-12. sınıflardaki öğrencilerin yıldızların evrimi ve Evrenin yapısı hakkında bilgi sahibi olabiliyor olmaları gerekmektedir.”

Bu öğretimi desteklemek amacıyla; literatürün kapsamlı bir şekilde gözden geçirilmesi gerektiği ve yaşa uygun bir şekilde öğrencilerin öğrenmesi için mevcut araştırmaların astronomi hedeflerine uygun olması gerekmektedir.

Gürbüz (2016) yaptığı çalışmada, fen alanı öğretmen adaylarının temel astronomi konularındaki kavram yanlışlarını araştırmak ve eğitim teknolojilerinin desteklediği mikro öğretim yönteminin kavram yanlışlarını düzeltmeye etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma kapsamında tüm uygulamalar araştırmacı gözetiminde gerçekleştirilmiş ve uygulamalardan sonra araştırmacı ve öğretmen adayları video kayıtlarını birlikte izlemiş ve gerekli geribildirimler verilmiştir. Araştırmanın başlangıcında, çalışmanın örneklemini oluşturan öğretmen adaylarının temel astronomi konuları ile ilgili çeşitli yanlışları tespit edilmiş ve tespit edilen bu kavram yanlışlarının araştırma sonunda mikro öğretim yöntemiyle düzeltilmesi sağlanmıştır.

Bektaklı (2013) yaptığı çalışmada, medyanın fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi ve astronomi başarılarına yönelik tutumlarını etkileyip etkilemediğini araştırmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde, tutum ve başarı açısından gruplar (medya ile veya medya olmadan) arasında önemli bir farklılık göstermemiştir. Medyanın fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye karşı tutumları ve astronomi dersindeki başarıları üzerinde hiçbir etkisi olmamış ancak fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye karşı tutumları ve astronomide başarıları her bir grupta (medya ile veya medya olmadan) önemli ölçüde iyileşmiştir.

Miller ve James (2011) yaptıkları çalışmada, PowerPoint sunumlarına temel animasyon tekniklerinin dahil edilmesinin ek bir öğrenme yardımı sağlayıp sağlamadığını, öğrenmeyi engelleyip engellemediğini ya da bir astronomiye giriş dersinde öğrenciler için öğrencilerin öğrenmesini etkileyip etkilemediğini belirlemek için iki dönemlik bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda öğrencilerin, animasyonlu slaytların büyük ölçüde daha etkili olduğunu idrak ettiklerini; sınıf içi sınavlarla ölçülen öğrencilerin konuyu anlamalarının animasyonlu slaytların kullanımından büyük ölçüde etkilenmediği; ancak dönem sonu tanı araştırmalarının, animasyonlu sunumların malzemenin uzun süreli tutulmasına yardımcı olduğunu

gösterebildiği ve öğrenme üzerinde resim animasyonlarının, sadece metin animasyonundan daha çok bir etki sağlayabildiğini bulmuşlardır.

Hobson vd. (2010) yaptıkları çalışmada, Starry Night planetaryum yazılımı ile küçük çocukların Ay'ın ne zaman gözlemleneceği dahil olmak üzere, gözlemlenebilir Ay evresi şekillerini, tahmin edilebilir Ay biçimlerini ve Ay evrelerinin nedenini, hedeflenen Ay tasavvurlarını anlamalarını araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre; konunun karmaşıklığı ve soyutluğu dikkate alındığında dikkat çekici olan Ay evrelerinin nedeni de dahil olmak üzere, hedeflenen tüm kavramların çocuklar tarafından kavramsal olarak anlaşılmasında olumlu bir değişim olmuştur. Ayrıca bilgisayar simülasyonlarının çocukların bilişsel kapasitelerindeki yükü azalttığına ve kendi başlarına öğrenmeleri mümkün olmayan karmaşık bilimsel kavramların öğrenilmesine yardımcı olabileceği sonucuna da varılmıştır.

Martinez-Pena ve Gil-Quilez (2010) yaptıkları çalışmada, ayın evreleri, İlköğretim ve Ortaöğretim ders kitaplarında gösterilen görüntüler, yazılı teorik içerik ile teorik içerik görselleri arasındaki ilişkilerin ve ayrıca bazı görsellerin kavranması problemlerini incelenmişlerdir. Bu amaç doğrultusunda; Ayın evrelerini göstermek için kullanılan görüntülerin tek başlarına yeterince açıklayıcı olmadığı, öğrencilerin görseller ile Güneş / Dünya / Ay modeli hakkında net bir fikir edinemedikleri ve bazı teorik içerikleri kavramada eksikliklerin olduğunu tespit edilmiştir.

Taylor vd. (2010) yaptıkları çalışmada, zihinsel model inşasını teşvik etmek için bir astronomi öğretme ve öğrenme paketi oluşturmak amacıyla dört aşamalı bir genel pedagojik stratejinin nasıl hayata geçirildiğini anlatmıştır. Çalışma amacı doğrultusunda elde edilen sonuçlar, genel stratejinin dört aşamasının da gerekli ve etkili olduğunu göstermiştir. 7-8 yaş civarındaki öğrencilerin, biyolojik popülasyonlar, atomik yapı ve plaka tektoniği gibi diğer uygun zihinsel modelleri oluşturabildikleri çıkarımlarına varılmıştır.

Plummer (2009) yaptığı çalışmada, ilköğretim birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinin kinestetik öğrenme teknikleri kullanarak bir planetaryum programına katıldıktan sonra belirgin göksel hareketleri kavramalarındaki değişiklikleri incelemeyi amaçlamıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrenciler, planetaryum programı tarafından ele alınan belirgin göksel hareketlerin tüm alanlarının bilgisinde önemli bir gelişme göstermiş ve

bu ilköğretim okulundaki öğrencilerin, belirgin göksel hareketlerin doğru tanımını öğrenme yeteneğine sahip olduğunu göstermektedir. Sonuçlar aynı zamanda göksel hareketlerin daha iyi anlaşılması için hem kinestetik öğrenme tekniklerinin hem de planetariumun zengin görsel ortamının önemli olduğunu göstermektedir.

Türkoğlu vd. (2009) yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının temel astronomi kavramları hakkındaki önyargılarını ve kavram yanlışlarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının birkaç temel astronomi kavramıyla ilgili bir dizi yanlış anlama yaptıklarını göstermiş, öğretmen adaylarında ortak kavram yanlışları tespit edilmiş ve öğretmen adayları için astronomi müfredatındaki temel astronomi kavramlarının öğretilmesine yönelik bir yapılandırmacı-sorgulama yaklaşımı önerilmiştir.

Chen vd. (2007) yaptıkları çalışmada, sınıfta uygulamak için Dünya hareket sistemi konusu ile ilgili bir masaüstü sanal gerçeklik programı tasarlamış ve geliştirmişlerdir. Dünya'nın Hareket Sistemi, sanal gerçeklik ilkelerini kullanarak ilköğretim öğrencilerine yer hareketi kavramlarını netleştirme konusunda yardımcı olmak amacıyla öğrenmedeki etkilerini gözlemlemek için yapılmıştır. İstatistiksel sonuçlara göre, ön test ve son testteki puanların önemli ölçüde farklılık gösterdiğini ve sanal gerçekliğin kullanılmasının öğrencilerin kavramları anlamalarına yardımcı olabileceğini göstermektedir.

Yair vd. (2003) yaptıkları çalışmada, bilimsel görselleştirme teknolojilerini kullanarak öğrencilerde gezegenlere yönelik “Düşünme Yolculuğu” ile öğretim yaparak astronomi eğitimine etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. “Düşünme Yolculuğu” kavramının temel fikri, Astronomi ve gezegen bilimlerinin öğretimi için görsel imgeler ve gezegenlerin simülasyonları üzerine odaklanarak çeşitli doğal olayların gözlenmesi yoluyla fen bilgisi öğretmektir. Teknolojik uygulamalar olarak 3D animasyonlar ve sanal gerçeklik programları kullanılmıştır. Öğrenciler; bilimsel görselleştirmenin gücü, durağan ve dinamik görüntüler yoluyla jeolojik ve atmosferik süreçleri tanımayı, astronomik olayları tartışmayı ve aynı temel fiziksel yasaların güneş sistemindeki tüm nesneleri yönettiğini heyecan verici bir ortamda öğrenmişlerdir

Mintz vd. (2001) yaptıkları çalışmada, Güneş Sistemi konusunun hareketli üç boyutlu sanal gerçeklik modelinin Astronomi öğretimi üzerine etkisi araştırmışlardır. Bu sanal

gerçeklik modeli ile öğrenci, fiziksel dünyanın sanal bir modeline girer, içinden geçer, istediği gibi yakınlaştırıp veya uzaklaştırarak ve bakış açısını değiştirerek öğretimde kullanmaktadır. Sonuçlara göre model, güçlü bir öğrenme deneyimi sağlayarak ve nesnelerin çeşitli ve farklı olduğu üç boyutlu alanın zihinsel yapısını kolaylaştırmıştır.

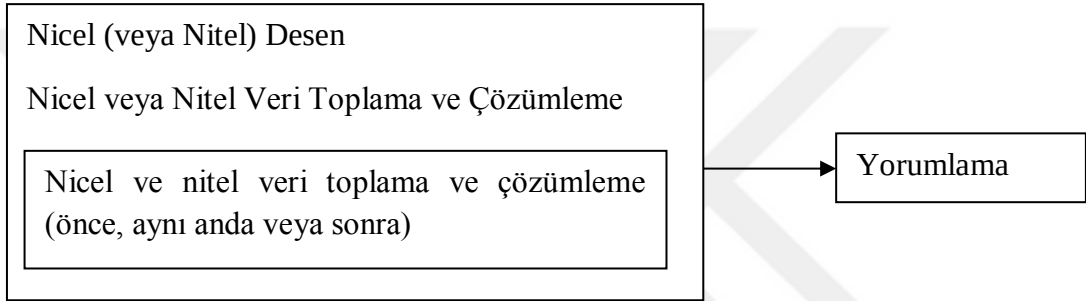
İlgili ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde; Astronomi dersi öğretimi ile ilgili teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile planlanan çalışmaların arttırılması gerektiği tespit edilmiş ve literatürdeki bu eksikliğin giderilmesi için teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile ders yürütülerek bunun öğrenciler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ayrıca literatürde Astronomi konularının öğretiminde teknolojinin kullanımının etkilerine bakıldığı çalışmalar olmakla birlikte bu çalışmaların ağırlıklı olarak sanal gerçeklik ile ilgili olduğu ya da bir ya da birkaç teknoloji uygulaması yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada kapsamlı olarak teknolojik uygulamalara yer verilmiş ve iyi planlanmış teknoloji etkinliklerinin kullanıldığı ders planları oluşturulmuştur. Planların araştırmacıların ve öğretmenlerin yararlanabileceği planlar olması açısından gelecek çalışmalara atkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın bu kısmını araştırmanın yöntemi, evren ve örneklem, veri toplama araçları, verilerin analizi ve uygulama süreci oluşturmaktadır. Bu kısımlar aşağıda başlıklar halinde sunulmaktadır.

3.1 Araştırmanın Yöntemi

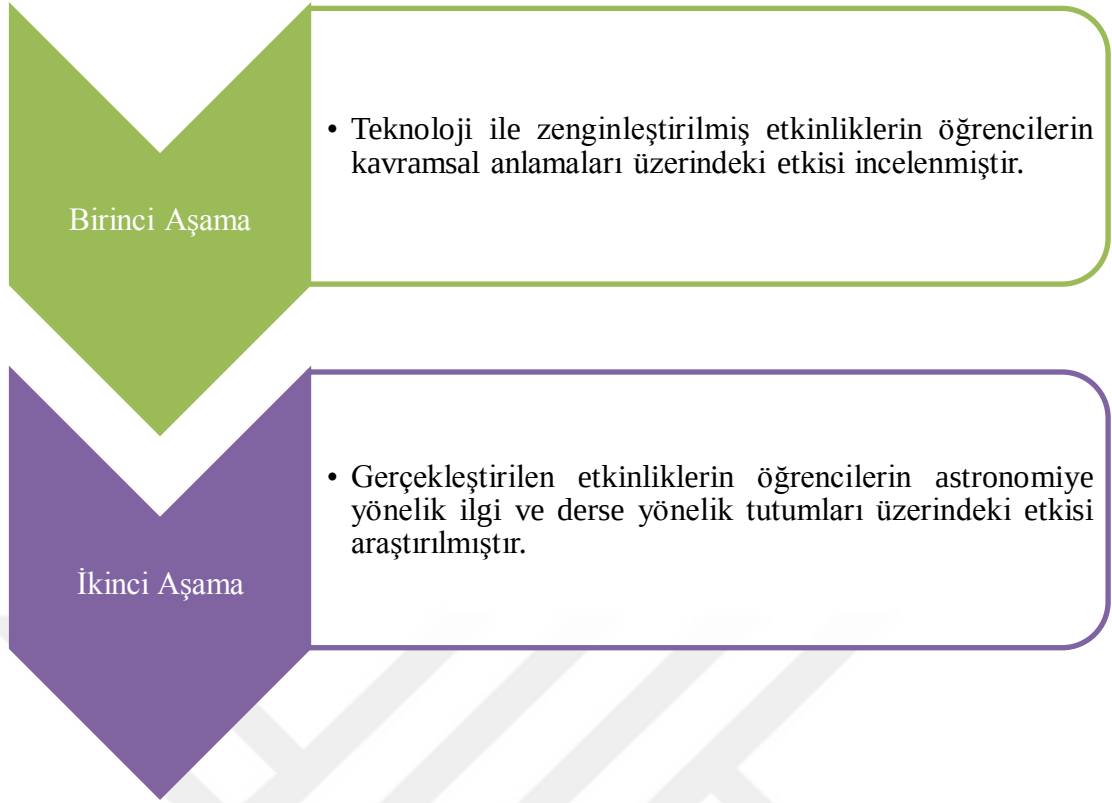
Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte yer aldığı karma araştırma yöntemlerinden iç içe gömülü desen kullanılmıştır. Karma yöntem araştırması iç içe gömülü desen Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Karma yöntem araştırması iç içe gömülü desen modeli (Creswell ve Plano-Clark, 2015).

İç içe gömülü desende, Şekil 3.1’de verildiği gibi nicel desen ve nitel desenler ile desteklenerek veri toplama ve çözümleme uygulamadan önce, aynı anda ve sonra yapılabilmektedir. İç içe gömülü desende destekleyici desen, genel deseni geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Creswell ve Plano-Clark, 2015). Bu çalışmada, nitel veriler nicel verileri desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Nicel ve nitel verilerin toplanması ve çözümlemeler uygulamadan önce ve sonra yapılmıştır.

İç içe gömülü desenler, iç içe aşamalar için bir ve iki safhalı yaklaşımlar kullanılabilmektedir ve bu prosedürler uygulamada eş zamanlı veya ardışık olabilmektedir (Creswell ve Plano-Clark, 2015). Bu çalışmada ise eş zamanlı olarak yürütülen iki aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar Şekil 3.2’de ayrıntılı olarak yer almaktadır:

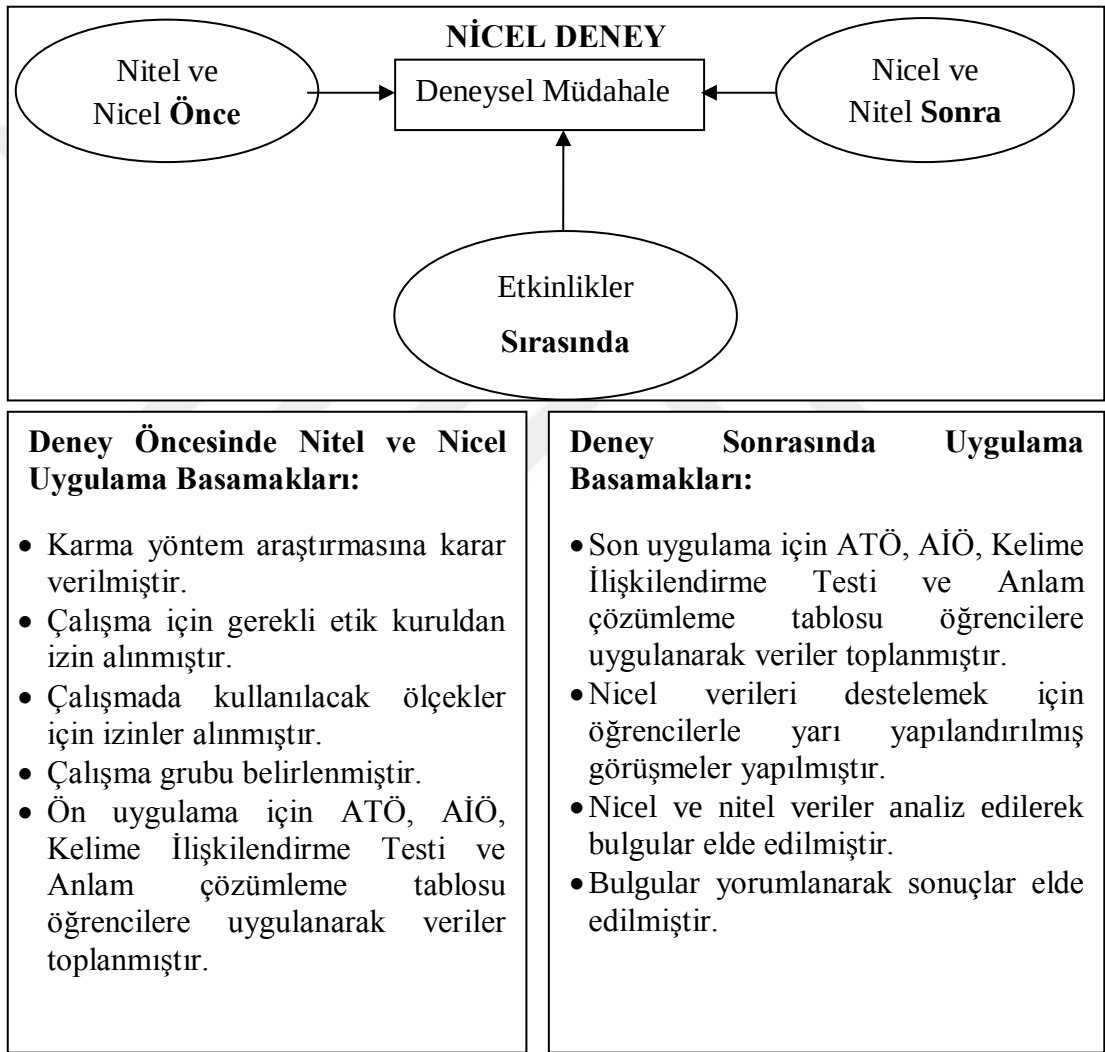


Şekil 3.2. Çalışmanın eş zamanlı olarak yürütülen aşamaları.

Birinci aşamada, veri çeşitlemesi (triangulation) sağlanmıştır. Veri çeşitlemesi (triangulation), farklı veri kaynakları, farklı veri toplama ve analiz yöntemleri kullanarak araştırma sonuçlarının geçerliğin ve güvenilirliğin sağlanmasına yönelik çabaların bütünüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmanın birinci aşamasında nitel araştırma yöntemlerinden bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerindeki değişimi belirlemek için ön uygulama ve son uygulama olarak kelime ilişkilendirme testi ve anlam çözümleme tablosu kullanılmıştır. Verileri desteklemek için öğrencilerle uygulama sonunda yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın ikinci aşamasında, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte yer aldığı karma araştırma yöntemlerinden iç içe gömülü desen kullanılmıştır. Caracelli ve Greene (1997); Greene (2007) iç içe gömülü deseni; araştırmacının geleneksel nitel veya nicel araştırma çerçevesinde derleyip bir araya getirdiği, nitel ve nicel verileri analiz ettiği, bir karma yöntem yaklaşımı olarak tanımlamışlardır (Creswell ve Plano-Clark, 2015). Araştırma tek gruplu iç içe gömülü karma yöntem desendir. İç içe gömülü desende, araştırmacı nitel veriyi, daha baskın nicel çalışma içindeki ikincil

araştırma sorusunu cevaplarken işin içine katıştırarak gömmesi durumudur (Creswell ve Plano-Clark, 2015). Nicel kısımda öğrencilerin astronomiye yönelik ilgilerinin değişimini belirlemek amacıyla “Astronomiye Yönelik İlgî Ölçeği (AİÖ)” ve derse yönelik tutumlarındaki değişimi belirlemek amacıyla “Astronomi Tutum Ölçeği (ATÖ)” ön uygulama ve son uygulama olarak kullanılmıştır. Nitel kısımda uygulama sonunda öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak ilgi ve tutumdaki değişimin derinlemesine araştırılması sağlanmıştır. Araştırmada uygulanan prosedür Şekil 3.3’de verilmiştir.



Şekil 3.3. İçi içe gömülü desen kullanımında uygulanan prosedürler akış şeması.

3.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın çalışma grubunu, 2015-2016 eğitim ve öğretim yılı bahar döneminde Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırma ön uygulama ve son uygulama olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Araştırmanın ön test kısmına 24'ü kız, 10'u erkek olmak üzere toplamda 34 öğrenci katılmıştır (Çizelge 3.1). Araştırmanın son test kısmına 24'ü kız, 10'u erkek olmak üzere toplamda 34 öğrenci katılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Cinsiyete göre araştırmaya katılan öğrencilerin sayısı.

Cinsiyet	Ön test (N)	Son test (N)
Kız	24	24
Erkek	10	10
Toplam	34	34

3.3 Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçları olarak araştırmanın nicel kısmında uygulamadan önce ve sonra olmak üzere "ATÖ" (Canbazoğlu-Bilici vd., 2012) ve "AİÖ" (Ertaş-Kılıç ve Keleş, 2017) kullanılmış olup Astronomi öğretiminde teknoloji destekli etkinlikler ile ders yürütmenin öğrencilerin tutum ve ilgi düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın nitel bölümünde öğrencilerin Astronomiye ilişkin kavramsal yapılarının belirlenmesi için kelime ilişkilendirme testi ve anlam çözümleme tablosu ve kullanılmıştır. Ayrıca uygulamadan sonra 19 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Astronomi dersinin teknoloji destekli yürütülmesi hakkında araştırmaya katılan öğrencilerin genel görüşlerinin yanı sıra, her bir teknoloji etkinliği hakkında da öğrenci görüşleri alınmıştır.

3.3.1 Astronomi tutum ölçeği

ATÖ'nün orijinali Zeilik ve arkadaşları (1999) tarafından 1994 yılında geliştirilmiş olup, Türkçe'ye uyarlaması Canbazoğlu-Bilici vd. (2012) tarafından gerçekleştirilmiştir. Uyarlaması yapılan ölçeğin Türkçe formu 15 maddeden

oluşmaktadır. Orijinal ölçekte yer alan dört faktör yapısı, Türkçe'ye uyarlama çalışmasında iki faktör olarak ortaya çıkmıştır. Bu iki faktör, ölçekte “Astronomi kavramlarını anlamaya ilişkin yeterlilik (AKAY)” ve “Astronomi'ye yönelik ilgi ve değer (AYİD)” alt boyutları şeklinde yer almaktadır.

Astronomi kavramlarını anlamaya ilişkin yeterlilik (Birinci alt boyut): Ölçeğin bu alt boyutunda yer alan maddeler öğrencilerin astronomi kavramlarını anlamaları ile ilgili yeterliklerini belirlemek amacıyla 1,2,4,5,9,10,12,13 ve 14. maddelerden oluşmaktadır. Canbazoglu-Bilici vd. (2012) tarafından raporlanan birinci alt boyuta ait Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .71'dir.

Astronomi'ye yönelik ilgi ve değer (İkinci alt boyut): Ölçeğin bu alt boyutunda yer alan maddeler öğrencilerin astronomiye yönelik ilgi ve değerini belirlemek amacıyla 3,6,7,8 ve 11. maddelerden oluşmaktadır. Canbazoglu-Bilici vd. (2012) tarafından raporlanan ikinci alt boyuta ait Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .77'dir

Uyarlanan ölçeğin Canbazoglu-Bilici vd. (2012) tarafından raporlanan toplam ölçeğe ilişkin Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .80'dir.

Bu çalışmada ön testten elde edilen tüm ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .88, son testten elde edilen tüm ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .85 olarak elde edilmiştir. Birinci alt boyut olan “astronomi kavramlarını anlamaya yönelik yeterlilik” boyutunun ön testten elde edilen güvenirlik katsayısı .77, son testten elde edilen güvenirlik katsayısı .70'tir. Ölçeğin ikinci alt boyutu olan “astronomiye yönelik ilgi ve değer” boyutunun ön testten elde edilen güvenirlik katsayısı .90, son testten elde edilen güvenirlik katsayısı .85'tir. Ölçek Ek A'da yer almaktadır.

3.3.2 Astronomi'ye yönelik ilgi ölçeği

Ertaş-Kılıç ve Keleş (2017) tarafından geliştirilen ölçek 5'li likert tipi ölçektir. 31 maddeden oluşan bir ölçekte üç alt boyut yer almaktadır. Bunlar, “Popüler Astronomi konularına ilgi (PAKİ)”, “Astronomi konularını öğrenmeye ilgi (AKÖİ)” ve “Astronomi'de kariyere ilgi (AKİ)” alt boyutları şeklindedir.

Popüler Astronomi konularına ilgi (Birinci alt boyut): Ölçeğin bu alt boyutunda yer alan maddeler öğrencilerin popüler astronomi konularına ilgilerini belirlemek

amacıyla 2, 3, 6, 10, 11, 13, 16, 18, 22, 26, 27 ve 31. maddelerden oluşmaktadır. Ertaş-Kılıç ve Keleş (2017) tarafından raporlanan birinci alt boyuta ait Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .93'tür.

Astronomi konularını öğrenmeye ilgi (İkinci alt boyut): Ölçeğin bu alt boyutunda yer alan maddeler öğrencilerin astronomi konularını öğrenmeye ilgilerini belirlemek amacıyla 1, 4, 8, 9, 12, 14, 15, 21, 23, 29 ve 30. maddelerden oluşmaktadır. Ertaş-Kılıç ve Keleş (2017) tarafından raporlanan ikinci alt boyuta ait Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .90'dır.

Astronomi'de kariyere ilgi (Üçüncü alt boyut): Ölçeğin bu alt boyutunda yer alan maddeler öğrencilerin astronomide kariyere ilgilerini belirlemek amacıyla 5, 7, 17, 19, 20, 24, 25 ve 28. maddelerden oluşmaktadır. Ertaş-Kılıç ve Keleş (2017) tarafından raporlanan ikinci alt boyuta ait Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .90'dır.

Geliştirilen Astronomi'ye yönelik ilgi ölçeğinde toplam ölçeğe ilişkin Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .96'dır..

Bu çalışmada ön testten elde edilen tüm ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .97, son testten elde edilen tüm ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .95 olarak elde edilmiştir. Birinci alt boyut olan "Popüler Astronomi konularına ilgi" boyutunun ön testten elde edilen güvenirlik katsayısı .92, son testten elde edilen güvenirlik katsayısı .89'tir. Ölçeğin ikinci alt boyutu olan "Astronomi konularına öğrenmeye ilgi" boyutunun ön testten elde edilen güvenirlik katsayısı .92, son testten elde edilen güvenirlik katsayısı .88'tir. Ölçeğin üçüncü alt boyutu olan "Astronomi'de kariyere ilgi" ön testten elde edilen güvenirlik katsayısı .87 son testten .82 Ölçek Ek B'de yer almaktadır.

3.3.3 Kelime ilişkilendirme testi

Kelime ilişkilendirme testi, öğrencinin bilişsel yapısını ve bilişsel yapısındaki kavramlar arasındaki bağları gösteren, uzun dönemli hafızadaki kavramlar arasındaki ilişkilerin yeterli veya anlamlı olup olmadığını tespit etmeye yarayan bir tekniktir (Bahar vd., 1999). Kelime ilişkilendirme testi oluşturulurken öğretmen herhangi bir konu ile ilgili 5 ile 10 arasında değişebilen anahtar kavram seçerek bu kavramlarının konu için önemli olmasına dikkat eder ve her kavram bir sayfaya gelecek şekilde sayfa

düzeni oluşturulur. Anahtar kavram bir sayfada 10 defa yazılmaktadır ve öğrencilerden her anahtar kavram için karşılıklarına akıllarına gelen ilgili kavramı 30 saniye içerisinde yazmaları istenmektedir (Bahar vd., 2015).

Bu çalışmada kelime ilişkilendirme testi ön uygulama ve son uygulama olarak uygulamadan önce ve sonra uygulanmıştır. Kelime ilişkilendirme testinde Astronomi konuları ile bağlantılı olarak “Astronomi, uzay, gezegen, yıldız, galaksi, gözlemevi, kuyruklu yıldız, gök cismi, karadelik ve takım yıldızı” anahtar kavramları belirlenmiştir. Anahtar kavramların uygun olup olmadığı belirlemek için uzman görüşü alınmıştır. Uzmanlardan alınan görüşler sonucunda anahtar kavramların uygun olduğuna karar verilmiştir. Bu anahtar kavramlar belirlendikten sonra her sayfaya bir anahtar kavram gelecek şekilde onar kez yazılmıştır. Çalışma için hazırlanan kelime ilişkilendirme testi Ek C’de yer almaktadır. Her anahtar kavram için karşısına öğrencilerden çağrıştırdığı kavram ve ilgili anlamlı cümle yazmaları istenmiştir. Öğrencilere anahtar kavramın çağrıştırdığı kavramı yazmaları için 30 saniye süre, ilgili cümleyi yazmaları için 90 saniye süre verilmiştir.

3.3.4 Anlam çözümleme tablosu

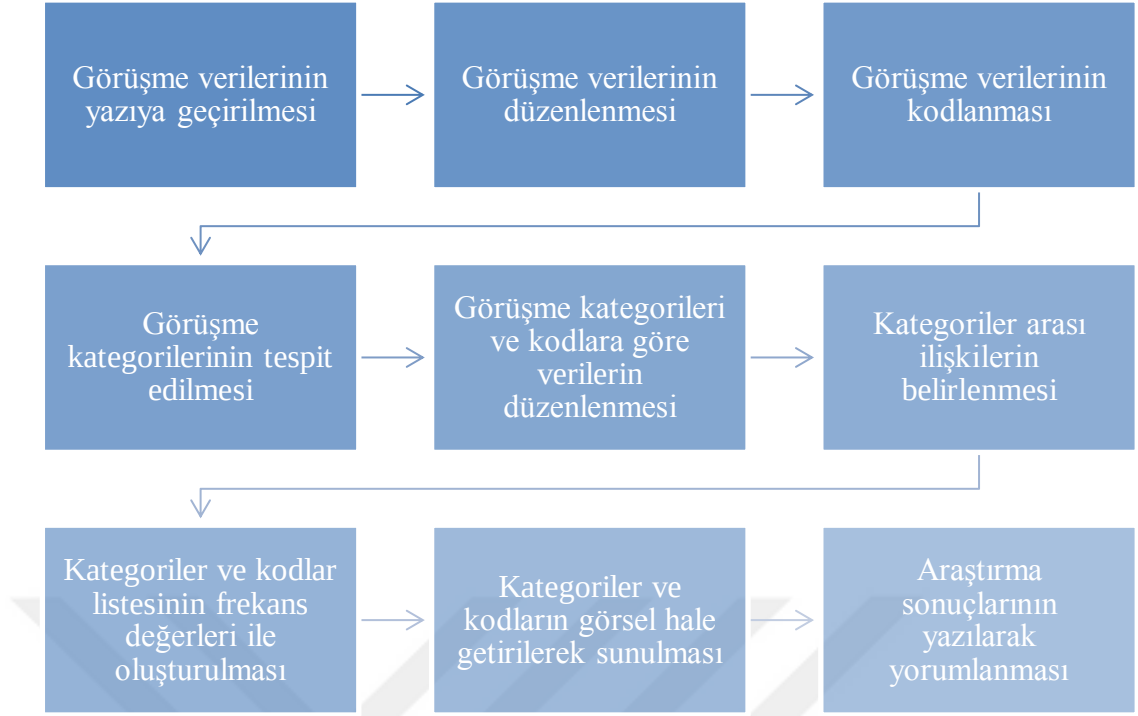
Anlam çözümleme tabloları, iki boyuttan oluşmakta ve tablonun bir boyutunda özellikleri çözümlenecek olan konu veya kavram yer almakta diğer boyutunda ise özellikleri çözümlenecek olan konunun veya kavramın hangi temalar açısından çözümleneceği bulunmaktadır (Tuncel, 2012). Bu çalışmada, Kurnaz ve Değermenci (2012) tarafından kullanılan anlam çözümleme tablosunun bir boyutunda bulunan “gezegen, yıldız, uydu, gök ada, dünya, güneş, ay” kavramlarının yanına “samanyolu” kavramı eklenmiştir. Anlam çözümleme tablosunun diğer boyutunda Kurnaz ve Değermenci (2011) bu kavramlar ile ilgili bazı özelliklere yer vermişlerdir. Bu özelliklerin yanında “Karasal özellik gösterir/gösterebilir.”, “Gaz özellik gösterir/gösterebilir.”, “Manyetik alanı vardır.” ve “Plazma yapısındadır.” özellikleri eklenerek geliştirilmiştir. Daha sonra uzman görüşü alınarak anlam çözümleme tablosunun uygun olduğuna karar verilmiştir. Kurnaz ve Değermenci (2011) tarafından temel astronomi kavramlarına ilişkin kullanılan anlam çözümleme tablosu geliştirilerek uygulamadan önce ön uygulama ve uygulamadan sonra son uygulama olarak uygulanmıştır. Uygulanan anlam çözümleme tablosu Ek C’de yer almaktadır.

3.3.5 Görüşmeler

Öğrenci görüşlerini elde etmek için öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler; araştırmacı önceden sormayı planladığı soruları içeren görüşme formunu hazırlayarak görüşmenin akışına göre yan ve alt sorularla görüşmenin akışına yön veren esnek bir tekniktir (Türnüklü, 2000). Astronomi dersi teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütüldükten sonra belirlenen 19 öğrenci ile daha önceden hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorular sorularak görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşme beş bölümden oluşmaktadır. Görüşmenin birinci bölümünde öğrencilerin “QR kod uygulaması ile ilgili görüşleri”, ikinci bölümünde öğrencilerin “video, animasyon ve simülasyon ile ilgili görüşleri”, üçüncü bölümünde öğrencilerin “stellarium ve planetaryum ile ilgili görüşleri”, dördüncü bölümünde öğrencileri “space 4D ve sky map mobil uygulamaları ile ilgili görüşleri” ve beşinci bölümünde öğrencilerin “teknoloji ile zenginleştirilmiş astronomi dersi ile ilgili görüşleri” alınmıştır. Görüşme formu oluşturulduktan sonra uzman görüşü alınarak görüşme formunun uygun olduğuna karar verilmiştir. Hazırlanan görüşme formu Ek D’de yer almaktadır. Öğrencilerle yapılan her bir görüşme yaklaşık olarak 20-30 dakika sürmüştür.

3.4 Verilerin Analizi

Verilerin analizinde araştırmanın nicel kısmında SPSS 15 programı kullanılarak, "Astronomi Tutum Ölçeği" ve "Astronomi Konularına Yönelik İlgi Ölçeği" için uygulamadan önce ve sonra elde edilen veriler ön test-son test istatistiksel işlem ile değerlendirilmiştir. Betimsel ve çıkarımsal istatistik işlem yapılmıştır. Betimsel istatistik ile verilerin normal dağılımına ilişkin bulgular elde edilmiş bu doğrultuda ilişkili örneklem Paired Samples t-testi ile verilerinin analizi yapılmıştır. Araştırmanın nitel kısmının analizinde, anlam çözümleme tablolarında frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak yorumlar yapılmıştır ve kelime ilişkilendirme testi frekanslar belirlendikten sonra analiz yöntemi olarak kavram ağları hazırlanmıştır. Görüşmeler ise betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleriyle analiz edilmiştir. Betimsel analiz bulguları verilirken öğrenciler isimlerinin baş harfleri ile kodlanmıştır (K, T, U, vb...). Görüşmelerin içerik analizi bulguları verilirken öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3... şeklinde kodlanmıştır. Görüşmelerin içerik analizinde izlenen aşamalar Şekil 3.4’te verilmiştir.



Şekil 3.4. Teknoloji ile zenginleştirilmiş astronomi dersi öğrenci görüşme verilerinin içerik analizinde izlenen aşamalar.

3.5 Uygulama Süreci

Araştırma ile ilgili İnsan Araştırmaları Etik Kurulu’nun oluru ve üniversite yönetiminden uygulama izni alındıktan sonra 2015-2016 eğitim öğretim yılının bahar döneminde uygulama gerçekleştirilmiştir (Ek E). Uygulama süreci toplam on beş hafta sürmüştür. Birinci ve ikinci hafta genel bilgilendirme, dersin işleyişi hakkında bilgilendirme ve ön uygulamaların yapılmasına ayrılmıştır. Uygulamanın on dördüncü ve on beşinci haftası son uygulamaların uygulanmasına ayrılmıştır. Geri kalan on bir haftanın bir haftası vize haftası olmak üzere toplamda on hafta astronomi dersi yürütülmüştür. Astronomi dersinin yürütülmesinde aşağıda başlıklar halinde sunulan konular ele alınmıştır:

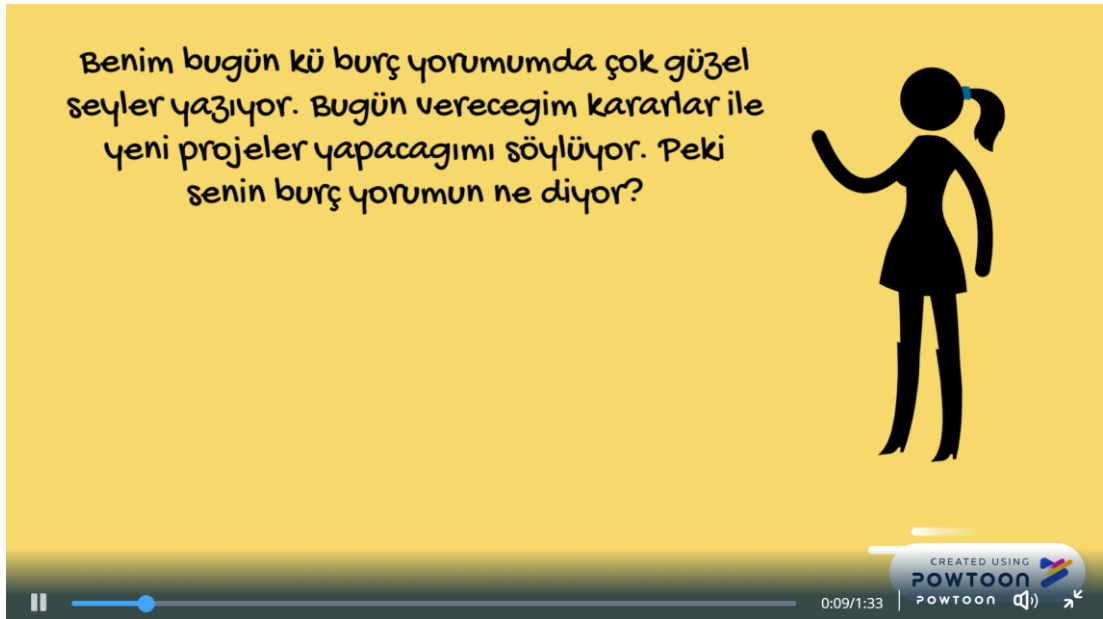
- Astronomi nedir? Astronominin Alt dalları nelerdir? Astronominin temel kavramları ve Astronomi tarihine genel bakış
- Teleskoplar-uzay teleskopları
- Gözlemvleri-Işık-Işık yılı-parsek-astronomik birim ve hesaplamalar
- Dünya’nın hareketleri-Ay’ın hareketleri ve evreleri

- Ay tutulması ve Güneş tutulması-Güneş
- Güneş sistemi ve gezegenler
- Yıldızlar ve takımyıldızlar
- Galaksiler-büyük patlama ve karadelikler
- Planetaryum etkinliği (Stellarium) genel tekrar
- Uzay çalışmaları ve Evrende Yaşam

Planetaryum etkinliği dışında, diğer uygulamalar sınıf içerisinde gerçekleştirilmiştir. Sınıf içerisinde gerçekleştirilen uygulamalar animasyon, simülasyon, video, powtoon, mobil uygulamalar (space 4D, sky map ve sky view free), QR kod uygulamalarıdır. Planetaryum etkinliği mobil planetaryumda gerçekleştirilmiştir.

Birinci ve İkinci Hafta: Bilgilendirme ve ön uygulamaların yapılması sağlanmıştır.

Astronomi nedir? Astronomi'nin Alt dalları nelerdir? Astronomi'nin temel kavramları ve Astronomi tarihine genel bakış: Uygulamanın üçüncü haftasına konu olan çalışmada powtoon, slayt üzerinden sunum, video, QR kod uygulaması gerçekleştirilmiştir. Powtoon uygulamasında iki kişinin karşılıklı konuşturulup, astroloji (sahte bilim) ve Astronomi'nin karşılaştırılması yapılmış ve öğrencilere onların astronomi ve astrolojiye (sahte bilime) ilişkin ne düşündükleri sorulmuştur. Powtoon etkinliği ile ilgili görsel Şekil 3.5'te verilmiştir.



Şekil 3.5. Powtoon etkinliği Astronomi ve astroloji (sahte bilim) arasındaki farklar.

Bunun üzerinde gerekli açıklamalar yapılarak astronominin tanımı gerçekleştirilmiştir. Slayt üzerinden sunum yapılarak Astronomi'nin alt bilim dalları ve Astronomi'ye ilişkin temel kavramlar verilmiştir. Astronomi tarihine ilişkin powtoon uygulaması gerçekleştirilmiştir. Powtoon etkinliğine ilişkin görsel Şekil 3.6'de verilmiştir. Burada eski çağlarda Mısır Astronomisi, Mezopotamya Astronomisi, Çin ve Hint Astronomileri üzerinde durulmuştur.



Şekil 3.6. Powtoon etkinliği Astronomi tarihi.

Video içerikli sosyal ağ sitesi olan Youtube üzerinden öğrencilere Astronomi nedir? Ne kadar küçük olduğumuzun kanıtı ve evrenin büyüklüğü ile ilgili videolar izletilmiştir.

- Astronomi nedir? (1 dk 9 sn) (URL-17)
- Ne kadar küçük olduğumuzun kanıtı (5 dk 13 sn) (URL-18)
- Evrenin boyutları (6 dk 29 sn) (URL-19)
- Evrenin akıl almaz büyüklüğü (3 dk 23 sn) (URL-20)

Dersin sonunda öğrencilerle astronominin alt bilim dallarının açıklamaları ve temel kavramların eşleştirilmesini içeren QR kod uygulamaları gerçekleştirilmiştir (Bakınız Ek G ve Ek H).

Teleskoplar ve uzay teleskopları: Uygulamanın dördüncü haftasına konu olan çalışmada videolar, slayt üzerinden sunum ve QR kod uygulamaları

gerçekleştirilmiştir. Öncelikle, astronomide veri kaynağı olarak ışıktan yararlanılması ve gözlemsel astronomi üzerinde durulmuştur. Bu amaçla öncelikle ışık teorileri (dalga ve tanecik teorisi), elektromanyetik spektrum açıklanmıştır (Öğrencilere hatırlatma amacıyla yapılmıştır). Ardından öğrencilere videolar gösterilmiştir. Video gösterimi sırasında gerekli yerlerde video durdurularak açıklamalar yapılmıştır.

- Gizemli kutu ilk teleskoplar (2 dk 12sn) (URL-21)
- Uzay belgeseli: Hubble Uzay Teleskobunun ilham verici hikayesi (44 dk) (URL-22)
- Dünyanın En Büyük Teleskopu Nasıl Yapıldı (47 dk) (URL-23)
- Uzay teleskopları ve James Webb (5 dk 49 sn) (URL-24)

Ders süresinin kısıtlı olması nedeniyle, Uzay belgeseli: Hubble Uzay Teleskobunun ilham verici hikayesi (44 dk) ve Dünyanın en büyük teleskopu nasıl yapıldı (47 dk) videolarının bir bölümü izletilmiş, geri kalan bölümlerini daha sonra izlemeleri istenmiştir.

Dersin sonunda öğrencilerle teleskop çeşitleri, teleskop türleri ve uzay teleskoplarını içeren QR kod uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Uzay teleskoplarını içeren QR kod çalışmasından öğrencilerden öğrendiklerine dayanarak uzay teleskopları ile açıklamaları eşleştirmeler istenmiştir (Bakınız Ek I, Ek İ, Ek J).

Gözlemeleri-Işık-Işık yılı-parsek-astronomik birim ve hesaplamalar: Uygulamanın beşinci haftasına konu olan çalışmada videolar, slayt üzerinden sunum ve QR kod uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Türkiye’deki ve Dünya’daki gözlemeleri hakkında bilgi verilmiş, Türkiye Ulusal Gözlemevi (TUG) üzerinde ayrıntılı olarak durulmuştur. “Türkiye’deki Gözlemeleri” ile ilgili QR kod uygulaması gerçekleştirilmiştir (Bakınız Ek K). Evrende Hız Bilinen Evren (47 dk) (URL-25) videosunun bir bölümü izlenmiş, Işık yılı, parsek ve Astronomik birim tanıtılarak, hesaplamalar yapılmıştır.

Dersin başında “Bilim İnsanlarının Işık ile ilgili Görüşleri” (tanecik ve dalga teoremine ilişkin) QR kod uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamada bir önceki derste yer alan ışık teorileri konusu tekrar edilmiştir (Bakınız Ek L)

Dünya'nın hareketleri-Ay'ın hareketleri ve evreleri: Uygulamanın altıncı haftasına konu olan çalışmada animasyonlar, simülasyonlar, slayt üzerinden sunum gerçekleştirilmiştir. Mevsimlerin oluşması, Ay'ın evreleri ile ilgili simülasyon ve animasyonlar izletilmiştir.

- Mevsimler (simülasyon) (URL-26)
- Mevsimler (simülasyon) (URL-27)
- Ay'ın evreleri (simülasyon) (URL-28)

Animasyonlar için URL-29'da linki verilen adresteki animasyonlar kullanılmıştır.

Ayrıca Ay'ın evreleri ile ilgili youtube üzerinden video izletilmiştir. Astronomi ve Uzay Ansiklopedisi Bölüm 1'in ilk 11 dk.'sı izletilmiştir.

- Astronomi ve Uzay Ansiklopedisi Bölüm 1 (49 dk 30 sn) (URL-30)

Dersin sonunda mevsimler ve Ay'ın evreleri ile ilgili QR uygulaması yapılmıştır. Ay'ın evreleri uygulamasında da ismi verilen evrenin şeklini çizmeleri istenmiştir (Bakınız Ek M ve Ek N).

Ay tutulması ve Güneş tutulması-Güneş: Uygulamanın yedinci haftasına konu olan çalışmada, Ay tutulması, Güneş tutulması ve Güneş konusu Powtoon uygulaması ile sunulmuştur. Aşağıda verilen videolar izletilmiştir.

- Astronomi ve Uzay Ansiklopedisi Bölüm 2 /23. dk dan sonrası (37 dk) (URL-31)

Dünya ve Ay'ın oluşumu ile ilgili videonun ilk 10dk'sı izletilmiştir.

- Dünya: Bir gezegenin oluşumu (93 dk) (URL-32)

Güneş sistemi ve gezegenler: Uygulamanın sekizinci haftasına konu olan çalışmada Güneş Sistemimiz ve gezegenler hakkında bilgi verilmiş, TÜBİTAK tarafından hazırlanmış olan bir cd izletilmiştir. Bu cd içerisinde Evrendeki adresimiz, Güneş Sisteminin oluşumu, tanıtımı, gezegenler, Kayasal gezegenler ve gaz devleri ve asteroitler gibi konular bulunmaktadır. URL-33'te yer alan adresten ulaşmak mümkündür.

Ayrıca öğrencilere mobil uygulamalardan biri olan Space 4D'yi telefonlarına indirmeleri istenmiştir. Space 4d sanal gerçeklik kartlarından Güneş Sistemine ilişkin olanı öğrencilere gösterilmiştir. “Güneş Sistemi” ile ilgili QR kod uygulaması gerçekleştirilmiştir (Bakınız Ek O).

Güneş sisteminin galaksimizde çizdiği yörünge şekli ve hızının görülebileceği video izletilmiştir.

- Güneş sisteminin galaksimizde çizdiği yörünge şekli ve hızı (4 dk 57 sn) (URL-34)

Yıldızlar ve takımyıldızlar: Uygulamanın dokuzuncu haftasına konu olan çalışmada yıldızlar ve takımyıldızlar anlatılmıştır. URL-35'te yer alan adresten ulaşılabilen simülasyon ve animasyonlardan ayrıca URL-36 ve URL-37'de adresleri verilen animasyonlar öğrencilere izletilmiştir.

Öğrencilerin telefonlarına sky view free ve sky map mobil uygulamalarını indirmeleri istenmiştir. Bu uygulamalar üzerinde takımyıldızlar hakkında bilgi verilmiştir.

Dersin sonunda yıldızlara ilişkin dallanmış ağaç formatında QR kod uygulaması gerçekleştirilmiştir (Bakınız Ek Ö).

Galaksiler-büyük patlama ve karadelikler: Uygulamanın onuncu haftasına konu olan çalışmada galaksiler konusu Powtoon uygulaması ile sunulmuştur. Galaksi konusuna ilişkin powtoon etkinliği Şekil 3.7'da verilmiştir.



Şekil 3.7. Powtoon etkinliği galaksiler.

Büyük patlama ve karadelikler açıklanmıştır. 14 Eylül 2016’da Einstein’ın kütle çekimi dalgalarına ilişkin büyük bir keşif gerçekleştirildiği ve bu keşifle kütle çekimi dalgalarının varlığı kanıtlandığı bilgisi öğrencilere verilmiştir. Aşağıda isimleri verilen videolar izletilmiştir.

- Einstein'ın 100 yıl önceki teorisi ispatlandı (1 dk 34 sn) (URL-38)
- Mini Belgesel: Kütle çekim dalgasının yolculuğu ve Einstein (5 dk 28 sn) (URL-39)
- Big Bang teorisi aydınlanıyor (8 dk 36 sn) (URL-40)
- Kütle çekimsel dalgalar ilk defa gözlemlendi (27 dk 42 sn) (URL-41)

On birinci hafta-Vize haftası

Planetaryum etkinliği: Uygulamanın on ikinci haftasında gerçekleştirilen, genel tekrar niteliğindeki planetaryum etkinliğinde, Aksaray Üniversitesi BAP biriminin desteğiyle getirilen mobil planetaryumdan yararlanılmıştır. Mobil planetaryum ile ilgili görsel Şekil 3.8’de verilmiştir.



Şekil 3.8. Mobil planetaryum.

Aynı zamanda Astronomi ve Uzay Bilimleri bölümü mezunu bir uzmanında yer aldığı etkinlikte Stellarium programı üzerinden mobil planetaryum içerisinde dersin yürütülmesi sağlanmıştır.

40 kişi kapasitesine sahip planetaryumda öğrenciler, Astronomi'ye dair merak ettikleri, anlamadıkları tüm konuları uzmana sorma fırsatı bulmuşlardır. Standart planetaryum uygulamalarından farklı olarak öğrencilerle Stellarium programı kullanılmış ve program planetaryum çadırının tavanına yansıtılarak istenildiğinde durdurulmuş, soru cevap yöntemi kullanılarak dersin yürütülmesi sağlanmıştır. Şekil 3.10'da planetaryum uygulamasına bir örnek verilmiştir.



Şekil 3.9. Mobil planetaryum ile ilgili örnek uygulama.

Uzay alışmaları ve Evrende Yaşam: Uygulamanın onuncu haftasına konu olan çalışmada uzay istasyonu, astronotların eğitimi, kıyafetleri gibi konular ele alınmıştır. Gezegenlere gönderilen uzay araçları hakkında bilgi verilmiştir. Aşağıda isimleri yer alan videolar izletilmiştir.

- Uluslararası Uzay İstasyonu'nda sıradan bir gün (2 dk 33 sn) (URL-42)
- Bir Astronotun günlük yaşantısı (4 dk 19 sn) (URL-43)
- Cern Deneyi hakkında bilinmeyenler (9 dk 16 sn) (URL-44)

Ayrıca Space 4D sanal gerçeklik kartlarından Soyuz Uzay Aracı ve Ay gezgini robotu öğrencilere gösterilmiştir. Uzay araştırmaları özetlenmiştir.

Evrende yaşam konusuna ilişkin olarak Voyager 1 ve Voyager 2 insansız uzay araçlarının fırlatılma amaçları ve buradan yola çıkılarak Evrende yaşam konusuna ilişkin tartışmalar gerçekleştirilmiştir.

On dört ve On beşinci hafta: Son uygulamaların yapılması ve yarı yapılandırılmış görüşmelerin gerçekleştirilmesi sağlanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırmanın bu bölümünde çalışmanın nicel ve nitel verilerinin analizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırmanın nicel kısmını Astronomi Tutum Ölçeği, Astronomi'ye yönelik İlgi Ölçeği, ön test ve son test verilerinden elde edilen bulgular oluşturmaktadır. Araştırmanın nitel kısmını anlam çözümleme tablosu, kelime ilişkilendirme testi ön uygulama ve son uygulama verilerinden elde edilen bulgular ile öğrenci görüşlerinden elde edilen bulgular oluşturmaktadır.

4.1 Araştırmanın Birinci Aşamasından Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın birinci aşamasında “Teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler öncesinde ve sonrasında öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlama düzeyleri nasıldır?” ve “Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki etkisi ile ilgili görüşleri nelerdir?” sorularına yanıt aranmıştır. Bu amaçla, Anlam Çözümleme Tablosu ve Kelime İlişkilendirme Testi ön uygulama ve son uygulama elde edilen verilerin analizinden elde edilen bulgular ve görüşmelerin betimsel analizinden elde edilen bulgular aşağıda sunulmaktadır.

4.1.1 Anlam çözümleme tablosundan elde edilen bulgular

Anlam çözümleme tablosundan elde edilen bulgular öğrenci cevaplarının genel özelliklerinin frekans ve yüzde değerlerine bakılarak karşılaştırma yapılmıştır. Ayrıca "gezegen-dünya, galaksi-samanyolu, uydu-ay, yıldız-güneş" için öğrenci cevaplarının kavram ve örneğinin özelliklerinin birbirine uygunluğunun ön uygulama ve son uygulama verileri ile karşılaştırılması yapılmıştır.

Güneş, ay, uydu, yıldız, dünya, samanyolu, gezegen, galaksi kavramaları ile genel özelliklerin sorgulandığı anlam çözümleme tablolarına ilişkin ön uygulama ve son uygulama verilerine ait frekans ve yüzde dağılımları çizelgeler halinde aşağıda verilmiştir:

Güneş' in özelliklerinin sorgulandığı anlam çözümleme tablosu için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde dağılımları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Güneş için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.

Özellik	Ön uygulama		Son uygulama	
	f	%	f	%
Hareket eder.	20	58.82	28	82.35
Parlar.	32	94.11	30	88.23
Atmosferi olabilir.	7	20.58	5	14.70
Yörüngeye sahiptir.	21	61.76	23	67.64
Gök cisimidir.	27	79.41	27	79.41
Gök cisimleri kümesidir.	4	11.76	1	2.94
Işık kaynağıdır.	31	91.17	31	91.17
Işığı yansıtır.	14	41.17	8	23.52
Yıldız değildir.	5	14.70	-	-
Gezegen değildir.	14	41.17	22	64.70
Çıplak gözle görülebilirler.	28	82.35	25	73.52
Kendi etrafında döner.	13	38.23	17	50
Başka gök cisimlerinin etrafında döner.	9	26.47	5	14.70
Karasal özellik gösterir/gösterebilir.	-	-	2	5.88
Gaz özellik gösterir/gösterebilir.	12	35.29	11	32.35
Manyetik alanı vardır.	12	35.29	21	61.76
Plazma yapısındadır.	15	44.11	24	70.58

Çizelge 4.1' de görüldüğü gibi ön uygulamada öğrencilerin yaklaşık yarısı için güneş hareket etmekte iken son uygulamada öğrencilerin çoğu için güneş hareket etmektedir. Ön uygulama ve son uygulama öğrencilerin tamamına yakını için güneş parlama özelliğine sahiptir. Ön uygulama ve son uygulamada az sayıda öğrenci için güneş atmosfere sahip olabilir. Ön uygulama ve son uygulamada öğrenci sayısının yarısından fazlası için güneş yörüngeye sahiptir. Her iki uygulamada da öğrencilerin çoğunluğu için güneş gök cismi iken çok az sayıda için gök cisimleri kümesidir. Ön uygulama ve son uygulamada öğrencilerin tamamına yakını için güneş ışık kaynağıdır. Ön uygulamada yarıya yakın öğrenci için güneş ışığı yansıtmasına rağmen son uygulamada az sayıda öğrenci için güneş ışığı yansıtır. Ön uygulamada az sayıda öğrenci için güneş yıldız değilken son uygulamada hiçbir öğrenci için güneş yıldız

değildir. Ön uygulamada yarıya yakın öğrenci için güneş gezegen değilken son uygulamada yarıdan fazla öğrenci için güneş yıldız değildir. Ön uygulama ve son uygulamada çoğu öğrenci için güneş çıplak gözle görülebilir. Ön uygulamada yarıya yakın öğrenci için güneş kendi etrafında dönerken son uygulamada öğrencilerin yarısı için güneş kendi etrafında dönmektedir. Her iki uygulamada da az sayıda öğrenci için güneş başka gök cisimlerinin etrafında döner. Ön uygulamada hiçbir öğrenci için karasal özellik göstermez iken son uygulamada çok az öğrenci güneş için karasal özellik gösterir. Her iki uygulamada da yarıya yakın öğrenci için güneş gaz özellik göstermektedir. Güneşin manyetik alana sahip olması ve plazma yapısında olması ile ilgili öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde ön uygulamada az sayıda için bu cevaplar doğru iken son uygulamada doğru cevabın oldukça artış gösterdiği görülmektedir.

Ay'ın özelliklerinin sorgulandığı anlam çözümleme tablosu için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevapların frekans ve yüzde dağılımları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Ay için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.

Özellik	Ön uygulama		Son uygulama	
	f	%	f	%
Hareket eder.	21	61.76	31	91.17
Parlar.	29	85.29	20	58.82
Atmosferi olabilir.	11	32.35	9	26.47
Yörüngeye sahiptir.	22	64.70	29	85.29
Gök cismidir.	29	85.29	28	82.35
Gök cisimleri kümesidir.	-	-	2	5.88
Işık kaynağıdır.	17	50	5	14.70
Işığı yansıtır.	22	64.70	28	82.35
Yıldız değildir.	14	41.17	26	76.47
Gezegen değildir.	15	44.11	20	58.82
Çıplak gözle görülebilir.	31	91.17	29	85.29
Kendi etrafında döner.	13	38.23	28	82.35

Çizelge 4.2 (devam). Ay için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.

Başka gök cisimlerinin etrafında döner.	19	55.88	31	91.17
Karasal özellik gösterir/gösterebilir.	12	35.29	15	44.11
Gaz özellik gösterir/gösterebilir.	6	17.64	1	2.94
Manyetik alanı vardır.	8	23.52	9	26.47
Plazma yapısındadır.	10	29.41	3	8.82

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi ön uygulamada yarıdan fazla öğrenci için ay hareket ederken son uygulamada öğrencilerin tamamına yakını için ay hareket etmektedir. Ön uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için ay parlama özelliğine sahipken son uygulamada yarıdan fazla öğrenci için ay parlama özelliğine sahiptir. Ön uygulama ve son uygulamada yarıdan az öğrenci için ay atmosfere sahip olabilir. Ön uygulamada yarıdan fazla öğrenci için son uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için ay yörüngeye sahiptir. Her iki uygulamada da öğrencilerin çoğunluğu için ay gök cisimidir. Son uygulamada çok az öğrenci için ay gök cisimleri kümesidir. Ön uygulamada öğrencilerin yarısı için ay ışık kaynağı iken son uygulamada az sayıda öğrenci için ay ışık kaynağıdır. Ön uygulamada yarıdan fazla öğrenci için son uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için ay ışığı yansıtır. Ön uygulamada yarıya yakın sayıda öğrenci için son uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için ay yıldız değildir. Ön uygulamada yarıya yakın öğrenci için son uygulamada yarıdan fazla öğrenci için ay gezgen değildir. Ön uygulama ve son uygulamada öğrencilerin tamamına yakını için ay çıplak gözle görülebilir. Ön uygulamada yarıya yakın öğrenci için son uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için ay kendi etrafında dönmektedir. Ön uygulamada yarıdan fazla öğrenci için son uygulamada öğrencilerin tamamına yakını için ay başka gök cisimlerinin etrafında dönmektedir. Ön uygulama ve son uygulamada yarıdan az öğrenci için ay karasal özellik göstermektedir. Her iki uygulamada da az sayıda öğrenci için ay gaz özellik göstermektedir. Her iki uygulamada da yarıdan az öğrenci için ay manyetik alana sahiptir. Ön uygulamada yarıdan az öğrenci için son uygulamada çok az sayıda öğrenci için ay plazma yapısındadır.

Uydunun özelliklerinin sorgulandığı anlam çözümleme tablosu için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevapların frekans ve yüzde dağılımları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Uydu için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.

Özellik	Ön uygulama		Son uygulama	
	f	%	f	%
Hareket eder.	18	52.94	23	67.64
Parlar.	6	17.64	6	17.64
Atmosferi olabilir.	5	14.70	7	20.58
Yörüngeye sahiptir.	14	41.17	12	35.29
Gök cisimidir.	12	35.29	16	47.06
Gök cisimleri kümesidir.	3	8.82	-	-
Işık kaynağıdır.	3	8.82	1	2.94
Işığı yansıtır.	3	8.82	7	20.58
Yıldız değildir.	24	70.58	25	73.52
Gezegen değildir.	21	61.76	27	79.41
Çıplak gözle görülebilir.	4	11.76	5	14.70
Kendi etrafında döner.	1	2.94	4	11.76
Başka gök cisimleri etrafında döner.	10	29.41	12	35.29
Karasal özellik gösterir/gösterebilir.	4	11.76	7	20.58
Gaz özellik gösterir/gösterebilir.	2	5.88	2	5.88
Manyetik alanı vardır.	10	29.41	6	17.64
Plazma yapısındadır.	6	17.64	-	-

Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi ön uygulamada öğrencilerin yaklaşık yarısı için son uygulamada yarıdan fazla öğrenci için uydu hareket etmektedir. Ön uygulama ve son uygulamada az sayıda öğrenci için uydu parlamaktadır. Ön uygulama ve son uygulamada az sayıda öğrenci için uydu atmosfere sahip olabilir. Her iki uygulamada da yarıdan az öğrenci için uydu yörüngeye sahiptir. Ön uygulamada yarıdan az sayıda öğrenci için son uygulamada yarıya yakın sayıda öğrenci için uydu gök cisimidir. Ön uygulamada çok az sayıda öğrenci için uydu gök cisimleri kümesi iken son uygulamada hiçbir öğrenci için uydu gök cisimleri kümesi değildir. Her iki

uygulamada da çok az sayıda öğrenci için uydu ışık kaynağıdır. Her iki uygulamada da az sayıda öğrenci için uydu ışığı yansıtır. Ön uygulama ve son uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için uydu yıldız değildir. Ön uygulamada yarıdan fazla öğrenci için son uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için uydu gezegen değildir. Her iki uygulamada da az sayıda öğrenci için uydu çıplak gözle görülebilir. Ön uygulama ve son uygulamada az sayıda öğrenci için uydu kendi etrafında döner. Her iki uygulamada da yarıdan az öğrenci için uydu başka gök cisimlerinin etrafında döner. Her iki uygulamada da az sayıda öğrenci için uydu karasal özellik gösterir. Her iki uygulamada da çok az sayıda öğrenci için uydu gaz özellik gösterir. Ön uygulamada yarıdan az öğrenci için son uygulamada az sayıda öğrenci uydu manyetik alana sahiptir. Ön uygulamada az sayıda öğrenci için uydu plazma yapısındadır. Son uygulamada hiçbir öğrenci için plazma yapısındadır.

Yıldızın özelliklerinin sorgulandığı anlam çözümleme tablosu için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevapların frekans ve yüzde dağılımları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Yıldız için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.

Özellik	Ön uygulama		Son uygulama	
	f	%	f	%
Hareket eder.	22	64.70	24	70.58
Parlar.	32	94.11	33	97.05
Atmosferi olabilir.	4	11.76	2	5.88
Yörüngeye sahiptir.	9	26.47	11	32.35
Gök cismidir.	30	88.23	25	73.52
Gök cisimleri kümesidir.	4	11.76	3	8.82
Işık kaynağıdır.	23	67.64	26	76.47
Işığı yansıtır.	17	50	9	26.47
Yıldız değildir.	-	-	-	-
Gezegen değildir.	13	38.23	21	61.76
Çıplak gözle görülebilir.	29	85.29	21	61.76
Kendi etrafında döner.	-	-	2	5.88

Çizelge 4.4 (devam). Yıldız için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.

Başka gök cisimlerinin etrafında döner.	-	-	3	8.82
Karasal özellik gösterir/gösterebilir.	4	11.76	5	14.70
Gaz özellik gösterir/gösterebilir.	11	32.35	9	26.47
Manyetik alanı vardır.	6	17.64	6	17.64
Plazma yapısındadır.	15	44.11	15	44.11

Çizelge 4.4'te görüldüğü gibi ön uygulama ve son uygulamada yarıdan fazla öğrenci için yıldız hareket etmektedir. Her iki uygulamada da öğrencilerin tamamına yakını için yıldız parlamaktadır. Her iki uygulamada da çok az sayıda öğrenci için yıldız atmosfere sahip olabilir. Ön uygulama ve son uygulamada yarıdan az öğrenci için yıldız yörüngeye sahiptir. Ön uygulamada öğrencilerin tamamına yakını için son uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için gök cisimidir. Her iki uygulamada da az sayıda öğrenci için yıldız gök cisimleri kümesidir. Her iki uygulamada da yarıdan fazla öğrenci için yıldız ışık kaynağıdır. Ön uygulamada öğrencilerin yarısı için son uygulamada yarıdan az öğrenci için yıldız ışığı yansıtır. Ön uygulamada yarıdan az öğrenci için son uygulamada yarıdan fazla öğrenci için yıldız gezegen değildir. Ön uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için son uygulamada yarıdan fazla öğrenci için yıldız çıplak gözle görülebilir. Son uygulamada çok az sayıda öğrenci için yıldız kendi etrafında ve başka gök cisimleri etrafında dönmektedir. Her iki uygulamada da az sayıda öğrenci için yıldız karasal özellik göstermektedir. Ön uygulama ve son uygulamada yarıdan az öğrenci için yıldız gaz özellik göstermektedir. Her iki uygulamada da az sayıda öğrenci için yıldız manyetik alana sahiptir. Ön uygulama ve son uygulamada yarıdan az sayıda öğrenci için yıldız plazma yapısındadır.

Dünya'nın özelliklerinin sorgulandığı anlam çözümleme tablosu için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Dünya için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.

Özellik	Ön uygulama		Son uygulama	
	f	%	f	%
Hareket eder.	31	91.17	33	97.05
Parlar.	5	14.70	2	5.88
Atmosferi olabilir.	28	82.35	32	94.11
Yörüngeye sahiptir.	26	76.47	32	94.11
Gök cisimidir.	26	76.47	27	79.41
Gök cisimleri kümesidir.	1	2.94	1	2.94
Işık kaynağıdır.	1	2.94	-	-
Işığı yansıtır.	6	17.64	10	29.41
Yıldız değildir.	20	58.82	27	79.41
Gezegen değildir.	2	5.88	-	-
Çıplak gözle görülebilir.	8	23.52	13	38.23
Kendi etrafında döner.	31	91.17	30	88.23
Başka gök cisimlerinin etrafında döner.	19	55.88	29	85.29
Karasal özellik gösterir/gösterebilir.	28	82.35	30	88.23
Gaz özellik gösterir/gösterebilir.	9	26.47	2	5.88
Manyetik alanı vardır.	24	70.58	24	70.58
Plazma yapısındadır.	4	11.76	-	-

Çizelge 4.5’de görüldüğü gibi ön uygulama ve son uygulamada öğrencilerin tamamına yakını için dünya hareket eder. Her iki uygulamada da az sayıda öğrenci için dünya parlar. Ön uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için son uygulamada öğrencilerin tamamına yakını için dünyanın atmosferi olabilir ve dünya yörüngeye sahiptir. Her iki uygulamada da öğrencilerin çoğunluğu için dünya gök cismi iken çok az sayıda öğrenci için dünya gök cisimleri kümesidir. Ön uygulamada çok az sayıda öğrenci için dünya ışık kaynağıdır. Son uygulamada ise öğrencileri için dünya ışık kaynağı değildir. Ön uygulama ve son uygulamada az sayıda öğrenci için dünya ışığı yansıtır. Ön uygulamada de yarıdan fazla öğrenci için dünya yıldız değilken son uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için dünya yıldız değildir. Ön uygulamada çok az sayıda öğrenci için dünya gezegen değildir. Son uygulamada de ise bütün öğrenciler için

dünya gezegendir. Her iki uygulamada da yarıdan az öğrenci için dünya çıplak gözle görülebilir. Her iki uygulamada da öğrencilerin taamına yakını için dünya kendi etrafında döner. Ön uygulamada yarıdan fazla öğrenci için son uygulamada öğrencilerin tamamına yakını için dünya başka gök cisimlerinin etrafında döner. Her iki uygulamada da öğrencilerin çoğunluğu için dünya karasal özellik gösterir. Ön uygulamada yarıdan az öğrenci için son uygulamada çok az sayıda öğrenci için dünya gaz özellik gösterir. Her iki uygulamada da öğrencilerin çoğunluğu için dünya manyetik alana sahiptir.

Samanyolu' nun özelliklerinin sorgulandığı anlam çözüleme tablosu için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevapların frekans ve yüzde dağılımları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Samanyolu için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.

Özellik	Ön uygulama		Son uygulama	
	f	%	f	%
Hareket eder.	10	29.41	19	55.88
Parlar.	9	26.47	8	23.52
Atmosferi olabilir.	3	8.82	9	26.47
Yörüngeye sahiptir.	8	23.52	7	20.58
Gök cisimidir.	9	26.47	11	32.35
Gök cisimleri kümesidir.	21	61.76	26	76.47
Işık kaynağıdır.	-	-	1	2.94
Işığı yansıtır.	-	-	2	5.88
Yıldız değildir.	15	40.54	24	70.58
Gezegen değildir.	16	47.05	17	50
Çıplak gözle görülebilir.	2	5.88	6	17.64
Kendi etrafında döner.	2	5.88	2	5.88
Başka gök cisimlerinin etrafında döner.	3	8.82	-	-
Karasal özellik gösterir/gösterebilir.	3	8.82	1	2.94
Gaz özellik gösterir/gösterebilir.	12	35.29	11	32.35
Manyetik alanı vardır.	4	11.76	5	14.70

Çizelge 4.6 (devam). Samanyolu için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.

Plazma yapısındadır.	7	20.58	5	14.70
----------------------	---	-------	---	-------

Çizelge 4.6'daki veriler incelendiği zaman ön uygulamada yarıdan az öğrenci için son uygulamada yarıdan fazla öğrenci için samanyolu hareket eder. Her iki uygulamada da yarıdan az öğrenci için samanyolu parlar. Ön uygulamada az sayıda öğrenci için samanyolu atmosfere sahipken son uygulamada yarıdan az öğrenci için samanyolu atmosfere sahiptir. Her iki uygulamada da yarıdan az öğrenci samanyolu yörüngeye sahiptir. Ön uygulama ve son uygulamada yarıdan az öğrenci için samanyolu gök cisimidir. Ön uygulamada yarıdan fazla öğrenci için son uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için samanyolu gök cisimleri kümesidir. Son uygulamada çok az sayıda öğrenci için samanyolu ışık kaynağıdır. Son uygulamada çok az sayıda öğrenci için samanyolu ışığı yansıtır. Ön uygulamada yarıdan az öğrenci için samanyolu yıldız değilken son uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için samanyolu yıldız değildir. Ön uygulamada yarıya yakın öğrenci için samanyolu gezegen değilken son uygulamada öğrencilerin yarısı için samanyolu gezegen değildir. Ön uygulamada çok az sayıda öğrenci samanyolu çıplak gözle görülebilirken son uygulamada az sayıda öğrenci için samanyolu çıplak gözle görülebilir. Her iki uygulamada da samanyolu kendi etrafında döner. Ön uygulamada çok az sayıda öğrenci için samanyolu başka gök cisimlerinin etrafında döner. Her iki uygulamada da samanyolu az sayıda öğrenci için karasal özellik gösterir. Her iki uygulamada da yarıdan az öğrenci için samanyolu gaz özellik gösterir. Ön uygulama ve son uygulamada az sayıda öğrenci için samanyolu manyetik alana sahiptir. Her iki uygulamada da samanyolu plazma yapısındadır.

Gezegenin özelliklerinin sorgulandığı anlam çözümleme tablosu için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevapların frekans ve yüzde dağılımları Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Gezegen için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplar ilişkin frekans ve yüzde değerleri.

Özellik	Ön uygulama		Son uygulama	
	f	%	f	%
Hareket eder.	26	76.47	32	94.11
Parlar.	10	29.41	6	17.64
Atmosferi olabilir.	16	47.05	22	64.70
Yörüngeye sahiptir.	23	67.64	28	82.35
Gök cisimidir.	25	73.52	27	79.41
Gök cisimleri kümesidir.	9	26.47	2	5.88
Işık kaynağıdır.	2	5.88	-	-
Işığı yansıtır.	4	11.76	11	32.35
Yıldız değildir.	17	50	25	73.52
Gezegen değildir.	-	-	-	-
Çıplak gözle görülebilir.	3	8.82	13	38.23
Kendi etrafında döner.	11	32.35	18	52.94
Başka gökcisimlerinin etrafında döner.	9	26.47	24	70.58
Karasal özellik gösterir/gösterebilir.	14	41.17	24	70.58
Gaz özellik gösterir/gösterebilir.	14	41.17	22	64.70
Manyetik alanı vardır.	17	50	19	55.88
Plazma yapısındadır.	3	8.82	4	11.76

Çizelge 4.7'de gezegen için verilen öğrenci cevapları incelendiğinde ön uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için gezegen hareket ederken son uygulamada öğrencilerin tamamına yakını için gezegen hareket eder. Her iki uygulamada da yarıdan az öğrenci için gezegen parlar. Ön uygulamada yarıdan az sayıda öğrenci için son uygulamada yarıdan fazla öğrenci için gezegen atmosfere sahiptir. Ön uygulamada yarıdan fazla öğrenci için son uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için gezegen yörüngeye sahiptir. Her iki uygulamada da öğrencilerin çoğunluğu için gezegen gök cisimidir. Ön uygulamada yarıdan az öğrenci için son uygulamada çok az sayıda öğrenci için gezegen gök cisimleri kümesidir. Ön uygulamada çok az sayıda öğrenci için gezegen ışık kaynağıdır. Ön uygulamada az sayıda öğrenci için gezegen ışığı yansıtırken son uygulamada yarıdan az öğrenci için gezegen ışığı yansıtır. Ön uygulamada öğrencilerin yarısı için gezegen yıldız değilken son uygulamada öğrencilerin

çoğunluğu için gezegen yıldız değildir. Ön uygulamada çok az sayıda öğrenci için son uygulamada yarıdan az sayıda öğrenci için gezgen çıplak gözle görülebilir. Ön uygulamada yarıdan az öğrenci için gezegen kendi etrafında dönerken son uygulamada öğrencilerin yarısı için gezegen kendi etrafında döner. Ön uygulamada yarıdan az öğrenci için gezegen başka gök cisimlerinin etrafında dönerken son uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için gezegen başka gök cisimlerinin etrafında döner. Ön uygulamada yarıdan az öğrenci için gezegen karasal özellik gösterirken son uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için gezegen karasal özellik gösterir. Ön uygulamada yarıdan az öğrenci için gezegen gaz özellik gösterirken son uygulamada yarıdan fazla öğrenci için gezegen gaz özellik gösterir. Ön uygulamada öğrencilerin yarısı için gezegen manyetik alana sahipken son uygulamada yarıdan fazla öğrenci için gezegen manyetik alana sahiptir. Her iki uygulamada da az sayıda öğrenci için gezegen plazma yapısındadır.

Galaksinin özelliklerinin sorgulandığı anlam çözümleme tablosu için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevapların frekans ve yüzde dağılımları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Galaksi için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.

Özellik	Ön uygulama		Son uygulama	
	f	%	f	%
Hareket eder.	13	38.23	22	64.70
Parlar.	6	17.64	12	35.29
Atmosferi olabilir.	6	17.64	5	14.70
Yörüngeye sahiptir.	6	17.64	8	23.52
Gök cisimidir.	10	29.41	12	35.29
Gök cisimleri kümesidir.	25	73.52	32	94.11
Işık kaynağıdır.	2	5.88	-	-
Işığı yansıtır.	3	8.82	2	5.88
Yıldız değildir.	22	64.70	21	61.76
Gezegen değildir.	18	52.94	19	55.88

Çizelge 4.8 (devam). Galaksi için ön uygulama ve son uygulamada verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri.

Çıplak gözle görülebilir.	2	5.88	5	14.70
Kendi etrafında döner.	2	5.88	3	8.82
Başka gök cisimlerinin etrafında döner.	1	2.94	-	-
Karasal özellik gösterir/gösterebilir.	4	11.76	3	8.82
Gaz özellik gösterir/gösterebilir.	13	38.23	10	29.41
Manyetik alanı vardır.	7	20.58	6	17.64
Plazma yapısındadır.	7	20.58	3	8.82

Çizelge 4.8'de galaksi kavramı için verilen cevapların yüzde ve frekans dağılımları incelendiğinde yarıdan az öğrenci için galaksi hareket ederken son uygulamada yarıdan fazla öğrenci için galaksi hareket eder. Ön uygulamada az sayıda öğrenci için galaksi parlar, son uygulamada yarıdan az öğrenci için galaksi parlar. Her iki uygulamada da az sayıda öğrenci için galaksi atmosfere sahiptir. Her iki uygulamada da az sayıda öğrenci için galaksi yörüngeye sahiptir. Her iki uygulamada da yarıdan az öğrenci için galaksi gök cisimidir. Ön uygulamada öğrencilerin çoğunluğu için son uygulamada öğrencilerin tamamına yakını için galaksi gök cisimleri kümesidir. Ön uygulamada çok az sayıda öğrenci için galaksi ışık kaynağıdır. Her iki uygulamada da çok az sayıda öğrenci için galaksi ışığı yansıtır. Ön uygulama ve son uygulamada yarıdan fazla öğrenci için galaksi yıldız değildir. Her iki uygulamada da yarıdan fazla öğrenci için galaksi gezgen değildir. Her iki uygulamada da çok az sayıda öğrenci için galaksi çıplak gözle görülebilir. Ön uygulama ve son uygulamada çok az sayıda öğrenci için galaksi kendi etrafında döner. Ön uygulamada çok az sayıda öğrenci için galaksi başka gök cisimlerinin etrafında döner. Her iki uygulamada da az sayıda öğrenci için galaksi karasal özellik gösterir. Ön uygulama ve son uygulamada yarıdan az sayıda öğrenci için galaksi gaz özellik gösterir. Her iki uygulamada da yarıdan az öğrenci için galaksi manyetik alana sahiptir. Ön uygulamada yarıdan az sayıda öğrenci için son uygulamada çok az sayıda öğrenci için galaksi plazma yapısındadır.

4.1.1.1 Gezegen-dünya, yıldız-güneş, uydu-ay ve galaksi- samanyolu için öğrenci cevaplarının karşılaştırılması

Kurnaz ve Değermenci (2011) yaptıkları çalışmada dünya bir gezegen, güneş bir yıldız ve ay bir uydu olduğu için öğrencilerden bu kavramlar için uyumlu cevaplar vermelerini beklemişlerdir. Bu çalışmada da öğrencilerden ön uygulama ve son uygulama verilerinde dünya ile gezegen, güneş ile yıldız, ay ile uydu ve samanyolu ile galaksi kavramları arasında uyumlu cevaplar vermeleri beklenmiştir. Bu başlık altında çizelgeler halinde iki kavram arasında %20' den fazla uyumsuzluk görülen cevaplar sunulmuştur.

Öğrencilerin gezegen ve dünya için verdikleri cevapların ön uygulama ve son uygulama yüzde dağılımlarına ilişkin karşılaştırmalar Çizelge 4.9'da sunulmuştur.

Çizelge 4.9. Gezegen ve Dünya için verilen cevapların yüzdelerinin karşılaştırılması.

Özellik	Ön uygulama		Son uygulama	
	Gezegen (%)	Dünya (%)	Gezegen (%)	Dünya (%)
Atmosferi olabilir.	47.05	82.35	64.70	94.11
Kendi etrafında döner.	32.25	91.17	52.94	88.23
Başka gök cisimlerinin etrafında döner.	26.47	55.88	70.58	85.29
Karasal özellik gösterir/gösterebilir.	41.17	82.35	70.58	88.23
Gaz özellik gösterir/gösterebilir.	41.17	26.47	64.70	5.88
Manyetik alanı vardır.	50	70.58	55.88	70.58

Çizelge 4.9'daki ön uygulama ve son uygulama verileri incelendiğinde gezegen ve dünya ile ilgili öğrencilerin verdikleri cevaplar arasında altı durumda uyumsuzluk olduğu görülmektedir. Ön uygulama verilerine bakıldığında gezegen ve dünya için atmosferi olma, kendi etrafında dönme, başka gök cisimleri etrafında dönme, karasal özellik gösterme, gaz özellik gösterme ve manyetik alana sahip olma konularında uyumsuzluk söz konusudur. Son uygulama verilerinin yüzde değerleri incelendiğinde atmosferi olma, kendi etrafında dönme, gaz özellik gösterme ve manyetik alana sahip olma konularında uyumsuzluk devam etmekte iken başka gök cisimleri etrafında dönme ve karasal özellik gösterme konularında uyumsuzluğun azalmış olması söz

konusudur. Özetle, Çizelge 4.9'da yer verilen konular hakkında öğrencilerin gezegen ve dünyayı farklı algıladıkları söylenebilir.

Öğrencilerin yıldız ve güneş için verdikleri cevapların ön uygulama ve son uygulama yüzde değerlerine ilişkin karşılaştırmalar Çizelge 4.10'da sunulmuştur.

Çizelge 4.10. Yıldız ve Güneş için verilen cevapların yüzdelерinin karşılaştırılması.

Özellik	Ön uygulama		Son uygulama	
	Yıldız (%)	Güneş (%)	Yıldız (%)	Güneş (%)
Yörüngeye sahiptir.	26.47	61.76	32.35	67.64
Işık kaynağıdır.	67.64	91.17	76.47	91.17
Kendi etrafında döner.	-	38.23	5.88	50
Başka gök cisimlerinin etrafında döner.	-	26.47	8.82	14.70
Manyetik alanı vardır.	17.64	35.29	17.64	61.76
Plazma yapısındadır.	44.11	44.11	44.11	70.58

Çizelge 4.10'daki ön uygulama ve son uygulama verileri incelendiğinde güneş ve yıldız ile ilgili öğrencilerin verdikleri bazı cevaplar arasında uyumsuz cevaplar olduğu görülmektedir. Ön uygulama verilerine bakıldığında yörüngeye sahip olma, ışık kaynağı olma, kendi etrafında dönme ve başka gök cisimleri etrafında dönme konularında uyumsuzluk söz konusudur. Son uygulama verilerine bakıldığında ise yörüngeye sahip olma, kendi etrafında dönme, başka gök cisimlerinin etrafında dönme, manyetik alana sahip olma ve plazma yapısında olma konularında uyumsuzluk söz konusudur. Özetle, Çizelge 4.10'da yer alan konular incelendiğinde ön uygulama ve son uygulama verilerinde yıldız ve güneş ile ilgili farklı algılamaların varlığı söz konusudur.

Öğrencilerin ay ve uydu için verdikleri cevapların ön uygulama ve son uygulama yüzde değerlerine ilişkin karşılaştırmalar Çizelge 4.11'de sunulmuştur.

Çizelge 4.11. Uydu ve ay için verilen cevapların yüzdelерinin karşılaştırılması.

Özellik	Ön uygulama		Son uygulama	
	Uydu (%)	Ay (%)	Uydu (%)	Ay (%)
Hareket eder.	52.94	61.76	67.64	91.17
Parlar.	17.64	85.29	17.64	58.82
Yörüngeye sahiptir.	41.17	64.70	35.29	85.29
Gök cisimidir.	35.29	85.29	47.05	82.35
Işık kaynağıdır.	8.82	50	2.94	14.70
Işığı yansıtır.	8.82	64.70	20.58	82.35
Yıldız değildir.	70.58	41.17	73.52	76.47
Çıplak gözle görülebilir.	11.76	91.17	14.70	85.35
Kendi etrafında döner.	2.94	38.23	11.76	82.35
Başka gök cisimlerinin etrafında döner.	29.41	55.88	35.29	91.17
Karasal özellik gösterir/gösterebilir.	11.76	35.29	20.58	44.11

Çizelge 4.11'de ön uygulama ve son uygulama verileri incelendiğinde uydu ve ay ile ilgili öğrencilerin verdikleri bazı cevaplar arasında uyumsuz cevaplar olduğu görülmektedir. Ön uygulama verilerine bakıldığında parlama, yörüngeye sahip olma, gök cisimi olma, ışık kaynağı, ışığı yansıtma, yıldız olmama, çıplak gözle görülebilme, kendi etrafında dönme, başka gök cisimlerinin etrafında dönme ve karasal özellik gösterme konularında uyumsuzluk söz konusudur. Son uygulama verilerine bakıldığında ise hareket edebilme, parlama, yörüngeye sahip olma, gök cisimi olma, ışığı yansıtma, çıplak gözle görülebilme, kendi etrafında dönme, başka gök cisimlerinin etrafında dönme ve karasal özellik gösterme konularında uyumsuzluk söz konusudur. Özetle, Çizelge 4.11'deki konular incelendiğinde ön uygulama ve son uygulama verilerinde uydu ve ay ile ilgili farklı algılamaların varlığı söz konusudur.

Öğrencilerin galaksi ve samanyolu için verdikleri cevapların ön uygulama ve son uygulama yüzde değerlerine ilişkin karşılaştırmalar Çizelge 4.12'de sunulmuştur.

Çizelge 4.12. Galaksi ve samanyolu için verilen öğrenci cevaplarının karşılaştırılması.

Özellik	Ön uygulama		Son uygulama	
	Galaksi (%)	Samanyolu (%)	Galaksi (%)	Samanyolu (%)
Gök cisimleri kümesidir.	73.52	61.76	94.11	76.47
Yıldız değildir.	64.70	40.54	61.76	70.58

Çizelge 4.12’de ön uygulama ve son uygulama verileri incelendiğinde galaksi ve samanyolu ile ilgili verdikleri az sayıda cevap arasında uyumsuz cevaplar olduğu görülmektedir. Ön uygulama verilerine bakıldığında yıldız olmama konusunda tutarsız cevap söz konusudur. Son uygulama verilerine bakıldığında ise gök cisimleri kümesi olma konusunda uyumsuzluk söz konusudur. Özetle, Çizelge 12’teki konular incelendiğinde ön uygulama ve son uygulama verilerinde galaksi ve samanyolu ile ilgili az sayıda konu hakkında farklı algılamaların varlığı söz konusudur.

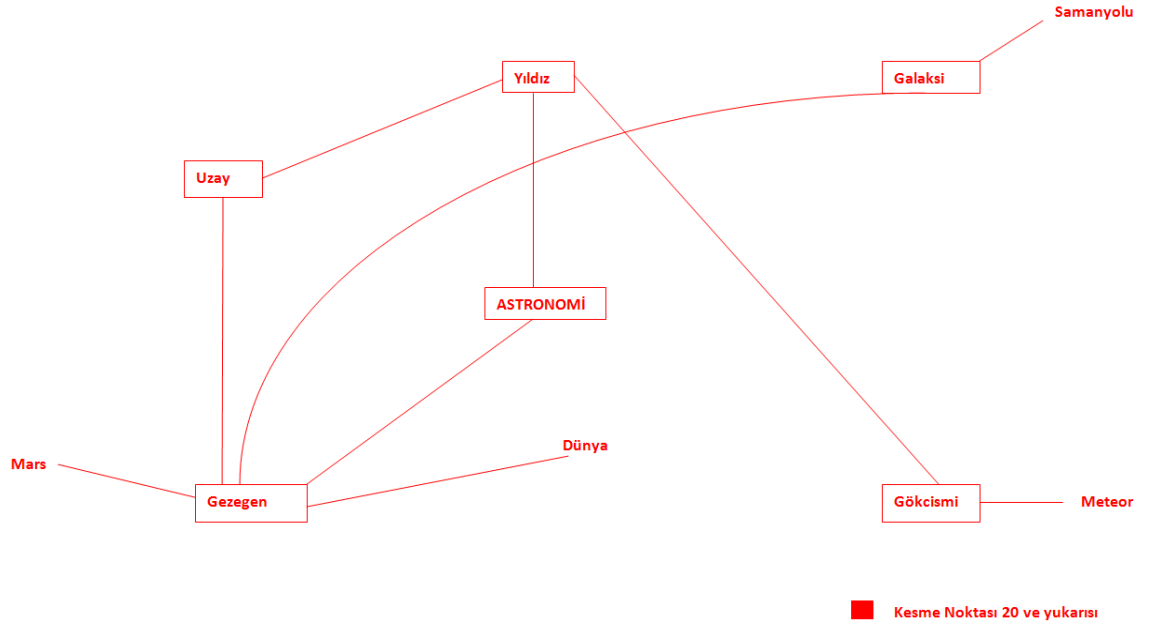
4.1.2 Kelime ilişkilendirme testinden elde edilen bulgular

Araştırmada teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğretimi başlamadan önce "Astronomi, uzay, gezegen, yıldız, galaksi, gözlemevi, kuyruklu yıldız, gök cismi, karadelik ve takımyıldızı" kelimelerinin öğrencilerde hangi kavramları çağrıştırdığını tespit etmek için ön uygulama olarak "Kelime İlişkilendirme Testi" uygulanmıştır. Daha sonra teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi yürütüldükten sonra yine aynı kavramaların bulunduğu "Kelime İlişkilendirme Testi" tekrar uygulanmıştır. Ön uygulama ve son uygulama olarak kullanılan Kelime İlişkilendirme Testi’nin uygulama aşamasında öğrencilere belirlenen kelime ile ilgili öncelikle 30 saniye içerisinde hangi kelimeleri çağrıştırdığını yazmaları istenmiştir. Daha sonra belirlenen kelime ve çağrıştırdığı kelime ile ilgili bir dakika içerisinde ilgili anlamlı cümle kurmaları istenmiştir. Örnek sayfa yapısı EK C’de yer almaktadır.

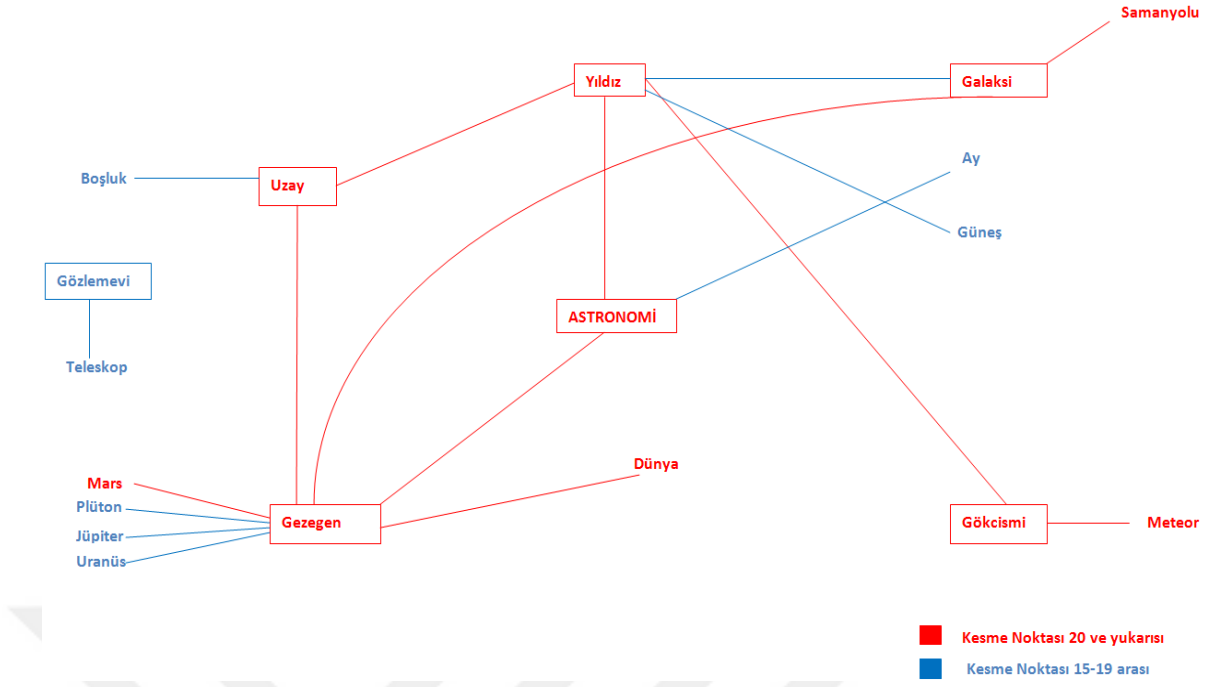
Kelime İlişkilendirme Testi analiz yöntemi olarak kavram ağları hazırlanmıştır. Bu amaçla ön uygulama ve son uygulamada her anahtar kelimeye hangi cevapların kaç kez kullanıldığı sayılarak frekans tablosu hazırlanmıştır. Bu frekans tablosundaki verilerden yola çıkarak ön uygulama ve son uygulama için ayrı ayrı kavram ağları hazırlanmıştır. Kavram ağlarının hazırlanmasında Kesme Noktası tekniği kullanılmıştır (Bahar vd., 1999). Bu teknikle, frekans tablosunda kelime ilişkilendirme

testindeki Astronomi kavramı için en fazla verilen cevap kelimenin beş sayı aşığı kesme noktası olarak kullanılarak ve bu cevap frekansının üstünde bulunan cevaplar haritanın ilk kısmındaki bölüme yazılmıştır. Daha sonra kesme noktası belirli aralıklarla aşığıya çekilmiş ve tüm anahtar kelimeler kavram ağında ortaya çıkıncaya kadar işleme devam edilmiştir.

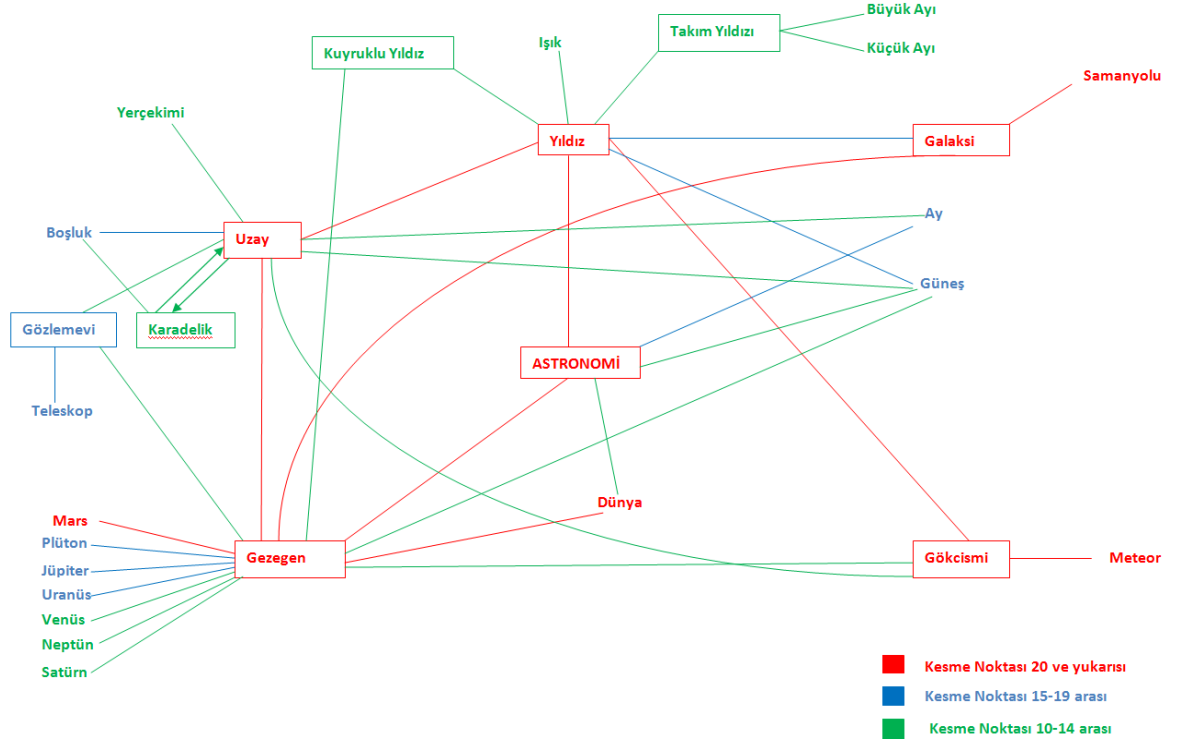
Öğrencilere uygulana "Kelime İlişkilendirme Testi"nin ön uygulama verileri frekans tablosuna kaydedilmiştir. Daha sonra frekans tablosuna kaydedilen ön uygulama verileri tekrarlanma sıklığına göre Şekil 4.1, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3' te kavram ağı şeklinde sunulmuştur.



Şekil 4.1. Kelime ilişkilendirme testi ön uygulamaya ait verilerin kesme noktası 20 ve yukarısı için kavram ağı.



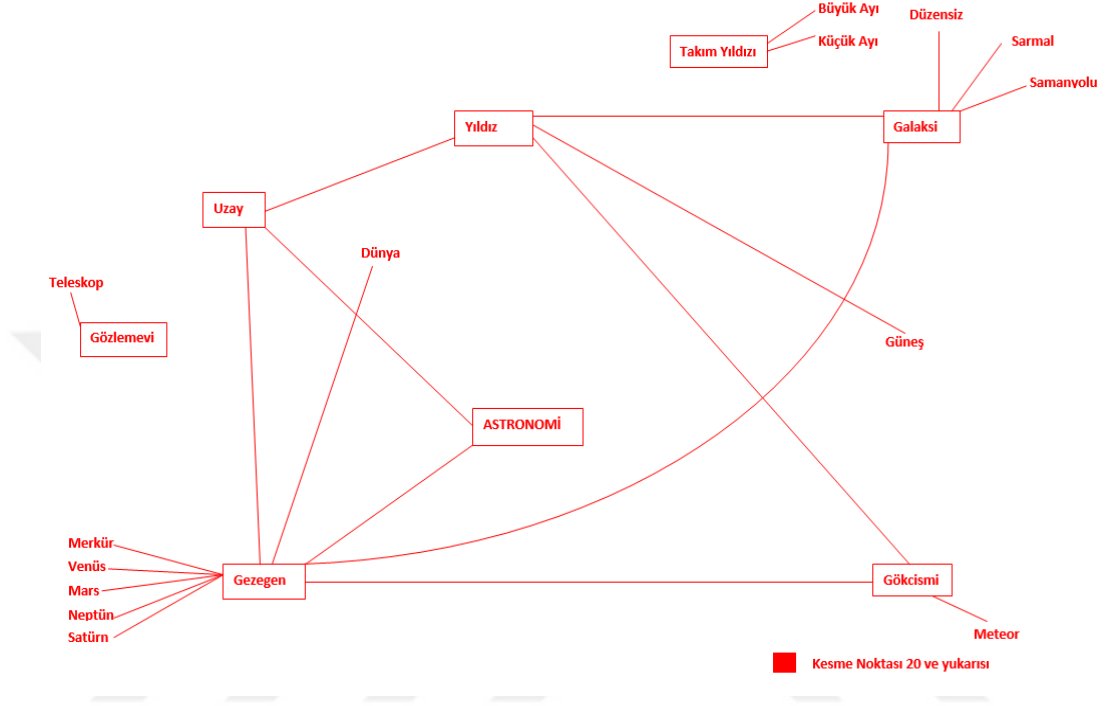
Şekil 4.2. Kelime ilişkilendirme testi ön uygulamaya ait verilerin kesme noktası 15-19 arası için kavram ağı.



Şekil 4.3. Kelime ilişkilendirme testi ön uygulama verilerine göre elde edilen kavram ağı.

Kelime İlişkilendirme Testi ön uygulama verilerine göre elde edilen kavram ağı incelendiğinde anahtar kelimeler ile bağlantılı cevaplar verildiği görülmektedir.

Öğrencilere uygulanan Kelime İlişkilendirme Testi'nin son uygulama verileri frekans tablosuna kaydedilmiştir. Daha sonra frekans tablosuna kaydedilen son uygulama verileri tekrarlanma sıklığına göre Şekil 4.4, Şekil 4.5 ve Şekil 4.6 kavram ağları şeklinde sunulmuştur.



Şekil 4.4. Kelime ilişkilendirme testi son uygulamaya ait verilerin kesme noktası 20 ve yukarısı için kavram ağı.

Kelime İlişkilendirme Testi ön uygulama ve son uygulama kavram ağları karşılaştırıldığında son uygulamada ön uygulamaya göre daha fazla kavram olduğu ve kavram ağının daha karmaşık bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca son uygulamada yer alan kelimelerin tekrarlanma sıklığı artmıştır.

4.1.3 Görüşmelerin betimsel analizi ile elde edilen bulgular

Astronomi dersinin teknoloji destekli yürütülmesi hakkında araştırmaya katılan öğrencilerin her bir teknoloji etkinliği hakkındaki görüşlerinin yanı sıra, öğrencilerin dersin işlenişine ilişkin genel görüşleri alınmıştır. Elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.1.3.1 Video, animasyon, simülasyon, powtoon ve qr kod uygulamalarına ilişkin görüşler

Öğrencilerin astronomi dersinde video, animasyon ve simülasyon kullanımına ilişkin görüşleri sorulduğunda astronomi dersini anlamak için bu uygulamaları çok faydalı bulduklarını ifade ettikleri görülmektedir. Yapılan etkinlikleri ve uygulamaları öğretmen olduklarında kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Özellikle videolarda görsel öğelerin gerçekçi olarak yer almasının öğrenmenin kalıcılığında etkisi olduğunu düşündükleri ve eğlendiklerini ifade ettikleri görülmektedir. Düz anlatım yerine animasyon ve simülasyon kullanımı ve video kullanımının görsel açıdan daha etkili olduğu düşüncesinde oldukları görülmektedir. Soyut kavramların akıllarında canlanmasına ve somutlaştırılmasına katkı sağladığını ifade ettikleri görülmektedir. İlgilerini arttırdığını belirtmektedirler. Aynı zamanda öğrencilerin animasyon, simülasyon ve videoların ders sonrasında tekrar edilebilir olmasını, çalışma açısından oldukça yararlı buldukları görülmektedir.

G. Tabii ki de faydalı oldu. Hem daha eğlenceli hem de daha kalıcı olduğunu düşünüyorum. Daha net bir şekilde görebiliyoruz. Hem kalıcı hem de ileride biz de öğretmen olduğumuzda aynı şekilde onlara uygulayabiliriz. Mesela ben onları kendimizin yapabileceğini falan bilmiyordum animasyonlar üzerinde simülasyonlar üzerinde oyun oynayabiliyormuşuz kendimiz mesela değiştirebiliyormuşuz falan.

K. Video kullanımının katkısı hocam daha iyi anlamamızı sağladı. Orda mesela slayttan geçebilirdik. Orda gördüğümüz için simülasyonda gördüğümüz için o daha

katkılı oldu, daha kalıcı öğrenmemizi sağladı. Ben kendi adıma öyle şey yapıyorum. Daha iyi öğrendim bilmiyordum çoğu şeyi bilmiyordum. Hani orda görerek öğrenmemiz daha iyi oldu yani görsel açıdan. Çünkü slaytta genelde geçiyoruz ya da hani o an şey yapıyorsun dinlemiyorsun hocayı görsel olunca dikkatimizi oraya topluyoruz hani heyecanlanıyorum aslında ben hani her şey oraya geçiyor daha iyi anlamamızı sağlıyor.

T. Yani hani aklımızda böyle hani belirsiz şeyler ya da tamamen üç boyutlu animasyonlarda tamamen yerine oturdu diyebilirim. Yani ay tutulmasında ayın neden hep aynı yüzünü görüyoruz, hani onların tam geçişlerini tam gördüğümüz için daha iyi oldu tabi akılda daha kalıcı. Hani tam oturdu yani önce belirsizlikler vardı. Hani önceden öyleydi acaba neden orası şöyle böyle tam o şeyi noktayı hani şey oldu vardı ya animasyon mesela hani aşağı inerken birden hızlanması simülasyonlarda daha iyi oldu.

C. Çok faydalı oldu, çünkü astronomi sadece sözel anlatılabilecek bir ders değil ki benim gibi görsel zekâlı olan da vardır bunları görsel olarak öğrenmemiz daha iyi oldu. Hani videolar sesle olaylar olsun patlamalar olsun hepsini videoyla gösterdiğimizde daha kalıcı oldu.

U. Tabii ki de, şimdi direk sözel anlatım yerine videolar, resim gibi destekleyici şeylerle anlatmak bizde daha fazla kalıcı sağladı özellikle hani o animasyonlar olsun belgesellerde gördüğümüz aklımıza daha çok canlandı. Bunlarda hani bir şekilde eve gidince kendimiz en azından ben bilgisayardan şeyden bularak tekrar tekrar izledim özellikle yıldızlar falan o şekilde çalıştım.

B. İlgi arttı yani bence daha şey. Bilmiyorum, onlar daha çok hoşuma gidiyor benim. Daha çok dikkat çektiğini düşünüyorum. Bana öyle geliyor.

Bir öğrenci animasyon ve simülasyonlar hakkında değerlendirmesinde daha sonra açıp kullanmak istediğinde yapamadığını belirtmiştir.

Araştırmacı: Animasyonlar ve simülasyonların astronomi dersinde kullanımı hakkında ne düşünüyorsun?

M. Şöyle derste kullanıyorsunuz gerçekte o da derste bir şey katıyor ama mesela ben yurda gittiğimde onu bir türlü beceremedim. Yani onun yapılığını nasıl yapacaktım işte ne oluyordu falan onları biraz şey yapamadım derste çok güzel oldu. Ama sonradan beceremedim bilmiyorum benim şeyliğim mi?

Öğrencilerin bu uygulamalar arasında en çok simülasyonları kalıcılık açısından faydalı buldukları görülmektedir. Bazı öğrenciler QR kod uygulamalarını dikkat çekmek için ve özellikle değerlendirme aşamasında kullanılabileceğini belirtmektedirler. Bazı öğrenciler ise QR kod uygulamalarının farklı olduğunu ancak çok da gerekli bulmadıklarını, vakit aldığını ifade etmişlerdir. Powtoon'un eğlenceli bir sunum şekli olduğunu ifade eden öğrenciler olduğu görülmektedir.

D. QR kodlar çok güzel bir şey tekrar açısından böyle değerlendirme açısından çok güzel bir şeydi hani böyle nasıl diyeyim o an bilgilerde taze karıştırıyoruz Bence çok güzel oluyordu yani uygulamada.

B. Değerlendirme aşamasında çok iyi oldu. Ben çok sevdim yine tekrarlıyorum yarın stajımda ben de kullanacağım. Ee hani anlamış mıyız kavramlar yerine oturmuş mu onun için güzel bir değerlendirme aşaması oldu bence.

M. Çok eğlenceliydi özellikle ilk ne olacak dedim yani bu QR kod gibi bir şey dedim acaba ne yapacağız bunlarla çok ilgimi çekmişti. Bence çok güzel bir şey hani bazı arkadaşlar yazmaktan hoşlanmıyor ama orada direk görüyor, bu böyleymiş falan yani veya ihtiyacı olduğunda tekrar kağıdı çıkartıp tekrar bakabilir. Bu benim çok ilgimi çekmişti yani en sevdiğim şeylerden biri.

U. QR kod hakkında bilmiyorum ben ona pek bir ısınmadım gibi sanki çünkü biraz böyle hani onların bakıp okutup tekrar o bilgiyi şey yapmak filan bilmiyorum kod ile bir fark göremedim. Yazıdan ziyade içine görseller gömüldüğünde daha iyi olabilirdi belki.

S. Farklı bir etkinlik ama çok fazla vakit alıyor. Değerlendirmede yani beyin fırtınası yapsanız o da olabilirdi.

D. Powtoon ilgi çekici bir şey. İlk defa bu derste gördüm. Hoşuma gitti.

4.1.3.2 Stellarium ve planetaryum uygulamalarına ilişkin görüşler

Öğrencilerin astronomi dersinde Planetaryum kullanımına ilişkin görüşleri sorulduğunda ilgi çekici, görsel ve işitsel olarak etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Kendilerini uzayda gibi hissettirdiğini, kubbe şeklinden dolayı gökyüzüne bakıyor ve yıldızları öyle görüyormuş gibi hissettirdiğini söylemişlerdir. Bazı öğrenciler sabit planetaryumların fiziksel şartlarının (görüntü ve ses) mobil uygulamaya göre daha iyi olduğunu söylemişler, astronomi konularını anlamak için bu uygulamaları çok faydalı bulduklarını ifade etmişlerdir.

C. Planetaryum tamamen görsel işitsel nasıl diyim ıı ki gelen uzman çok bilgili hani baya şey dikkatimizi çekmemizi sağladı, hani nasıl deyim videoları çok güzeldi. Mesela onları nerden edincez? sorusu bende oluştu onları bulamadım. Tam olarak daha bilgisayarım olmadığı için indiremedim. Programı inceleyemedim kullandığı program çok hoşuma gitti çok iyi oldu bence.

Araştırmacı: Planetaryum etkinliği senin için nasıl geçti? Değerlendirir misin?

T. E güzeldi zaten iki yıl öncesinde ben yine girmiştim o zaman çok kalabalık olduğu için daha böyle ayrıntılı içinde kalma şansımız yoktu. 5er dakikaydı. Şimdi tekrar geldi. Şimdi daha güzel oldu güzeldi. Daha önce de benim hoşuma gitmişti. Dediğim gibi süre kısıtlı olduğu için çok etkili kullanamamıştık. Girdik, girmemizle çıkmamız. Hani orda ne nedir ne değildir şey yapamadık. Karanlık loş bir ortam, o şeyde havasına girdik. Bu girdiğimizde sizin hani ders kapsamına girdiğimizde genel bir tekrar yaptık, bütün haftalarca işlediğimiz konuları. Güzeldi.

Araştırmacı: Peki hangi açılardan beğendin?

T. Ya sanki kendimi uzaydaymış gibi bi his vardı. Hani başımı kaldırdığımda gezegenler, yıldızlar sanki o şey ortamdaymışım gibi tamamen neredeyse o anı yaşamış gibi hissettirdi bana.

Araştırmacı: Peki Astronomi'ye ilişkin sana ne katmış olabilir planetaryum?

T. Ben iki defa astronomi dersi aldım aslında lise değişikliği oldu. Ama astronominin a'sını öğrenememişim. İki defa almama rağmen lisede almıştım buraya geldim

buradaki lisede lise 4'te veriliyormuş iki defa aldım. Ama hoca hiç anlatmadı bile yani okudu okudu geçti. Sınav olduk, ama hiçbir şey kalmadı. Hatta dersin başında da sormuştunuz iki defa alanlar yazsın diye. Yani ben bu dersten sonra lisede astronomiyi öğrenmediğimi anladım.

Araştırmacı: Planetaryum hakkında ne düşünüyorsun ıı uygulaması konusunda ya da astronomi dersinde kullanımı açısından fayda sağladı mı?

U. Planetaryum güzel hani sonuçta hani oluşturdukları hani mekan kapalı bir uzaymış gibi yansıtıldığı için hani yuvarlak bir yansıtıldığı için daha güzel gözüküyor. Gerçekten atmosfere gökyüzüne bakıyormuş gibi yıldızları görüyormuş gibi yani geçeklik açısından yararlı direk düz ekranda bakmaktansa tahtada güzel bir uygulamaydı bence o zevkli yani.

M. Direk gördüğüm zaman çok böyle benim anlayabileceğim bir şey değil, yani direk görüyorum yani baktığım zaman yani neredeydi? İşte orda mesela diyorsunuz ya diyelim Venüs şuraya dönüyor yani ben onlardan bakıyorum. Yani o gerçekten o tarafa doğru dönüyor. O mesela benim çok ilgimi çekiyor direk görebiliyorum ne yapacağını. O zaman ben daha iyi anlayabiliyorum. Çünkü sade konuşulduğu zaman 5 dakika sonra ne olmuştu diye duruyorum. Ama gördüğüm daha çok garip şey benim için unutmak çok zor bir bilgiyi. Bir de böyle gökyüzü başlı başına ayrı bir şey, güzel bir şey. Böyle o yıldızların parlaması bilmiyorum kız olduğumuz için mi daha çok dikkatimizi çekiyor ışıltılar falan? Oradan görünce hoşuma gidiyor benim.

4.1.3.3 Space 4D, sky view free ve sky map mobil uygulamalarına ilişkin görüşleri

Öğrencilere gerçekleştirilen mobil uygulamalardan Space 4D ve Sky map uygulamasına ilişkin görüşleri sorulduğunda bu tarz uygulamaları bilmiyor olmalarına hayıflandıkları, ancak derste öğrenmiş olmanın onları mutlu ettiği görülmektedir. Teknolojiye kullanma noktasında kendilerini yetersiz gördüklerini ifade etmişlerdir. Bu uygulamaların onlarda merak ve heyecan uyandırdığını belirtmişlerdir. Mesleki gelişim açısından da bu uygulamaları yararlı buldukları görülmektedir. Aşağıda örnek ifadeler yer almaktadır:

Araştırmacı: Astronomi dersinde kullandığımız Space 4D, Sky Map Uygulamaları hakkında düşüncelerin nelerdir?

B. Çok programlar oldu. Yani Böyle programlar falan olduğunu ben bilmiyordum yani. Bu space 4D falan böyle yıldızların şeyi falan o geçişler dönemler falan hani ne zaman göreceğimiz ben öyle şeylerin olduğunu bilmiyordum. Teknolojiyle aslında fen ve teknoloji öğretmeni diyoruz ama fenle ilgili hadi öğrenmemize bağlı varsayalım. Ama teknolojiyle ilgili çok az bir yeterliliğimiz var diye düşünüyorum.

Araştırmacı: Space 4D hakkında ne düşünüyorsun?

M. Mesela ben bu yaşıma geldim sunu açtığınızda bu ne dedim. Bir şeyler sanki 3 boyutlu mu bir şey var ben bile çok heyecanlandım. Telefon duruyor kurcalamamak için zor tutuyorum, yani bir de onları düşünüyorum onlar mesela daha küçükler daha heyecanlılar gördüklerin de beni çok şaşıracaklar yani.

Araştırmacı: Sky map ve space 4D uygulamaları hakkındaki düşüncelerin nelerdir?

K. Çok beğendim. Arkadaşlarımla falan da gösterdim, bakın böyle diye bir de şey burçları falan gösteriyordu. En son verdiğiniz ikinci uygulamayı indirdim vermiştiniz onu buldum. Arkadaşlarıma da gösterdim çok beğendiler. Böyle yakınmış gibi hissettiriyor. Space 4D onu da çok beğendik başka indirmeye çalıştım ama indiremedim gözlemledim ama sizden almıştım onları hep gösterdim herkese gösterdim. Hatta onlar da çok beğendiler Bir tane arkadaşım erkek arkadaşına da göstereyim uygulamayı aç ona da göster diyordu. Kağıt olsaydı onlara da gösterecektim ama kağıt yanımızda olmadığı için gösteremedim.

H. Instagram'a filan paylaştım. Herkes görsün hocam seviyorum kız kardeşime falan gösterdim mesela hani ya ne bileyim hocam yani böyle şeylerle büyümek isterdim, açıkçası böyle şeyler ilgimi çekti. Ne bileyim ya üniversitede öğrenmem benim için biraz üzücü. Aslında birazcık da ya önemli yani çünkü hocam bunlar hani tam şu an beni heyecanlandırıyor. Şimdi ben aynı programı 7'de yapmak istedim. 7. sınıfın sonuç içerisinde yapmak istedim. Güneş sistemi gezegenleri orada ben çocuğa bu uygulamaya göstermek isterdim, ama okulda standartları çok düşük. Yani böyle bir imkan yok. Yani tablet mesela olayı yok yani orada hocam çok isterdim, hem dönüyor hem gösteriyor. Hem görsel niye hocam hem öğretmesi hem yazması mesela gezegenlerin isimleri ne çok kullanışlı bir program. Ama inşallah tabii iyi yerlere atanırsak oralarda uygulayabilirim.

Yukarıdaki örnekte görüldüğü gibi bu uygulamayı öğretmen olduklarında da kullanmak istedikleri görülmektedir. Öğrenci bu uygulamaları üniversitede öğrendiği için üzüntü duyduğunu, geç kaldığını ifade etmiştir.

4.1.3.4 Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersine ilişkin genel görüşler

Öğrencilere teknoloji ile zenginleştirilmiş astronomi dersine ilişkin genel görüşleri sorulduğunda öğrencilerin astronomi dersi ile astronomiye yönelik ilgilerinin arttığını, kalıcı öğrenmenin gerçekleştiğini, kavram yanlışlarının farkına vardıklarını ve bunları düzelttiklerini ifade ettikleri görülmektedir. Uygulanan yöntemi, düz anlatıma göre çok daha yararlı buldukları somutlaştırma ve kalıcılık bakımında daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Araştırmacı: Dönem boyu yürüttüğümüz astronomi dersinin sana yarar sağladığını düşünüyor musun? Eğer öyleyse bunlar neler değerlendirir misin?

T. Herhalde sınıftaki en fazla değişen kişilerden bir tanesiyimdir ben. Sınavdan önce mesela coğrafya Hocamıza gittik birkaç tane soru da takılmıştık sınav öncesinde sorular soruyoruz böyle. Hocamız da bayağı iyidir. Siz nereden buldunuz falan dedi. Kesinlikle çok farklı. Benim düşüncelerim astronomiye karşı değişti gezegenler hakkında şu anda bir makale bir dergiden yazı okusam sıkılmadan okuyabilirim. Ama eskiden olsaydı benim ilgi alanıma girmiyor bunlar, nasılsa görmüyorum hiçbir şekilde deney yapamıyorum bunlarla da der geçerdim o konuyu. Ama şu anda giderim mesela araştırmada yapabiliyorum. İnternette girip videoları bile izledim. Astronomi kesinlikle değişti ben de.

Araştırmacı: Astronomi dersini, teknoloji ile zenginleştirilmiş olarak yürütmek sana yarar sağladı mı? Sağladıysa bunlar neler olabilir?

U. Astronomiye karşı çok çok aşırı ilgili değildim ama, hani gene bir merak vardı, ilgimi çekiyordu. ama şeyi fark ettim ben çok fazla kavram yanlışısı varmış bende. Bazı şeyler ise biliyorum sanıyormuşum ama bilmiyormuşum. Onlar çok farklı şeylermiş, gene kuyruklu yıldız olsun, meteor olsun asteroid olsun yıldızlar olsun. Çok fazla bilmediğim bir şey aslında öğrendim ve bunlar hani kalıcı gerekti bunları düşündüğüm zaman aklımda bir böyle hep görseller canlanıyor, videolar aklıma geliyor etkinlikler aklıma geliyor. O açıdan benim için yararlı oldu astronomi dersi.

Yani hem kalıcı oldu, hem de kavram yanlışlarını düzeltmemi sağladı. Daha doğru bilgiler edindim.

Öğrencilerin çoğu dersi bu şekilde yürütmenin mesleki açıdan da onlara yarar sağladığını söylemektedir. Hatta öz değerlendirme yaparak, bilimsel anlamda nerelerde olduğumuzu irdeledikleri, farklı ülkelerle kıyaslamalar yaptıkları görülmektedir. Astronominin önemini fark ettikleri söylenebilir.

Araştırmacı: Astronomi dersini, teknoloji ile zenginleştirilmiş olarak yürütmek sana yarar sağladı mı? Sağladıysa bunlar neler olabilir?

B. Hani astronomi biraz tevazu öğretir derler astronomi baktığımız zaman astronomi içine girdikçe daha fazla bilgi öğrendikçe aslında ne kadar küçük olduğumuzun ne kadar küçük işlerle uğraştığımızın farkına vardım. Hani insanlar neler yapıyor oldum açıkçası. Yani teleskoplara bakıyorum adamların çok büyük teleskopları metrelerce aynaları var. Bizimkiler santimlerle ifade ediliyor üstler kurmuşlar istasyonlar kurmuşlar neler araştırılıyor merak ediyor insanlar bunları gördüm. Biz neler yapıyoruz diye döndüm kendime bir şey yaptım. Nasıl desem öz değerlendirme yaptım kendi içimde, ben ne yaptım, biz neler yapıyoruz gibi. Bu açıdan astronomi aslında ne kadar büyük bir bilim dalı olduğunu görmüş olduk. Çok aslında insanı ilgilendiren Evren, en ilgilendiren konular. Hani bu değerli elementlerin filan aslında yıldızların tozlarından geldiğini şu anki Ortaokulu öğrencileri bunlara hakimler biliyorlar. Daha iyi bir şekilde geliyorlar, yani bu açıdan ile yani mesleki açıdan da bir özgüven verdi bana.

Araştırmacı: Astronomi dersini, teknoloji ile zenginleştirilmiş olarak yürütmek sana yarar sağladı mı? Sağladıysa bunlar neler olabilir?

M. Hani dediğim gibi astronomi benim hayatımda yoktu. Evet, birileri bahsediyor ama sadece yazıyla şeyle. Mesela lisede gördük mü onu bile hatırlamıyorum. Öyle bir şey var mıydı acaba akılda kalıcı olmamış. Yani bugün anlatmış yarın yok. Ama buradan mezun olduktan sonra galiba bu bilgilerin hiçbiri bende silinmez her şeye cevap verebilirim. Onu da çok sevdim hani bilgiler gitmiyor biri bir şey sorduğunda ben cevap veriyorum konuşuyorum.

Araştırmacı: Astronomi dersini, teknoloji ile zenginleştirilmiş olarak yürütmek sana yarar sağladı mı? Sağladıysa bunlar neler olabilir?

D. Tabii ki şöyle ben çok şey kattığını düşünüyorum. Bir ay dedi deyince bir gezegen deyince şöyle söyleyeyim. Gerçekten güneşin bile ne bileyim? Hani arkadaşlarımızla konuştuğumuz zaman bu konuyu onlar da aynı şekilde diyorlar. Bir gezegenlerin özellikleri olsun bunları çok şaşırdık, böyle şeyler olmuştu. Yeni açılan ve tutulmalar ile ilgili sadece Dünya ile Güneş arasındaki ay bu şekilde bildiğimiz klasik bilgilerin dışında çok şey oturmuştu kafamda. Bunu klasik anlatsanız bu yöntemlerle olmasa kalıcı olmazdı. Ben böyle düşünüyorum. Bir de şunu söyleyeyim eğer öyle olmuş olsaydı biz bu dersi diyorum kendi kendime üniversite son sınıfa geldim şimdiye kadar hiç mi bu dersi görmedin? Aklında kalmamış demek ki hep düz anlatım anlatılacak bir ders değil yani.

K. Bana katkısı çok. Hani görmemi sağladı yanlışlarımı düzeltmemi sağladı. Orada görsel olarak baktığım için daha iyi canlandırma onu sağladı kafamda neyin nasıl olduğunu.

B. İlk önce hiç ilgim yoktu. Sonradan daha çok ilgilenmeye işte. Hoşuma gitti, takip etmeye bunu bir ödev olarak değil bir zorunluluk olarak değil içimden geldiği için yapmaya başladım. Bu konulara falan baktım, yedinci sınıf konularına falan baktım. Oradaki şeylerden ben nasıl kullanabilirim acaba diye baktıklarım oldu. Nerelerde kullanabilirim nasıl yapabilirim diye. Hani hocam bence de açıkça söylemek gerekirse üniversitede bir ders alıp da hiç pişman olmadım. Keşke bu dersi tekrar alsaydım dediğim nadir derslerdendir. Yani birçok dersi haddim değil belki gereksiz olarak görmüştüm Zaman kaybı olarak görmüşümdür, ama astronomiye öyle görmüyorum.

T. Astronomi'ye yönelik ilgim ve sevgim arttı. Yani çokta güzeldi en sonda planetaryumun gelmesi. Bence gayet güzeldi. Derse de yoğun katılım vardı. Mesela bazı arkadaşlarım merak ettikleri ilginç sorular da gelmişti sizde hatırlarsanız. Hocam nasıl uzay neden karanlık işte nasıl askıda kalabiliyor güzeldi bence. Herkes de zaten dersle alakalıydı yani kopma olmadı bence güzel geçti.

Yukarıdaki örnekler incelendiğinde teknoloji ile zenginleştirilmiş astronomi dersinin öğrenciler üzerinde oldukça olumlu etki bıraktığı görülmektedir.

4.2 Araştırmanın İkinci Aşamasından Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın ikinci aşamasında “Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi etkinliklerinin öğrencilerin astronomiye yönelik ilgilerine etkisi var mıdır?” ve “Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi etkinliklerinin öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?” sorularına yanıt aranmıştır. Bu amaçla, Astronomi Tutum Ölçeği ve Astronomi’ye Yönelik İlgi Ölçeği ön test ve son testten elde edilen verilerin analizinden elde edilen bulgular aşağıda sunulmaktadır. Ayrıca görüşmeler içerik analizi yapılarak aşağıda sunulmaktadır.

4.2.1 Verilerin analiz için hazırlanması

Verilerden geçerli sonuçların elde edilebilmesi için veri kalitesinin incelenmesi gerekmektedir (Çokluk vd., 2010). Bu amaçla kayıp veriler incelenmiştir. Uygulama sırasında öğrencilerin maddeleri boş bırakmalarına dikkat edilmiş veri toplama araçlarını eksiksiz tamamlamaları sağlanmaya çalışılmıştır. Böylece veri setinde kayıp değer bulunmamaktadır.

4.2.2 Normallik

Tek değişkenli normallik için değişkenlere ait basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmış ve normallik testi yapılmıştır. Değişkenlere ait betimsel istatistik değerleri Çizelge 4.13’te verilmektedir.

Çizelge 4.13. Değişkenlere ait betimsel istatistikler.

Veri Toplama Araçları		N	Min	Maks	$\bar{x}$	SS	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro - Wilk(p)
ATÖ	Ön test	34	19	67	52	9,695	-1,568	1,5	.001
	Son test	34	38	74	60	8,421	-0,390	-0,013	.703

Çizelge 4.13 (devam). Değişkenlere ait betimsel istatistikler.

AİÖ	Ön test	34	73	155	118	23,474	-0,251	-0,976	.224
	Son test	34	90	155	128	16,990	-0,110	-0,611	.334

Öğrencilerin ATÖ'den alabilecekleri minimum puan 15, maksimum puan ise 75'tir. Öğrencilerin ATÖ'den aldıkları ön test puanlarının son test puanlarından yüksek olduğu görülmektedir.

Öğrencileri AİÖ'den alabilecekleri minimum puan 31, maksimum puan ise 155'tir. Öğrencilerin AİÖ'den aldıkları ön test ve puanlarının son test puanlarından yüksek olduğu görülmektedir.

Normalliğe ilişkin basıklık ve çarpıklık değerleri değerlendirildiğinde ATÖ ön test hariç diğerlerinin basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1 ile +1 değerleri arasında kaldığı görülmektedir. Grup büyüklüğünün 50'den küçük olması nedeniyle normallik testlerinden Shapiro- Wilks yapılarak puanların normalliğe uygunluğu incelenmiştir. ATÖ ön test hariç diğer değişkenler için p değerinin .05'ten büyük çıktığı görülmüştür. Bu anlamlılık düzeyinde puanların normal dağılımdan anlamlı sapma göstermediği söylenebilir (Büyüköztürk, 2012). Ayrıca grup büyüklüğünün 30'un üzerinde olması nedeniyle verilerin çıkarımsal analizinde parametrik istatistiksel yöntemlerden İlişkili Örneklemeler için t-testi kullanılmıştır.

4.2.3 Astronomi'ye yönelik tutum ölçeğinden elde edilen bulgular

Öğrencilerin ATÖ ön test ve son testinden elde edilen verilerinin ilişkili örneklemeler t-testi ile yapılan istatistiklerine ait bulguları aşağıda yer almaktadır:

Çizelge 4.14. Öğrencilerin Astronomi dersine yönelik tutum ön test ve son test ortalama puanlarının t-testi ile karşılaştırılması.

Değişken		N	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p
Astronomi Tutum Puanları	Ön test	34	52,05	9,695	33	-3,630	.001(*)
	Son test	34	59,61	8,420			

*p<.01

Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş bir şekilde yürütülmesi sonucunda öğrencilerin tutum ön test ortalama puanları ($\bar{x}$ =52.05) ve son test ortalama puanları ($\bar{x}$ =59.61) arasında 7.56 puanlık bir fark oluşmuştur. Söz konusu bu fark, yapılan t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t_{(33)}$ =3.630; p<.01). Bu sonuç, Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş olarak yürütülmesinin öğrencilerin

Astronomi'ye yönelik tutumlarını önemli ölçüde artırdığını göstermektedir (Çizelge 4.14).

4.2.1.1 Astronomi tutum ölçeğinin alt boyutlarının analizinden elde edilen bulgular

Öğrencilerin ATÖ ön test ve son testinden Astronomi kavramlarını anlamaya ilişkin yeterlik ve Astronomi'ye yönelik ilgi ve değer alt boyutundan elde edilen verilerinin ilişkili örneklem t-testi ile yapılan istatistiklerine ait bulguları aşağıda yer almaktadır:

Çizelge 4.15. Öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlamaya ilişkin yeterlik (AKAY) alt boyutunun ve Astronomi'ye yönelik ilgi ve değer (AYİD) alt boyutunun ön test ve son test ortalama puanlarının t-testi ile karşılaştırılması.

Değişken		N	Ortalama ($\bar{x}$)	SS	Sd	t	p
AKAY Puanları	Ön test	34	29,42	5,349	33	-3,265	.003(*)
	Son test	34	33,56	5,383			
AYİD Puanları	Ön test	34	22,65	5,499	33	-3,477	.001(*)
	Son test	34	26,059	3,533			

*p<.01

Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülmesi sonucunda öğrencilerin AKAY ön test puanları ($\bar{x}$ =29,42) ve son test puanları ($\bar{x}$ =33,56) arasında 4,14 puanlık bir fark oluşmuştur. Söz konusu bu fark, yapılan t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t_{(33)}=-3.265$; $p<.01$). Bu sonuç, Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülmesinin öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlamaya ilişkin yeterliklerini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir (Çizelge 4.15).

Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülmesi sonucunda öğrencilerin AYİD ön test puanları ($\bar{x}$ =22,65) ve son test puanları ($\bar{x}$ =26,059) arasında 3,409 puanlık bir fark oluşmuştur. Söz konusu bu fark, yapılan t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t_{(33)}=-3.477$; $p<.01$). Bu sonuç,

Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülmesinin öğrencilerin Astronomi'ye yönelik ilgi ve değerlerini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir (Çizelge 4.15).

4.2.4 Astronomi'ye yönelik ilgi ölçeğinden elde edilen bulgular

Öğrencilerin AİÖ ön test ve son testinden elde edilen verilerinin ilişkili örneklem t-testi ile yapılan istatistiklerine ait bulguları aşağıda yer almaktadır:

Çizelge 4.16. Öğrencilerin Astronomi'ye yönelik ilgi ön test ve son test ortalama puanlarının t- testi ile karşılaştırılması.

Değişken		N	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p
AİÖ Puanları	Ön test	34	117,61	23,474	33	3,124	.004(*)
	Son test	34	127,85	16,990			

*p<.01

Öğrencilerin Astronomi'ye yönelik ilgileri açısından değerlendirme sonuçlarına bakıldığında, Astronomi dersinin teknoloji destekli yürütülmesine bağlı olarak ön test puanları ($\bar{x}$ =117.61) ve son test puanları ($\bar{x}$ =127.85) arasında 10.24 puanlık bir ortalama farkın olduğu anlaşılmaktadır. Söz konusu puan farkı, yapılan t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($t_{(33)}=-3.124$; $p<.01$). Bu sonuç Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilerek yürütülmesinin öğrencilerin Astronomi'ye yönelik ilgilerini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir (Çizelge 4.16).

4.2.2.1 Astronomi ilgi ölçeğinin alt boyutlarının analizinden elde edilen bulgular

Öğrencilerin AİÖ ön test ve son testinden Popüler Astronomi konularına ilgi, Astronomi konularını öğrenmeye ilgi ve Astronomi'de teknoloji ve kariyere ilgi alt boyutundan elde edilen verilerinin ilişkili örneklem t-testi ile yapılan istatistiklerine ait bulgular Çizelge 4.17'de yer almaktadır:

Çizelge 4.17. Öğrencilerin Popüler Astronomi konularına ilgi (PAKİ), Astronomi konularını öğrenmeye ilgi (AKÖİ) ve Astronomi'de teknoloji ve

kariyere ilgi (ATKİ) alt boyutunun ön test ve son test ortalama puanlarının t-testi ile karşılaştırılması.

Değişken		N	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p
PAKİ Puanları	Ön test	34	48,323	9,444	33	-,674	.505
	Son test	34	49,441	9,297			
AKÖİ Puanları	Ön test	34	40,88	7,710	33	-2,042	.049
	Son test	34	43,65	8,879			
ATKİ Puanları	Ön test	34	28,411	7,228	33	-,928	.360
	Son test	34	29,647	7,904			

Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülmesi sonucunda öğrencilerin PAKİ ön test puanlarının ($\bar{x}$ =48,323) ve son test puanları ($\bar{x}$ =49,441) arasında 1,118 puanlık bir fark oluşmuştur. Söz konusu bu fark, yapılan t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t_{(33)}=-,674$; $p>.01$).

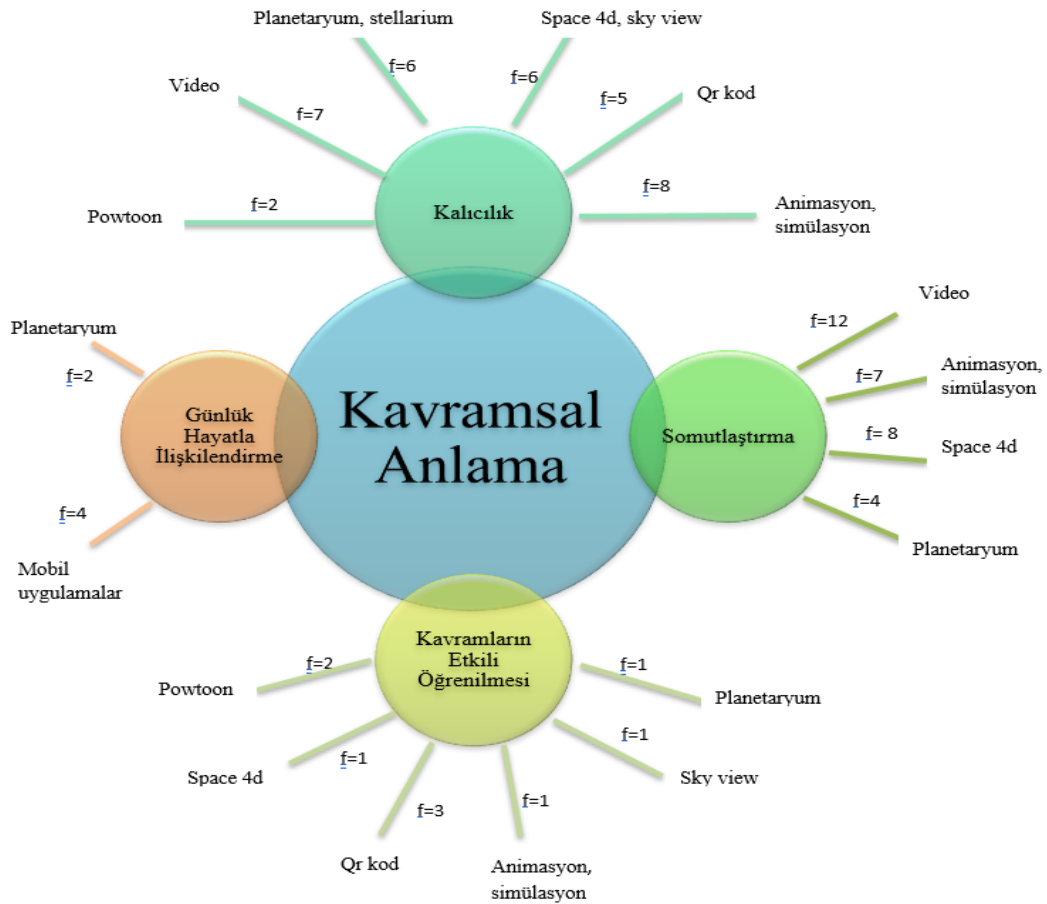
Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülmesi sonucunda öğrencilerin AKÖİ ön test puanlarının ($\bar{x}$ =40,88) ve son test puanları ($\bar{x}$ =43,65) arasında 2,77 puanlık bir fark oluşmuştur. Söz konusu bu fark, yapılan t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t_{(33)}=-2,042$; $p>.05$). Bu sonuç astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilerek yürütülmesinin öğrencilerin Astronomi konularını öğrenmeye ilgi düzeylerini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir (Çizelge 4.17).

Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülmesi sonucunda öğrencilerin ATKİ ön test puanlarının ($\bar{x}$ =28,411) ve son test puanları ($\bar{x}$ =29,647) arasında 1,236 puanlık bir fark oluşmuştur. Söz konusu bu fark, yapılan t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t_{(33)}=-,928$; $p>.05$).

4.2.5 Görüşmelerin içerik analizi ile elde edilen bulgular

Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülmesi hakkında araştırmaya katılan öğrencilerin her bir teknoloji etkinliği hakkındaki görüşlerinin yanı sıra, öğrencilerin dersin işlenişine ilişkin genel görüşleri alınmıştır.

Teknolojiyle zenginleştirilmiş Astronomi dersi ile ilgili görüşmelerin içerik analizi ile dört kategori belirlenmiştir. Bu kategoriler “Kavramsal anlama, Astronomi’ye yönelik ilgi, Astronomi’ye yönelik tutum ve mesleki gelişime katkı (Öğretmenlik mesleği gelişimine katkı)” şeklinde belirlenmiştir. Daha sonra bu kategorilere ait kodlar belirlenmiştir. Kategorilere ait kodlar ve kodların frekans (sıklık) değerleri şemalar halinde aşağıda verilmiştir. Şekil 4.7’de teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğrenci görüşlerinin kavramsal anlama kategorisine ait kod ve frekans şeması verilmiştir.



Şekil 4.7. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğrenci görüşlerinin kavramsal anlama kategorisine ait kod ve frekans şeması.

Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğrenci görüşlerinin içerik analizi sonucunda Kavramsal Anlama Kategorisine ait bazı öğrenci cevapları aşağıda verilmiştir:

Video için örnek ifadeler;

Ö7: “...yani hem kalıcı oldu hem de kavram yanlışlarını gelmemi sağladı daha doğru bilgiler edindim”

Ö10: “çok fazla bir etkisi var çünkü Astronomi dersinde somutlaştırması lazım sadece düz bir anlatımla anlatılabilecek ders değil...”

Ö18: “...videolar mesela benim daha üç boyutlu olduğu için daha somut olmasını sağladı...”

Ö16: “...kalıcılık sağladı...”

Planetaryum için örnek ifadeler;

Ö13: “kubbe şeklinde olması atmosferi canlandırması açısından bir yine somutlaştırması ya da canlandırma adına güzel bir şey oldu...”

Space 4D için örnek ifadeler;

Ö17: “...soyut düşününce onu soyuttan somuta getirmek çok güzel bir şeydi daha çok kalıcı oluyordu gezegenleri şekilleri”

Ö15: “...daha kalıcı olduğunu düşünüyorum”

Ö18: “...yani hem günlük olayları görünmesini sağlıyor...”

Ö15: “günlük hayatta işkillendirerek daha net anlattınız...”

Powtoon uygulaması için örnek ifadeler;

Ö12: “...tekrardan açıklama yaptığı için aklımda daha çok kalıcı oluyordu kavram yanlışlarım o şekilde ortaya çıkmıştı...”

QR kod için örnek ifadeler;

Ö1: “...içinden ne çıkacak acaba falan diye sürpriz yumurta gibi geliyor bize içinden çıkanları da kenarına not edince falan daha kalıcı oluyor”

Ö12: “...görsellik oldukça öğrencinin aklında kalıcılık sağlıyor kesinlikle”

Ö14: “...işlediğimiz konuyu daha çok kalıcı bir bilgi olarak öğrenmemize sebep oldu...”

Ö17: “...böylece öğrencilerde kavram yanlışlığını da öğrenirim onlar sayesinde...”

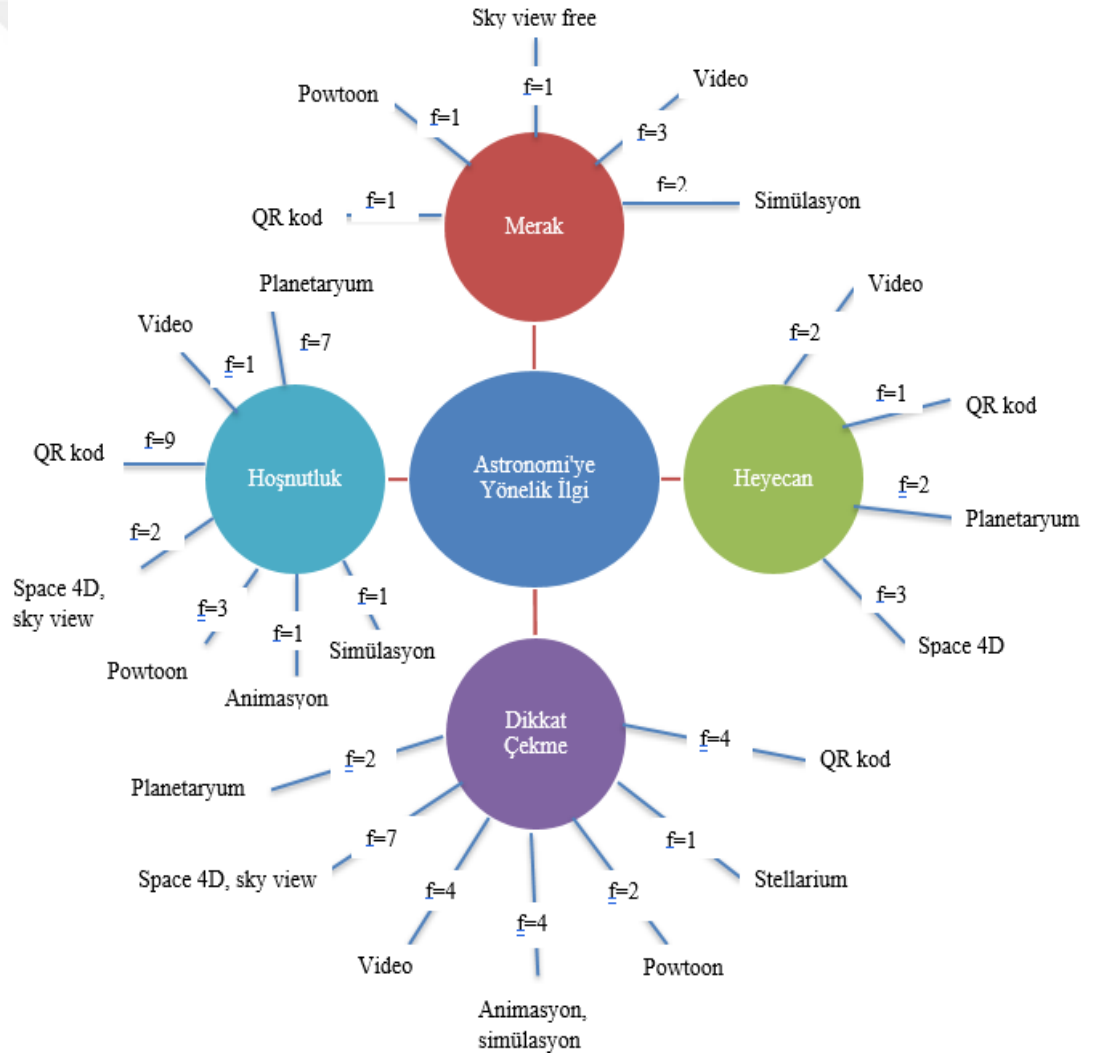
Animasyon ve simülasyon için örnek ifadeler;

Ö15: “...daha kalıcı olmasını sağlar bence”

Ö16: “...öğrenme açısından kalıcılık açısından çok güzel bir uygulama...”

Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersinde kullanılan etkinliklerin farklı öğrenciler tarafından farklı etkinliklerin öğrencilerin Astronomi konularında yer alan kavramları anlama düzeyini yükselttiği tespit edilmiştir.

Şekil 4.8’de teknoloji ile zenginleştirilmiş astronomi dersi öğrenci görüşlerinin astronomiye yönelik ilgi kategorisine ait kod ve frekans şeması verilmiştir.



Şekil 4.8. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğrenci görüşlerinin Astronomi’ye yönelik ilgi kategorisine ait kod ve frekans şeması.

Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğrenci görüşlerinin içerik analizi sonucunda Astronomi'ye Yönelik İlgi kategorisine ait bazı öğrenci cevapları aşağıda verilmiştir:

Planetaryum için örnek ifadeler;

Ö9: “...kapıdan giriyoruz küçücük dar bir yer de nereye giriyorum ben dedim çok heyecanlanmışım...”

Ö4: “...heyecan olur çünkü çok böyle benim de ilgimi çekiyor hareketleri göktaşları filan...”

Ö16: “...çok keyif alarak öğrendik aynı zamanda çok güzeldi bence...”

Ö1: “...tamamen görsel işitsel ... baya şey dikkatimizi çekmemizi sağladı...”

Ö9: “...dikkatimizi çekiyor ışıltılar falan ordan görünce hoşuma gidiyor benim katkı sağlayacak şeyler”

Ö16: “...planetaryum çok dikkatimi çekti planetaryumu çok sevdim mutlaka tekrardan gitmeyi isterim ileride öğrencilerim olursa göstermeyi çok isterim...”

Space 4D için örnek ifadeler;

Ö9: “...sanki 3 boyutlumu bir şey var ben bile çok heyecanlandım...”

Ö4: “...beni heyecanlandırıyor Şimdi ben aynı programı 7'de yapmak istedim...”

Video için örnek ifadeler;

Ö3: “...görsel olunca dikkatimizi oraya topluyoruz hani heyecanlanıyorum aslında”

Ö4: “...beni en çok o heyecanlandırmıştı eve gider gitmez hocam gerçekten ilk onu açtım izledim...”

Ö4: “...ben gittim mesela onların devamını izledim merak ettim ondan sonra mesela hocam en çok da merak ettiğim şey şeydi Hubble...”

Ö8: “...özellikle de dersten sonra daha çok ilgim merakım var videoları filan izlemeye çalışıyordum...”

Ö9: “onların sonlarını çok merak ediyorum ben ne geliyor diye”

Ö3: “...görsel olunca dikkatimizi oraya topluyoruz...”

Ö11: “...bence daha dikkat çekici oluyo...”

Ö12: “...video direkt görsel olarak dikkatinize toplam almamızı sağladı...”

Powtoon için örnek ifadeler;

Ö2: “...tabii ki de merak uyandırıyor...”

Ö18: “...diğer programlardan şeyde power point de de var ama şey gibi değil powtoon daha eğlenceli...”

QR kod için örnek ifadeler;

Ö13: “işte biraz da heyecana kapılırlar QR kodlarla”

Ö4: “...daha çok dikkatimi çekmişti”

Ö12: “... QR kodlar zaten dikkat çekiyor ilgimizi oraya toplanmamızı sağlıyor...”

Animasyon ve simülasyon için;

Ö15: “...bence öğrencilerin bu tarz şeyler hoşuna gider daha eğlenceli yani hiç ders dinlemeyen öğrenci daha ne gösteriyormuş diye bakar yani tahtaya...”

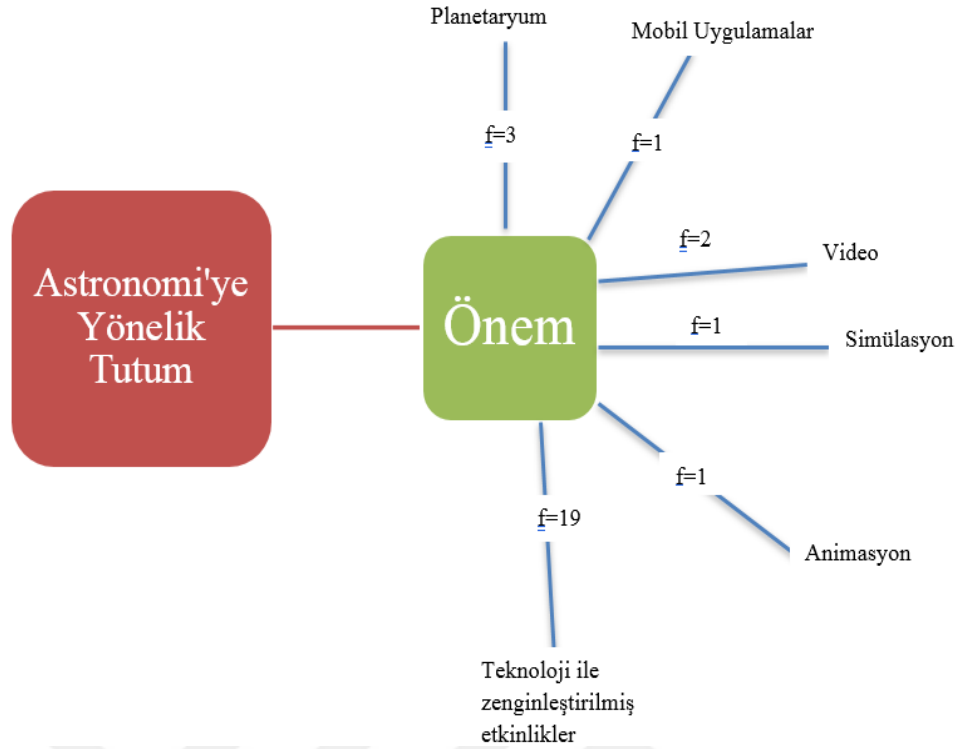
Ö12: “...animasyonlar sanki biraz daha etki uyandırdı biraz daha böyle daha dikkat çekici oldu...”

Simülasyon için örnek ifadeler;

Ö16: “...çok güzel bir uygulama dersi böyle işlemek bizim için eğlenceli oldu...”

Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersinde kullanılan etkinliklerin farklı öğrenciler tarafından farklı etkinliklerin merak uyandırdığı, heyecanlandığı bazı etkinliklerin öğrenciler için keyifli olduğu, dikkat çektiği ve motivasyonlarının arttığı tespit edilmiştir. Böylece öğrencilerde Astronomi’ye yönelik ilginin de arttığı söylenebilir.

Şekil 4.9’da teknoloji ile zenginleştirilmiş astronomi dersi öğrenci görüşlerinin astronomiye yönelik tutum kategorisine ait kod ve frekans şeması verilmiştir.



Şekil 4.9. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğrenci görüşlerinin Astronomi’ye yönelik tutum kategorisine ait kod ve frekans şeması.

Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğrenci görüşlerinin içerik analizi sonucunda Astronomiye Yönelik Tutum Kategorisine ait bazı öğrenci cevapları aşağıda verilmiştir:

Video için örnek ifadeler;

Ö10 : “...benim için videolar ve görseller benim için önemli bir şey”

Ö17 : “...siz her videoyu durdurmanızda en önemli olan yeri bize anlattınız tekrardan anlattınız...”

Planetaryum için örnek ifadeler;

Ö13 : “...bence öğrenciyi en önemli şey bence öğrencinin dikkatini çektikten sonra o dersin akışı daha iyi olur...”

Ö21 : “...ben bir şeyi gördüğüm zaman o bana mutluluk veriyorsa bir şeyi önemsemem not falan mesela planetaryumda zevk aldım böyle değişik hissettim kendimi...”

Ö8 : “...bilgi boyutunda önemli bence direk o gezegenlere uzaklaşabiliyoruz program sayesinde işte onların özelliklerini oraya yansıtabiliyoruz...”

Simülasyon için örnek ifade;

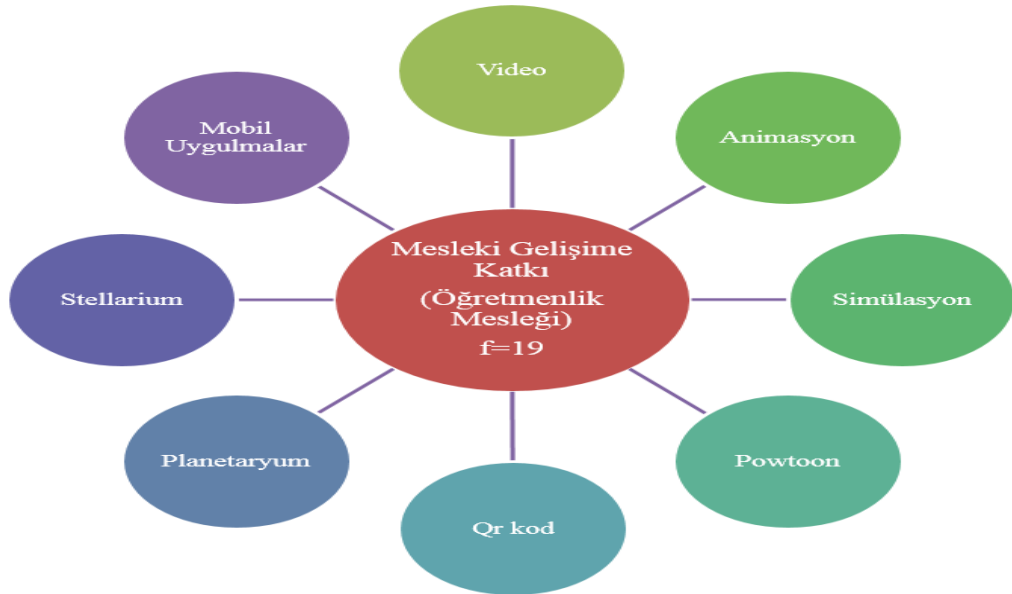
Ö3 : “önemli çünkü hocam slaytta genelde geçiyoruz yada hani o an şey yapıyorsun dinlemiyorsun hocayı görsel olunca dikkatimizi oraya topluyoruz hani heyecanlanıyorum aslında ben hani her şey oraya geçiyor daha iyi anlamamızı sağlıyor”

Mobil Uygulamalar için örnek ifade;

Ö4 : “...önemli yani çünkü hocam bunlar hani tam şu an beni heyecanlandırıyor...”

Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersinde kullanılan etkinliklerin öğrenciler tarafından önemli olduğu tespit edilmiştir. Böylece öğrencilerde Astronomi’ye yönelik tutumun da arttığı söylenebilir.

Şekil 4.10’da teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğrenci görüşlerinin mesleki gelişime katkı kategorisine ait kod ve frekans şeması verilmiştir.



Şekil 4.10. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğrenci görüşlerinin mesleki gelişime katkı kategorisine ait kod ve frekans şeması.

Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öğrenci görüşlerinin içerik analizi sonucunda Mesleki Gelişime Katkı Kategorisine ait bazı öğrenci cevapları aşağıda verilmiştir:

Ö1: “...özellikle ilerde öğretmen olduğumda daha etkili ders anlatmamı sağlayacak...”

Ö6: “...yedinci sınıf konularına falan baktım oradaki şeylerden ben nasıl kullanabilirim acaba diye baktıklarım oldu nerelerde kullanabilirim nasıl yapabilirim diye...”

Ö8: “...yani mesleki açıdan da bir özgüven verdi bana”

Ö15: “mesleki gelişiminde aynen etkisi oldu”

Ö16: “kesinlikle katkı sağladığını düşünüyorum”

Ö17: “...öğrencileri teknolojiyle zenginleştirdiğim için de artık küçük çocuklar bile telefon bilgisayar rahatlıkla bildiği için böyle bir bilgisayar ya da teknolojik bir şeyle öğrencinin gayet dikkatini çekeceğimi düşünüyorum hani öğretmenlik konusunda zorlanmam aslında böyle bir uygulama diğer derslerde de yapılması gerekiyor çünkü doğuya atandığında ya da bir bölgeye atandığında sürekli materyal bulunmuyor bazı materyaller bulunmuyor bazı materyaller tehlikeli oluyor mesela...”

Ö18: “...mesela mesleki alan bilgime çok katkısı oldu...”

Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde genel olarak teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersinde kullanılan bütün teknolojik etkinliklerin öğretmenlik mesleklerine katkı sağladığını düşündükleri tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışmada teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersinin öğrencilerin Astronomiye karşı tutumları, Astronomi'ye yönelik ilgilerini etkileyip etkilemediği ve öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlamalarının nasıl değiştiği araştırılmıştır. Tezin bu bölümünde; araştırmanın birinci aşamasından elde edilen sonuçlar, araştırmanın ikinci aşamasından elde edilen sonuçlar ve birinci ve ikinci aşamanın birbirleriyle ilişkilendirilmesinden elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

5.1 Araştırmanın Birinci Aşamasından Elde Edilen Sonuçlar

“Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi etkinliklerinin öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlama düzeyine etkisi var mıdır?” sorusundan yola çıkarak araştırmanın birinci aşamasından elde edilen sonuçlar bu bölümde verilmiştir.

Araştırmada öğrencilerin astronomiye ilişkin kavramsal yapılarının belirlenmesi ve gerçekleştirilen uygulamalarla kavramsal değişimin sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda anlam çözümleme tabloları ve kelime ilişkilendirme testleri yapılmıştır.

Anlam çözümleme tablolarında “gezegen-dünya, galaksi-samanyolu, uydu-ay, yıldız-güneş” kavramları ayrı ayrı özellikleriyle birlikte öğrencilere verilerek gökcisimlerinin tabloda yer alan özelliği gösterip göstermediği sorgulanmıştır. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde ön uygulamalarda öğrencilerin doğru cevaplarına ait frekans değerlerinin son uygulamalardan artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.1-4.8).

Güneş için Çizelge 4.1’de yer alan ön uygulamadaki öğrenci cevapları incelendiğinde; “ışığı yansıtır, gezegen değildir, kendi etrafında döner, gaz özellik gösterir, manyetik alanı vardır ve plazma yapısındadır” altı özellik için öğrencilerin yarısından fazlası kavram ile özelliği eşleştirememiştir. Son uygulamadaki öğrenci cevapları incelendiğinde; “ışığı yansıtır, kendi etrafında döner ve gaz özellik gösterir” bu üç özellik için yarıdan fazla öğrenci kavram ile özelliği eşleştirememiştir. Bu bulgular ışığında, güneş kavramı için ön uygulamada daha fazla özellik için eksik bilgi varken son uygulamada bu eksik bilgilerin sayısı azalmıştır. Söz konusu bu fark güneş kavramı ile ilgili eksik bilgilerin azaldığını göstermektedir.

Ay için Çizelge 4.2’de yer alan ön uygulamadaki öğrenci cevapları incelendiğinde; *“ışık kaynağıdır, yıldız değildir, gezegen değildir, kendi etrafında döner, karasal özellik gösterir”* 5 özellik için öğrencilerin yarısından fazlası kavram ile özelliği eşleştirememiştir. Son uygulamadaki öğrenci cevapları incelendiğinde, sadece *“karasal özellik gösterir”* özelliği için yarıdan fazla öğrenci kavram ile özelliği eşleştirememiştir. Bu bulgular ışığında ay kavramı için daha fazla özellik için eksik bilgi varken son uygulamada bu eksik bilgilerin sayısı önemli derecede azalmıştır. Söz konusu bu fark ay kavramı ile ilgili eksik bilgilerin azaldığını göstermektedir. Dünya için Çizelge 4.5’de yer alan ön uygulama ve son uygulamada yer alan öğrenci cevapları incelendiğinde; öğrencilerin yarıdan fazlası kavram ile özelliğini doğru eşleştirmiştir.

Samanyolu için Çizelge 4.6’da yer alan ön uygulamadaki öğrenci cevapları incelendiğinde; *“hareket eder, yörüngeye sahiptir, yıldız değildir, gezegen değildir”* özellikleri için öğrencilerin yarıdan fazlası kavram ile özelliği eşleştirememiştir. Son uygulamadaki öğrenci cevapları incelendiğinde, sadece *“yörüngeye sahiptir”* özelliği için yarıdan fazla öğrenci kavram ile özelliği eşleştirememiştir. Bu durum samanyolu kavramı için kavram ile özellik eşleştirmede eksikliklerin önemli derecede azaldığını göstermektedir.

Genel anlamda öğrenci cevapları değerlendirildiğinde; öğrencilerin ön uygulamadaki kavram ile özelliği eşleştirmede çok eksiklik varken son uygulamada bu eksikliğin önemli derecede azaldığı görülmektedir. Dolayısıyla teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile ders yürütmek öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Gezegen-Dünya, Yıldız-Güneş, Uydu-Ay ve Galaksi-Samanyolu için öğrenci cevapları karşılaştırıldığında; Çizelge 4.9’da ön uygulamalarda gezegen ve dünya için 17 özellikten 6’sında (*atmosferi olma, kendi etrafında dönme, başka gök cisimleri etrafında dönme, karasal özellik gösterme, gaz özellik gösterme ve manyetik alana sahip olma*) uyumsuzluk görüldüğü, son uygulamalarda ise bu uyumsuzluğun 4 özellikte (*atmosferi olma, kendi etrafında dönme, gaz özellik gösterme ve manyetik alana sahip olma*) ortaya çıktığı görülmektedir. Yıldız ve güneş için Çizelge 4.10’da yer alan öğrenci cevapları incelendiğinde; ön uygulamada 17 özellikten 5’inde (*yörüngeye sahip olma, ışık kaynağı olma, kendi etrafında dönme ve başka gök cisimleri etrafında dönme*) uyumsuzluk görüldüğü tespit edilmiştir. Ancak ay ve uydu

için Çizelge 4.11’de verilen öğrenci cevapları incelendiğinde uyumsuzluk gösteren özelliklerin diğer kavramlara göre çok daha fazla olduğu, uyumsuzluğun 17 özellikte 11 (*parlama, yörüngeye sahip olma, gök cismi olma, ışık kaynağı, ışığı yansıtma, yıldız olmama, çıplak gözle görülebilme, kendi etrafında dönme, başka gök cisimlerinin etrafında dönme ve karasal özellik gösterme*) olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular öğrencilerin ay ve uydu kavramları arasında kavramsal anlamalarının düşük olduğu sonucunu göstermektedir. Bu durum doğal ve yapay uydular arasında bir kavram karmaşası yaşanmış olabileceğini düşündürmektedir. Galaksi ve samanyolu için Çizelge 4.12’de yer alan öğrenci cevapları incelendiğinde sadece 2 özellikte (*gök cisimleri kümesidir, yıldız değildir*) uyumsuzluk olduğu görülmüştür Genel anlamda bakıldığında teknoloji ile zenginleştirilmiş astronomi dersinin öğrencilerin gök cisimleri ve özelliklerine ait kavramsal anlamalarını arttırdığı söylenebilir.

Ünsal vd. (2001) yaptıkları çalışmada, Dünya, Güneş, Ay, Yıldız, yerçekimi gibi temel Astronomi konularında, ilköğretim sıralarından başlayarak almış oldukları bilgilerin ne denli kalıcı ve kullanılabilir olduğunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Elde edilen bulgular ışığında, öğrenciler temel astronomi konularında kullanılan bilimsel terimlere aşina olmayanlarına rağmen tamamen yanlış ve eksik bilgilere sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Bu tez çalışmasında ise lisans düzeyindeki öğrencilerin teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi almadan önce bazı yanlış ve eksik bilgiye sahip oldukları tespit edilmiş ve teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi sonucunda bu yanlış ve eksik bilgilerin azaldığı söylenebilmektedir.

Emrahoğlu ve Öztürk (2009) fen bilgisi öğretmen adaylarının Astronomi kavramlarını anlama seviyelerini ve kavram yanlışlıklarını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin lisans eğitimi boyunca yıllara göre önemli derecede değişim gösterdiğini göstermiştir. Bu tez çalışmasında; lisans eğitiminin sadece bir döneminde yapılan çalışmada öğrencilerin teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersinin etkisiyle Astronomi kavramlarını anlama seviyelerinde olumlu yönde artış gözlemlendiği söylenebilir.

Kurnaz ve Değermenci (2012) yaptıkları çalışmada anlam çözümleme tablosu farklı sınıf seviyelerinde olan 7-11. sınıfta öğrencilere uygulamışlardır. Elde ettikleri bulgular ışığında; öğrencilerin belirlenen temel Astronomi kavramlarıyla özelliklerini eşleştiremedikleri, öğrencilerin başarısızlıkları tüm sınıf seviyelerinde paralellik

gösterdiği ve öğrenciler bazı Astronomi kavramlarıyla örnekleri için farklı algılamalar yapılandırılabildikleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Kurnaz ve Değermenci (2012) yaptıkları çalışma ile bu çalışmanın anlam çözümleme tablosunun ön uygulamasından elde edilen sonuçlar birbiriyle benzerlik göstermektedir. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öncesinde öğrencilerin Astronomi kavramı ve özelliğini eşleştirmede hatalar olduğu görülmekte iken teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi sonrasında Astronomi kavramı ve özelliğini eşleştirmede hataların azaldığı söylenebilmektedir. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersinin öğrencilerin gök cisimleri ve özelliklerine ait kavramsal anlama seviyelerini arttırdığı söylenebilmektedir.

Kelime ilişkilendirme testlerinin analizinde kavram ağları hazırlanmıştır. Bu amaçla ön uygulama ve son uygulamada her anahtar kelimeye hangi cevapların kaç kez kullanıldığı sayılarak frekans tablosu hazırlanmıştır. Bu frekans tablosundaki verilerden yola çıkarak ön uygulama (kavram sayısı=28) ve son uygulama (kavram sayısı=44) için ayrı ayrı kavram ağları hazırlanmıştır. Kavram ağları incelendiğinde öğrencilerin son uygulamalarına ait kavram ağlarının (Şekil 4.6) ön uygulamalarına (Şekil 4.3) ait kavram ağlarına göre daha fazla kavram içerdiği ve kavramlar arası bağlantıların daha fazla olması ile daha karmaşık bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca kelimelerin tekrarlanma sıklıklarında da artış olduğu görülmektedir. Kelime ilişkilendirme testlerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi yürütülmesi sonrasında öğrencilerin anahtar kavramlar hakkında daha fazla bilgiye sahip oldukları anlaşılmaktadır. Dolayısıyla teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile ders yürütmek öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini olumlu yönde etkileyerek daha fazla kavram hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamıştır.

Ercan vd. (2010) yaptıkları çalışmada, kelime ilişkilendirme testi kullanarak 7. sınıf öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Uzay konusunda bilişsel yapıyı ortaya koyma, kavramsal değişim sürecini incelemek ve kavram yanlışlarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda; elde edilen bulgulara göre öğrencilerin bilişsel yapısında konu ile ilgili hangi kavramların olduğu, bu kavramlar arası ilişkilerin/bağlantıların nasıl kurulduğu ön test ve son testle belirlenmiştir. İlişkilendirilen kavram ve kelimelerin niteliğine bakılarak bazı kavram yanlışları

tespit edilmiştir. Ön test ve son testten elde edilen bulgular incelendiğinde; son uygulamadaki kavram ağına bakıldığında ön teste göre daha fazla anahtar kavram olduğu görülmekte olup bu sonuç kavramsal değişim ve gelişimin olduğunu göstermektedir. Bu tez çalışmasında kelime ilişkilendirme testi son uygulamasında ön uygulamaya göre Astronomi kavramları ile ilgili daha fazla kavram olduğu ve kavramlar arası bağlantıların daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ercan vd. (2010) yaptıkları çalışma ile bu tez çalışmasından birbiriyle benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Yener vd. (2017) veri toplama aracı olarak kelime ilişkilendirme testi kullandıkları çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının Astronomi konusundaki temel kavramlara yönelik bilişsel yapılarını ve var olan kavram yanlışlarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Deney grubu ve kontrol grubu olan çalışmada; deney grubunda farklı etkinlikler ile öğretim yapılırken kontrol grubunda video ve power point sunumu kullanılmıştır. Araştırma değerlendirildiğinde, deney grubunda yapılan etkinlikler sonucunda elde edilen kavram ağlarında ilişkilendirmenin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada kelime ilişkilendirme testi son uygulamasında ön uygulamasına göre daha fazla kavram olduğu ve kavramlar arası daha fazla ilişki olduğu görülmektedir. Ercan vd. (2010) ve Yener vd. (2017) yaptıkları çalışma ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Dolayısıyla Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi etkinliklerinin öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlama düzeylerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda, teknoloji ile zenginleştirilmiş astronomi dersinin, astronomi dersi ile astronomiye yönelik ilgilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesinde, öğrencilerin kendilerindeki kavram yanlışlarını tespit ederek bunları düzeltmelerine katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Teknoloji ile zenginleştirilmiş astronomi dersinin öğrenciler üzerinde oldukça olumlu etki bıraktığı görülmektedir. Öğrencilerin ifadeleri değerlendirildiğinde uygulanan yöntemi, düz anlatıma göre çok daha yararlı buldukları, somutlaştırma ve kalıcılık bakımından daha etkili gördükleri söylenebilir.

Öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda gerçekleştirilen video, animasyon ve simülasyon uygulamaları arasında simülasyonları oldukça etkili buldukları

söylenir. Sözel anlatımdan ziyade dersi görsel açıdan zenginleştirmenin özellikle somutlaştırma ve kalıcılık öğrenme açısından yarar sağladığı görüşünde hem fikir oldukları söylenir. Video, simülasyon ve animasyonları ders dışında tekrarlama şansları olduğu için kullanmayı tercih ettikleri, bazı öğrencilerin dikkatini videoların çektiği, bazılarının ise kendilerinin deneyebileceği simülasyonları tercih ettiği görülmektedir. Öğrenciler QR kod uygulamalarını dikkat çekmek için ve özellikle değerlendirme aşamasında kullanılabileceklerini belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler ise QR kod uygulamalarının farklı olduğunu ancak çok da gerekli bulmadıklarını, vakit aldığını söylemişlerdir. Bu anlamda astronomi dersinde teknolojiye ilişkin farklı uygulamaları kullanmanın her öğrenciye ulaşmada etkili olabileceği söylenir.

Öğrencilerin planetaryuma ilişkin görüşleri sorgulandığında, planetaryumun fiziksel yapısının kubbe şeklinde olması nedeniyle kendilerini uzayda gibi hissettirdiğini, gökyüzüne bakıyor ve yıldızları öyle görüyormuş gibi hissettirdiğini ifade etmişlerdir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde öğrencilerin planetaryum gerçekçi buldukları ve keyif aldıkları söylenir. Bazı öğrenciler sabit planetaryumların fiziksel şartlarının (görüntü ve ses) mobil uygulamaya göre daha iyi olduğunu belirtmiştir. Bu durum kullanılacak olan planetaryumun ses ve görüntü kalitesinin de önemini göstermektedir.

Öğrencilere gerçekleştirilen mobil uygulamalardan Space 4D ve Sky map uygulamasına ilişkin görüşleri sorulduğunda elde edilen sonuçlar, bu uygulamaların onlarda merak ve heyecan oluşturduğu yönündedir. İlgiyi arttırdığı ve görsel olarak keyif aldıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Teknolojiye ilişkin uygulamaları genel olarak değerlendirdiklerinde bazı uygulamaların ilgiyi arttırdığı bazı uygulamalarla kalıcı öğrenmenin arttığı, somutlaştırmanın daha kolay olduğu, bazı uygulamaların dersin eğlenceli geçmesine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla herhangi bir dersin öğretimi sırasında teknolojik uygulamalardan yararlanılması konusunda farklı uygulamaların tercih edilmesi önerilmektedir. Farklı yapıdaki öğrencilere farklı uygulamalar hitap edebilmektedir. Özellikle astronomi ve astronomi gibi çoğunlukla soyut öğeler içeren bir dersin yürütülmesinde tek düze ve sözel ağırlıklı uygulamalardan kaçınılması gerektiği söylenir. Astronomi dersini teknoloji ile zenginleştirilerek yürütülmesinin, görsel öğelerin kullanılmasının; kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesinde,

derse olan tutumun arttırılmasında ve astronomiye yönelik ilginin arttırılmasında etkili olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

5.2 Araştırmanın İkinci Aşamasından Elde Edilen Sonuçlar

“Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi etkinliklerinin öğrencilerin Astronomi’ye yönelik ilgilerine etkisi var mıdır?” ve “Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi etkinliklerinin öğrencilerin Astronomi dersine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?” sorularından yola çıkarak araştırmanın ikinci aşamasından elde edilen sonuçlar bu bölümde verilmiştir.

Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş bir şekilde yürütülmesi sonucunda Çizelge 4.14’de öğrencilerin tutum ön test puanları ($\bar{x}=52.05$) ve son test puanları ($\bar{x}=59.61$) arasında 7.56 puanlık bir fark oluşmuştur. Söz konusu bu fark, yapılan t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t_{(33)}=3.630$; $p<.01$). Bu sonuç, Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş olarak yürütülmesinin öğrencilerin Astronomi’ye yönelik tutumlarını önemli ölçüde artırdığını göstermektedir (Çizelge 4.14). Araştırmada uygulanan Astronomi Tutum Ölçeği’nin iki alt boyutu bulunmaktadır. Bu alt boyutlardan birincisi, Astronomi kavramlarını anlamaya ilişkin yeterlidir. Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülmesi sonucunda Çizelge 15’de öğrencilerin astronomi kavramlarını anlamaya yönelik yeterlik ön test puanları ($\bar{x}=29,42$) ve son test puanları ($\bar{x}=33,56$) arasında 4,14 puanlık bir fark oluşmuştur. Söz konusu bu fark, yapılan t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t_{(33)}=-3.265$; $p<.01$). Bu sonuç, Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülmesinin öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlamaya ilişkin yeterliklerini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir (Çizelge 4.15). İkinci alt boyut olan Astronomi’ye yönelik ilgi ve değer bulguları Çizelge 4.16 incelendiğinde; ön test puanları ($\bar{x}=22,65$) ve son test puanları ($\bar{x}=26,059$) arasında 3,409 puanlık bir fark oluşmuştur. Söz konusu bu fark, yapılan t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t_{(33)}=-3477$; $p<.01$). Bu sonuç, Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülmesinin öğrencilerin Astronomi’ye yönelik ilgi ve değerlerini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir (Çizelge 4.16).

Türk ve Kalkan (2017) öğretmen adaylarının Astronomi Tutum Ölçeği'nin sınıf seviyesine göre birbirinden anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için yaptıkları analiz sonucunda ortalama puanları arasında sınıf seviyesine göre anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bu tez çalışmasında ise tek grupta teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi öncesinde ve sonrasında son test lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç ile yapılan eğitimin Astronomi'ye yönelik olumlu tutum geliştirmede etkili ve verimli olduğu söylenebilmektedir.

Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi yürütülmesi sonunda öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin içerik analizi, Astronomi Tutum Ölçeği alt boyutlarına ilişkin istatistiksel işlem sonuçlarını desteklemektedir. Çünkü görüşmelerin içerik analizi sonucunda oluşturulan kodların, Astronomi kavramlarını anlamaya ilişkin yeterli ve Astronomi'ye yönelik ilgi ve değer alt boyutları ile bağlantılı olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerin içerik analizi sonucu örnek öğrenci ifadeleri;

Ö16: “...planetaryum çok dikkatimi çekti planetaryumu çok sevdim mutlaka tekrardan gitmeyi isterim ileride öğrencilerim olursa göstermeyi çok isterim...”

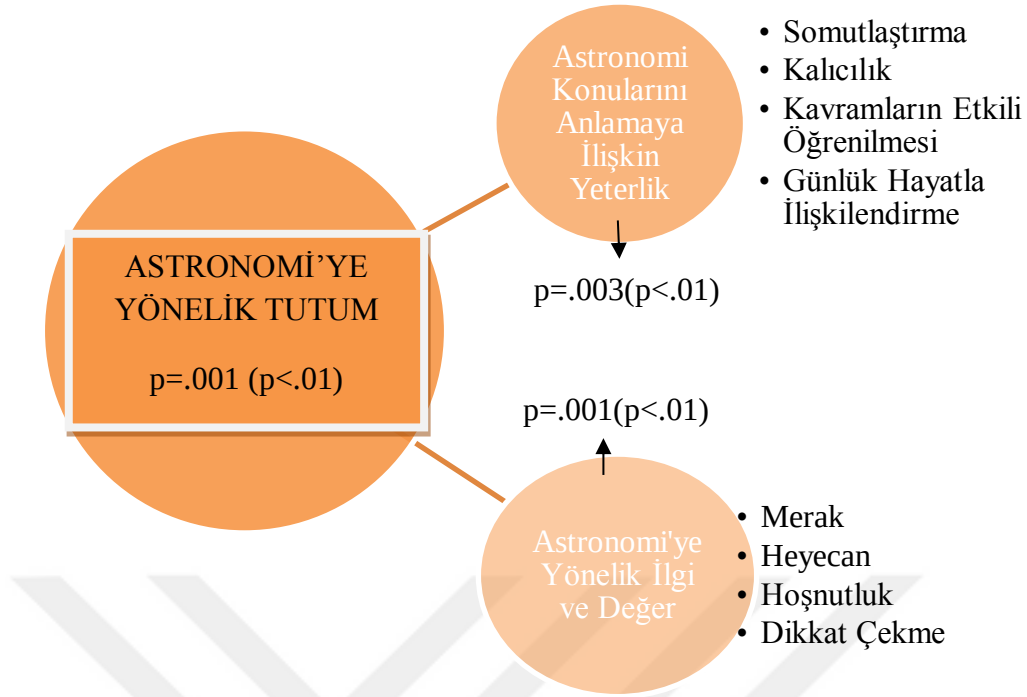
Ö12: “...video direkt görsel olarak dikkatinize toplam almamızı sağladı...”

Ö12: “...QR kodlar zaten dikkat çekiyor ilgimizi oraya toplanmamızı sağlıyor...”

Ö13: “...space 4D benim çok dikkatimi çekti”

Ö5: “...en çok animasyonlar ve simülasyonlar daha çok dikkatimi çekti...”

Öğrencilerin görüşleri ve Astronomi kavramlarını anlamaya ilişkin yeterli ve Astronomi'ye yönelik ilgi ve değer alt boyutlarının birbirleri ile bağlatısı Şekil 5.1'de verilmiştir.



Şekil 5.1. Astronomi'ye yönelik tutum ölçeği alt boyutları ile içerik analizi arasındaki bağlantı.

Öğrencilerin Astronomi'ye yönelik ilgileri açısından değerlendirme sonuçlarına bakıldığında, Astronomi dersinin teknoloji destekli yürütülmesine bağlı olarak ön test puanları ($\bar{x}=117.61$) ve son test puanları ($\bar{x}=127.85$) arasında 10.24 puanlık bir ortalama farkın olduğu anlaşılmaktadır. Söz konusu puan farkı, yapılan t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($t_{(33)}=-3.124$; $p<.01$). Bu sonuç Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilerek yürütülmesinin öğrencilerin Astronomi'ye yönelik ilgilerini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir (Çizelge 16). Astronomi'ye Yönelik İlgi Ölçeği'nin üç alt boyutu bulunmaktadır. Bu üç alt boyut; Popüler Astronomi konularına ilgi, Astronomi konularını öğrenmeye ilgi ve Astronomi'de Teknoloji ve Kariyere ilgidir. Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülmesi sonucunda öğrencilerin Popüler Astronomi ön test puanlarının ($\bar{x}=48,323$) ve son test puanları ($\bar{x}=49,441$) arasında 1,118 puanlık bir fark oluşmuştur (Çizelge 4.17). Söz konusu bu fark, yapılan t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t_{(33)}=-,674$; $p>.01$). Bu sonuç, öğrencilerin Popüler Astronomi konularına ilgi duymadıklarını göstermektedir. Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülmesi sonucunda öğrencilerin Astronomi konularını öğrenmeye ilgi ön test puanlarının

($\bar{x}=40,88$) ve son test puanları ($\bar{x}=43,65$) arasında 2,77 puanlık bir fark oluşmuştur (Çizelge 4.17). Söz konusu bu fark, yapılan t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t_{(33)}=-2,042$; $p>.05$). Bu sonuç astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilerek yürütülmesinin öğrencilerin Astronomi konularını öğrenmeye ilgi düzeylerini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir (Çizelge 4.17). Astronomi dersinin teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile yürütülmesi sonucunda öğrencilerin Astronomi’de Teknoloji ve kariyere ilgi ön test puanlarının ($\bar{x}=28,411$) ve son test puanları ($\bar{x}=29,647$) arasında 1,236 puanlık bir fark oluşmuştur. Söz konusu bu fark, yapılan t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t_{(33)}=-,928$; $p>.05$). Bu sonuç, öğrencilerin Astronomi ile ilgili bir mesleğe ilgi duymadıklarını göstermektedir.

Astronomi’ye Yönelik İlgi Ölçeği alt boyutlarından sadece Astronomi konularını öğrenmeye ilgi ön test ve son test puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Popüler Astronomi konularına ilgi ve Astronomi’de teknoloji ve kariyere ilgi alt boyutları ön test ve son test puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi yürütülmesinin sonunda öğrencilerle yapılan görüşmelerin içerik analizi sonucunda Astronomi’ye Yönelik İlgi Ölçeği alt boyutlarının istatistiksel işlem sonuçlarını desteklemektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda; öğrencilerin Astronomi konularını öğrenmeye ilişkin ilgilerinin arttığı söylenebilir, ancak Popüler Astronomi konularına ilgi ve Astronomi’de teknoloji ve kariyere ilgilerini arttığı söylenemez. Çünkü öğrenciler mesleki gelişimlerine katkılarını artırdığını ifade ederek Fen Bilgisi Öğretmenliği mesleğine katkılarını artırdığı belirtmişlerdir. Astronomi bilim dalı ile ilgili bir meslek seçimine katkıda bulunmamıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerin içerik analizi sonucu örnek öğrenci ifadeleri;

Ö1: “...özellikle ilerde öğretmen olduğumda daha etkili ders anlatmamı sağlayacak...”

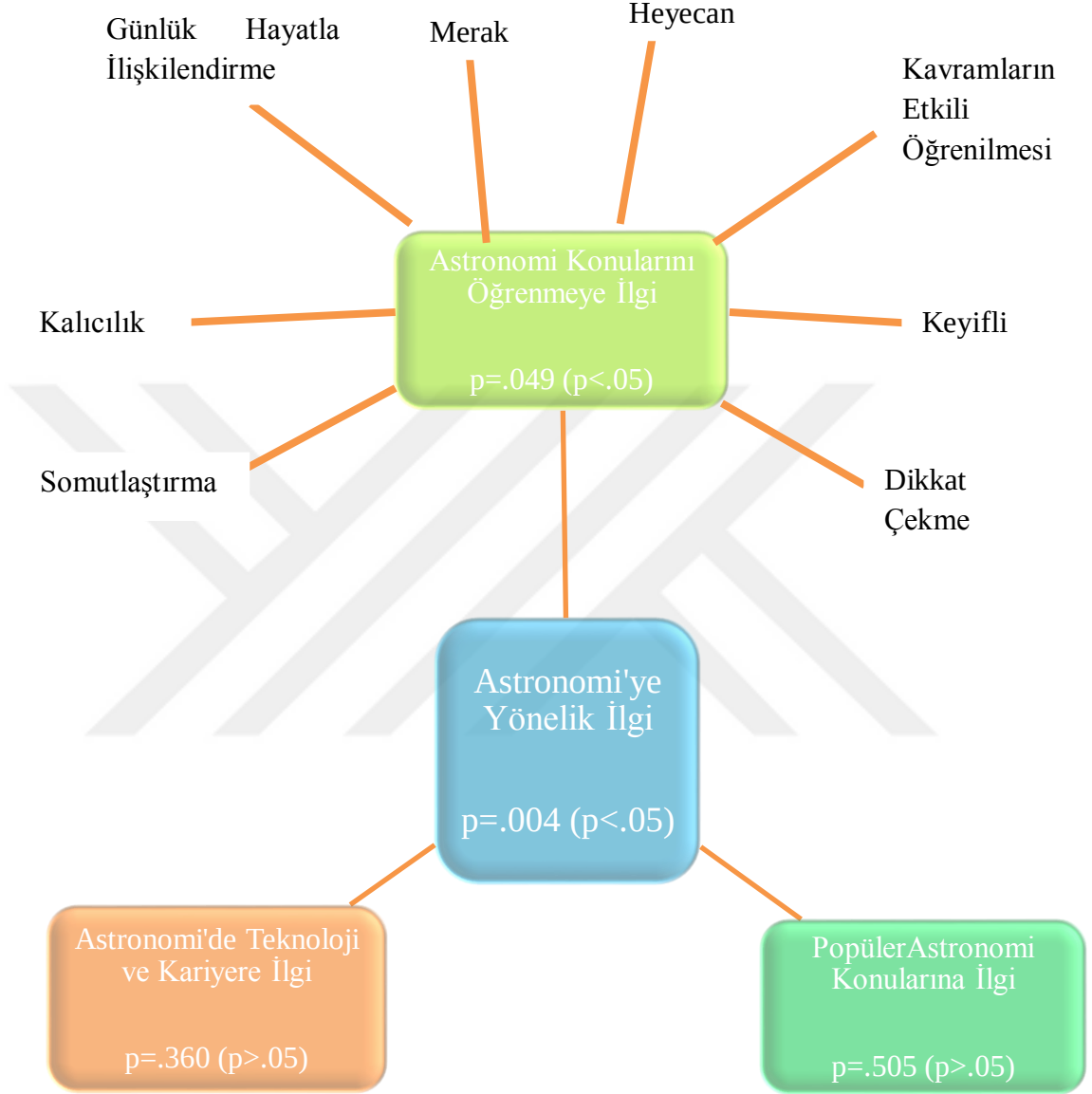
Ö8: “...yani mesleki açıdan da bir özgüven verdi bana”

Ö15: “mesleki gelişiminde aynen etkisi oldu”

Ö16: “kesinlikle katkı sağladığını düşünüyorum”

Ö18: “...mesela mesleki alan bilgime çok katkısı oldu...”

Astronomi'ye Yönelik İlgi Ölçeği alt boyutlarının öğrenci görüşleri ile bağlantılı sonuçları Şekil 5.2'de verilmiştir.



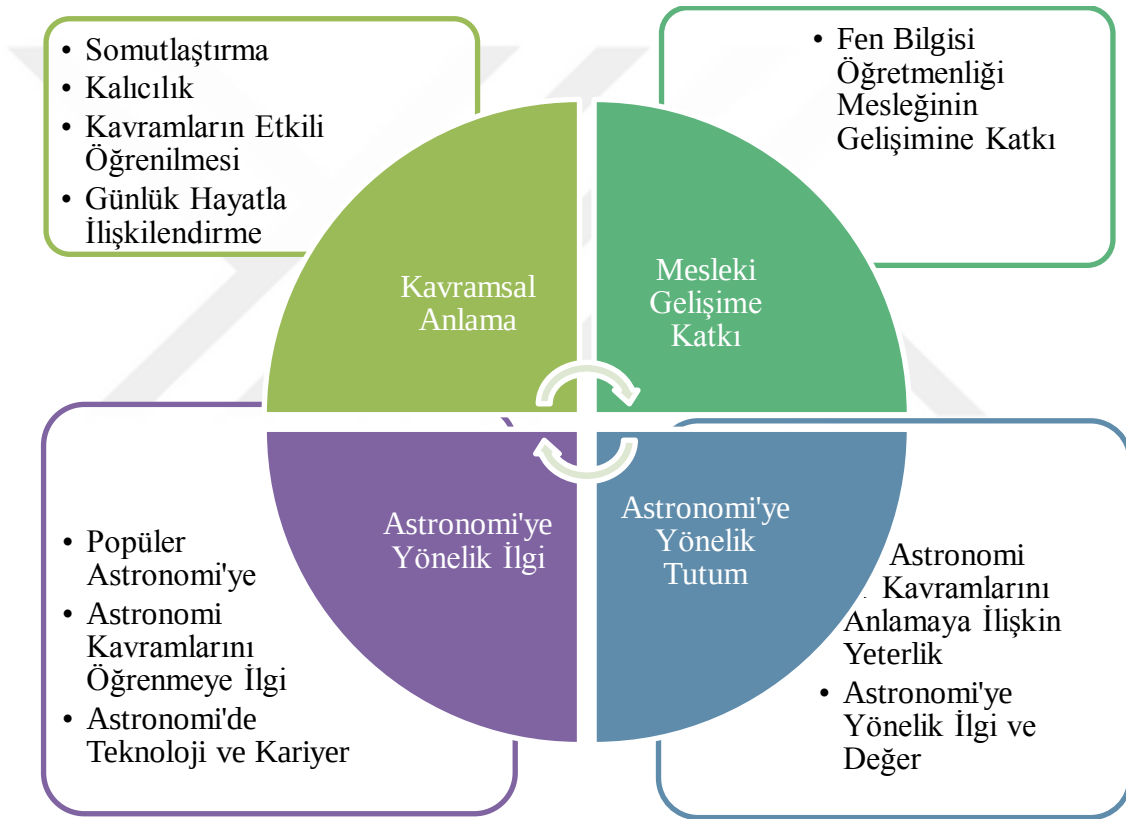
Şekil 5.2. Astronomi'ye yönelik ilgi ölçeği alt boyutları ile içerik analizi arasındaki bağlantı.

5.3 Araştırmanın Birinci ve İkinci Aşamalarının İlişkilendirilmesinden Elde Edilen Sonuçlar

Teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler ile Astronomi dersi yürütülmesi sonucunda elde edilen bulgular genel anlamda değerlendirildiğinde araştırmanın amacı doğrultusunda; öğrencilerin Astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin yükseldiği,

öğrencilerde Astronomi'ye yönelik olumlu tutum geliştiği ve öğrencilerin Astronomi'ye yönelik ilgilerinin arttığı söylenebilir.

Araştırma iki aşamadan oluşmakla birlikte araştırmanın birinci aşamasında kullanılan alternatif ölçme teknikleri (anlam çözümleme tablosu ve kelime ilişkilendirme tekniği) ile araştırmanın ikinci aşamasında kullanılan Astronomi Tutum Ölçeği ve Astronomi İlgi Ölçeği ve ayrıca uygulama sonunda öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonuçları açısından değerlendirildiğinde birbirlerine benzerdir. Bulunan bu sonuçlar aynı zamanda birbiriyle bağlantılı ve birbirini destekler niteliktedir. Bu bağlantı Şekil 5.3'de gösterilmiştir.



Şekil 5.3. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi yürütmesinin çalışma sonuçlarının genel olarak bağlantısı.

İyibil ve Sağlam-Arslan (2010) fizik öğretmen adaylarının yıldızlara ait zihinsel modellerini tespit etmeyi hedefleyen çalışmalarında, öğretmen adaylarının yıldız kavramlarını çeşitli şekillerde tanımlamakla birlikte daha çok gökcismi olduğunu belirtmişlerdir. Öztürk ve Uçar (2012) 8. Sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, işbirlikçi grup lehine anlamlı bir fark çıkmış ve işbirlikçi gruptaki öğrencilerin

alternatif kavramları daha yüksek oranlarda giderildiğini tespit etmişlerdir. Deniz-Çeliker ve Balım (2012) yaptıkları çalışmada, Fen ve Teknoloji dersi "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin üniteye ilişkin akademik başarı son testleri arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir.

Türk vd. (2012) ilköğretim öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, mevsimler konusunun, ilköğretim programlarında Hayat Bilgisi, Sosyal Bilgiler ve Fen ve Teknoloji dersleri içerisinde ilköğretim 1. sınıftan itibaren sürekli olarak işlenmesine rağmen, öğrencilerin bu konuyu tam olarak kavrayamadıkları sonucuna varılmıştır. Babaoğlu ve Keleş (2017) yaptıkları çalışmada; ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi genel olarak ‘Dünya’, ‘Ay’ ve ‘Güneş’ konusunda eksik ve bilimsel olmayan kavramlara sahipken, ilgili ünite işlendikten sonra, öğrencilerin çoğunun bu Astronomi kavramlarını daha bilimsel kavramlarla ifade ettikleri ve algılarının bilimsel yönde değiştiği sonucuna ulaşmışlardır.

Sontay vd. (2016) 8. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada “Planetaryum” gezisi düzenleyerek öğrencilerin görüşleri sonucunda planetaryum gezisinin fen öğrenme açısından uygun olduğunu, bilgilerin daha kalıcı hale geldiğini ve bu tür okul dışı öğrenme ortamlarının eğlenceli ve etkili olduğu için yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu tez çalışmasında mobil planetaryum ile eğitim yapılmış ve çalışma sonucunda öğrencilerin mobil planetaryum eğlenceli buldukları sabit planetaryum bulunan illere de gitmek istedikleri belirtmişlerdir.

Mintz vd. (2001) yaptıkları çalışmada, üç boyutlu sanal gerçeklik modelinin güçlü bir öğrenme deneyimi sağlayarak ve nesnelerin çeşitli ve farklı olduğu üç boyutlu alanın zihinsel yapısını kolaylaştırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Yair vd. (2003) yaptıkları çalışmada 3D animasyonlar ve sanal gerçeklik programları kullanarak; öğrencilerin Astronomi konularını heyecan verici bir ortamda öğrenmelerini sağlamışlardır. Hobson vd. (2010) yaptıkları çalışmada; bilgisayar simülasyonlarının çocukların bilişsel kapasitelerindeki yükü azalttığına ve kendi başlarına öğrenmeleri mümkün olmayan karmaşık bilimsel kavramların öğrenilmesine yardımcı olabileceği sonucuna varmışlardır.

Araştırma sonuçları genel anlamda değerlendirildiğinde; teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi yürütülmesi öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini yönde etkilemiştir. Yapılan çalışmalar ışığında bu tez çalışmasının sonuçları birbiriyle benzer olduğu görülmektedir. Teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler öğrencilerde kavramsal anlama açısından; soyut kavramları somutlaştırmalarını, öğrenmelerin kalıcılığını, kavramların etkili öğrenilmesini ve konuları günlük yaşamla ilişkilendirmelerini sağlamıştır. Teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler öğrencilerin mesleki gelişimleri açısından; Fen Bilgisi Öğretmenliği mesleki gelişimlerine olumlu yönde geliştirdiği ve Astronomi konuları ile ilgili alan bilgisi konusunda katkı sağlamıştır. Teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler öğrencilerin Astronomi'ye yönelik ilgileri açısından; konuları merak etme ve öğrenirken eğlenme ve keyif duyma, heyecanlandırmada olumlu yönde geliştirmiştir. Teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler öğrencilerin Astronomi'ye yönelik tutumları açısından değerlendirildiğinde ise; derse karşı dikkatlerini toplamada etkili olduğu, derse karşı motivasyonlarının arttığı ve derse daha fazla güdülenmişlerdir. Çalışmanın genel sonuçlarından yola çıkarak bazı önerilerde bulunulmuştur.

5.4 Öneriler

Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar ışığında aşağıdaki öneriler sunulmuştur;

- Teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler Astronomi dersi ile sınırlı olmayıp diğer derslerde de kullanılabilir.
- Astronomi konuları ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde genelde ya nicel ya da nitelle sınırlı olmayıp karma çalışmalara da daha fazla yer verilebilir.
- Derslerde kavram öğretiminde teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinliklere daha fazla yer verilebilir.
- Mobil planetaryum yerine sabit planetaryum bulunan illere gezi düzenlenebilir.
- Teknoloji ile yapılan çalışmaların içeriğini genelde sanal gerçeklik programları oluşturmakta, bu çalışmada olduğu gibi teknolojik etkinliklerin çeşitleri artırılabilir.
- Astronomi konularının öğretiminde teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinliklere daha fazla yer verilebilir.

- Astronomi konuları daha fazla soyut kavramlardan içerdği için kavramların somutlaştırılması açısından teknolojik uygulamalar kavramların anlaşılmasında faydalı olabilecektir.
- Bu çalışmada teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler lisans düzeyindeki Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümü öğrencilerine uygulanmıştır; bu etkinlikler ve ders planı farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilere ve Fizik Öğretmenliği bölümü öğrencilerine de uygulanabilir.
- Video, animasyon ve simülasyon kavramların öğrenilmesinde daha etkili ve daha kalıcı öğrenmelerin oluşmasını sağlayabilir.
- Mobil uygulamalar; Astronomi konularına karşı merak duygusunu artırarak eğlenceli bir öğrenme ortamı oluşturarak anlamlı öğrenmeler sağlayabilir.
- Mobil uygulamalar; öğrencilerin derse karşı aktif katılımını sağlayabilir.
- Mobil uygulamalar; konuya uygun olarak diğer derslerde de kullanılarak öğrencilerin merak duygusunu artırarak ilgilerini de artırabilir.

KAYNAKLAR

- Adams, J. P. ve Slater, T. F., 2018. Astronomy in the National Science Education Standards, *Journal of Geoscience Education*, 48, 1, 39-45.
- Aksan, Z. ve Çelikler, D., 2017. Okul öncesi çocuklara astronomi eğitimi: uzay ve gezegenler, *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20, 347-359.
- Aktamış, H., Acar, E. ve Hiğde, E., 2017. Astronomiyi öğrenelim – uzayı keşfedelim kampı öğrencilerin astronomi hakkındaki kavramsal bilgilerini değiştirdi mi?, *Kastamonu Education Journal*, 26, 2, 523-533.
- Aktamış, H. ve Arıcı, V. A., 2013. Sanal gerçeklik programlarının astronomi konularının öğretilmesinde kullanılmasının akademik başarı ve kalıcılığa etkisi, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 2, 58-70.
- Alkış, S., 2006. İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin mevsimlerin oluşumuyla ilgili fikirlerin incelenmesi, *Marmara Coğrafya Dergisi*, 14.
- Arıcı, V. A., 2013. Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: “güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi” ünitesi örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Arıkut, E., 2014. Kavram karikatürlerinin ve kavramsal değişim metinlerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına, kavramsal değişimlerine ve tutumlarına etkisinin karşılaştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Arıkurt, E., Durukan, Ü. G. ve Şahin, Ç., 2015. Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin astronomi kavramıyla ilgili görüşlerinin gelişimsel olarak incelenmesi, *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 1, 66-91.
- Aydın, G. ve Özyürek, C., 2014. Işık kirliliği konusunun bilgisayar destekli kavram karikatürleri ile öğretimi, *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 4, 2, 54-71.
- Babaoğlu, G., 2016. 6. sınıf öğrencilerinin astronomi kavramlarına yönelik algılarının belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Babaoğlu, G. ve Keleş, Ö., 2017. 6. sınıf öğrencilerinin ‘dünya’, ‘ay’ ve ‘güneş’ kavramlarına yönelik algılarının belirlenmesi, *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13, 4, 601- 636.
- Bahar, M., 2003. Misconceptions in biology education and conceptual change strategies, *Educational Sciences: Theory & Practice*, 3, 1, 55-64.
- Bahar, M., Johnstone, A. H. ve Sutcliffe, R. G., 1999. Investigation of students’ cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33, 3, 134-141.

- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak, B., 2015. Geleneksel-tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme teknikleri, 7. Baskı, Pegem Akademi, Ankara.
- Balbağ, M. Z. ve Erdem, Z., 2017. Fen bilgisi öğretmenliği ve fizik bölümü öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 25, 5, 2007-2018.
- Baloğlu-Uğurlu, N., 2005. İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin dünya ve evren konusu ile ilgili kavram yanlışları, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25, 1, 229-246.
- Bektaşlı, B., 2013. The effect of media on preservice science teachers' attitudes toward astronomy and achievement in astronomy class, Turkish Online Journal of Educational Technology, 12, 1, 139-146.
- Bolat, A., Aydoğdu, R. Ü., Sağır, Ş.U. ve Değermenci, S., 2014. 5. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 3, 1, 218-219.
- Büyüköztürk, Ş., 2012. Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı, 17. Baskı, Pegem Akademi, Ankara.
- Canbazoğlu-Bilici, S., Öner-Armağan, F., Kozcu-Çakır, N. ve Yürük, N., 2012. Astronomi tutum ölçeğinin Türkçe' ye uyarlanması: gerçeklik ve güvenirlik çalışması. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 9, 2, 116-127.
- Chen, C. H., Yang, J. C., Shen, S. ve Jeng, M. C., 2007. A desktop virtual reality earth motion system in astronomy education, Journal of Educational Technology & Society, 10, 3, 289-304.
- Creswell, J. W. ve Plano-Clark, V. L., 2015. Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi, 2. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Çirkinoğlu-Şekercioğlu, A. ve Yılmaz-Akkuş, G., 2019. Drama yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi ünitesindeki başarılarına etkisi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19, 1, 125-146.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., ve Büyüköztürk, Ş., 2010, Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: Spss ve lisrel uygulamaları. Pegem Akademi, Ankara.
- Çoruhlu, T. Ş. ve Çepni, S., 2015. Zenginleştirilmiş 5e modelinin öğrenci kavramsal değişimi üzerine etkisi: Astronomi örneği, Kastamonu Eğitim Dergisi, 24, 4, 1785-1802.
- Demirci, F., 2017. Fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimi öz-yeterlik inançları: bir karma yöntem araştırması, Yüksek Lisan Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi, Ordu.

- Deniş-Çeliker H. ve Balım A. G., 2012. Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına etkisi, Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 5, 3, 254-277.
- Emrahoğlu, N. ve Öztürk, A., 2009. Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin ve kavram yanılgılarının incelenmesi üzerine boylamsal bir araştırma, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18, 1, 165-180.
- Ercan, F., Taşdere, A. ve Ercan, N., 2010. Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 7, 2, 136-154.
- Erdemir, N., Bakırcı, H. ve Eyduran, E., 2009. Öğretmen adaylarının eğitimde teknolojiyi kullanabilme özgüvenlerinin tespiti, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 6, 3, 99-108.
- Ertaş, H., 2012. Okul dışı etkinlikler ile desteklenen eleştirel düşünme eğilimine ve fizik dersine yönelik tutuma etkisi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ertaş-Kılıç, H. ve Keleş, Ö., 2017. Astronomiye yönelik ilgi ölçeği geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik çalışmaları., Eğitimde Kuram ve Uygulama, 13, 1, 35-54.
- Gülbahar, Y., 2005. Öğrenme stilleri ve teknoloji, Eğitim ve Bilim, 30, 138, 10-17.
- Gülen, S. ve Demirkuş, N., 2014. "Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesinde görsel materyalin öğrenci başarısına etkisi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 1, 1-19.
- Güneş, G., 2010. Öğretmen adaylarının temel astronomi konularında bilgi seviyeleri ile bilimin doğası ve astronomi öz-yeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Gürbüz, F., 2016. Physics education: effect of micro-teaching method supported by educational technologies on pre-service science teachers' misconceptions on basic astronomy subjects, Journal of Education and Training Studies, 4, 2, 27-41.
- Güven-Yıldırım, E. ve Köklükaya, A. N., 2016. İlk ve ortaokul öğrencilerinin fen konularına yönelik ilgi düzeylerinin belirlenmesi. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(1), 1-22.
- Harman, G., 2017. Ortaokul öğrencilerinin güneş, dünya ile ilgili zihinsel modelleri, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14, 37, 199-221.
- Hobson, S. M., Trundle, K. C. ve Saçkes, M., 2010. Using a planetarium software program to promote conceptual change with young children, Journal of Science Education and Technology, 19, 2, 165-176.

- İnel, D., Evrekli, E. ve Balım, A. G., 2011. Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersinde eğitim teknolojilerinin kullanımına ilişkin görüşleri, Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 4, 2, 128-150.
- İyibil, Ü. ve Sağlam-Arslan, A., 2010. Fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına dair zihinsel modelleri, Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Dergisi, 4, 2, 25-46.
- Kaplan, G., 2011. İlköğretim beşinci sınıfa devam eden zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin temel astronomi kavramlarını algılama şekilleri, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Kaplan, G. ve Çifci-Tekinarslan, İ., 2013. Zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin astronomi kavramlarındaki bilgi düzeylerinin karşılaştırılması, İlköğretim Online Dergisi, 12, 2, 614-627.
- Karaman, A. ve Apaydın, S., 2014. Sınıf öğretmenlerinin bilimsel araştırmanın doğası hakkındaki anlayışlarına astronomi yaz kampının etkisi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 22, 2, 841-864.
- Keçeci, T., 2012. İlköğretim öğrencilerinin astronomiyle ilgili kavramları anlama düzeyi ve astronomi dersinin eğitim içi önemi. 3rd International Conference on New Trends in Education AND Their Implications, 1-12, URL Adres: http://tugaykececi.com/wp-content/uploads/iconte-2012_kececi.pdf Erişim Tarihi: 15.03.2015.
- Kocaarslan, M., 2012. Tanılayıcı dallanmış ağaç tekniği ve ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin değişimi ve tanınması adlı ünite kullanımı, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9, 18, 269-279.
- Koçer, D., 2002. Türkiye’de astronomi eğitim-öğretiminin önemi, gerekliliği ve yapılabilecekler, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi, Sözlü Bildiri, Ankara.
- Kurnaz M. A., 2007. Yıldız, kuyruklu yıldız ve takım yıldız kavramlarıyla ilgili öğrenci algılamalarının belirlenmesi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 1, 251-264.
- Kurnaz, M. A. ve Değermenci, A., 2011. Temel astronomi kavramlarına ilişkin öğrenci algılamalarının sınıf seviyelerine göre karşılaştırılması, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 22, 91-112.
- Kurnaz, M. A. ve Değermenci, A., 2012. 7. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay ile ilgili zihinsel modelleri, İlköğretim Online Dergisi, 11, 1, 137-150.
- Küçüközer, H., Küçüközer, A., Yürümezoğlu, K. ve Korkusuz, E., 2009. İlköğretim öğrencilerinin astronomi olaylarına ilişkin fikirleri, Journal of New World Sciences Academy, 5, 1.

- Martinez-Pena, B. ve Gil-Quilez, M. J., 2010. The importance of images in astronomy education, *International Journal of Science Education*, 23, 11, 1125-1135.
- Mazman, S. G. ve Koçak-Usluel, Y., 2011. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme süreçlerine entegrasyonu: modeller ve göstergeler, *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 1, 1, 62-79.
- MEB, Milli Eğitim Bakanlığı, 2005. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, Ankara.
- MEB, Milli Eğitim Bakanlığı, 2010. Astronomi ve Uzay Bilimleri Dersi Öğretim Programı, Ankara.
- MEB, Milli Eğitim Bakanlığı, 2013. İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, Ankara.
- MEB, Milli Eğitim Bakanlığı, 2018. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, Ankara.
- Meriç, G., 2003. Bir değerlendirme ve laboratuvar aracı olarak v diyagramının tarihi, kullanımı ve fen eğitimine sağlayacağı katkılar üzerine bir inceleme, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 13, 136-149.
- Miller, S. T. ve James, C. R., 2011. The effect of animations within powerpoint presentations on learning introductory astronomy, *Astronomy Education Review*, 10, 1, 107-119.
- Mintz, R., Litvak, S. ve Yair, Y., 2001. 3D-virtual reality in science education: an implication for astronomy teaching, *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 20, 3, 293-305.
- Özatlı, N. S. ve Bahar, M., 2010. Öğrencilerin boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 10, 2, 9-26.
- Öztürk, A. ve Doğanay, A., 2013. İlköğretim beşinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin dünyanın şekli ve yerçekimi kavramlarına ilişkin anlamaları ve zihinsel modelleri, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13, 4, 2455-2476.
- Öztürk, A. ve Uçar, S., 2012. İlköğretim öğrencilerinin ayın evreleri konusunda kavram değişimlerinin işbirliğine dayalı ortamda incelenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9, 2, 98-112.
- Plummer, J. D., 2008. Early elementary students' development of astronomy concepts in the planetarium, *Research on Motivation and Student Interest in Science*, 46, 2, 192-209.
- Sinan, O., 2007. Fen bilgisi öğretmen adaylarının proteinler ve protein sentezi ile ilgili kavramsal anlamaları, *Doktora Tezi*, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- Sontay, G., Tutar, M. ve Karamustafaoğlu, O., 2016. “Okul dışı öğrenme ortamları ile fen öğretimi” hakkında öğrenci görüşleri: planetaryum gezisi, İnfomal Ortamlar Ortamlarda Araştırma Dergisi, 1, 1, 1-24.
- Şahin Ç., Bülbül E. ve Durukan Ü. G., 2013. Öğrencilerin gök cisimleri konusundaki alternatif kavramlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi, Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi, 1, 2, 38-64.
- Şenel-Çoruhlu, T. ve Çepni, S., 2016. Zenginleştirilmiş 5e modelinin öğrenci kavramsal değişimi üzerine etkisi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 24, 4, 1785-1802.
- Taşcan, M. ve Ünal, İ. 2013 Temel astronomi bilgileri açısından fen bilgisi öğretmenlerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının karşılaştırılması, International Symposium on Change and New Trends in Education, 3, 22-28.
- Taşdelen, V., 2012. Eğitimde ezberleme ve anlama. Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim, 143, 12-17.
- Taylor, J., Barker, M. ve Jones, A., 2010. Promoting mental model building in astronomy education, International Journal of Science Education, 25, 10, 1205-1225.
- TDK, Türk Dil Kurumu, 2019a. Güncel Türkçe Sözlük, URL Adres: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GT.S.5c9798f0970803.36980138 Erişim Tarihi: 24.03.2019.
- TDK, Türk Dil Kurumu, 2019b. Güncel Türkçe Sözlük, URL Adres: http://tdk.gov.tr/index.php?option=com_karsilik&arama=kelime&guid=TDK.GTS.5cb7554a76f370.13987177 Erişim Tarihi: 24.03.2019.
- Tunca, Z., 2000. Türkiye' de ilk ve orta öğretimde astronomi eğitim öğretiminin dünü, bugünü. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, URL Adres: http://www.fedu.metu.edu/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Astronomi/panel/t1-5d.pdf Erişim Tarihi: 15.03.2015.
- Tuncel, G., 2012. Anlam çözümleme tablolarının sosyal bilgiler öğretmen adaylarının ölçme değerlendirme sürecinde kullanımı, Marmara Coğrafya Dergisi, 25, 127-136.
- Türk, C., Alemdar, M. ve Kalkan, H., 2012. İlköğretim öğrencilerinin mevsimler konusunu anlama düzeylerinin saptanması, Dünya'daki Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi, 2, 1, 62-67.
- Türk, C. ve Kalkan, H., 2017. Yükseköğretim öğrencilerine yönelik astronomi tutum ölçeği uyarlama çalışması, MCBÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 15, 3, 69-96.
- Türk, C. ve Kalkan, H., 2017. Modellerle astronomi öğretiminin öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisi, Journal of Current Researches on Educational Studies, 7, 2, 185-204.

- Türkoğlu, O., Örnek, F., Gökdere, M., Süleymanoğlu, N. ve Orbay, M., 2009. On pre-service science teachers' preexisting knowledge levels about basic astronomy concepts, *International Journal of Physical Sciences*, 4, 11, 734-739.
- Türnüklü, A., 2000. Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: görüşme, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24, 543-559.
- Usta, E., ve Korkmaz, Ö., 2010. Öğretmen adaylarının bilgisayar yeterlikleri ve teknoloji kullanımına ilişkin algıları ile öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları, *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7, 1, 1335-1349.
- Ünsal, Ü., Korkmaz, S. D. ve Aybek, E. C., 2017. Ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin öğrenci kaynaklı astronomi sorularını cevaplama düzeylerinin belirlenmesi, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6, 3, 175-182.
- Ünsal, Y., Güneş, B. ve Ergin, İ., 2001. Yükseköğretim öğrencilerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeyinin tespitine yönelik bir çalışma, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 3, 47-60.
- Yair, Y., Schur, Y. ve Mintz, R., 2003. A “thinking journey” to the planets using scientific visualization technologies: implications to astronomy education, *Journal of Science Education and Technology*, 12, 1, 43-49.
- Yener, D., Aksüt, P., Somuncu Demir, N., Aydın, F., Fidan, H., Subaşı, Ö. ve Aygün, M., 2017. Öğretmen adaylarının astronomi konusundaki kavramlara yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi, *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 2, 531-565.
- YÖK, Yüksek Öğretim Kurulu, 2018a. Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı, Ankara.
- YÖK, Yüksek Öğretim Kurulu, 2018b. Fizik Öğretmenliği Lisans Programı, Ankara.
- Yörek, N., 2006. Ortaöğretim öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik (biyoçeşitlilik) konusunda kavramsal anlama düzeylerinin araştırılması, *Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir*.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2013. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, 9. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yılmaz, B. ve Canbazoglu-Bilici, S., 2017. Qr kodlar ile tasarlanmış güneş sistemi ve ötesi, uzay bilmece etkinliği, *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 1, 2, 75-82.
- Yılmaz, E., 2014. 7. sınıf temel astronomi kavramlarının etkin öğretime yönelik bir eylem araştırması, *Yüksek Lisans Tezi, DEÜ., Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir*.
- Yılmaz, E., Türkoğuz, S. ve Şahin, M., 2014. Güneş sistemi ve uzay konularına yönelik kavram yanlışlarının günlük yaşama etkisi üzerine öğretmen görüşleri, *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 37-44.

Zeilik, M., Schau, C. ve Mattern N., 1999. Conceptual astronomy. II. Replicating conceptual gains, probing attitude changes across three semesters, American Journal of Physics, 67, 10, 923-927.

URL-1 < <https://www.gelisenbeyin.net/teknoloji-tasarimin-temelleri.html>>, Erişim Tarihi: 29.12.2018.

URL-2 < <http://www.astrobilgi.org/turkiyede-bilim-egitiminin-gelistirilmesi-acisindan-astronomi-alaninda-yapilanlar-astronomi-ogretmen-seminerleri-aos-ornegi/>>, Erişim Tarihi: 02.04.2019.

URL-3 < <http://www.astrobilgi.org/merhaba/>>, Erişim Tarihi: 21.02.2019.

URL-4 < <http://www.astrobilgi.org/2006-tam-gunes-tutulmasi-ve-astronominin-fen-bilimleri-egitimindeki-yeri-sempozyumu/>>, Erişim Tarihi: 21.02.2019.

URL-5 < <https://tr.sputniknews.com/bilim/201710041030423067-ilk-yapay-uydu-sputnik-yildonumu/>>, Erişim Tarihi: 21.02.2019.

URL-6 < https://tr.wikipedia-on-ipfs.org/wiki/Uzay_Yar%C4%B1%C5%9F%C4%B1.html>, Erişim Tarihi: 21.02.2019.

URL-7 < <https://tr.euronews.com/2017/02/15/hindistan-bir-kerede-uzaya-104-uydu-firlatarak-rekor-kirdi>>, Erişim Tarihi: 23.03.2019.

URL-8 < <http://temelden.blogcu.com/turksat-uydulari-hakkinda-genel-bilgiler-turksat-1a-turksat-1/19659032>>, Erişim Tarihi: 23.03.2019.

URL-9 < <http://uzay.tubitak.gov.tr/tr/projeler/uydu>>, Erişim Tarihi: 23.03. 2019.

URL-10 < http://www.abcdanismanlik.com/dosya/makale/Bilim_ve_Teknoloji_1_1313.pdf>, Erişim Tarihi: 17.02.2019.

URL-11 < https://www.pegem.net/Akademi/kongrebildiri_detay.aspx?id=117014>, Erişim Tarihi: 17.02.2019.

URL-12 < <https://pctecherilker.wordpress.com/2014/04/01/egitimde-video-kullaniminin-onemi/>>, Erişim Tarihi: 11.11.2018.

URL-13 < <https://slideplayer.biz.tr/slide/2282486/>>, Erişim Tarihi: 14.11.2018.

URL-14 < <http://www.ozelogretim.hacettepe.edu.tr/grup3/benzetim.php>>, Erişim Tarihi: 14.11.2018.

URL-15 < <https://technotoday.com.tr/gokyuzunu-izlemek-icin-en-iyi-uygulamalar/>>, Erişim Tarihi: 30.12.2018.

- URL-16 < <http://uzaygemisi.org/planetaryum-hakk%C4%B1nda>>, Erişim Tarihi: 03.04.2019.
- URL- 17 < <https://www.youtube.com/watch?v=fRegfA7cJzE>>, Erişim Tarihi: 05.03.2016.
- URL-18 < <https://www.youtube.com/watch?v=WkrFL7FK-yo>>, Erişim Tarihi: 05.03.2016.
- URL-19 < <https://www.youtube.com/watch?v=8E7Bnm0p42Y>>, Erişim Tarihi: 05.03.2016.
- URL-20 < https://www.youtube.com/watch?v=ob5vf5T_fqM>, Erişim Tarihi: 05.03.2016.
- URL-21 < <https://www.youtube.com/watch?v=QJk6NQhp8fY>>, Erişim Tarihi: 12.03.2016.
- URL-22 < <https://www.youtube.com/watch?v=XjnpFapECsw&t=11s>>, Erişim Tarihi: 12.03.2016.
- URL-23 < <https://www.youtube.com/watch?v=7WZsnq1Acnw>>, Erişim Tarihi: 12.03.2016.
- URL-24 < https://www.youtube.com/watch?v=xVm_N3vIzRw&t=8s>, Erişim Tarihi: 12.03.2016.
- URL-25 < <https://www.youtube.com/watch?v=tTk3gNVqkcs>>, Erişim Tarihi: 12.03.2016.
- URL-26 < <http://astro.unl.edu/classaction/animations/coordsmotion/eclipticsimulator.html>>, Erişim Tarihi: 19.03.2016.
- URL-27 < http://highered.mheducation.com/sites/007299181x/student_view0/chapter2/seasons_interactive.html>, Erişim Tarihi: 19.03.2016.
- URL-28 < http://highered.mheducation.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::800::600::/sites/dl/free/007299181x/78778/Lunar_Nav.swf::Lunar%20Phases%20Interactive>, Erişim Tarihi: 19.03.2016.
- URL-29 < http://highered.mheducation.com/sites/007299181x/student_view0/animations.html#>, Erişim Tarihi: 19.03.2016.
- URL-30 < https://www.youtube.com/watch?v=yuhrYWQxwP4&list=PLDPMz1RyjRSBsyr1E_bDvDFK5EArmbQxk>, Erişim Tarihi: 19.03.2016.

- URL-31 < https://www.youtube.com/watch?v=Pjh9H_isgDU>, Erişim Tarihi: 26.03.2016.
- URL-32 < <https://www.youtube.com/watch?v=EyAYnfC8FB8>>, Erişim Tarihi: 26.03.2016.
- URL-33 < <http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr/content/gunes-sistemi>>, Erişim Tarihi: 02.04.2016.
- URL-34 < <https://www.youtube.com/watch?v=Wvj9eXvxNSs&nohtml5=False>>, Erişim Tarihi: 02.04.2016.
- URL-35 < http://astro.unl.edu/animationsLinks.html#ca_renaissance>, Erişim Tarihi: 02.04.2016.
- URL-36 < <http://astro.unl.edu/classaction/animations/renaissance/kepler.html>>, Erişim Tarihi: 02.04.2016.
- URL-37 < <http://astro.unl.edu/classaction/animations/renaissance/venusphases.html>>, Erişim Tarihi: 02.04.2016.
- URL-38 < <https://www.youtube.com/watch?v=hWZb6K20uQs>>, Erişim Tarihi: 09.04.2016.
- URL-39 < <https://www.youtube.com/watch?v=hDGD1iUikac>>, Erişim Tarihi: 09.04.2016.
- URL-40 < <https://www.youtube.com/watch?v=MaW9wm1aX9M>>, Erişim Tarihi: 09.04.2016.
- URL-41 < <https://www.youtube.com/watch?v=4kMmeQungEA>>, Erişim Tarihi: 09.04.2016.
- URL-42 < <https://www.youtube.com/watch?v=YPFvxtatjjM>>, Erişim Tarihi: 16.04.2016.
- URL-43 < <https://www.youtube.com/watch?v=HmkecD0V45U>>, Erişim Tarihi: 16.04.2016.
- URL-44 < https://www.youtube.com/watch?v=J9_ohqbVLvA>, Erişim Tarihi: 16.04.2016.

EKLER

EK A. Astronomi Tutum Ölçeği

EK B. Astronomi İlgi Ölçeği

EK C. Astronomi Kavramsal Anlama ve Algı Belirleme Ölçeği

EK D. Astronomi Görüşme Soruları

EK E. İzinler

EK F. Lisans Düzeyi Teknoloji İle Zenginleştirilmiş Dersi Planı

EK G. Etkinlik 1: Astronomi'nin Alt Bilim Dalları

EK H. Etkinlik 2: Astronomi İle İlgili Kavramlar

EK I. Etkinlik 3: Teleskop Çeşitleri

EK İ. Etkinlik 4: Teleskop Türleri

EK J. Etkinlik 5: Uzay Teleskopları

EK K. Etkinlik 6: Türkiye'deki Gözlemevleri

EK L. Etkinlik 7: Işık İle İlgili Görüşler

EK M. Etkinlik 8: Mevsimler

EK N. Etkinlik 9: Ay'ın Evreleri

EK O. Etkinlik 10: Güneş Sistemi

EK Ö. Etkinlik 11: Yıldızlar

EK A. Astronomi Tutum Ölçeği

ASTRONOMİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Değerli öğretmen adayı,

Aşağıda yer alan ölçek ile siz değerli öğretmen adaylarının Astronomi'ye yönelik tutumunu belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler eğitim ve öğretimin geliştirilmesi yönünde kullanılacaktır. Bu nedenle geleceğin Fen Bilgisi öğretmenleri olarak aşağıda yer alan sorulara içten ve samimi bir şekilde cevap vereceğinizi umar, ilginiz ve katkılarınız için şimdiden teşekkür ederiz.

MADDELER	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Karasızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Düşünme şeklimden dolayı Astronomi konularını anlamakta zorlanırım.					
2. Astronomi kavramlarını anlamak kolaydır.					
3. Astronominin günlük yaşantımla hiçbir ilişkisi yoktur.					
4. Astronomi ile ilgili soruları cevaplariken sıkıntı yaşarım.					
5. Analitik düşünmenin Astronomide nasıl kullanılacağını bilirim.					
6. Astronomi alanında neler yapıldığı ile ilgili hiçbir fikrim yok.					
7. Astronomi severim.					
8. Astronomi öğrenmenin mesleki yaşamıma hiçbir yararı yoktur.					
9. Astronomi ödevlerimi yaparken kendimi huzursuz hissedirim.					
10. Astronomi kavramlarını anlamamanın zor olduğunu düşünüyorum.					
11. Astronomi ile ilgili dersler almak hoşuma gider.					
12. Astronomi kavramlarını açıklarken birçok hata yaparım.					
13. Astronomi bilimi ezber gerektiren çok sayıda olgu içerir.					
14. Astronomi bilimini öğrenebilirim.					
15. Astronomi biliminin bir önemi yoktur.					

KAYNAKÇA:

Canbazoglu-Bilici, S., Öner-Armağan, F., Kozcu-Çakır, N. ve Yürük, N., 2012. Astronomi tutum ölçeğinin Türkçe' ye uyarlanması: gerçeklik ve güvenilirlik çalışması. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 9, 2, 116-127.

EK B. Astronomi İlgi Ölçeği**ASTRONOMİ İLGİ ÖLÇEĞİ**

Değerli katılımcılar,

Bu ölçek, sizlerin astronomiye karşı ilgilerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.

Soruları içtenlikle cevaplamanız, çalışmanın daha nitelikli olmasını sağlayacaktır.

Katkılarınız için teşekkür ederim.

Aşağıdaki cümlelerde size uygun gelen seçeneği çarpı (X) koyarak işaretleyiniz.

Lütfen hiçbir cümleyi boş bırakmayınız.

No	Maddeler	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1.	Evrenle ilgili merak ettiğim soruların yanıtlarını araştırırım.					
2.	Dünya dışındaki bir gezegene gitme düşüncesi beni heyecanlandırır.					
3.	CERN gibi büyük bir araştırma merkezinde incelemeler yapmak isterim					
4.	Gökyüzü fotoğrafçılığı ilgimi çeker.					
5.	İnternet ortamında uzayla ilgili proje fikirlerinin tartışıldığı bir online platform oluşturulması hoşuma gider.					
6.	NASA’da çalışmanın nasıl bir his olduğunu merak ederim.					
7.	Uzay bilimleri ve astronomi alanında öğrenim görmek isterim.					
8.	Yıldızlar ve gezegenler hakkında bilgi sahibi olmak için makale/kitap/dergi vb. okumayı severim.					
9.	Gözlemelerini ziyaret etmek isterim					
10.	Uygulamalı astronomi atölyelerine katılmak isterim.					
11.	Gezegenleri ve yıldızları öğrenmek için gökevlerini (planetarium) ziyaret etmek isterim.					
12.	Dünya dışında yaşam izleri bulmaya çalışan araştırmaları takip ederim					
13.	Uzaya gitmek isterim.					
14.	Bilimsel dergilerde yer alan astronomi ve uzayla ilgili çalışmalar ilgimi çeker.					
15.	Gökyüzü gözlemlerine katılmak için fırsat kollarım.					
16.	Uzay istasyonundaki yaşam şartlarını merak ederim.					
17.	Astronom olmayı isterim.					
18.	Uzay istasyonunda yapılan bilimsel çalışmaları merak ederim.					
19.	Astronomi ve uzay bilimleri alanındaki uzmanlarla interaktif ortamlarda buluşmayı isterim.					
20.	Astronomiyle ilgili bir meslek sahibi olmak isterim.					
21.	Astronomi kavramlarının öğrenilmesi zevklidir.					
22.	NASA’da ne tür bilimsel araştırmalar yapıldığını merak ederim.					

EK B. Astronomi İlgil Ölçeği (devam)

23.	Astronomi ve uzay çalışmaları konusunda belgesel programlarını izlemeyi severim.					
24.	Uzay ile ilgili hayalleri olan insanların takip ettiği bir sosyal medya adresleri ilgimi çeker.					
25.	Astronomiyle ilgili güncel araştırmaları yakından takip ederim.					
26.	Roketlerin nasıl çalıştığını merak ederim.					
27.	Astronotların uzaydaki yaşamlarını merak ederim.					
28.	SkyView/ Stellarium gibi gökyüzü inceleme programlarını kullanmak hoşuma gider.					
29.	tegezegenlerdeki yaşam konusunda televizyonda çıkan haberleri izlerim.					
30.	Astronomların yaptıkları işler ilgimi çeker.					
31.	Astronotların uzaya gitmek için nasıl hazırlandıklarını merak ederim.					

KAYNAKÇA:

Ertay-Kılıç, H. ve Keleş, ., 2017. Astronomiye yönelik ilgi lği geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik alışmaları., Eğitimde Kuram ve Uygulama, 13, 1, 35-54.

EK C. Astronomi Kavramsal Anlama Belirleme Ölçeği

ASTRONOMİ KAVRAMSAL ANLAMA BELİRLEME ÖLÇEĞİ

Değerli Öğretmen Adayı

Astronomi kavramlarına ilişkin algıyı belirlemek için aşağıda yer alan iki bölümden oluşan sorular hazırlanmıştır. Birinci bölümde kelime ilişkilendirme testi, ikinci bölümde anlam çözümleme tablosu yer almaktadır. Aşağıda yer alan sorulara içten ve samimi cevaplar vereceğinizi umar, şimdiden teşekkür ederiz.

Ad ve Soyadınız:

Cinsiyetiniz:

Kız

☐

Erkek

☐

I. BÖLÜM: KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ

Aşağıdaki tablolarda astronomiye ilişkin bazı kavramlar anahtar kavram olarak verilmiştir. Sizden istediğimiz bu kavramları düşününce aklınıza gelen kelimeleri aşağıdaki tablolarda yer alan "çağrıştırdığı sözcük" bölümüne yazmanızdır. Ardından anahtar kavram ile çağrıştırdığı sözcük arasında anlamlı bir cümle kurmanız beklenmektedir.

Anahtar kavram	Çağrıştırdığı sözcük	İlgili anlamlı cümle
Astronomi		
Astronomi		
Astronomi		
Astronomi		
Astronomi		
Astronomi		
Astronomi		
Astronomi		
Astronomi		
Astronomi		

EK C. Astronomi Kavramsal Anlama Belirleme Ölçeği (devam)

Anahtar kavram	Çağrıştırdığı sözcük	İlgili anlamlı cümle
Uzay		
Uzay		
Uzay		
Uzay		
Uzay		
Uzay		
Uzay		
Uzay		
Uzay		
Uzay		

EK C. Astronomi Kavramsal Anlama Belirleme Ölçeği (devam)

Anahtar kavram	Çağrıştırdığı sözcük	İlgili anlamlı cümle
Gezegen		
Gezegen		
Gezegen		
Gezegen		
Gezegen		
Gezegen		
Gezegen		
Gezegen		
Gezegen		
Gezegen		

EK C. Astronomi Kavramsal Anlama Belirleme Ölçeği (devam)

Anahtar kavram	Çağrıştırdığı sözcük	İlgili anlamlı cümle
Yıldız		
Yıldız		
Yıldız		
Yıldız		
Yıldız		
Yıldız		
Yıldız		
Yıldız		
Yıldız		
Yıldız		

EK C. Astronomi Kavramsal Anlama Belirleme Ölçeği (devam)

Anahtar kavram	Çağrıştırdığı sözcük	İlgili anlamlı cümle
Gök cismi		
Gök cismi		
Gök cismi		
Gök cismi		
Gök cismi		
Gök cismi		
Gök cismi		
Gök cismi		
Gök cismi		
Gök cismi		

EK C. Astronomi Kavramsal Anlama Belirleme Ölçeği (devam)

Anahtar kavram	Çağrıştırdığı sözcük	İlgili anlamlı cümle
Karadelik		
Karadelik		
Karadelik		
Karadelik		
Karadelik		
Karadelik		
Karadelik		
Karadelik		
Karadelik		
Karadelik		

EK C. Astronomi Kavramsal Anlama Belirleme Ölçeği (devam)

Anahtar kavram	Çağrıştırdığı sözcük	İlgili anlamlı cümle
Galaksi		
Galaksi		
Galaksi		
Galaksi		
Galaksi		
Galaksi		
Galaksi		
Galaksi		
Galaksi		
Galaksi		
Galaksi		

EK C. Astronomi Kavramsal Anlama Belirleme Ölçeği (devam)

Anahtar kavram	Çağrıştırdığı sözcük	İlgili anlamlı cümle
Gözlemevi		
Gözlemevi		
Gözlemevi		
Gözlemevi		
Gözlemevi		
Gözlemevi		
Gözlemevi		
Gözlemevi		
Gözlemevi		
Gözlemevi		
Gözlemevi		

EK C. Astronomi Kavramsal Anlama Belirleme Ölçeği (devam)

Anahtar kavram	Çağrıştırdığı sözcük	İlgili anlamlı cümle
Takım yıldızı		
Takım yıldızı		
Takım yıldızı		
Takım yıldızı		
Takım yıldızı		
Takım yıldızı		
Takım yıldızı		
Takım yıldızı		
Takım yıldızı		
Takım yıldızı		

EK C. Astronomi Kavramsal Anlama Belirleme Ölçeği (devam)

Anahtar kavram	Çağrıştırdığı sözcük	İlgili anlamlı cümle
Kuyruklu yıldız		
Kuyruklu yıldız		
Kuyruklu yıldız		
Kuyruklu yıldız		
Kuyruklu yıldız		
Kuyruklu yıldız		
Kuyruklu yıldız		
Kuyruklu yıldız		
Kuyruklu yıldız		
Kuyruklu yıldız		

EK C. Astronomi Kavramsal Anlama Belirleme Ölçeği (devam)

BÖLÜM II: ANLAM ÇÖZÜMLEME TABLOSU

Aşağıdaki anlam çözümleme tablosunun bir boyutunda Güneş, Yıldız, Ay, Uydu, Dünya, Gezegen, Samanyolu ve Galaksi yer almakta iken diğer boyutunda özellikleri yer almaktadır. Güneş, Yıldız, Ay, Uydu, Dünya, Gezegen, Samanyolu ve Galaksi'nin doğru olduğunu düşündüğünüz özelliğine "✓" işareti koyunuz.

Özellik	Güneş	Ay	Uydu	Yıldız	Dünya	Samanyolu	Gezegen	Galaksi
Hareket eder.								
Parlar.								
Atmosferi olabilir.								
Yörüngeye sahiptir.								
Gök cisimidir.								
Gök cisimleri kümesidir.								
Işık kaynağıdır.								
Işığı yansıtır.								
Yıldız değildir.								
Gezegen değildir.								
Çıplak gözle görülebilir.								
Kendi etrafında döner.								
Başka gök cisimlerinin etrafında döner.								
Karasal özellik gösterir/gösterebilir								
Gaz özellik gösterir/gösterebilir								
Manyetik alanı vardır								
Plazma yapısındadır								

EK D. Astronomi Görüşme Soruları

ÖĞRETMEN ADAYI GÖRÜŞME FORMU

Tarih:

Görüşme Başlangıç Saati:

Görüşme Bitiş Saati:

Katılımcı Kodu:

Değerli Öğretmen Adayı,

Biz, Fen Bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji ile zenginleştirilmiş astronomi dersi ile ilgili düşüncelerinizi belirlemek amacıyla bu çalışmayı yürütüyoruz. Bu araştırma çerçevesinde gönüllü katılımınızla sizinle bir görüşme yapmak istiyoruz. Araştırma sonuçları Fen Bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji ile zenginleştirilmiş astronomi dersi hakkında düşüncelerini öğrenmektir.

- Görüşme beş bölümden oluşmaktadır.
- Bu görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin hepsi gizli tutulacak ve başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır.
- Araştırmanın isminiz ve kimliğinizle ilgili hiçbir bilgi yer almayacaktır.
- Görüşmeye katılacağınız için şimdiden teşekkür ederiz.
- Görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz bir soru var mı?

BÖLÜM I: QR KOD UYGULAMASI İLE İLGİLİ GÖRÜŞLER

- 1- Astronomi dersinde kullanılan Astronomi konularına yönelik QR kodlar ile hazırlanan etkinlikler hakkında ne düşünüyorsunuz?
- 2- Astronomi dersinden sonra derste kullanılan QR kodlara tekrar baktınız mı?
- 3- QR kod uygulaması hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
- 4- Sizde QR kod uygulamasını dersinizde kullanmak ister misiniz? Kullanmak isterseniz nasıl etkinlikler planlarsınız?

BÖLÜM II: VIDEO, ANİMASYON VE SİMÜLASYONLAR İLE İLGİLİ GÖRÜŞLER

- 1- Astronomi konularına yönelik Astronomi dersinde kullanılan videolar hakkında düşünceleriniz nelerdir?

EK D. Astronomi Görüşme Soruları (devam)

- 2- Astronomi konularına yönelik Astronomi dersinde kullanılan animasyonlar hakkında düşünceleriniz nelerdir?
- 3- Powtoon uygulaması üzerinden hazırlanan animasyonlar ilginizi çekti mi? Powtoon uygulamasını derslerinizde kullanmak ister misiniz?
- 4- Astronomi konularına yönelik Astronomi dersinde kullanılan simülasyonlar hakkında düşünceleriniz nelerdir?
- 5- Astronomi dersinde kullanılan video, animasyon ve simülasyon adreslerine daha sonra açıp baktınız mı?

BÖLÜM III: STELLARIUM VE PLANETARYUM İLE İLGİLİ GÖRÜŞLER

- 1- Stellarium programı gökyüzü ile ilgili kavramları anlamınıza nasıl katkıda bulundu?
 - a) Olumlu katkıları nelerdir?
 - b) Olumsuz katkıları nelerdir?
- 2- Stellarium programını dersten sonra bilgisayarınıza yükleyerek incelediniz mi?
- 3- Planetaryum etkinliği hakkında düşünceleriniz nelerdir?
- 4- Planetaryum ile ilgili tekrar etkinlik yapılsa katılmak ister misiniz?

BÖLÜM IV: SPACE 4D, SKY VIEW FREE VE SKY MAP MOBİL UYGULAMALARI İLE İLGİLİ GÖRÜŞLER

- 1- Space 4D, Sky view free ve Sky map mobil uygulamaları hakkında düşünceleriniz nelerdir?
- 2- Space 4D, Sky view free ve Sky map mobil uygulamaları gökyüzü ile ilgili kavramları anlamınıza nasıl katkıda bulundu?
 - a) Olumlu katkıları nelerdir?
 - b) Olumsuz katkıları nelerdir?
- 3- Space 4D, Sky view free ve Sky map mobil uygulamalarını dersten sonra açıp incelediniz mi?
- 4- Space 4D, Sky view free ve Sky map mobil uygulamalarını sizde kendi dersinizde Güneş Sistemi konusunu anlatırken kullanmak ister misiniz?

EK D. Astronomi Görüşme Soruları (devam)

**BÖLÜM V: TEKNOLOJİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ASTRONOMİ DERSİ
İLE İLGİLİ GÖRÜŞLER**

- 1- Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi, ders öncesi beklentilerinizi ne kadar karşıladı?
- 2- Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersi, geleceğin öğretmenleri olarak siz değerli öğretmen adayının mesleki gelişimine nasıl katkıda bulundu?
 - a) Olumlu katkıları nelerdir?
 - b) Olumsuz katkıları nelerdir?
- 3- Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersinde hangi etkinlik dikkatinizi çekti?
- 4- Teknoloji ile zenginleştirilmiş Astronomi dersinde kullanılan uygulamalardan hangisini en çok kullanmak istersiniz?
- 5- Facebook portalında yer alan Astronomi diyarı ve Astrobilgi güncel haber gruplarını takip ediyor musunuz? Takip ediyor iseniz bu gruplarda yayınlanan güncel haberler ilginizi çekiyor mu?

EK E. İzinler



T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı : 2016/5

04/02/2016

Konu : Başvurunuz hk.

Sayın : **Hülya ERTAŞ KILIÇ**

Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

13.01.2016 tarih ve 2016/4 protokol sayılı “Astronomi Dersinin Teknoloji Destekli Yürütülmesinin Öğrencilerin Astronomi Kavramlarını Algılama Düzeyine ve Astronomi’ye Yönelik Tutumuna Etkisi” başlıklı araştırma ile ilgili başvurunuz Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu’nun 03.02.2016 tarihli toplantısında görüşülerek **uygun** bulunmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.


Prof. Dr. M. Bahaüddin VAROL
Aksaray Üniversitesi
İnsan Araştırmaları Etik Kurul Bşk.

Eki: Kurul karar örneği.

EK E. İzinler (devam)

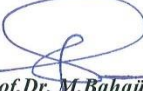
T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu
Karar Örneği

<i>Tarih</i>	<i>Toplantı Sayısı</i>	<i>Karar No</i>
<i>03.02.2016</i>	<i>1</i>	<i>2016/05</i>

Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu 03.02.2016 tarihinde saat.13.00’de başvuruları görüşmek üzere Prof.Dr. M.Bahaüddin VAROL’un başkanlığında gerçekleştirdiği toplantıda aşağıdaki kararı almıştır:

Karar 2016/5:Yürütücülüğünü Hülya ERTAŞ KILIÇ’ın yaptığı “*Astronomi Dersinin Teknoloji Destekli Yürütülmesinin Öğrencilerin Astronomi Kavramlarını Algılama Düzeyine ve Astronomi’ye Yönelik Tutumuna Etkisi*” başlıklı araştırma ile ilgili 2016/4 protokol numaralı başvurusu Kurulumuzca incelenmiş, Üniversitemizin İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesinde belirtilen etik ilkelere UYGUN olduğuna toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

ASLI GİBİDİR


Prof.Dr. M.Bahaüddin VAROL
Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları
Etik Kurulu Başkanı



T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Aksaray Üniversitesi - Aksaray Üniversitesi Rektörlüğü
- Eğitim Fakültesi
11.05.2018 11:47
Sayı: 35609705-100-E.00000281901
00000281901

Sayı : 35609705-100
Konu : Ölçek Uygulaması

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ BÖLÜM BAŞKANLIĞINA

İlgi : 09.05.2018 tarihli ve 35609705-100/00000281457 sayılı yazınız.

İlgi yazıya istinaden bölümünüz Dr Öğr. Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ'ın danışmanlığını yürüttüğü Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Eda BAŞÇI'nın tez çalışması kapsamında ilgede yer alan ölçekleri bölümünüz Fen Bilgisi Öğretmenliği son sınıf öğrencilerine uygulama talebiniz Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Ayhan ÖZÇİFÇİ
DEKAN V.

EK F. Lisans Düzeyi Teknoloji İle Zenginleştirilmiş Astronomi Dersi Planı

HAFTA	KONU	ETKİNLİK
1. HAFTA	Genel Bilgilendirme	Ön uygulamalar yapılmıştır.
2. HAFTA	Genel Bilgilendirme	Ön uygulamalar yapılmıştır.
3. HAFTA	Astronomi nedir? Astronominin Alt dalları nelerdir? Astronominin temel kavramları ve Astronomi tarihine genel bakış	Powtoon etkinliği, Videolar; Astronomi nedir? (1 dk 9 sn) (URL-17), Ne kadar küçük olduğumuzun kanıtı (5dk 13 sn) (URL-18), Evrenin boyutları (6 dk 29 sn) (URL-19), Evrenin akıl almaz büyüklüğü (3 dk 23 sn) (URL-20), QR kod etkinliği; EK G, EK H
4. HAFTA	Teleskoplar ve Uzak Teleskopları	Slayt üzerinden sunum, Videolar; Gizemli kutu ilk teleskoplar (2 dk 12sn) (URL-21), Uzak belgeseli: Hubble Uzak Teleskobunun ilham verici hikayesi (44 dk) (URL-22), Dünyanın En Büyük Teleskopu Nasıl Yapıldı (47 dk) (URL-23), Uzak teleskopları ve James Webb (5 dk 49 sn) (URL-24), QR kod etkinliği; EK I, EK İ, EK J
5. HAFTA	Gözlemevleri-Işık-Işık yılı-parsek-astronomik birim ve hesaplamalar	Slayt üzerinden sunum, Video; Evrende Hız Bilinen Evren (47 dk) (URL-25), QR kod etkinliği; EK K, EK L

EK F. Lisans Düzeyi Teknoloji İle Zenginleştirilmiş Astronomi Dersi Planı (devam)

6. HAFTA	Dünya'nın hareketleri- Ay'ın hareketleri ve evreleri	Slayt üzerinden sunum, Simülasyon; Mevsimler (simülasyon) (URL-26), Mevsimler (simülasyon) (URL-27), Ay'ın evreleri (simülasyon) (URL-28), Animasyon; URL-29, Video; Astronomi ve Uzay Ansiklopedisi Bölüm 1 (49 dk 30 sn) (URL-30), QR kod etkinliği; EK M, EK N
7. HAFTA	Ay tutulması ve Güneş tutulması-Güneş	Powtoon etkinliği, Videolar; Astronomi ve Uzay Ansiklopedisi Bölüm 2 /23. dk dan sonrası (37 dk) (URL-31) Dünya: Bir gezegenin oluşumu (İlk 10 dakikası) (93 dk) (URL-32)
8. HAFTA	Güneş Sistemi ve Gezegenler	Space 4D mobil uygulaması, Videolar; TÜBİTAK tarafından hazırlanan video (URL-33), Güneş sisteminin galaksimizde çizdiği yörünge şekli ve hızı (4 dk 57 sn) (URL-34), QR kod etkinliği; EK O
9. HAFTA	Yıldızlar ve Takımyıldızlar	Simülasyon; URL-35, Animasyon; URL-36 ve URL-37, Sky view free uygulaması, Sky map mobil uygulaması, QR kod etkinliği; EK Ö

EK F. Lisans Düzeyi Teknoloji İle Zenginleştirilmiş Astronomi Dersi Planı (devam)

10. HAFTA	Galaksiler-büyük patlama ve karadelikler:	Powtoon etkinliği, Videolar; Einstein'ın 100 yıl önceki teorisi ispatlandı (1 dk 34 sn) (URL-38), Mini Belgesel: Kütle çekim dalgasının yolculuğu ve Einstein (5 dk 28 sn) (URL-39), Big Bang teorisi aydınlanıyor (8 dk 36 sn) (URL-40), Kütle çekimsel dalgalar ilk defa gözlemlendi (27 dk 42 sn) (URL-41)
11. HAFTA	Vize Haftası	
12. HAFTA	Genel Tekrar	Planetaryum ve Stellarium Etkinlikleri
13. HAFTA	Uzay çalışmaları ve Evrende Yaşam	Videolar; Uluslararası Uzay İstasyonu'nda sıradan bir gün (2 dk 33 sn) (URL-42), Bir Astronotun günlük yaşantısı (4 dk 19 sn) (URL-43), Cern Deneyi hakkında bilinmeyenler (9 dk 16 sn) (URL-44), Space 4D mobil uygulaması
14. HAFTA	Genel Değerlendirme	Son uygulamalar ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.
15. HAFTA	Genel Değerlendirme	Son uygulamalar ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

EK G. Etkinlik 1: Astronomi'nin Alt Bilim Dalları



.....



.....



.....



.....



.....



.....



.....



.....



.....

EK H. Etkinlik 2: Astronomi İle İlgili Kavramlar

**GÖRÜNÜR
EVREN**



BULUTSU



METEOR



**KUYRUKLU
YILDIZ**



EK H. Etkinlik 2: Astronomi İle İlgili Kavramlar (devam)

GEZEĞEN



UZAY



GALAKSİ



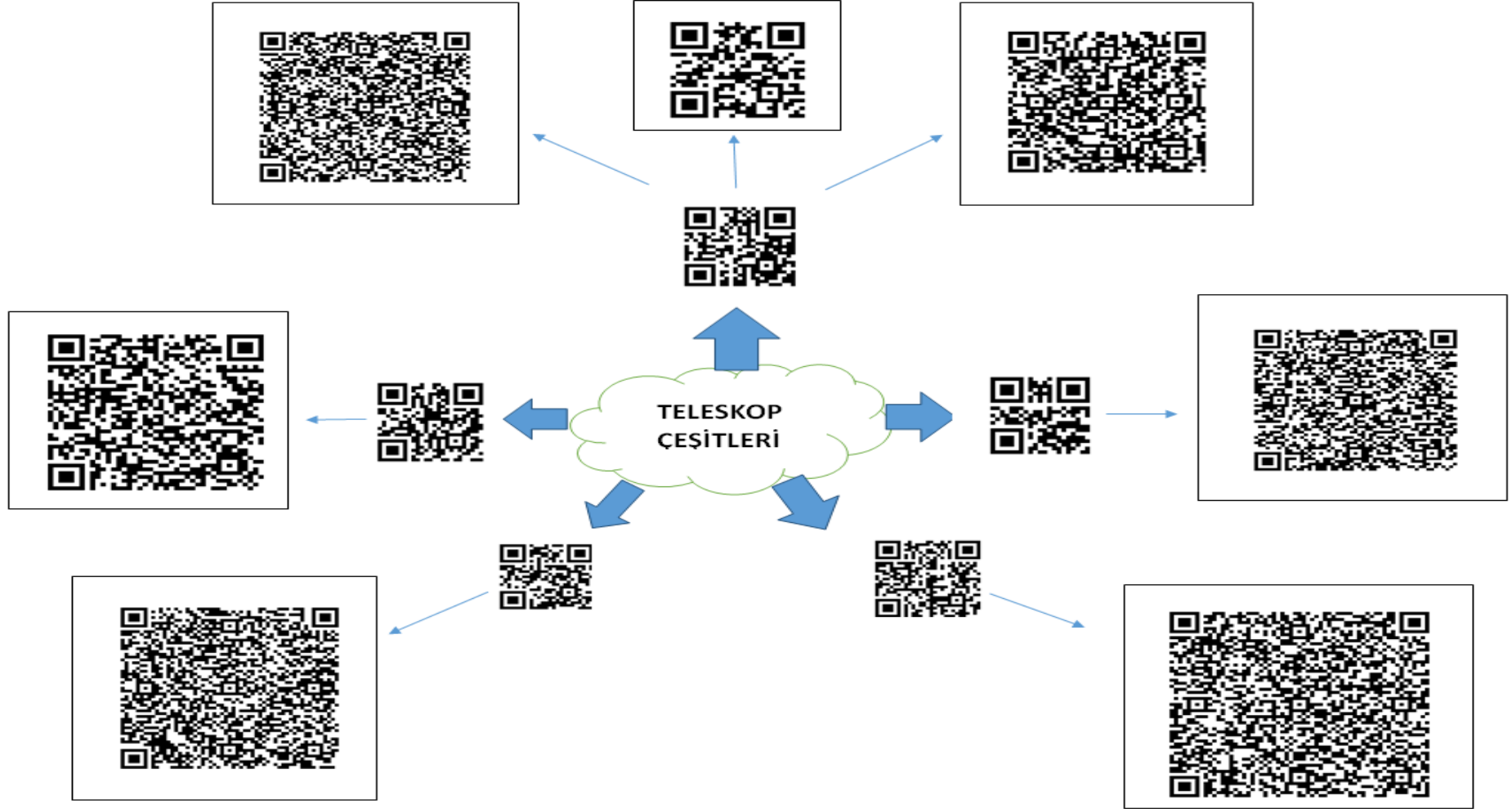
EVREN



YILDIZ



EK I. Etkinlik 3: Teleskop Çeşitleri



EK İ. Etkinlik 4: Teleskop Türleri



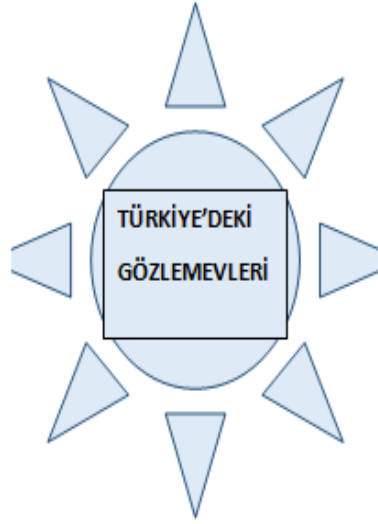
EK J. Etkinlik 5. Uzay Teleskopları

UZAY TELESKOPLARI

1.Hubble Uzay Teleskobu	2.Chandra X ışını Gözlemevi	3.James Webb Uzay Teleskobu	4. Kepler Uzay Teleskopları
5. Compton Uzay Teleskobu	6. Soho Uzay Aracı	7. Gaia Uzay Teleskobu	8. Spitzer Uzay Teleskobu



EK K. Etkinlik 6: Türkiye'deki Gözlemleri



EK L. Etkinlik 7: Işık İle İlgili Görüşler

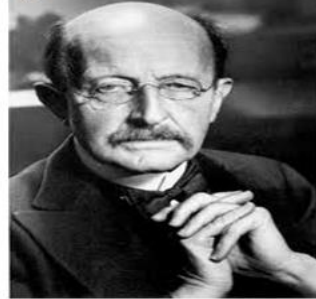
IŞIK İLE İLGİLİ GÖRÜŞLER



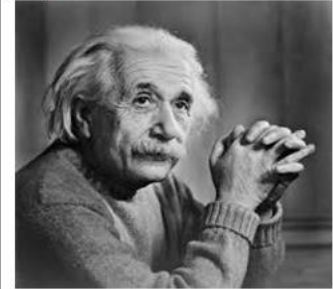
NEWTON



HUYGENS

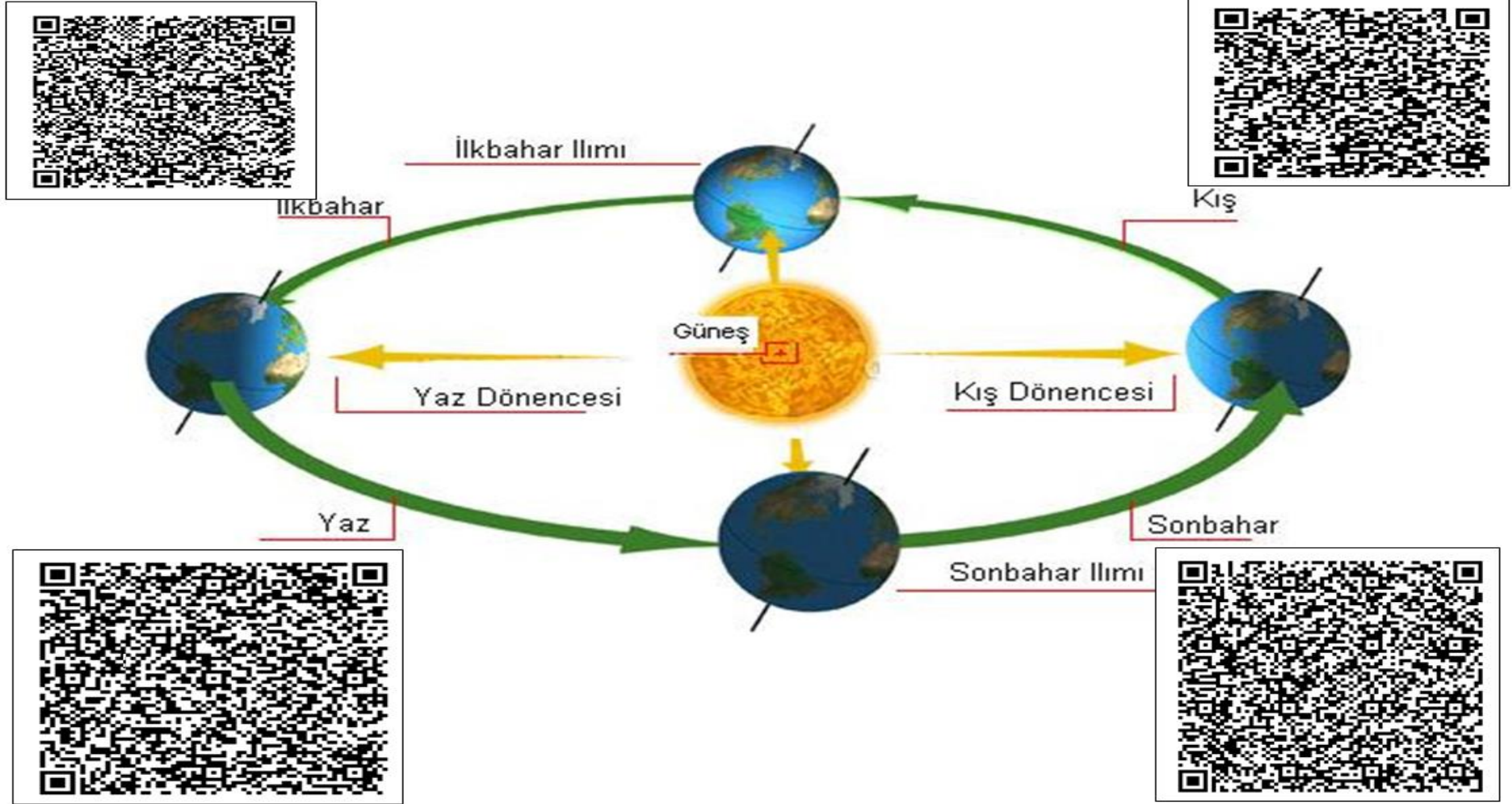


PLANCK

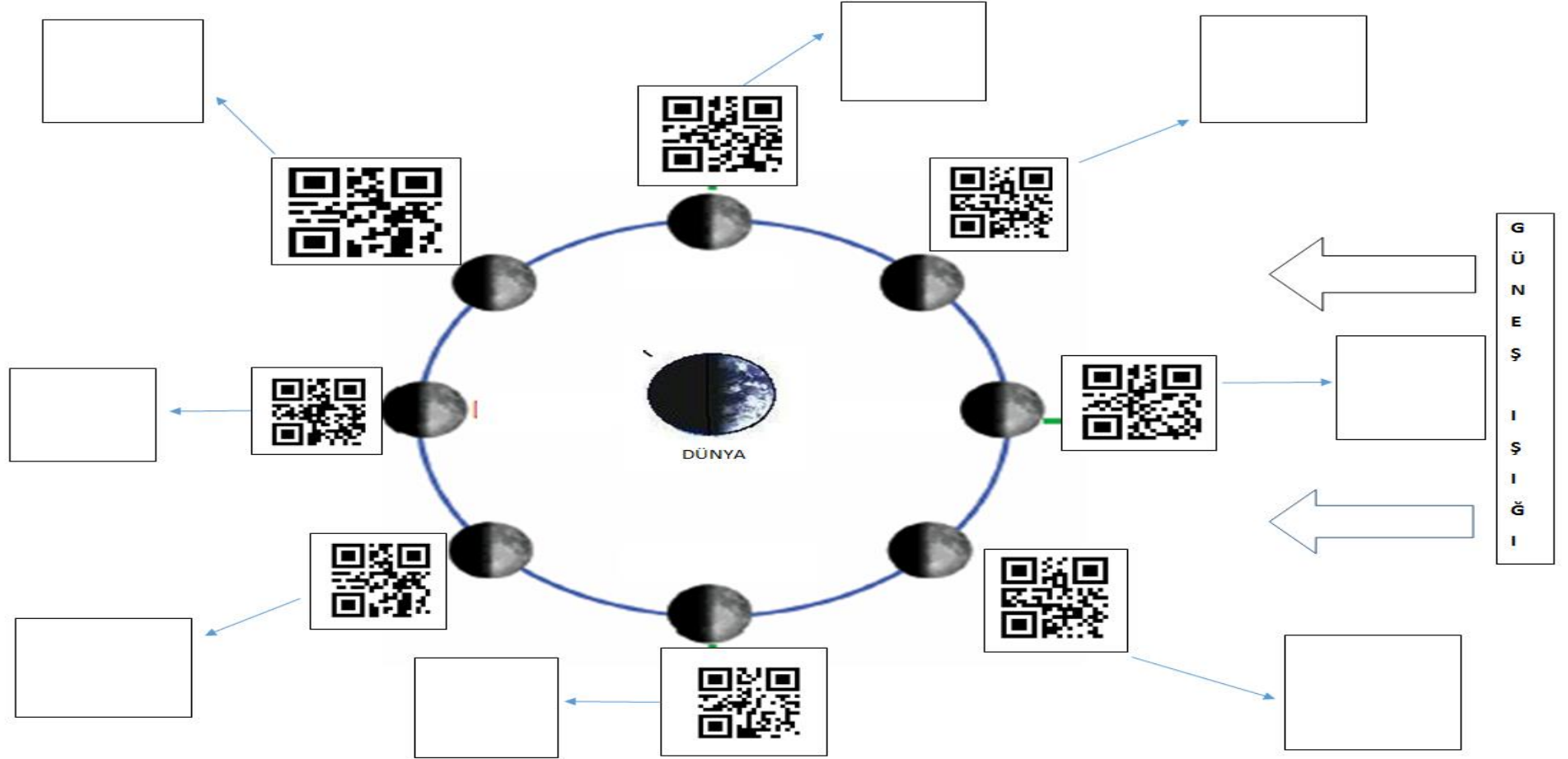


EİNSTEİN

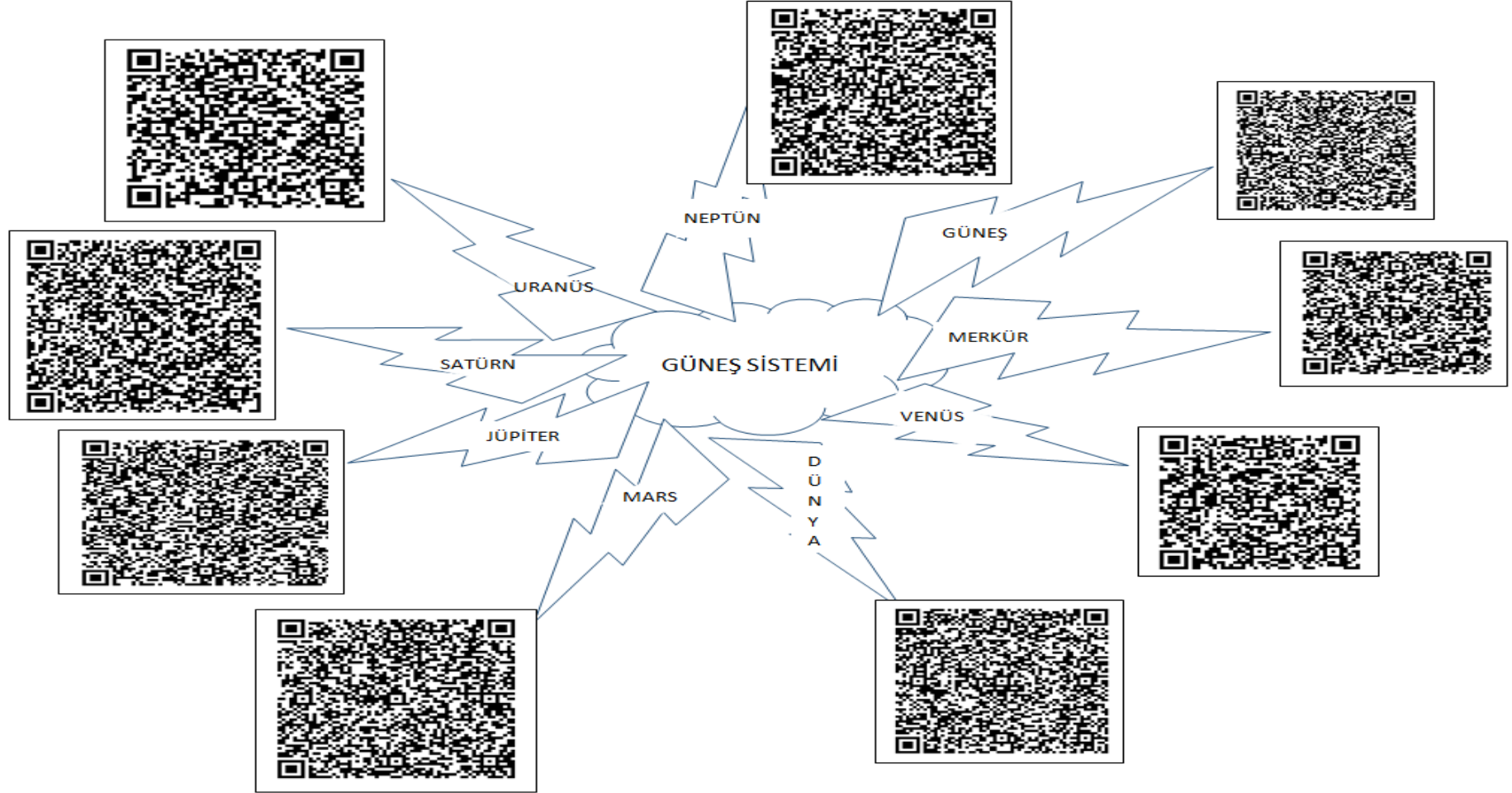
EK M. Etkinlik 8: Mevsimler



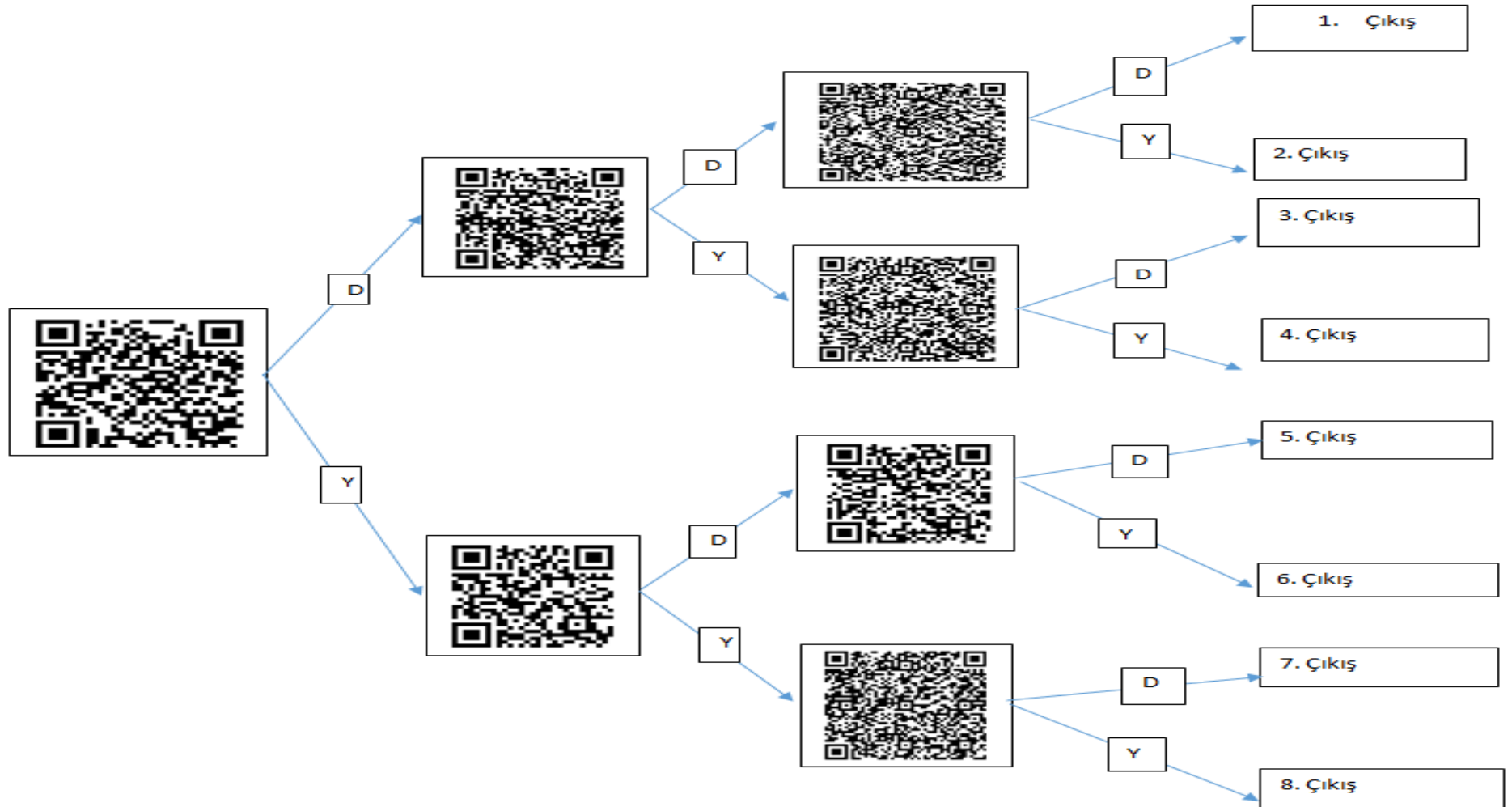
EK N. Etkinlik 9: Ay'ın Evreleri



EK O. Etkinlik 10: Güneş Sistemi



EK Ö. Etkinlik 11: Yıldızlar



ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Eda BAŞCI

Adres : Özkonak Kasabası Cami Kebir Mah. Ragıp Üner Cad.
No: 142/1 AVANOS/NEVŞEHİR

E-posta Adresi : eda_50_1992@hotmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yılı)

Lisans : Aksaray Üniversitesi, 2010-2014

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, 2014-2019

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER

1. Avanos Ahmet Ergün Ortaokulu (MEB)

2. Tufanbeyli Ortaokulu (MEB)

YAYINLAR

1. Başcı, E. ve Ertaş-Kılıç, H., 2015. Astronomi öğretiminin önemi ve Türkiye’de astronomi öğretimi araştırmaları, III. Uluslararası İlkokul Eğitimi Konferansı, Sözlü Bildiri, 8-10 Ekim, Nevşehir.