

T.C. İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN ASTRONOMİDEKİ
KAVRAM YANILGILARI

YÜKSEKLİSANS TEZİ
SEDA TÜRKER

Anabilim Dalı: FİZİK

Programı: FİZİK

Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr.Ayşegül Fulya YELKENCİ

HAZİRAN 2024

T.C. İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN ASTRONOMİDEKİ
KAVRAM YANILGILARI

YÜKSEKLİSANS TEZİ
SEDA TÜRKER
1700004868

Anabilim Dalı: FİZİK
Programı: FİZİK

Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr.Ayşegül Fulya YELKENCİ
Jüri Üyeleri: Prof.Dr. Dursun KOÇER
Yrd.Doç.Dr.Ayşegül Fulya YELKENCİ
Dr.Öğr.Üyesi Sinan ALİŞ (İÜ)

HAZİRAN 2024

ÖNSÖZ

Bu araştırma, ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin astronomi bilimiyle ilgili kavram yanlışları irdelenmiştir.

Öncelikle tez konusunu seçerken isteklerimi göz önünde bulundurup bana yardımcı olan tez danışmanım Yrd.Doç.Dr. Ayşegül Fulya YELKENCİ'ye teşekkürlerimi sunarım. Test uygulama sürecinde yardımlarını esirgemeyen fizik öğretmenim arkadaşım, Nurcan BELKAYA'ya ve Bahçeşehir Koleji Florya Müdürü Sn. Sedat Karan'a; tez yazımı ve savunma sürecinde manevi desteğini her zaman hissettiğim tarih öğretmenim arkadaşım Duygu TATAR'a; tüm eğitim hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan sevgili eşim ve çocuklarıma teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İSTANBUL HAZİRAN 2024

SEDA TÜRKER

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	iv
TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
SİMGE LİSTESİ	Error! Bookmark not defined.
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Alt Problemler	3
1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi	4
1.4. Araştırmanın Hipotezleri	5
1.5. Sayıtlar ve Sınırlılıklar	6
1.6. Tanımlar	6
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Fen Bilimleri Eğitiminin Amacı	7
2.2. Fen Bilimlerinde Kavram	10
2.3. Fen Bilimlerinde Kavram Yanılgıları ve Nedenleri	10
2.4. Fen Eğitimi ve Astronomi	12
2.5. Fen Bilimlerinde Astronomi Öğretiminin Amacı	14
2.6. Türkiye’de Astronomi Eğitimi	17
2.7. Astronomi Temelli Konulardaki Kavram Yanılgıları	18
2.8. Astronomi Alanında Yapılan Bazı Çalışmalar	22

3. YÖNTEM	27
3.1. Araştırmanın Yöntemi.....	27
3.2. Örneklem	27
3.3. Veri Toplama Araçları.....	27
3.4. Uygulama	28
3.5. Verilerin Analizi.....	28
4. BULGULAR.....	29
5. SONUÇ	39
KAYNAKÇA.....	53
EKLER.....	63

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
SPSS	:Statistical Package for the Social Sciences
	:
	:
	:
	:
	:
	:

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1. Astronomi Alanında Yapılan Araştırmalar.....	5
Tablo 4.1. Tanımlayıcı Katılımcı Bilgileri.....	29
Tablo 4.2. Tüm Öğrencilerin Yanıtlarının Şıklar Üzerinden Karşılaştırılması.....	30
Tablo 4.3. Kız ve Erkek Öğrencilerin Yanıtlarının Şıklar Üzerinden Karşılaştırılması	30
Tablo 4.4. Farklı Şubelerdeki Öğrenci Yanıtlarının Şıklar Üzerinden Karşılaştırılması	32
Tablo 4.5. Sorulara Doğru Yanıt Veren Öğrenci Durumu (Şube).....	33
Tablo 4.6. Sorulara Doğru Yanıt Veren Öğrenci Durumu (Kurum).....	34
Tablo 4.7. Sorulara Doğru Yanıt Veren Öğrenci Durumu (Cinsiyet).....	35
Tablo 4.8. Puan Durumunun Şube Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu.....	36
Tablo 4.9. Puan Durumunun Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu	37
Tablo 4.10. Okul Değişkenine Göre Doğru Yanıt Sayısı	37
Tablo 4.11. Okul Değişkenine Göre Puan Düzeyi.....	38
Tablo 5.1. Hipotezlerin Sınanması.....	41

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 4.1. Doğru Yanıt Düzeyleri – Genel	33
Şekil 4.2. Doğru Yanıt Düzeyleri (Kurum).....	35
Şekil 4.3. Doğru Yanıt Düzeyleri (Cinsiyet).....	36
Şekil 5.1. Soru 1 Yanıt Dağılımı (D)	41
Şekil 5.2. Soru 2 Yanıt Dağılımı (A)	42
Şekil 5.3. Soru 3 Yanıt Dağılımı (D)	43
Şekil 5.4. Soru 4 Yanıt Dağılımı (A)	43
Şekil 5.5. Soru 5 Yanıt Dağılımı (A)	44
Şekil 5.6. Soru 6 Yanıt Dağılımı (C)	44
Şekil 5.7. Soru 7 Yanıt Dağılımı (D)	45
Şekil 5.8. Soru 8 Yanıt Dağılımı (D)	46
Şekil 5.9. Soru 9 Yanıt Dağılımı (C)	47
Şekil 5.10. Soru 10 Yanıt Dağılımı (C)	47
Şekil 5.11. Soru 11 Yanıt Dağılımı (D)	48
Şekil 5.12. Soru 12 Yanıt Dağılımı (A)	48
Şekil 5.13. Soru 13 Yanıt Dağılımı (E).....	49
Şekil 5.14. Soru 14 Yanıt Dağılımı (C)	50
Şekil 5.15. Soru 15 Yanıt Dağılımı (D)	50

SİMGE LİSTESİ

f : frekans
% : yüzde



ÖZET

Bu araştırma, ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin astronomi bilimiyle ilgili kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Ergün Mehmet Öner Anadolu Lisesi, Küçükçekmece Kuyumculuk Teknolojisi Mesleki Ve Teknik Anadolu Lisesi ve Bahçeşehir Koleji Florya Lisesi ile yürütülen araştırmaya toplamda 119 öğrenci katılım göstermiştir. 12 sınıf öğrencilerinden oluşan örneklem grubuna 15 soruluk bir astronomi başarı testi uygulanmış ve yanıtların dağılımı incelenmiştir. Bulgulara göre, öğrencilerin genel başarı düzeyi ortalaması 5,3697 olarak belirlenmiştir. Bazı sorulara verilen yanıtlarda kavram yanlışları saptanmıştır. Bu sonuçlar, öğrencilerin astronomi bilimiyle ilgili belirli kavramları anlama ve uygulama becerilerindeki zorlukları göstermektedir. Ayrıca IBM SPSS v.23 paket programı kullanılarak araştırma hipotezleri sınanmıştır. Buna göre ortaöğretim 12. sınıf öğrencilerinin temel astronomi kavramlarını anlama düzeyleri düşük düzeydedir. Kız ve erkek öğrenciler arasında astronomi kavramlarını anlama düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanamamıştır. Literatürde sınırlı çalışmaya rastlanmasından dolayı özgün önem ifade ettiği düşünülen araştırma, alan yazına katkı sağlaması ve gelecek araştırmalara ışık tutması haricinde öğrenci ve öğretmenlerin dikkate alabileceği öneriler sunmaktadır. Öğrencilere yönelik öneriler arasında, kavram yanlışlarının farkında olma, derinlemesine araştırma yapma alışkanlığı kazanma ve kavram yanlışlarını giderme konusunda destek alma mevcut iken öğretmenlere yönelik öneriler arasında, kavram yanlışlarını belirleme ve öğrencilere uygun müdahalelerde bulunma, etkili öğretim yöntemleri geliştirme ve öğrencilerin ilgisini çekecek etkinlikler düzenleme yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Astronomi, Kavram Yanılgısı, Orta Öğretim, 12. Sınıf

ABSTRACT

This research aims to determine the misconceptions of secondary school students about astronomy science. A total of 119 students participated in the study conducted with Ergün Mehmet Öner Anatolian High School, Küçükçekmece Jewellery Technology Vocational and Technical Anatolian High School and Bahçeşehir College Florya High School. A 15-question astronomy achievement test was applied to the sample group consisting of 12 grade students and the distribution of the responses was analysed. According to the findings, the average of the general achievement level of the students was determined as 5,3697. Misconceptions were found in the answers to some questions. These results show the difficulties in students' ability to understand and apply certain concepts related to astronomy science. In addition, the research hypotheses were tested using IBM SPSS v.23 package programme. According to the results, secondary school 12th grade students' level of understanding of basic astronomy concepts is low. No statistically significant difference was found between male and female students in terms of the level of understanding astronomy concepts. The research, which is considered to be of original importance due to the limited number of studies in the literature, offers suggestions that students and teachers can take into consideration, except that it contributes to the literature and sheds light on future research. Among the suggestions for students are being aware of misconceptions, gaining the habit of in-depth research and receiving support in eliminating misconceptions, while among the suggestions for teachers are determining misconceptions and making appropriate interventions for students, developing effective teaching methods and organising activities that will attract students' interest.

Keywords: Astronomy, Misconception, Secondary Education, Grade 12

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Günümüzde bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişmeler, bilgi birikimi ve teknolojik ilerlemeler, yaşamın her alanında önemli role sahiptir (Tan ve Temiz; Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek). Bu kapsamda eğitim sistemi, öğrencilere bilgi aktarmakla kalmayıp, araştırma yapabilen, sorgulayan, yeniliklere açık, meraklı, analitik düşünme yeteneğine sahip bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Fen bilimleri, öğrencilerin gözlem yapmalarını, araştırma yapmalarını, mevcut ve yeni bilgiler arasında bağlantılar kurmalarını sağlayarak öğrencilerin kavramsal anlayışlarını geliştirme sürecini desteklemektedir (Aktamış, Ünal ve Ergin).

Fizik bilimi, öğrencilerin belirli bir hedefe yönelik gözlem yaparak, planlı araştırmalarla yeni bilgiler edinmesi ve mevcut bilgileriyle ilişkilendirme sürecini ifade etmektedir. Bu süreç, öğrencilerin kendi öğrenme tarzlarını anlamalarına, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerileri kazanmalarına, çevrelerini, doğayı ve evreni kavramalarına yardımcı olurken teknolojiye karşı farkındalık geliştirmelerine katkıda bulunmaktadır (Türkoğuz ve Yankayış). Bilgiye nasıl ulaşılacağını öğreten bu süreç, öğrencilere yaratıcı düşünme yeteneği kazandırarak, doğa ve evreni inceleme becerisi kazandırmaktadır. Ayrıca öğrencilerin problem durumlarıyla sorgulamalarını, olaylar arasındaki neden-sonuç ilişkilerini kurmalarını ve farklı çözüm yolları aramalarını teşvik etmektedir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım). Bu hedeflere ulaşmak için, fizik biliminin kavramsal düzeyde ele alınması gereklidir (Tatar ve Cansüngü Koray).

Astronomi, mantıklı ve doğru düşünmeyi bireylere kazandıran bir disiplindir ve bu özelliği sayesinde fizik biliminin öğrenilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Taşcan ve Ünal). Bu nedenle astronomik kavramların öğrencilere anlamlı bir biçimde öğretilmesi gereklidir. Fizik bilimiyle ilgili konuların günlük yaşamla bağlantılı olması, doğru bir şekilde öğretildiğinde bireyin ilerideki yaşamını olumlu yönde etkilemektedir. Bunun nedeni astronomi temelli konuların, üniversitelerde dahi birçok alanda bulunmasıdır. Dolayısıyla, astronomiyle ilgili konuların erken yaşlarda doğru bir şekilde öğrenilmesi, bilimsel bilgilerin kazanılması ve kalıcılığının artmasına katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda, astronomi eğitimi, genç yaşlardan itibaren öğrencilere

fizik bilimini sevdirmek ve anlamalarını sağlamak adına önemli bir araçtır. Astronomi, öğrencilerin gözlem, analiz ve problem çözme becerisini geliştirmekte ve bilimsel düşünceyi benimsemelerine yardımcı olmaktadır. Bu temel yetkinlikler, sadece astronomiye özgü olmayıp genel anlamda fizik bilimini anlamak, kavramlarda yanlışlığa düşmemek ve günlük yaşamla ilişkilendirmek açısından da önemlidir.

Kavramlar, bireyin düşünmesine rehberlik eden, düşündürürken mevcut bilgilerini kullanarak anlamlı hale getiren zihinsel araçlardır. Olguların, olayların ve nesnelerin ortak özelliklerinin birleştirilmesiyle oluşturulan kavramlar, düşünme, iletişim kurma ve yazma süreçlerinde kullanılmaktadır. Ancak bireyler genellikle çevrelerindeki dünyayı anlamak için sezgisel kavramlardan yararlanmaktadır. Bu kavramlar, bilimsel kavramlardan farklılık gösterebilmekte ve zamanla değişebilmektedir (Şimşek, Yurtcan ve Oktay). Öğrencilerin fizik biliminin kavramlarını anlamlı ve kalıcı biçimde öğrenmeleri için, yeni öğrendikleri kavramların var olan bilgilerle bütünlük içinde olması gerekmektedir (Yagbasan ve Gülçiçek). Bu nedenle, bilimsel kavramların farklı olduğunu ve öğretim planlarının yapımında söz konusu farklılığın unutulmaması gerekliliğini anlamak önemlidir. Nitekim kavramlar, kişiden kişiye değişiklik göstermekte, öğrenme sürecinde deneyimler, yaş, çevresel faktörler gibi etmenler kavramların niteliğini etkileyebilmektedir.

Kavram yanlışları genellikle öğrenme sürecini etkilediğinden, öğrenci eğer önceki bir kavramı yanlış anlamlandırmışsa, yeni öğrenilen kavramı anlamlandırmakta zorlanabilir (Duda). Suprpto (52-53) tarafından ortaya konan çalışmaya göre, kavram yanlışlarının beş farklı türü mevcuttur: (a) önyargılı kavramlar (b) bilimsel olmayan inançlar (c) kavramsal yanlış anlamalar (d) yerel dillere özgü kavram yanlışları (yerel kavram yanlışları) (e) olgusal yanlışlar. Bu kavram yanlışlarının nedenleri, öğrenciler, öğretmenler, öğretim materyalleri veya literatür, bağlam ve öğretim yöntemleri olarak belirlenmiştir.

Astronomi bilimi hakkındaki kavram yanlışlarının genelde “kavramsal yanlış anlamalar” kategorisine dahil olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bazı hallerde bu kavram yanlışları diğer kategorilere de dahil olabilir. Astronomi bilimiyle ilgili kavram yanlışları, öğrencilerin temel astronomi kavramlarını yanlış anlaması veya eksik kavramlar geliştirmesi şeklinde olabilir. Örneğin, evrenin yapısı, gezegenlerin hareketleri, yıldızların oluşumu ve evrimi gibi konularda öğrencilerin yanlış kavrayışları olabilir. Bu durum, belirli astronomi kavramlarını anlamada zorluk çekmelerine veya yanlış çıkarımlarda bulunmalarına neden olabilir. Bununla birlikte,

bazı astronomi kavram yanlışları diğer kategorilere dahil edilebilir. Örneğin, bazı durumlarda öğrencilerin sahip olduğu yanlışlar bilimsel olmayan inançlardan etkilenebilir. Astronomiyle ilgili mitler veya yanlış anlamalar, bu kategoriye girebilir. Ayrıca olgusal yanlışlar da astronomi kavramlarının yanlış anlaşılmasında rol oynayabilir. Öğrencilerin sahip olduğu yanlışlar, eksik/yanlış bilgiye dayalı olarak oluştuğunda olgusal yanlışlar kategorisinden söz edilebilir.

Ortaöğretim seviyesindeki 12. sınıf öğrencileri genellikle astronomi bilimiyle ilgili temel kavramlarda belirli yanlışlar taşımaktadır. Bu yanlışlar, astronomiye ilişkin konseptleri anlamada ve kavramları doğru bir şekilde yorumlamada engel teşkil etmektedir. Öğrencilerin sahip olduğu bu yanlışlar, astronomi biliminin temel prensiplerini kavramalarını ve bilimsel açıklamaları anlamalarını zorlaştırmaktadır. Bu durum, eğitim sürecindeki eksikliklerin ve öğretim yöntemlerindeki potansiyel aksaklıkların bir göstergesi olabilir. Bu bağlamda, öğrencilerin kavramsal yanlışlarını anlamak ve gidermek için yapılan araştırmalar, daha etkili öğretim stratejileri geliştirmek ve astronomi bilimine olan ilgiyi artırmak adına önem arz etmektedir. Bu problem durumu altında yapılan bu araştırma, öğrencilerin astronomi kavramlarını anlama düzeylerini, kavramsal yanlışları ve bu yanlışların kaynaklarını inceleyerek eğitim sisteminde gerekli iyileştirmeleri ve öğretim stratejilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu sayede, öğrencilerin astronomi bilimi konusundaki temel kavramları daha doğru bir şekilde kavramaları ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeleri desteklenebilir.

1.2. Alt Problemler

Çalışmanın problem cümlesi ortaöğretimin 12.sınıfında öğrenim gören öğrencilerin astronomi konuları ile ilgili kavram yanlışları nelerdir? şeklindedir. Araştırmanın alt problemleri ise aşağıda listelenmektedir:

- Ortaöğretimin 12.sınıfında öğrencilerinin temel astronomi kavramlarını anlama düzeyleri nelerdir?
- Devlet ve özel lise öğrencileri arasında astronomi konularını öğrenme düzeyi açısından fark var mıdır?
- Kız ve erkek öğrencilerin astronomi konularını öğrenme veya ilgi duyma açısından farkları var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı ortaöğretim 12.sınıf öğrencilerinin astronomi konuları ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemektir. Mezun olmak üzere olan bu öğrencilerin bu zamana kadar olan astronomi hakkındaki bilgi birikimlerini gözlemlemek ve Türkiye’de bulunan farklı türdeki liselerde öğrenim gören öğrencilerin Astronomiye olan bakış açısını saptamak üzere yapılan bir çalışmadır.

Astronomi, gök cisimlerinin niteliksel ve niceliksel yönlerini inceleyen ve bu sayede diğer bilim dallarıyla sıkı ilişkiler içinde olan disiplinler arası bilim dalıdır. Bu alan, gökyüzündeki gizemleri çözerek Dünya'nın kökenine ve insanlığın evrimsel sürecine ışık tutan, evrenin tüm bileşenleriyle ilgilenen bir bilim dalı olarak tanımlanabilir. Gök mekaniği, pratik astronomi, konumsal astronomi, tayfsal astronomi, astrofizik, astrojeoloji, radyo astronomi, seyir astronomisi, astrobiyoloji gibi çok sayıda alt disipline sahiptir. Yunanca "astron" (gök cisimleri) ve "nomos" (kanun, düzen) kelimelerinden türetilen Astronomi kelimesi, sabit bir disiplin olmayıp dinamik bir gelişim içindedir. Tarihte Dünya'nın düz olduğuna inanıldığı zamanlardan günümüze kadar evrim geçirerek, insanlığın evren hakkındaki anlayışını geliştirmiştir (Taşcan ve Ünal).

Astronomi, dünya ve evrenin işleyişini anlamak için temel bir disiplindir. Benzer şekilde, insan vücudunu anlamak için anatomi ve fizyoloji gibi temel bilimler gereklidir; insanların evreni kavramaları da astronomi bilgisini gerektirir. Trumper (880) tarafından belirtildiği üzere, astronomi eğitimi öğrencilerin kavramsal yapılarını değiştirebilen önemli bir faktördür. Bu nitelikler, astronomi biliminin öğretim programlarında yer alması gerektiğine vurgu yapmış ve ulusal ve uluslararası konferanslarda astronomi eğitiminin müfredatlarda olması gerektiği önerilmiştir.

Uluslararası düzeyde, astronomi eğitiminin müfredat içinde nasıl yer alması gerektiği konusunda tartışmalar mevcuttur. Bu tartışmalar, astronomiyi ayrı bir ders mi yoksa diğer disiplinlerin bir parçası olarak mı öğretmek gerektiği üzerine odaklanmıştır. Her iki yaklaşımda da gece ve gündüz oluşumu, mevsimler, Ay'ın evreleri, tutulmalar, gelgit olayı, gezegenler ve yıldızlar gibi konuları içermektedir. Bu tartışmalar, bazı ülkelerin astronomi eğitimi ve müfredat geliştirme konusunda çabalarını şekillendirmesine ilham vermiştir (Percy). Uluslararası Astronomi Birliği, astronomi eğitiminin evrensel olarak her ülkenin ilkökul ve ortaokul müfredatlarında yer alması gerektiğini belirtmiştir (Trumper a).

Tablo 1.1’de astronomi kavramlarını konu edinen geçmiş araştırmalara yer verilmiştir.

Tablo 1.1. Astronomi Alanında Yapılan Araştırmalar

Yazarlar	Yöntem	Lokasyon	Örneklem	Yaş Grubu
(Valanides, Gritsi ve Kampeza)	Görüşme	Yunanistan	33	5–6 yaş
(Barnett)	Ön-son görüşme	Amerika	17	11 yaş
(Sharp)	Görüşme	İngiltere	42	
(Dove)	Anket	İngiltere	98	12 yaş
(Dunlop)		Y. Zelanda	67	7–14 yaş
(Baxter)	Görüşme	İngiltere	100	9–16 yaş
(Agan)	Görüşme	Maine	16	14–19 yaş
(Sadler)	Seçmeli ön/son test	Amerika	1414	16–18 yaş
(Trumper b)	Seçmeli	İsrail	378	
(Bekiroğlu)	Anket	Türkiye	26	Üniversite öğrencileri
(Küçükozer)	Anket, görüşme	Türkiye	327	
(Trundle, Atwood ve Christopher a)	Anket	Amerika	78	
(Trundle, Atwood ve Christopher b)	Ön/son test ve görüşme	ABD	48	
(Trumper a)	Anket	İsrail	76	
(Trumper c)	Anket, ön-son görüşme	İsrail	138	
(Trumper b)	Anket	İsrail	433	Üniversite öğrencileri ve öğretmenler
(Trumper d)	Anket	İsrail	645	
(Kikas)	Seçmeli	Estonya	198	Öğretmen adayları, branş ve ilkokul öğretmenleri
(Parker ve Heywood)	Soru-cevap	İngiltere	89	İlkokul öğretmenleri

Tablodan da anlaşıldığı üzere ortaöğretim seviyesindeki öğrencileri örneklem edinen ulusal düzeyde bir kavram yanılgısı çalışmasına rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu araştırma ilk ve öncül olduğundan önemlidir.

1.4. Araştırmanın Hipotezleri

- H₁: Ortaöğretim 12. sınıf öğrencilerinin temel astronomi kavramlarını anlama düzeyleri düşük düzeydedir.
- H₂: Devlet liselerindeki öğrenciler ile özel liselerdeki öğrenciler arasında astronomi kavramlarını anlama düzeyi istatistiksel olarak anlamlı farklılık barındırmaktadır.
- H₃: Kız ve erkek öğrenciler arasında astronomi kavramlarını anlama düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttur.

1.5. Sayıtlar ve Sınırlılıklar

Araştırmanın sayıtları;

- Ortaöğretim seviyesindeki 12. sınıf öğrencilerinin örgün öğretimleri boyunca müfredatta verilen tüm astronomi konularını gördüğü,
- Ortaöğretim seviyesindeki 12. sınıf öğrencilerinin astronomi bilimiyle ilgili temel kavramlarda yanılığa sahip olduğu,
- Örnekleme dahil edilen öğrencilerin ve velilerinin rızasının alınarak katıldıkları araştırmada, veri toplama araçlarında mevcut ifadeleri içtenlikle yanıtladığı,
- Kullanılan veri toplama araçlarının problem durumunu ölçmeye uygun olduğu,
- Örneklemin evreni temsil edebildiği şeklindedir.

Araştırmanın sınırlılıkları da mevcuttur. Araştırma belirli bir örnekleme sınırlıdır. Belirli ortaöğretim kurumlarının (Küçükçekmece Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Ergün Öner Mehmet Anadolu Lisesi, Ataköy Kültür Koleji ve Florya Bahçeşehir Koleji) 12. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmektedir. Araştırma, belirli bir zaman diliminde gerçekleştirildiği için öğrencilerin kavram yanılgılarının değişebileceği süreçler göz ardı edilmektedir. Ayrıca araştırma için ayrılan kaynakların kısıtlı olması, daha kapsamlı veya uzun vadeli bir analiz yapılmasını önlemiştir.

1.6. Tanımlar

Astronomi: Gök cisimlerini, evreni, uzayı ve bu unsurların özelliklerini inceleyen bilim dalı, gökbilimdir (TDK).

Kavram Yanılgısı: Bireyin bir kavramı anlama biçiminin, genel kabul gören bilimsel anlamından önemli düzeyde farklılık göstermesidir (Yagbasan ve Gülçiçek)

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Fizik Bilimi Eğitiminin Amacı

İnsanlar etrafındaki canlı ve cansız varlıklarla etkileşimde olup, hayatın düzenini oluşturma isteğiyle birçok kavramı anlamakta ve sistematik bir şekilde bunları organize etmeye çalışmaktadır. Bu durum, merak, sorgulama ihtiyacı ve yaşam koşullarını iyileştirme arzusuyla bilimsel ve teknolojik ilerlemeyi hızlandırmaktadır. İnsan varoluşunun bir parçası olarak, öğrenme ve keşfetme eğiliminden söz etmek mümkündür. Bu nedenle bireyler düzenli olarak okul ortamlarında ve okul dışında sürekli olarak öğrenme sürecinde bulunmaktadır. Bu süreçte kazanılan bilgi ve beceriler, bireyin kişisel yaşamıyla beraber toplumsal etkileşimlerde de rol oynamaktadır. Günümüzde bu süreci üstlenen eğitim sayesinde bilgi akışı hızlı bir biçimde artmaktadır (Çardak). Bu doğrultuda eğitim; bireyin kendi yaşam deneyimleriyle niyetli, bilinçli ve istenilen hedef doğrultusunda değişimler yapması sürecidir (Arslan). Fiziksel etkilerin sonucunda bireyin beyin yapısında istenilen biyolojik ve kimyasal değişikliklerin gerçekleşmesidir (Sönmez).

Doğal çevrenin araştırılmasıyla ilgili sürecin ve bu süreç sonunda sağlanan organize edilmiş bilgilerin bütünü, fizik adını almaktadır. Fizik bilimi, evreni ve içindeki karmaşık olayları sistemli bir biçimde incelemeyi ve henüz gözlemlenmemiş durumları tahmin etmeyi içeren bir çabadır. Bilimin gelişimini ve teknolojik ilerlemelerin temelini oluşturmaktadır. Aynı zamanda, dünyayı algılama ve çevreyle etkileşimde bulunmada kullanılan bir dildir. Günlük yaşamda karşılaşılabilecek olayları anlama çabası, deneme, gözlem ve ölçüm işlemlerini içermektedir. Bilimsel düşünce ile fizik arasında ayırım yapmak mümkün değildir. Bilimsel bilginin sürekli olarak arttığı, eski teknolojilerin hızla yerini yenilere bıraktığı bir dönemde, fizik bilimi hayatın her alanına etki etmektedir. Bu sebeple, toplumların devamı için fizik biliminin hayati önemi mevcuttur. 21. yüzyılda, yüksek refah düzeyine sahip ülkelerin hatta tüm toplumlar, fizik ve fen bilimleri eğitim kalitesinin arttırılmasına yönelik çaba sarf etmektedir. Fizik bilimi, öğrencinin çevresini anlamasına yardımcı olurken veri

toplamasına olanak tanımakta ve düşünsel bir yapı oluşturmaktadır. Başka bir deyişle, bireyin kendisi ve çevresi hakkında organize edilmiş verileri toplamayı ve bu verileri sürekli genişleterek güncellemesini sağlayan bir süreçtir (Kara).

Küresel ve ulusal ölçekte fizik bilimi eğitimindeki en belirgin ilerlerin 1950'lerde gerçekleştiği gözlenmektedir. O dönemde, geleneksel fen eğitim uygulamalarının, çocukları mevcut ve gelecekteki koşullara hazırlamakta yetersiz kaldığı, onları teknolojiyi anlayabilen ve uygulayabilen bireyler olarak yetiştiremediği fark edilmiştir ( nal, Coştu ve Karataş). Bu düşünceye etki eden önemli bir faktör, Sovyetler Birliği'nin Sputnik adlı yapay uydusunu uzaya fırlatmasıdır. Rusya'nın bilimsel ve teknolojik anlamda Amerika Birleşik Devletleri'ni geride bırakması, ülkenin fen bilimleri eğitim programlarının yetersiz olduğu algısını güçlendirmiştir. Bu durum, ABD'de farklı bir fizik eğitim programının geliştirilmesine yol açmış ve fizik öğretiminin  ağdaş ülkeler seviyesine yükseltilmesi hedeflenmiştir. Bu eğitim programları, kavramların odak noktası haline gelerek kavramların öğretimine ağırlık vermiş ve temel becerilerin kazanılmasında kavramların önemine vurgu yapmıştır. ABD'de başlayan fizik eğitimini ileri götürmeyi amaçlayan program geliştirme çabaları, dünya genelindeki fizik eğitim programlarının olumlu yönde gelişimine katkı sağlamıştır (Bozoğlu).

Türkiye'de 1968 yılında gerçekleştirilen deneme uygulamaları,  ağdaş fizik ve matematik programlarının varlığının belirtilen gelişmelerin bir sonucudur. Dönemde fizik bilimi eğitimi, bilimsel verilere hızla erişebilen, çeşitli veriler oluşturabilen, modern teknolojiyi etkin ve pratik bir biçimde kullanabilen fen düşünce yapısına ve tutumlarına sahip bireylerin topluma kazandırılmasını hedeflemiştir ( nal, Coştu ve Karataş; Gelen ve Beyazıt). Öğrencilerin  evre ve evrene ilgi duymaları, anlamlı sorgulamalar yaparak gözlemler gerçekleştirmeleri, deneyler yoluyla veri toplamaları, bu verileri analiz edebilmeleri sözlü ve yazılı biçimde ifade edebilmeleri ve çağın gerektirdiği şekilde etkileşimde bulunmaları beklenmiştir. Ayrıca sorumluluk bilincine sahip ve bunu eyleme dönüştürebilen  ğrenci profili oluşturmak amaçlanmıştır ( algıcı).

Günümüzde fizik bilimi dersinin ideali bireysel farklılıkları dikkate almaksızın çocukların tamamının fizik alanında okuryazarlık düzeyine ulaşmasıdır. Bu düzey genel anlamda bireylerin araştırma, eleştirel düşünme, sorgulama, karar verme, problem çözme yeteneklerini geliştirmelerini, sürekli öğrenme bilincine sahip olmalarını, çevreleri ve dünya hakkında meraklarını sürdürebilmeleri için gereken

anlayış, değer, tutum, beceri ve bilginin kombinasyonudur (Sünbül). Fizik bilimi eğitiminde temel amaç, çocukların fizik bilimlerine dair bilgiyi sadece ezberleme değil, yaşamları boyunca karşılaştıkları sorunları çözebilmeleri için bilgilere erişebilmek adına gerekli olan bilimsel tutum ve beceriyi kazanmalarınıdır (Çağırın). Bu kapsamda öğretim programının esas hedefleri aşağıda listelenmektedir (Kara).

- Astronomi, kimya, fizik, biyoloji, çevre ve yer bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamalarına dair temel bilgileri sunmak,
- Doğal dünyanın keşfi ve insanın çevresiyle olan ilişkisini anlama sürecinde bilimsel düşünme yeteneklerini ve bilimsel araştırma yöntemlerini benimsemek ve bu yöntemleri kullanarak karşılaşılan problemlere çözüm üretmek,
- Bireyin, çevresinin ve yaşadığı toplumun birbirleriyle olan ilişkisini fark etmek; toplumun ekonomik ve doğal kaynaklarıyla ilgili sürekli gelişimi artırmak,
- Günlük hayat problemleriyle ilgili sorumluluk sahibi olmayı teşvik etmek ve fen bilimleriyle ilgili bilgi, bilimsel düşünme yetenekleri ve diğer yaşamsal becerileri kullanarak sorunları çözmede yardımcı olmak,
- Fen bilimleriyle ilişkili kariyer fırsatları hakkında farkındalığı ve girişimcilik yeteneklerini geliştirmek,
- Bilim adamlarının bilimsel bilgilerin nasıl üretildiğini, bu bilgilerin süreçlerini ve güncel araştırmalarda nasıl uygulandığını anlama konusunu desteklemek,
- Doğal dünya ve çevresindeki durumlarla ilgili bir ilgi ve merak oluşturarak bu tutumu geliştirmek,
- Bilimsel araştırmalarda güvenliğin önemini fark etmeyi ve bu bilinçle çalışma farkındalığı geliştirmeyi sağlamak,
- Sosyal ve bilimsel konuları kullanarak yargılama yeteneğini, bilimsel düşünme alışkanlığını ve doğru kararlar alma becerisini artırmak,
- Uluslararası ahlaki, milli ve kültürel değerleri kabul etme ve bilimsel etik prensipleri destekleme konularına odaklanmak.

Fizik bilimi eğitiminin önemli hedeflerinden biri, sadece fizik bilimlerinde bilgili olmak değil, aynı zamanda veri çağına uyum sağlayabilen, çevresindeki olayları anlayabilen ve açıklayabilen öğrenciler yetiştirmektir (Eroğlu). Genel olarak, fizik eğitimi hedefleri; bilimsel yaklaşımla toplumsal etkileşimi anlama, bilimsel verilere ulaşma ve bunları anlama becerisi, edindiği bilgiyi kritik durumlarda kullanabilme

yeti, bilimsel uygulamaları toplumsal yaşamda kullanabilme potansiyeline sahip, fizik bilimlerine hakim olan bir topluluk oluşturmayı amaçlamaktadır (U. Ünal).

2.2. Fizik Bilimlerinde Kavram

Fizik bilimlerinde kavramlar, benzer özelliklere sahip olan olaylar, varlıklar, insanlar ve nesnelerin sınıflandırılması sonucunda oluşan ortak isimlerdir. Kavramların oluşumu, bireylerin yaşantılarından elde ettikleri bilgileri zihnilerinde benzer özellikleri temsil edecek şekilde zamanla anlamlandırmalarıyla gerçekleşir. Bu kavramlar, bireylerin duyguları ve düşünceleri ile birleşen yaşantılarından türetilir. Bireylerin deneyimleri sonucunda oluşturduğu kavramlar, kişinin çevresini ve dünyayı anlamasına yardımcı olur, bu kavramlarla dünya arasında bir bağ kurulmasını sağlar. Eğitim alan bireyler, geçmiş deneyimlerinden ve çevrelerinden elde ettikleri kavramlarla gelirler. Eğitimin bir amacı da bu kavramların doğru bir şekilde öğrenilmesini sağlamaktır(Özcan).

Fizik eğitiminin amaçları arasında, bireylerin kavramları doğru biçimde öğrenerek gündelik yaşamda etkin kullanabilmeleri bulunmaktadır. Temel fizik kavramları, ileri seviyedeki kavramların temelini oluşturmaktadır. İdeal bir fen eğitimi için, öğrencilerin önceki deneyimlerinden kaynaklanan kavram yanılgılarının giderilmesi ve her eğitim aşamasında kavramların doğru bir şekilde anlaşılması gereklidir (Uzunkaya).Fizik eğitiminde ana kavramların doğru bir biçimde öğrenilmemesi ve kavramsal yanılgıların oluşması, öğrencilerin ileriki fen konularını öğrenme sürecini zorlaştırabilir. Bu yüzden, fizik eğitiminde kavramların doğru bir şekilde öğrenilmesi ve zihinsel olarak doğru bir anlamlandırmanın yapılması son derece kritiktir (Gürdal Kazancıoğlu).

2.3. Fizik Bilimlerinde Kavram Yanılgıları ve Nedenleri

Fizik bilimlerinde kavram yanılgıları, bireylerin günlük hayatta fizik bilimleriyle ilgili farklı deneyimler yaşamalarından kaynaklanmaktadır. Bu deneyimler, doğru bilgiye erişmelerine yardımcı olabileceği gibi yanlış bilgilere ulaşmalarına da neden olabilmektedir. Bu deneyimler, öğrencilerin bilgi dağarcığını

şekillendirir. Öğrenme süreci, geçmiş deneyimlerle sonradan edinilen bilgiler arasında bağlantı kurarak anlamlandırma temeline dayanır. Öğrencilerde yanlış anlaşılan kavramların tespiti son derece kritiktir çünkü yaşamda yanlış öğrenilen kavramlar, ileriki dönemlerde öğrenilecek kavramların doğru bir şekilde öğrenilmesini engelleyebilir (Yagbasan ve Gülçiçek).

Fizik eğitiminde, öğrencilere geçmişten gelen bilgileri aktarmanın haricinde bilgiye ulaşma ve bilgiyi yapılandırma yöntemlerini öğretecek rehberlik sağlanmalıdır. Bu yaklaşım, fizik bilimleri eğitiminde öğrencilere yaratıcı düşünme kabiliyeti kazandırmayı amaçlamaktadır (Çelik, Gürpınar ve Başer). Öğrenciler sınıfa, boş bir defter sayfasına benzer bir durumda gelmemekte; yaşamları boyunca edindikleri fikirler, bilgiler ve deneyimlerle gelmektedir (Borazan). Fizik derslerindeki temel kavramlar genellikle hayatın her alanından geldiği için bu kavramları öğrenme ve anlamlandırma süreci, öğrencilerin hayatlarının erken dönemlerinde başlamaktadır. Ancak bu süreçte öğrenciler soyut ve genellikle karmaşık olan fizik kavramlarını gerçek anlamlarından farklı biçimde anlamlandırabilmektedir. Bu durum, öğrencilerin geçmiş deneyimleri nedeniyle edindikleri ön kavramlarla ilgilidir; bu kavramlar genellikle asıl kavramın gerçek anlamından ayrılmaktadır. Bu tür farklı kavramlar literatürde "kavram yanılgısı," "farklı anlamlandırma," "ön kavramlar," "alternatif kavramlar," "kendiliğinden oluşan bilgiler" veya "çocuk bilimi" gibi çeşitli terimlerle ifade edilmektedir (Demir). Yanılgı olarak bahsedilen çalışmalar mevcuttur.

Fizik eğitiminde kavram yanılgıları, öğrencilerin fizikle ilgili kavramları gerçek anlamlarından farklı şekillerde anlamlandırması sonucu meydana gelir. Bu yanılgılar, öğrencilerin yanlış inançları ve deneyimleri tarafından etkilenir. Öğrenciler, yeni bilgiler edinirken mevcut bilgi yapılarına dayanarak öğrenme sürecini sürdürürler. Öğrencilerin sahip olduğu öncül bilgiler, yeni kavramların yanlış öğrenilmesine yol açabilen nedenlerden biri olabilir (Özcan). Bu tür kavram yanılgıları, eğitimin her seviyesinde ortaya çıkabilir. Fizik eğitiminin önem arz eden amaçlarından biri, söz konusu kavram yanılgılarını tespit ederek gidermek için çaba göstermektir (Gürbüz). Kavram yanılgıları, öğrencilerin kavramları hatalı bir şekilde anlama ve anlama tarzlarıdır. Bu hatalı anlayışlar, gerçek kavramın doğru tanımını öğrenmeyi engelleyebilir ve yanlış öğrenmeye neden olabilmektedir. Bu sebeple, bir kavramın yanlış öğrenilmesi ve yanlış anlaşılması öğrenciler için riskli olabilmektedir. Bu durumda, konuya dair bilgiye sahip olmamak, kavramın yanlış anlaşılmasından daha tercih edilebilir olabilmektedir (Özcan). Kavram yanılgılarının kökenlerini çeşitli

unsurlar oluşturmaktadır (Büyük). Bunlar arasında, öğretmenin öğreteceği konuda yetersiz bilgi birikimi bulunması ilk sırayı almaktadır. Öğretmenin donanımlı olmaması ve öğrencilerin kavramlar hakkında önyargıya sahip olması, öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasına katkıda bulunabilmektedir. Öğretmen merkezli ve ezbere dayalı eğitim metotlarının kullanılması da kavram yanlışlarını tetikleyebilmektedir. Ayrıca, öğretilen kavramların günlük yaşamla bağlantılandırılmaması ve ders kaynaklarında bilgi eksikliği veya yanlışlığı olması, kavram yanlışlarının gelişimine katkıda bulunabilmektedir. Bu eksikliklerin belirli aralıklarla güncellenmemesi, kavram yanlışlarının devam etmesine sebep olabilmektedir.

Prodjosantoso vd. (1477)'nin yaptığı çalışma, iyonik ve kovalent bağlarla ilişkili kavram yanlışlarının seviyesini belirlemeyi hedeflemiştir. Araştırma 10. sınıflardan 56 öğrenci katılımıyla gerçekleşmiş, sonuç olarak öğrencilerin %19,05'inde yüksek düzeyde, %42,86'sında orta düzeyde ve %9,52'sinde düşük düzeyde kavram yanlışlığı bulunduğu belirlenmiştir. Bu oranlar, çoğu öğrencinin bu konularla ilgili kavramları gerçek anlamından farklı bir biçimde anlamlandırıdığı sonucuna varılmasını sağlamıştır.

16 yaşındaki 30 lise öğrencisinin Newton'un hareket yasaları hakkındaki kavram yanlışlarını saptamak amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, iki ve dört aşamalı testler uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, iki aşamalı test uygulamasında öğrencilerin %100'ünde kavram yanlışlığı tespit edilmiş, fakat dört aşamalı test uygulamasında bu oran %60 olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla iki aşamalı testleri kavram yanlışlarını belirleme konusunda dört aşamalı testlerden daha etkili saptanmıştır (Kaniawati, Fratiwi ve Danawan 110).

2.4. Fizik ve Astronomi

İnsanlar, zamanın çok öncesinden itibaren gökyüzü cisimlerine karşı ilgi duymuşlardır. Bu ilgi merak ve korkunun karışımını oluşturmuş, bu durum astronomiyi insanlık tarihi boyunca gelişen ve süregelen bir bilim dalı haline getirmiştir. Astronomi, çok eskilere dayanan bir temele sahip olduğundan örgün eğitim içinde oldukça yaygın bir şekilde kullanılmalıdır. Çünkü astronomi, çok yönlü düşünme yeteneğini geliştirmekte ve temel bilimlerin anlaşılmasını

kolaylaştırmaktadır. Astronomi eğitimi fizik eğitimine entegre edilirse, bilimsel düşünceyi önemseyen, eleştirel bir bakış açısına sahip, düşünme becerilerini geliştirme ve çevredeki olaylara duyarlı bireyler yetiştirme amacını güçlendirebilmektedir (Taşcan ve Ünal). Uluslararası düzeyde, astronomi eğitimi konusunda farklı perspektifler mevcuttur. Bu perspektifler, astronominin ayrı bir ders mi olması gerektiği yoksa diğer disiplinlerin bir parçası mı olması gerektiği konusunu tartışmaktadır (Percy 2). Uluslararası Astronomi Birliği, astronomi eğitiminin tüm ülkelerin ilkokul ve ortaokul müfredatında yer alması gerektiğini savunmaktadır (Trumper 882).

Diğer bilimlerle iç içe geçen astronomi, bilimsel düşünce yapılarına etkisi bakımından, önemli bir konumdur. Örneğin, yıldızlararası gazdaki molekül oluşumu kimya ile; soğuk yıldız atmosferlerindeki oluşumlar kimya ile, gezegen iç yapıları jeofizik ile, gezegen ve yıldızlar meteoroloji ile, yıldızların enerji üretimi çekirdek fiziği ile, gök cisimleri model ve hesaplamaları bilişim teknolojileri ile, geliştirilen gözlem aletleri elektronik, optik ve mekanik ile ilgilidir (Yavuz Çiv, Saka ve Koray).

Astronomi alanındaki gelişmeler, temel bilimlerle birlikte ilerlemektedir. Örneğin, Doppler prensibinin galaksilerde uygulanması, evrenin genişlediğini göstererek statik evren anlayışının yerini genişleyen evren anlayışına bırakmıştır. Astronomi, evrenin anlaşılmasında temel bilimlerin önemli bir bileşeni olmuştur. Özellikle fizik alanındaki birçok konuda astronomi, ideal bir öğretim aracıdır. Dairesel hareket, hareket yasaları, yıldızlar veya gezegenler arası manyetik alan, optik, çekim kuvveti, plazma fiziği gibi konuların öğretiminde astronomiden faydalandığı takdirde kavramlar daha kolay anlaşılarak, üç boyutlu düşünme becerileri gelişmekte ve uzay-zaman ilişkisi kurulabilmektedir. Astronomi, fizik eğitiminde, bilim ve teknolojinin etkileşim içinde olduğu yeni bilim alanlarının gelişmesine katkı sağlamaktadır. Örneğin, Astronomy Village, Contemporary Laboratory Experiences in Astronomy (CLEA), genellikle gerçekte gözlemlenemeyen durumların gösterimi için eğitimde kullanılan bir bilgi teknolojisi aracıdır. Ayrıca astronomi, iletişim ve uydu teknolojilerinin geliştirilmesinde de büyük öneme sahiptir (Taşcan ve Ünal).

Uluslararası Astronomi Birliği'nin sunumuna göre, astronomi; sonsuz bir laboratuvar olan evren aracılığıyla fiziksel bilimleri geliştirmektedir. Astronomi, matematiğin alt dalları olan logaritma ve trigonometrinin anlaşılır hale gelmesini sağlayan astronomik hesaplamalar sayesinde bilgisayar teknolojilerinin hızlı gelişimine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, infrasonik radyo alıcılarından elektronik

kameralara kadar uzanan sensörler ve detektörler ile tıpta yaygın olarak kullanılan görüntü işleme tekniklerine olanak sağlamaktadır. Bu bilim dalı, evrendeki konum ve zamanı anlamaya yardımcı olmanın yanı sıra atom, molekül, yıldız ve galaksinin doğuşuyla ilgilenmektedir. Astronomi çevresel farkındalık kazandırarak klasik öğretim yöntemlerinin yanı sıra alternatif öğretim metotlarının kullanımını teşvik etmektedir. Bilim tarihindeki örneklerle mantıklı düşünmeyi ve bilimin doğasını anlamayı desteklemektedir. Ayrıca nesnelerin büyüklük ve yaşlarını öğretmekte uzaklık, büyüklük, zaman ölçümleriyle ilgili somut deneyimler kazandırmaktadır. Tüm bu nedenlerle astronomi, fizik biliminden ayrılmaz durumda olup insanların düşünsel yapılarına çok yönlü katkıda bulunmaktadır (Percy).

2.5. Fizik Biliminde Astronomi Öğretiminin Amacı

Fizik bilimlerindeki astronomi eğitimi, evrenin yapısını ve gök cisimleri arasındaki ilişkileri öğrencilere anlatarak temel astronomi kavramlarını öğretmeyi amaçlamaktadır. Bu eğitim, öğrencilerin evrensel prensipleri anlamalarını ve günlük yaşamlarıyla bağlantı kurmalarını sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda gözlemlenebilir olayları analiz etme becerilerini geliştirmeyi ve bilimsel düşünme yeteneklerini artırmayı hedeflemektedir. Astronomi eğitimi, öğrencilerin evrenin doğasını keşfederken meraklarını canlandırmayı ve bilimsel yöntemi kullanarak düşünmeyi teşvik etmektedir. Bu sayede, öğrenciler temel astronomi kavramlarını daha derinlemesine anlayabilmekte ve evrenin sırlarını keşfetme yolculuklarında bilimsel bir bakış açısı geliştirebilmektedir (Buaraphan).

Astronomi, insanlığın varoluşundan bu yana bilinen ve etkileyici bir bilim dalı olmuştur. Binlerce yıldır insan algısını ve çevreyi derinden etkileyerek, toplumların düşünsel evriminde önemli bir rol oynamıştır. Ancak son 150 yıl içinde astronomi eğitimi, zaman zaman popülerlikte dalgalanmalar yaşamıştır. 19. yüzyılın ikinci yarısında büyük bir ilgi görmüşken, 20. yüzyıl boyunca okul müfredatlarından neredeyse tamamen çıkarılmıştır. Bugün ise astronomi ve astrofizik, diğer doğa bilimleriyle sıkı bir bağ içinde merkezi bir konumdadır. Fizik, matematik, kimya ve jeo-bilimler gibi alanlarla derin ve önemli ilişkileri bulunmaktadır. Aynı zamanda, astronomi, teknoloji ve metodolojiye dayalıdır; optik, elektronik ve farklı dalga boylarında dedektör teknikleri gibi gelişmiş teknolojilere dayanmaktadır. Astronomi,

toplumsal açıdan da büyük önem taşımaktadır. Popüler astronomi dergileri, gözlemevleri, amatör kulüpler ve tüm dünyada ilgi duyan bireyler, bu alana geniş bir ilgi göstermektedir. Bilimsel keşifler, teknoloji ve genel toplumsal ilgi üzerine odaklanarak, bu metin, astronomi biliminin tarihsel gelişimini, toplumsal etkilerini ve eğitimdeki değişen popülerliğini ele almaktadır. Astrofizik ve astronomi, bilimsel ve teknolojik açıdan ilerledikçe, genel halkın bu alana duyduğu ilgi de artmaktadır (Trumper c).

Trumper (e) adlı çalışma, ortaokul seviyesindeki genç erkek ve kız öğrenciler arasında en çok ilgi uyandıran üç fizik konusunu belirlemiştir: "Uzayda ağırlıksız hissetmenin nasıl olduğu", "Göktaşları, kuyruklu yıldızlar veya asteroidlerin dünyada felaketlere sebep olma ihtimali", ve "Kara delikler, süpernovalar ve uzaydaki diğer etkileyici cisimler". Astronomi, macera dolu keşifleri ve etkileyici görselleri nedeniyle büyük medya ilgisine sahip olmasıyla bilinir. Dünya'nın hassas ekosistemlerine yönelik artan farkındalık ve dış uzayın, yani "astronomik" etkilerin (güneş ışınları, Dünya'nın yörüngesindeki değişiklikler, diğer cisimlerle çarpışmalar, yakındaki kozmik patlamalardan gelen ışımanın etkileri gibi) belirgin etkileri, astronomi bilimine genel bir ilgi artışına yol açmıştır. Bu durum, birçok insanın zihninde astronomiyi daha önemli bir konuma getirmiştir.

ABD (Zeilik, Schau ve Mattern)'den, Yeni Zelanda (Taylor, Barker ve Jones)'dan, Kıbrıs (Diakidoy ve Kendeou)'tan ve (Kikas) gibi farklı ülkelerde yapılan raporlara göre, astronomi eğitimi, diğer bilim eğitim dallarına kıyasla mevcut felsefe ve uygulamalardan önemli ölçüde farklı bir bilgi birikimiyle tanımlanmaktadır. Genellikle astronomik kavramlar, eksik veya basit neden-bildiri tarzında sunulurken, altta yatan nedensel ilişkilerin daha derinlemesine açıklanmaması dikkat çekmektedir. Bununla birlikte, sunumlar genellikle şu konulara dikkat etmemektedir: (a) Farklı kavramlar arasındaki ilişkiler, (b) Bazı kavramların öğrenimi için diğer kavramların önceden öğrenilmesi gerekliliği, (c) Öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturmuş olabileceği gerçeği. Bu durum, astronomi eğitiminde önemli bir eksikliği ve öğrencilerin kavramsal anlayışlarını daha derinlemesine inşa etme gerekliliğini vurgulamaktadır.

Astronomi eğitimi, öğrencilerin kavramsal çerçevelerini değiştirme potansiyeline sahip bir dizi faktöre katkıda bulunabilir. Bu faktörler Trumper (e) tarafından şu şekilde belirtilmiştir:

- Yeni Keşiflerin İlgi Uyandırıcı Etkisi: Astronomide yapılan yeni keşifler, öğrencilerin ilgisini çekebilir ve bilimsel öğrenme motivasyonlarını artırabilir.
- Diğer Bilim Alanlarıyla Entegrasyon: Astronomi çalışmaları, diğer bilim alanlarının entegrasyonu ile zenginleştirilebilir. Bu entegrasyon, öğrencilere geniş bir perspektif sunabilir.
- Açıklayıcı Modellerin Geliştirilmesi: Astronomi çalışmaları, açıklayıcı modellerin oluşturulması, test edilmesi ve değiştirilmesi sürecini vurgulayarak bilgi artışını gösterebilir.
- Dünya Anlayışının Genişlemesi: Astronomi çalışmaları, öğrencilerin dünyayı daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir. Anatomiyi öğrenmenin vücudu anlamaya yardımcı olması gibi, astronomi de yaşadığımız dünyayı daha iyi anlamamıza katkıda bulunabilir.

Avrupa Astronomi Eğitimi Birliği (EAAE), astronomi öğretiminin ana hedeflerini belirten bir deklarasyon yayınlamıştır:

- Astronomi Eğitiminin Erken Başlaması: Astronomi eğitimi, mümkün olan en erken dönemde ilköğretim seviyesinde başlamalı ve ardından eğitim süreci boyunca devam etmelidir. Medyanın geniş etkisi altında olan öğrenciler, okullardaki astronomi eğitimiyle yapı ve arzu edilen organizasyonel kavramları oluşturabilir.
- Gözlem, Deney ve Tartışmalar: Zorunlu eğitim sürecinin sonunda, öğrencilerin astronomiye dair gözlem, deney ve tartışmalara dahil olmaları önemlidir. Güneş sistemi içindeki konumumuzdan başlayarak evrenin genel yapısına, gökyüzündeki nesnelerin doğasına, gezegenlerden kuyruklu yıldızlara, yıldızlardan galaksilere kadar çeşitli konuları içermelidir.
- Öğretmen Eğitimi ve Geliştirilmiş Öğretim Yöntemleri: Öğretmenlerin başlangıç eğitimi ve hizmet içi eğitimlerde bu fikirlerin tanıtılması ve güçlendirilmesi gerekmektedir. Astronomi öğrencilerinin yanlış anlamalarına yönelik çalışmalar, öğretim yöntemlerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır.
- Eğlenceli ve Kapsayıcı Bir Etkinlik: Astronomi, okul çerçevesinde büyüleyici bir etkinlik sunabilir. Bu nedenle astronomiye yönelik seçmeli dersler ve müfredat dışı çalışmalar desteklenmelidir.
- Gökyüzü ve Çevresel Tehditlerin Farkındalığı: Astronomi, öğrencilere uzaydaki konumlarını belirleme yeteneği ile birlikte, ışık kirliliği ve radyo müdahalesi gibi tehditler hakkında farkındalık kazandırır.

- Bilimsel Yöntemin Öğretimi: Astronomi eğitimi, bilimsel yöntemin temellerini öğretir ve öğrencilere şüphecilik, deneyler ve teoriler arasındaki etkileşim gibi kavramları benimseterek sahte bilimlere karşı eleştirel bir tutum geliştirir.
- Uluslararası İşbirliğine Katkı: Gökyüzünün her yerde aynı olduğu gerçeği, astronomi eğitiminin uluslararası işbirliğine katkıda bulunduğunu vurgular; bu da öğrenciler ve öğretmenler arasında uluslararası işbirliğini teşvik eder.

2.6. Türkiye’de Astronomi Eğitimi

1933 yılında kabul edilen 2252 sayılı Kanun ile İstanbul Darülfünunu kapatılmış ve yerine "İstanbul Üniversitesi" adı altında yeni bir yükseköğretim kurumu kurulmuştur. Bu reform neticesinde üniversite bünyesinde Prof. Dr. Envin Finlay Freundlich tarafından 1 Ağustos 1933'te Astronomi Enstitüsü açılmıştır. Bu enstitüde öğretim üyesi olarak, ilk kadrolu Türk astronom Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan görev almıştır. Daha sonra, 1973'te 1750 Sayılı Üniversiteler Kanunu çıkarılmış, Astronomi Kürsüsü bölüm haline dönüştürülmüştür. 1982’de fakülte bölümlerine yönelik son düzenlemede Yüksek Öğretim Kurumu tarafından ilgili birim "Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü" olarak adlandırılmıştır (Koçak). Ulusal düzeyde yükseköğretim kurumlarında Astronomi ve Uzay Bilimleri (AUB) ile Uzay Bilimleri ve Teknolojileri (UBT) bölümü eğitim vermektedir. İstanbul Üniversitesi, Erciyes Üniversitesi, Ege Üniversitesi, Atatürk Üniversitesi, Ankara Üniversitesi AUB; Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi ve Akdeniz Üniversitesi UBT bölümlerine sahiptir.

Tanzimat döneminden sonra, İdadi ve Rüştiyelerde astronomi bilgisi, 1937’ye dek Kozmografya adıyla bağımsız bir ders olarak varlığını sürdürmüştür. Ancak 1937'nin ardından Astronomi, Matematik dersinden bir bölüm haline getirilmiş yine de zorunlu bir içerik olarak öğretilmiştir. 1974’te terk edilen bu yöntem Astronominin seçmeli bir ders olmasına yol açmıştır. Bu durum günümüzde de aynıdır (Koçak). Liselerde sunulan bu seçmeli ders yapılandırmacı müfredata sahiptir (Ceylan, Dar ve Kaya).

1933’te Prof. Dr. Ali Yar tarafından Lise 111 Kozmografya ders kitabı yazılmış ve etkin biçimde kullanılmıştır (Yar). Daha sonra orta öğretim kurumlarına Ders Geçme ve Kredi Sistemini uygulamak amacıyla Astronomi ve Uzay Bilimleri ders kitabının hazırlanması talep edilmiştir. Bunun üzerine, beş astronomi profesörü

bir araya gelerek bir kitap oluşturmıştır (Aslan, Aydın ve Demircan). Düzenlemelerin ardından Türk Tarih Kurumu (TTK)'na sunulan bu kitap, biçim ve yazım kuralları açısından incelemek üzere geri gönderilmiş, ilginç biçimde coğrafya alanından birine incelenmiştir. Telif ücretini aşan bilirkşi ücreti talep edilmiştir. Kitabın önsözünde 1993 tarihi bulunmasına rağmen, 1996-1997 eğitim öğretim döneminde okutulmaya başlanan kitap 5 yıl boyunca kullanılmıştır. Ders programlarında yer almadığından ve kişisel çabalar doğrultusunda bir yayınevi tarafından basıldığından satışın başarısızlıkla sonuçlanmış, bilgi ve genel kültür amacıyla edinen oldukça az sayıda alıcıya ulaşmıştır (Koçak). 2010 yılında Prof. Dr. Ömer Lütfi Değirmenci liderliğindeki bir ekip tarafından hazırlanan bu müfredat, MEB Talim Terbiye Kurulu tarafından onaylanmış ve aynı ekip tarafından 2012'de bir ders kitabı da yazılmıştır (Ceylan, Dar ve Kaya). Bu kitabın revize edilmiş baskısı hâlen seçmeli ders kitabı olarak kullanılmaktadır. MEB tarafından oluşturulan EBA platformunda, liselerde sunulan astronomi ve uzay bilimleri seçmeli dersine ilişkin iki farklı kitap bulunmaktadır:

- Ortaöğretim Astronomi ve Uzay Bilimleri Ders Kitabı (Alpegemen)
- Astronomi ve Uzay Bilimleri (Değirmenci, Ceylan ve Dar)

MEB tarafından kurulan EBA sayfası incelendiğinde, ilkokul ve ortaokullarda verilen Fen Bilimleri dersinin kitaplarında astronomi konulan ilk ünite olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.7. Astronomi Temelli Konulardaki Kavram Yanılgıları

Astronomi, matematik ve geometriyle birlikte fizik, kimya, jeoloji ve biyoloji gibi pek çok konuyu kapsayan bir bilim dalıdır. Bu geniş alan içerisinde, astronomiyi fizik bilimlerinden ayırtmak oldukça zordur (Parker ve Heywood). Özellikle ilkokul öğrencileri arasında astronomi, diğer bilim konuları arasında en ilgi çekici olanıdır. Karikatürler, ders kitapları, bilim kurgu edebiyatı, belgeseller, dergi ve fotoğraflar, arkadaşlar, öğretmenler ve aile öğrenciler için astronomi kavramlarını yansıtan kaynaklardır. Öğrenciler, günlük yaşamlarında gözlemler yapmak ve diğer insanlarla iletişim kurmak suretiyle astronomi hakkında bilgi edinmektedir. Ancak öğrencilerin öğrenme deneyimleri esnasında edindiği bilgiler, bilimsel açıklamalarla uyumsuz olabilmektedir. Bu durum yanlış anlamalara sebebiyet vermektedir. Literatürde, farklı

yaş grupları ve kültürlerdeki öğrenciler arasında astronomi kavramlarıyla ilgili yanlış anlamaları tanımlayan çok sayıda çalışma mevcuttur.

Bir dizi çalışma (Ünsal, Güneş ve Ergin; Frede; LoPresto ve Murrell), öğrencilerin astronomik olayları anlamada zorluk yaşadığını göstermiştir. Astronomi disiplini, öğrencilerin sofistike ve dinamik zihinsel modeller oluşturmalarını gerektirmektedir. Bu karmaşıklık, üç boyutlu nesnelerin üç boyutlu uzayda hareketini algılama ihtiyacından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin bakış açılarını, geleneksel Dünya referans noktalarından farklı konumlara projelendirebilme yeteneği önemlidir (Parker ve Heywood). Bu durum, öğrencilerin astronomik olaylarla ilgili olarak bilimsel olarak kabul edilen açıklamalarla çelişen kavramlar geliştirmesine ve yanlış anlamalara neden olabilmektedir. Hem yerelde hem de uluslararası alanda, öğrencilerin astronomiyle ilgili yanlış kavramlarını belirlemek için birçok araştırma yapılmıştır: ay ve güneş tutulmaları (Küçüközer, Bostan ve Işıldak), meteor yağmurları (Küçüközer, Bostan ve Işıldak; Bektasli), mevsimler (Frede; Kalkan ve Kiroğlu), ayın evreleri (Frede; LoPresto ve Murrell; Göncü), dünyanın yapısı (Ünsal, Güneş ve Ergin; LoPresto ve Murrell) vb.

İlgili araştırmalar neticesinde öğrenciler arasında en yaygın yanlış anlamalar, mevsimler ve Ay'ın evreleri konusunda ortaya çıkmıştır. Mevsimlerle ilgili en yaygın yanlış anlama, mevsimlerin Güneş'in Dünya'daki konumuyla (uzaklık teorisi) ilişkilendirilmesidir (Trumper). Bu bakış açısına göre, yaz mevsimi Dünya'nın Güneş'e yaklaştığı, kış mevsimi ise Dünya'nın Güneş'ten uzaklaştığı zaman olarak algılanmaktadır (Frede; Kalkan ve Kiroğlu; Küçüközer, Bostan ve Işıldak). Ay'ın evreleri benzer biçimde iyi bilinen doğal olay olmasına rağmen, oldukça yanlış anlaşılan konulardandır. Bu durumun nedeni, bu konunun bilimde en soyut konulardan biri olmasıdır (Babaoğlu).

Astronomi kavramlarını kavramak için, Dünya'nın şeklinin ve Güneş ile Ay'a göre olan göreceli boyutlarının, uzaklıklarının anlaşılması büyük öneme sahiptir. Bu konuya odaklanan araştırmalar, öğrencilerin genellikle Dünya'nın şekliyle ilgili yanlış anlamalara sahip olduğunu göstermektedir. Bir araştırmada Güneş, Dünya ve Ay kavramlarıyla ilgili yanlış anlamaları belirlemek için altı açık uçlu soru ve öğrencilerin çizimlerinden oluşan bir test kullanılmıştır. Beşinci sınıf düzeyindeki 40 kişilik bir grup ile yürütülen bu çalışma, çoğu öğrencinin Dünya'nın şeklini genellikle bir küre olarak çizdiğini, %5'inin Dünya'nın şeklini elips gibi gösterdiğini ve sadece %15'inin doğru bir şekilde çizebildiğini göstermiştir (Bolat, Aydoğdu ve Uluçınar Sağır).

Farklı bir araştırma 34 farklı alanda eğitimini sürdüren 170 lisans öğrencisiyle yürütülmüştür. Temel astronomi kavramları üzerine odaklanan araştırmada, 31 sorudan oluşan beş bölümlü açık uçlu görüşme formu kullanılmıştır. Çalışma, Dünya'nın şekliyle ilgili yanlış anlayışın %59'unun elips (oval), %21.1'inin küre olarak ifade edildiğini göstermiştir. Katılımcıların sadece %13.5'i Dünya'nın şeklini jeoid olarak tanımlamıştır. Bu durum, ilköğretim ve ortaokul öğrencilerinin yanı sıra üniversite öğrencilerinin de Dünya'nın şekliyle ilgili yanlış anlamalara sahip olduğunu göstermektedir. Bu yanlış anlamaların gençlik döneminde düzeltilmediği takdirde öğrencilerin Ay'ın evreleri gibi diğer astronomi kavramlarını anlama konusunda zorluk yaşayabileceği düşünülmektedir (Ünsal, Güneş ve Ergin).

Sadler, ABD'de 1414 lise öğrencisiyle astronomi kavramlarıyla ilgili çoktan seçmeli testler kullanarak yapılan bir çalışmada, öğrencilerin astronomiye dair yanlış anlamalarını belirlemeyi hedeflemiştir. Elde edilen sonuçlar, klasik test kuramıyla analiz edilmiş ve öğrencilerin yanlış anlamaları ile demografik özellikleri ve okul faktörleri arasındaki ilişkileri çoklu regresyon yöntemiyle incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin %41'i Ay'ın şeklinin Dünya'nın gölgesinden çıktığından sonra değiştiğine; öğrencilerin %27'si Ay'ın şeklindeki değişikliğin Ay'ın Güneş'in gölgesinden çıktığı için oluştuğuna inanmaktadır (Sadler).

Frede, Fransız ilkököl öğretmeni adaylarından oluşan 50 kişilik bir gruba gün/gece döngüsü, güneş sistemi bileşimi ve mevsimsel değişimler gibi astronomi kavramlarını incelemek üzere bir çalışma yürütmüştür. Öğretmen adaylarının astronomi konusundaki görüşlerini belirlemek için açık uçlu bir form kullanmıştır. Araştırmada, mevsimler, Ay'ın evreleri, meteor yağmurları ve kutup yıldızları gibi konularda yaygın yanlış anlamalar tespit edilmiştir. Katılımcıların %34'ü, Ay'ın Dünya'nın gölgesine girdiğinde Ay'ın evrelerinin oluştuğunu düşündüğünü belirtmiştir (Frede).

Türkiye'deki araştırmalar, önceki üç çalışmaya kıyasla daha olumlu sonuçlar göstermiştir. Örneğin, Kanlı, 117 fizik öğretmeni adayı, 97 fen bilgisi öğretmeni adayı ve 174 çalışan öğretmenle birlikte astronomi kavramlarındaki yanlış anlamaları belirlemek amacıyla üç aşamalı bir test kullanan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Veriler, üç aşamalı test aracılığıyla toplanmıştır. Sonuçlar, katılımcıların Ay'ın evreleri konusunda büyük oranda kafa karışıklığı yaşadığını göstermiştir. Ay'ın Dünya'nın gölgesine girdiğinde Ay evrelerinin ortaya çıktığına dair bir yanlış saptanmıştır (%13 fizik öğretmeni, %18 fen bilgisi öğretmeni, %15 çalışan fizik öğretmeni) (Kanlı).

Farklı bir çalışma da benzer bir durumu vurgulamıştır. Bu çalışma, Ay evreleri dahil olmak üzere astronomi kavramlarının anlayışını 118 fen bilgisi öğretmeni adayıyla incelemiştir. Veriler, Astronomi Kavramsal Anketi adlı 13 açık uçlu anket ve yarı yapılandırılmış mülakat aracılığıyla toplanmıştır. Bulgular, öğrencilerin %20.0'sinin birinci sınıfta, %19.5'inin ikinci sınıfta ve %14.9'unun üçüncü sınıfta Ay'ın evrelerinin, Ay'ın Dünya'nın gölgesine girdiği zaman meydana geldiğine inandığını göstermiştir. Bu bulgular, yaş ve seviye fark etmeksizin öğrenci ve öğretmenlerin, Ay'ın evreleri konusunda yanlış anlamalara sahip olabileceklerini göstermektedir (Ozkan ve Akcay).

Ortaokul seviyesindeki öğrencilerin evren, Güneş, kuyruklu yıldızlar ve takımyıldızlarla ilgili yanlış anlamalarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmada kavram karikatürleri ve mülakatlar kullanılarak veri toplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, 20 öğrenci Güneş'i orta sıcaklıkta bir gezegen olarak tanımlamıştır (Serttaş ve Türkoğlu).

Farklı yaş gruplarından, 4. sınıf, 5. sınıf, 7. sınıf ortaokul, 2. sınıf lise ve üniversite öğrencilerinin temel astronomi kavramlarındaki bilgi seviyelerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Ay ve Güneş tutulmaları ile meteor yağmurları gibi temel astronomik olaylar hakkındaki bilgiler, öğrencilerden açık uçlu anketler ve yarı yapılandırılmış mülakatlar yoluyla toplanmıştır. 4. ve 5. sınıf öğrencilerine tutulmalar ve meteor yağmurlarıyla ilgili sorular yönlendirilmemiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Ay ve Güneş tutulmalarının sıklığı hakkındaki en yaygın yanlış anlama, "her ay gerçekleşmiyor çünkü Dünya ve Ay'ın dönüş hızları birbirinden farklıdır". Bu yanlış anlama, özellikle 7. sınıf öğrencilerinde (%34) daha sık gözlemlenmiştir. Ayrıca meteor yağmurlarıyla ilgili diğer bir yanlış anlama, yıldızların veya kuyruklu yıldızların yer değiştirmesi olduğu şeklindedir. Bu yanlış anlama ise özellikle 7. sınıf (%64) ve lise (%17.5) öğrencilerinde sıklığa sahiptir (Bostan).

Bir çalışmada öğrencilerin astronomiye dair yanlışlarını düzeltme konusunda kavramsal değişim testlerinin etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya 22 adet 7. sınıf öğrencisi katılmıştır. Veri toplama sürecinde, 12 farklı kavramı içeren bir anket kullanılmış ve öğretim için 5E öğretim yöntemi benimsenmiştir. Araştırma kapsamında öncül kavramsal değişim testleri ile başlangıç testi, öğretim sonrasında ise son kavramsal değişim testleri uygulanmıştır. Toplanan veriler daha sonra bağımsız t-testi ile analiz edilmiştir. Saptanan ortak yanlış anlamalar "Güneş bir yıldız değil" ve "meteor yağmurları, yıldızların yer değiştirmesiyle meydana gelir" şeklindedir.

2.8. Astronomi Alanında Yapılan Bazı Çalışmalar

Bir araştırma, altıncı sınıf öğrencilerinin astronomi kavramları ve tutumları üzerinde üç farklı planetaryum gezisi yönteminin etkisini incelemiştir. Bu yöntemler; uygulamalı yaklaşım, görsel-işitsel olarak geliştirilmiş bir model ve metin merkezli bir yaklaşımı kapsamaktadır. Uygulamalı yaklaşım, deneyimsel ve davranışsal program tasarımını içeren dinamik bir modeldir. Görsel/işitsel model video ve bilgisayar teknolojisiyle desteklenmiştir. Metin merkezli yöntem ise kalem/kağıt ve kara tahta odaklı geleneksel bir tasarıma dayanmaktadır. Araştırmaya 181 öğrenci katılmış ve altıncı sınıf öğretim programının astronomi içeriği planetaryum gezisi öncesi ve sonrasında uygulanmıştır. Öğrencilerin astronomi kavramlarını öğrenmelerini değerlendirmek için önce ve sonra bilişsel testler, astronomiye yönelik tutum değişimlerini ölçmek amacıyla önce ve sonra tutum testleri ve öğretim tercihlerini belirlemek için bir anket kullanılmıştır. Verilerin analizinde tek yönlü varyans analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, üç uygulama grubu arasında bilişsel kazanımlar ve astronomiye yönelik tutum değişiklikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Meyer).

Bir araştırma, ilkokul ve ortaokul seviyesindeki öğrencilerin göksel hareket konusundaki bilgi düzeylerini belirlemeyi, ilkokul öğrencilerinin bu konuyu öğrenmedeki yeteneklerini planetaryum eğitimi ile keşfetmeyi ve bu kavramlar için bir öğrenme ilerlemesi geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda, birinci, üçüncü ve sekizinci sınıf öğrencileriyle (toplamda 60 öğrenci), öğrencilerin düşüncelerini ve göksel hareketi kendi hareketleriyle yapay bir gökyüzü üzerinde göstermelerine izin veren bir planetaryum benzeri ortamda mülakatlar yapılmıştır. Bu mülakatlar sonucunda, öğrencilerin görünür göksel hareketi öğrenmek için gerekli gökyüzü gözlemleri yapmadıkları ve aldıkları eğitimin çoğunun konuyu doğru bir şekilde anlamalarına yardımcı olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, hareketsel öğrenme tekniklerinin kullanıldığı bir planetaryum programının uygulanması öncesinde ve sonrasında 63 öğrenciyle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin, planetaryum programıyla sunulan görünür göksel hareketin tüm alanlarında önemli gelişme gösterdiği gözlemlenmiş ve ortaokul öğrencilerinin çoğunun bu kavramlara ilişkin anlayışlarını ilerlettiği tespit edilmiştir (Plummer).

Farklı bir araştırma, planetaryum deneyimlerinin öğrencilerin Ay'ın evreleri ve tutulmalarını anlama üzerindeki etkisini incelemiştir. Yarı deneysel bir tasarımla

gerçekleştirilen çalışmaya toplamda yüz yetmiş sekiz 5. sınıf öğrencisi katılmıştır. Veriler, önceden geliştirilmiş bir ön test ve son test kullanılarak toplanmıştır. Tüm öğrenciler, okul müfredatına göre eğitim almıştır. Deney grubu, "Moon Witch" adlı 45 dakikalık bir planetaryum deneyimine katıldıktan sonra son test uygulanmıştır. Kontrol grubu ise planetaryum deneyimine katılmadan önce son testlere tabi tutulmuştur. Araştırma sonuçları, planetaryum deneyimlerinin öğrencilerin Ay'ın evrelerini ve tutulmalarını anlama becerilerini geliştirdiğini göstermiştir. Ayrıca, planetaryumun öğrencilerin zihinsel olarak görsel temsiller oluşturma yeteneğini kolaylaştırdığına dair kanıtlar ortaya çıkmıştır (Palmer).

Plüton'un gezegenlik durumunu içeren tartışmaların medyada sıkça yer alması nedeniyle 8 ile 18 yaş arasındaki 350 öğrenciyle yapılan bir araştırma, bu konuyu incelemiştir. Yapılan anket sonuçlarına göre, çocukların yarısından fazlası ve gençler, konu hakkında yazdıklarıyla medya aracılığıyla edindikleri bilginin aktif bilgi olarak işlev gördüğünü göstermişlerdir. Az sayıda öğrencinin kavramsal anlamda yanılğı gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, katılımcıların çoğunluğunun Plüton'un gezegenlik statüsünü yitirmesi konusunda güçlü fikirlere sahip olduğu, bu tepkilerin yaşla birlikte azaldığı ve daha büyük öğrenciler arasında bir dereceye kadar kayıtsızlık olduğu gözlemlenmiştir (Jarman ve Mc Clune).

Ortaokul öğrencilerinin Ay kavramlarını anlamaları üzerinde rehberli sorgulamaya dayalı öğretimin etkisini araştıran bir çalışma yapılmıştır. Katılımcıların Ay'ın evreleri ve oluşum nedenlerine dair kavramlarını açıklamak için çizimler, röportajlar ve Ay şekilleri kart sıralaması gibi birden fazla veri kaynağı kullanılmıştır. Elde edilen veriler, her katılımcının kavramsal anlayışlarının profillerini oluşturmak için sabit bir karşılaştırmalı yöntemle analiz edilmiş ve parametrik olmayan testler kullanılarak incelenmiştir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin Ay'ın evrelerinin oluşum nedenine ilişkin genellikle olumlu bir performans sergilediğini ortaya koymuştur. Önemli ölçüde daha fazla katılımcının, Ay'ın evreleri sıralamasında bilimsel olmayan şekiller çizme eğiliminden, son testte bilimsel şekillere geçtiği belirlenmiştir (Trundle, Atwood ve Christopher).

"Bir Uzay Bilmecesi: Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesi için 5E modeline dayalı olarak hazırlanan rehber materyalin, 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlayışlarına, kavramsal kalıcılıklarına, akademik başarılarına ve öğrenme ortamlarına etkisini araştırmıştır. Yarı-deneyisel bir araştırma yöntemi izlenerek, iki farklı sınıftan 72 öğrenci ve bir fen ve teknoloji öğretmeni katılmıştır. Öğrencilerin astronomiyle ilgili

yanılığlarının, günlük dil, kavramların yanlış genelleştirilmesi, sosyal medya, ders kitapları ve televizyon gibi çeşitli kaynaklarla ilişkilendirildiği belirlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerde, Güneş, gezegenler, yıldızlar, meteorlar, kuyruklu yıldızlar, ışık yılı, takımyıldızları, evren ve astronotlar gibi kavramlarla ilgili kavramsal değişimin yaşandığı gözlemlenmiştir. Deney grubuna sunulan rehber materyallerin, kontrol grubundaki mevcut öğretim programına göre öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı ölçüde artırdığı görülmüştür. Ayrıca, kavramsal değişim metinleri, poster etkinlikleri ve zenginleştirilmiş öğrenme ortamları gibi yaklaşımların, öğrencilerin eğlenceli bir şekilde öğrenmelerini sağlayarak kalıcı ve anlamlı bir öğrenmeye katkıda bulunabileceği vurgulanmıştır (Şenel Çoruhlu).

"Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" ünitesindeki astronomi kavramlarının, modeller aracılığıyla öğretilmesinin, 7. sınıf öğrencilerinin astronomi başarılarına, astronomiye ilişkin tutumlarına ve zihinsel modellerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmaya 80 öğrenci katılmış ve altı farklı "hands-on" model kullanılmıştır. Paralel karma yöntemi benimseyen araştırmada, astronomi kavramlarının "hands-on" modellerle öğretilmesinin, alternatif kavramların anlaşılmasında etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin bilimsel modellere dönüşen zihinsel modellerini geliştirmede mevcut öğretim programına göre daha başarılı oldukları, ayrıca astronomiye yönelik olumlu tutum geliştirmede etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Türk).

Bir araştırmada 12-14 yaş aralığındaki çocuklara Ay'ın evrelerini öğretmek amacıyla dijital bir planetaryum uygulaması kullanılmıştır. Planetaryum seansları öncesi, sonrası ve sırasında toplanan nitel verilerin analizi, altı katılımcının beşinin planetaryum seansından sonra Ay'ın evrelerini daha iyi anladığını ortaya koymuştur (Chastenay).

Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerileri ile temel astronomi konularına ilişkin kavramsal anlayışları ve fen bilimlerindeki akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemek için çok faktörlü yordayıcı korelasyonel bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 12 farklı şehirden 642 üstün yetenekli öğrenci katılmıştır. Elde edilen veriler, öğrencilerin sınıf düzeyleri, statik ve dinamik uzamsal akıl yürütme becerileri, temel astronomi konularındaki kavramsal anlayışları ve fen bilimlerindeki akademik başarıları arasında anlamlı, pozitif yönlü ve doğrudan veya dolaylı ilişkiler olduğunu göstermiştir (Ertekin).

Çin ve Yeni Zelanda'daki 3-18 yaş arasındaki çocukların astronomi bilgisini etkileyen faktörleri araştıran bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında 358 öğrenci ile bireysel görüşmeler, çizim etkinlikleri ve oyun hamuru modellemesi; 80 ebeveyn ve 65 öğretmen ile anket uygulaması yapılmıştır. Araştırma, öğrencilerin gündüz-gece döngüsü ve Güneş ile Ay'ın olaylardaki etkisine odaklanmıştır. Sonuçlar, çocukların öğrenme sürecindeki erken deneyimlerin, ailelerin ve kültürel etkilerin önemli olduğunu ortaya koymuştur. Bu erken öğrenilen günlük ve kültürel fikirlerin, bilimsel içerikle okulda öğretilenler arasındaki farklılıkların öğretim programlarında daha açık bir şekilde vurgulanmasının faydalı olabileceğini vurgulamıştır (Blown ve Bryce).

Diğer bir araştırma, 7. sınıf öğrencileri üzerinde "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesi kazanımlarının materyal ve model destekli etkinliklerle öğretiminin etkisini incelemiştir. 29 katılımcıyla gerçekleştirilen çalışmada, öğrencilere sınıfa bir astronom davet edilmiş ve teleskopla gözlem yaptırılmıştır. Etkinliklerin ardından öğrencilerin astronomi başarıları ve tutumlarında olumlu yönde değişiklikler gözlemlenmiştir. Öğrenciler, kullanılan materyal ve modellerin astronomi konularını somutlaştırdığını, astronomiye olan ilgilerinin arttığını ve bu alana duydukları merakın arttığını ifade etmişlerdir (Kalkan).

Astronomi konularını içeren fen etkinliklerinin, 5. sınıf öğrencilerinin uzamsal becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkisini araştıran bir çalışma yürütülmüştür. 44 öğrencinin katıldığı bu çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Veri analizi sonucunda, deney grubu lehine küçük bir astronomi başarıları artışı ve küçük orta düzeyde uzamsal beceri artışı tespit edilmiştir. Bu bulgular, astronomi eğitime yönelik hazırlanan fen etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin uzamsal düşünme becerilerini artırdığını göstermiştir (Taşcan).

Gençlerin STEM konularına ve insanlı uzay uçuşlarına olan tutumlarını ölçmek amacıyla çevrimiçi bir araç geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Araştırmaya 9 ile 12 yaşları arasında 555 ilkokul ve 796 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Bu çalışma, katılımcılarla yapılan görüşmelerle birleştirilmiş karma bir yöntem kullanmıştır. Sonuçlar, öğrencilerin STEM konularının ve uzay bilimlerinin değerine dair olumlu görüşler taşıdığını, ancak STEM konularında ve uzay bilimlerinde kariyer düşüncelerinin ilkokul ve ortaokul yaş gruplarında azalma eğiliminde olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, ilkokul öğrencilerinin STEM konularına ve uzay bilimine daha fazla ilgi gösterdiği, erkek öğrencilerin uzay konularında kızlara göre daha olumlu

düşündüğü ve STEM veya uzay bilimleriyle ilgili kariyer hedeflerinin daha olası olduğu belirlenmiştir (Bennett, Airey ve Dunlop).



3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışma nicel bir yöntem kullanılarak yapılan bir çalışmadır. İstanbul ilinde bulunan Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Anadolu Lisesi ve özel Lisede öğrenim gören 12.sınıf öğrencilerine uygulanan anket formu aracılığıyla astronomi konularındaki kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır.

3.2. Örneklem

Çalışmanın evreni örgün ortaöğretim 12. sınıf öğrencilerini kapsamaktadır. 2021-2022 eğitim öğretim döneminde 6 milyon 543 bin 599 öğrenci ortaöğretim düzeyinde eğitim almıştır. 12. sınıflar ise 499 bin 309 kadın, 563 bin 667 erkek olmak üzere 1 milyon 062 bin 976 öğrenciden oluşmaktadır (SGB 188). Çalışmanın Küçükçekmece Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Ergün Öner Mehmet Anadolu Lisesi, Ataköy Kültür Koleji ve Florya Bahçeşehir Koleji 12. sınıf öğrencileriyle yürütülmesi kararlaştırılmıştır. 12.sınıf öğrencilerinin A ve B sınıfları teste dahil edilmiştir. %95 güven düzeyine göre en az 110 öğrenciden veri toplanması gerekmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Astronomi alanındaki öğrenci başarılarını değerlendirmek amacıyla Astronomi Başarı Testi (ABT) oluşturulmuştur. Testte çoktan seçmeli 15 soru yer almakta olup, bu soruların hazırlanmasında çeşitli kaynaklardan yararlanılmıştır. İnternet kaynakları, çalışma yaprakları, önceki testler ve daha önce uluslararası düzeyde geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış olan "The Astronomy Diagnostic Test" (Hufnagel, 2002) ve Türk (2015) tarafından geliştirilen Astronomi Başarı Testi (ABT), soruların oluşturulmasında temel referans kaynakları olarak kullanılmıştır.

3.4. Uygulama

3 farklı okulda testlerin uygulanması için okul müdüründen izin alınarak fizik öğretmenlerine çoğaltılan testler teslim edilmiştir. Öğretmenler bir ders saati içerisinde testleri uygulayarak teslim etmişlerdir.

3.5. Verilerin Analizi

Astronomi ve Uzay Bilimleri konusunda uzman olan bir akademisyen olarak danışmanın görüşü ve gerekli izinler alındıktan sonra Astronomi Başarı Testi (ABT)'nin uygulamasına geçirmiştir. Uygulama sonrasında testlerin nicel analizi için veriler Excel programında düzenlenerek SPSS istatistik programı ile analiz edilmiştir.

Nicel veri analizinde kullanılacak yöntemi belirlerken, verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı tespit edilmiştir. Ölçek verilerinin normal dağılım göstermediği saptanmıştır. Bu nedenle IBM SPSS v.23 paket programında non-parametrik analiz yöntemlerinden yararlanılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde toplanan veriler çeşitli analizlere tabi tutulmuş ve bulgular paylaşılmıştır.

Öncelikle araştırmanın yürütüldüğü ortaöğretim kurumları, şube, cinsiyet ve toplam puan dağılımları Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Tanımlayıcı Katılımcı Bilgileri

		f	%
Cins	Kız	57	47,9
	Erkek	62	52,1
	Total	119	100,0
Okul	KKTMTAL-A	19	16,0
	KKTMTAL-B	19	16,0
	EMÖAL-A	28	23,5
	EMÖAL-B	32	26,9
	BKF-A	11	9,2
	BKF-B	10	8,4
	Total	119	100,0
Puan	0	2	1,7
	1	2	1,7
	2	2	1,7
	3	16	13,4
	4	19	16,0
	5	19	16,0
	6	23	19,3
	7	19	16,0
	8	10	8,4
	9	7	5,9
	Total	119	100,0
	Ort. + SS	5,3697 ± 1,9904	

Araştırmaya katılan 119 öğrencinin %47,9’u kız, %52,1’i erkektir. 3 farklı ortaöğretim kurumunda yürütülen araştırma 12 sınıfların A ve B şubelerinde gerçekleştirilmiştir. Katılımcı grubun %32’si KKTMTAL (Küçükçekmece Kuyumculuk Teknolojisi Mesleki Ve Teknik Anadolu Lisesi), %50,4’ü EMÖAL (Ergün Mehmet Öner Anadolu Lisesi), %17,6’sı BKF (Bahçeşehir Koleji Florya Lisesi) öğrencisidir. 15 sorudan oluşan ABT uygulamasının ardından alınan en fazla puan 9’dur. Hiçbir soruya doğru yanıt veremeyen 2 öğrenci mevcuttur. 119 katılımcının ortalama puanı $5,3697 \pm 1,9904$ ’tür.

Tablo 4.2’de herhangi bir ayrıma tabi tutulmaksızın tüm öğrencilerin astronomi başarı testinde cevaplandığı 15 soruya ait şık dağılımları paylaşılmıştır.

Tablo 4.2. Tüm Öğrencilerin Yanıtlarının Şıklar Üzerinden Karşılaştırılması¹

	A		B		C		D		E		Boş		Doğru
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
S1	93	78,15	8	6,72	3	2,52	12	10,08	1	0,84	2	1,68	D
S2	42	35,29	30	25,21	9	7,56	34	28,57	0	0,00	4	3,36	A
S3	54	45,38	25	21,01	19	15,97	12	10,08	0	0,00	9	7,56	D
S4	38	31,93	16	13,45	38	31,93	18	15,13	7	5,88	2	1,68	A
S5	73	61,34	9	7,56	6	5,04	6	5,04	17	14,29	8	6,72	B
S6	16	13,45	10	8,40	46	38,66	19	15,97	25	21,01	3	2,52	C
S7	8	6,72	23	19,33	12	10,08	71	59,66	0	0,00	5	4,20	B
S8	2	1,68	4	3,36	1	0,84	112	94,12	0	0,00	0	0,00	C
S9	38	31,93	8	6,72	61	51,26	10	8,40	0	0,00	2	1,68	D
S10	84	70,59	3	2,52	5	4,20	9	7,56	17	14,29	1	0,84	C
S11	21	17,65	14	11,76	11	9,24	33	27,73	25	21,01	15	12,61	A
S12	37	31,09	40	33,61	24	20,17	7	5,88	0	0,00	11	9,24	E
S13	9	7,56	20	16,81	10	8,40	10	8,40	68	57,14	2	1,68	E
S14	13	10,92	23	19,33	9	7,56	25	21,01	42	35,29	7	5,88	D
S15	36	30,25	10	8,40	40	33,61	20	16,81	10	8,40	3	2,52	C

Görüldüğü üzere 119 katılımcı ile yürütülen araştırmada ilk soruya doğru yanıt veren toplam öğrenci sayısı 12'dir. Buna göre "Güneş bayrak direğinin tam üzerindeyken, direğin gölgesi oluşmaz. Bu durum bulunduğunuz yerden ne zaman gözlenir?" sorusunu yanlış yanıtlayan 107 öğrenci mevcuttur. 93 öğrenci A şikkını seçmiştir. Bu durum kavram yanılgısına işaret etmektedir. Benzer bir durum soru 3, 4,5,7,8,9,10,11, 12 ve 14'ün yanıtlarında da gözlenmektedir. Öğrenci cevaplarının büyük çoğunluğu yanlış şık üzerinde yoğunlaşmıştır.

Tablo 4.3'te kız ve erkek öğrencilerin astronomi başarı testinde cevaplandığı 15 soruya ait şık dağılımları paylaşılmıştır.

Tablo 4.3. Kız ve Erkek Öğrencilerin Yanıtlarının Şıklar Üzerinden Karşılaştırılması²

	a		b		c		d		e		Boş		Doğru
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
	Kız												
S1	47	82,46	4	7,02	0	0,00	6	10,53	0	0,00	0	0,00	D
S2	21	36,84	17	29,82	1	1,75	15	26,32	0	0,00	3	5,26	A
S3	26	45,61	10	17,54	9	15,79	7	12,28	0	0,00	5	8,77	D
S4	20	35,09	4	7,02	23	40,35	4	7,02	5	8,77	1	1,75	A

¹ Sarı: Yanlış Ancak Yoğunlaşılacak Şık, Yeşil: Doğru ve Yoğunlaşılacak Şık, Kırmızı: Yoğunlaşılacak Ancak Doğru Şık

² Sarı: Yanlış Ancak Yoğunlaşılacak Şık, Yeşil: Doğru ve Yoğunlaşılacak Şık, Kırmızı: Yoğunlaşılacak Ancak Doğru Şık

S5	39	68,42	3	5,26	1	1,75	2	3,51	10	17,54	2	3,51	B
S6	7	12,28	5	8,77	21	36,84	10	17,54	11	19,30	3	5,26	C
S7	4	7,02	8	14,04	7	12,28	38	66,67	0	0,00	0	0,00	B
S8	1	1,75	0	0,00	1	1,75	55	96,49	0	0,00	0	0,00	C
S9	19	33,33	3	5,26	30	52,63	3	5,26	0	0,00	2	3,51	D
S10	40	70,18	1	1,75	3	5,26	6	10,53	6	10,53	1	1,75	C
S11	12	21,05	7	12,28	6	10,53	14	24,56	12	21,05	6	10,53	A
S12	13	22,81	22	38,60	13	22,81	2	3,51	0	0,00	7	12,28	E
S13	5	8,77	11	19,30	2	3,51	3	5,26	36	63,16	0	0,00	E
S14	6	10,53	16	28,07	5	8,77	12	21,05	15	26,32	3	5,26	D
S15	16	28,07	7	12,28	20	35,09	9	15,79	2	3,51	3	5,26	C

Erkek													
S1	46	74,19	4	6,45	3	4,84	6	9,68	1	1,61	2	3,23	D
S2	21	33,87	13	20,97	8	12,90	19	30,65	0	0,00	1	1,61	A
S3	28	45,16	15	24,19	10	16,13	5	8,06	0	0,00	4	6,45	D
S4	18	29,03	12	19,35	15	24,19	14	22,58	2	3,23	1	1,61	A
S5	34	54,84	6	9,68	5	8,06	4	6,45	7	11,29	6	9,68	B
S6	9	14,52	5	8,06	25	40,32	9	14,52	14	22,58	0	0,00	C
S7	4	6,45	15	24,19	5	8,06	33	53,23	0	0,00	5	8,06	B
S8	1	1,61	4	6,45	0	0,00	57	91,94	0	0,00	0	0,00	C
S9	19	30,65	5	8,06	31	50,00	7	11,29	0	0,00	0	0,00	D
S10	44	70,97	2	3,23	2	3,23	3	4,84	11	17,74	0	0,00	C
S11	9	14,52	7	11,29	5	8,06	19	30,65	13	20,97	9	14,52	A
S12	24	38,71	18	29,03	11	17,74	5	8,06	0	0,00	4	6,45	E
S13	4	6,45	9	14,52	8	12,90	7	11,29	32	51,61	2	3,23	E
S14	7	11,29	7	11,29	4	6,45	13	20,97	27	43,55	4	6,45	D
S15	20	32,26	3	4,84	20	32,26	11	17,74	8	12,90	0	0,00	C

Görüldüğü üzere kız ve erkek öğrenciler soru 2, 6,13,15 numaralı sorulara ortak biçimde doğru yanıt üzerinde yoğunlaşmıştır. Ancak erkek öğrenciler kızlardan farklı olarak soru 4 numaralı soruya kız öğrencilerden daha fazla doğru yanıt vermiştir. 1, 3, 4,5,7,8,9, 10, 11,12, 14 numaralı sorularda yanlış şıkkın tercih edilmesinde gözlenen yoğunluk değerlendirildiğinde 1,4,5 ve 7 numaralı sorularda kızların daha fazla kavram yanılgısına düştüğü söylenebilmektedir. Bir diğer farklılık soru 14'te izlenmiştir. Kız öğrenciler doğru yanıtı D şıkkı olan 14. soruya B yanıtını ağırlıklı verirken erkek öğrenciler 14. soruya E yanıtını ağırlıklı vermiştir.

Tablo 4.4'te farklı şubelerdeki öğrencilerin astronomi başarı testinde cevaplandığı 15 soruya ait şık dağılımları paylaşılmıştır.

Tablo 4.4. Farklı Şubelerdeki Öğrenci Yanıtlarının Şıklar Üzerinden Karşılaştırılması³

Doğru		D	A	D	A	B	C	B	C	D	C	A	E	E	D	C
Ş. Şık		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
1	A	17	7	7	1	13	3	1	0	11	18	7	4	3	2	9
2	A	13	6	9	5	11	3	1	0	7	11	4	4	2	2	7
3	A	19	10	10	12	17	0	1	0	8	12	4	14	1	4	5
4	A	29	11	18	7	21	4	1	0	7	23	1	7	1	3	3
5	A	9	2	7	8	5	3	1	1	2	8	3	1	0	0	4
6	A	6	6	4	5	6	2	2	1	3	5	3	7	2	1	5
1	B	0	4	3	2	0	0	2	0	0	0	0	8	8	4	1
2	B	1	2	5	5	3	4	6	4	2	2	2	4	3	4	0
3	B	2	7	4	2	1	3	9	1	0	0	2	5	2	1	1
4	B	1	7	10	4	1	0	5	0	0	0	6	11	1	8	2
5	B	1	4	2	0	3	3	1	0	2	0	1	7	1	1	3
6	B	3	0	0	3	1	0	0	0	3	1	0	2	2	2	1
1	C	0	2	5	8	0	8	2	1	4	1	4	4	0	2	5
2	C	1	5	1	4	1	4	1	0	7	0	0	5	7	1	4
3	C	1	2	2	5	0	12	2	0	15	3	0	5	0	1	8
4	C	0	0	2	12	4	15	4	0	24	0	2	9	1	1	21
5	C	1	0	0	3	0	2	1	0	7	1	0	0	0	3	0
6	C	0	2	2	2	1	5	0	0	4	0	2	0	1	2	2
1	D	2	5	2	6	1	4	14	18	4	0	3	0	0	5	4
2	D	4	6	3	4	1	3	11	15	3	1	2	3	1	5	2
3	D	6	3	4	1	1	5	9	28	0	2	14	1	1	5	5
4	D	0	14	1	7	1	4	22	32	0	4	10	4	5	9	3
5	D	0	3	0	0	1	2	7	10	0	1	2	0	0	1	1
6	D	0	2	2	0	0	1	5	9	0	0	2	0	0	0	2
1	E	0	0	0	1	5	4	0	0	0	0	3	0	7	6	0
2	E	0	0	0	0	2	5	0	0	0	5	4	0	5	5	6
3	E	0	0	0	1	3	4	0	0	0	3	3	0	17	8	2
4	E	1	0	0	2	2	7	0	0	0	4	11	0	24	11	3
5	E	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3	0	10	3	0
6	E	0	0	0	0	1	2	0	0	0	4	1	0	5	4	0
1	Boş	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	2	3	1	0	0
2	Boş	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	7	3	1	2	0
3	Boş	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	Boş	1	0	1	0	3	2	0	0	1	1	2	1	0	0	0
5	Boş	0	2	2	0	1	1	1	0	0	0	2	3	0	3	3
6	Boş	1	0	2	0	1	0	3	0	0	0	2	1	0	1	0

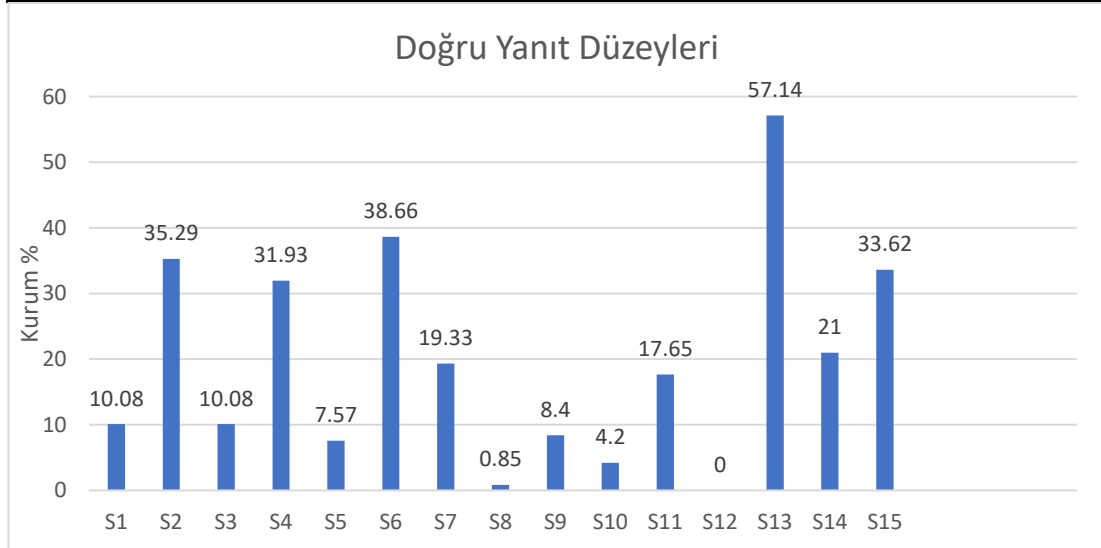
³ Sarı: Yanlış Ancak Yoğunlaşılan Şık, Yeşil: Doğru ve Yoğunlaşılan Şık, Kırmızı: Yoğunlaşılmayan Ancak Doğru Şık; 1: KKTMTAL-A, 2: KKTMTAL-B, 3: EMÖAL-A, 4: EMÖAL-B, 5: BKF-A, 6: BKF-B

Görüldüğü üzere 2 ve 6. şube soru 11'i yanıtı bırakmayı tercih ederken soru 14 için 5. şube boş bırakma tercihinde yoğunlaşmıştır. Ancak soru 14 için E şıkkında yer alan yanıt da oldukça kavram yanılgısı yaratmıştır. Benzer bir durum soru 1, 3,5,7,8,9 ve 10 için gözlenmektedir. A şıkkı 1,3,5 ve 10. soru için kavram yanılgısına neden olmuştur.

Tablo 4.5'te farklı şubelerdeki öğrencilerin astronomi başarı testinde doğru yanıt verme durumları paylaşılmıştır.

Tablo 4.5. Sorulara Doğru Yanıt Veren Öğrenci Durumu (Şube)⁴

	G		1		2		3		4		5		6	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
S1	12	10,08	2	10,53	4	21,05	6	21,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00
S2	42	35,29	7	36,84	6	31,58	10	35,72	11	34,38	2	18,18	6	60,00
S3	12	10,08	2	10,53	3	15,79	4	14,29	1	3,13	0	0,00	2	20,00
S4	38	31,93	1	5,26	5	26,32	12	42,86	7	21,88	8	72,73	5	50,00
S5	9	7,57	0	0,00	3	15,79	1	3,58	1	3,126	3	27,28	1	10,00
S6	46	38,66	8	42,11	4	21,05	12	42,86	15	46,88	2	18,18	5	50,00
S7	23	19,33	2	10,53	6	31,58	9	32,15	5	15,63	1	9,1	0	0,00
S8	1	0,85	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
S9	10	8,40	4	21,05	3	15,79	3	10,72	0	0,00	0	0,00	0	0,00
S10	5	4,20	1	5,26	0	0,00	3	10,72	0	0,00	1	9,09	0	0,00
S11	21	17,65	7	36,85	4	21,06	3	10,72	1	3,126	3	27,28	3	30,00
S12	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
S13	68	57,14	7	36,84	5	26,32	17	60,72	24	75,00	10	90,91	5	50,00
S14	25	21,00	5	26,32	5	26,32	5	17,86	9	28,13	1	9,10	0	0,00
S15	40	33,62	5	26,32	4	21,05	8	28,58	21	65,62	0	0	2	20,00



Şekil 4.1. Doğru Yanıt Düzeyleri – Genel

⁴ G: Genel Toplam- Tüm Şubeler, 1: KKTMTAL-A, 2: KKTMTAL-B, 3: EMÖAL-A, 4: EMÖAL-B, 5: BKF-A, 6: BKF-B

Görüldüğü üzere sorulara doğru yanıt verme düzeyleri en yüksekten en düşüğe soru 13,6,2,15,4,14,7,11,1-3,9,5,10,8,12 şeklindedir. Soru 13'ten itibaren doğru yanıt oranı %40'ın altına düşmektedir. Bu durum bilgi düzeyleri ile yorumlanabilse de soru 14'ten itibaren oranın %20 altına düştüğü görülmektedir. Bu nedenle Soru 14,7,11,1-3,9,5,10,8,12 için kavram yanılgısına neden oldukları söylenebilmektedir. Soru 12'de ise doğru cevabı kimse verememiştir.

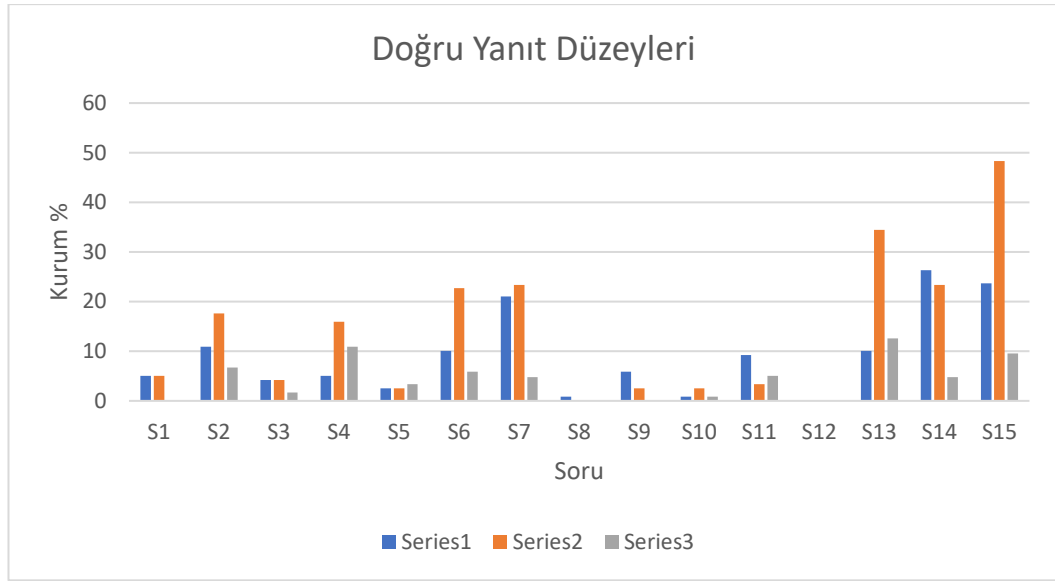
Tablo 4.6'da farklı kurumlardaki öğrencilerin astronomi başarı testinde doğru yanıt verme durumları paylaşılmıştır.

Tablo 4.6. Sorulara Doğru Yanıt Veren Öğrenci Durumu (Kurum)⁵

	1		2		3	
	f	%	f	%	f	%
S1	6	5,04	6	5,04	0	0,00
S2	13	10,92	21	17,65	8	6,72
S3	5	4,20	5	4,20	2	1,68
S4	6	5,04	19	15,97	13	10,92
S5	3	2,53	2	2,53	4	3,37
S6	12	10,08	27	22,69	7	5,88
S7	8	21,06	14	23,34	1	4,77
S8	1	0,84	0	0,00	0	0,00
S9	7	5,88	3	2,52	0	0,00
S10	1	0,84	3	2,52	1	0,84
S11	11	9,24	4	3,36	6	5,05
S12	0	0,00	0	0,00	0	0,00
S13	12	10,08	41	34,45	15	12,61
S14	10	26,32	14	23,34	1	4,77
S15	9	23,69	29	48,34	2	9,53

Sorulara doğru yanıt verme düzeyleri kurumlar arasında değerlendirildiğinde EMÖAL (Ergün Mehmet Öner Anadolu Lisesi)'nin en çok doğru yanıt verdiği gözlenmektedir. Ardından KKTMTAL (Küçükçekmece Kuyumculuk Teknolojisi Mesleki Ve Teknik Anadolu Lisesi) gelmektedir. BKF (Bahçeşehir Koleji Florya Lisesi)'nin doğru yanıt verme düzeyi en düşük kurum olduğu söylenebilmektedir (Şekil 4.3).

⁵ G: Genel Toplam- Tüm Şubeler, 1: KKTMTAL, 2: EMÖAL, 3: BKF

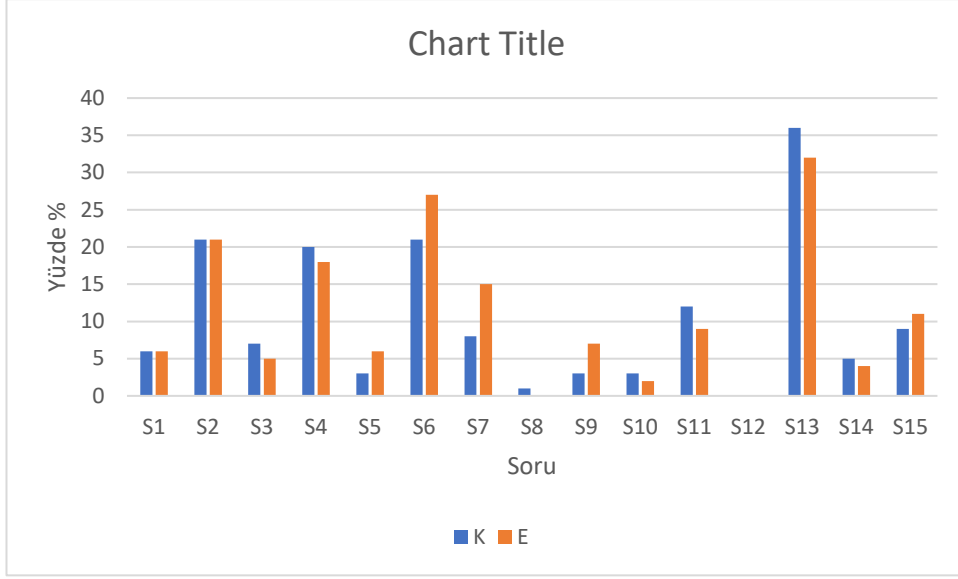


Şekil 4.2. Doğru Yanıt Düzeyleri (Kurum)

Tablo 4.7’de kız ve erkek öğrencilerin astronomi başarı testinde doğru yanıt verme durumları paylaşılmıştır.

Tablo 4.7. Sorulara Doğru Yanıt Veren Öğrenci Durumu (Cinsiyet)

	Genel				KKTMTAL				EMÖAL				BKF			
	K		E		K		E		K		E		K		E	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
S1	6	5,04	6	5,04	2	1,68	4	3,36	4	3,36	2	1,68	0	0,00	0	0,00
S2	21	17,65	21	17,65	5	4,20	8	6,73	11	9,24	10	8,40	5	4,20	3	2,52
S3	7	5,88	5	4,20	2	1,68	3	2,52	3	2,52	2	1,68	2	1,68	0	0,00
S4	20	16,81	18	15,13	1	0,84	5	4,20	11	9,24	8	6,72	8	6,72	5	4,20
S5	3	2,52	6	5,04	0	0,00	3	2,52	0	0,00	2	1,68	3	2,52	1	0,84
S6	21	17,65	27	22,69	4	3,37	10	8,40	13	10,92	14	11,76	4	3,36	3	2,52
S7	8	6,73	15	12,61	1	0,85	7	5,89	6	5,05	8	6,73	1	0,85	0	0,00
S8	1	0,85	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
S9	3	2,52	7	5,88	1	0,84	6	5,04	2	1,68	1	0,84	0	0,00	0	0,00
S10	3	2,52	2	1,68	0	0,00	1	0,84	2	1,68	1	0,84	1	0,84	0	0,00
S11	12	10,09	9	7,56	5	4,20	6	5,04	3	2,52	1	0,84	4	3,36	2	1,68
S12	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
S13	36	30,25	32	26,89	4	3,36	8	6,72	25	21,01	16	13,45	7	5,88	8	6,72
S14	5	4,20	4	3,36	0	0,00	3	2,52	1	0,84	0	0,00	4	3,36	1	0,84
S15	9	7,56	11	9,24	1	0,84	5	4,20	7	5,88	4	3,36	1	0,84	2	1,68



Şekil 4.3. Doğru Yanıt Düzeyleri (Cinsiyet)

Sorulara doğru yanıt verme düzeyleri cinsiyet arasında değerlendirildiğinde soru 1 ve 2’de eşitlik izlenirken soru 3, 4,11,13 ve 14’te kızların daha yüksek doğru yanıt düzeyine sahip olduğu; soru 5,6, 7,8, 9 ve 15’te durumun erkeklerin lehine değiştiği görülmektedir.

Tablo 4.8’de ABT’den alınan puan düzeyinin şube değişkeni ile farklılaşma durumu değerlendirilmiştir.

Tablo 4.8. Puan Durumunun Şube Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu

Okul	N	Ort. Sıra	Puan	Post Hoc
KKTMTAL-A	19	47,55	12,584	EMÖAL-A
KKTMTAL-B	19	43,00	5	>
EMÖAL-A	28	73,52	,028	KKTMTAL-B
EMÖAL-B	32	63,42		
BKF-A	11	58,91		
BKF-B	10	68,35		
Total	119			

* $p < 0,05$ düzeyinde anlamlıdır. Test: Kruskal Wallis – Dunnet C

Gerçekleştirilen analiz neticesinde puan durumunun şubeye göre farklılaştığı anlaşılmaktadır. Buna göre EMÖAL-A öğrencileri KKTMTAL-B öğrencilerinden daha yüksek puana sahiptir. Ayrıca şubeler arası puan farklılaşma durumu Mann-Whitney U testi ile sınanmıştır. Ancak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadığı için tablo halinde paylaşılmamıştır.

Tablo 4.9’da ABT’den alınan puan düzeyinin cinsiyet değişkeni ile farklılaşma durumu değerlendirilmiştir.

Tablo 4.9. Puan Durumunun Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu

Cins		N	Mean Rank	Sum of Ranks		Puan
Puan	Kız	57	62,39	3556,50	Mann-Whitney U	1630,500
	Erkek	62	57,80	3583,50	Wilcoxon W	3583,500
	Total	119			Z	-,734
					p	,463

* $p < 0,05$ düzeyinde anlamlıdır. Test: Mann-Whitney U

Gerçekleştirilen analiz neticesinde puan durumunun cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca cinsiyet değişkenine göre çoktan seçmeli şıkların tercih edilme durumu incelenmiştir. Gerçekleştirilen analiz neticesinde cinsiyet değişikliğine göre tercih edilen şıklar arasında anlamlı bir farklılık saptanmadığı için tablo halinde paylaşılmamıştır.

Daha sonra doğru yanıt sayılarının cinsiyet ve okul değişkenlerine göre farklılaşma durumu incelenmiştir. Gerçekleştirilen Mann Whitney U analizi neticesinde doğru yanlı ş sayılarının cinsiyet değişkeni ile istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır. Bu nedenle ayrıntılı tablo paylaşılmamıştır. Tablo 4.10'da okul değişkenine göre doğru yanıt sayısı değerlendirilmiştir.

Tablo 4.10. Okul Değişkenine Göre Doğru Yanıt Sayısı

Okul		N	Mean Rank	Chi-Square	df	p	Post Hoc
DY1	KKTMTAL ¹	38	56,61	3,689	2	,158	
	EMÖAL ²	60	60,05				
	BKF ³	21	66,00				
DY2	KKTMTAL ¹	38	60,64	0,093	2	,954	
	EMÖAL ²	60	60,18				
	BKF ³	21	58,33				
DY3	KKTMTAL ¹	38	58,17	0,601	3	,740	
	EMÖAL ²	60	61,04				
	BKF ³	21	60,33				
DY4	KKTMTAL ¹	38	69,61	13,126	4	,001	1>3
	EMÖAL ²	60	60,16				
	BKF ³	21	42,17				
DY5	KKTMTAL ¹	38	58,92	0,857	5	,651	
	EMÖAL ²	60	58,82				
	BKF ³	21	65,33				
DY6	KKTMTAL ¹	38	64,21	2,054	6	,358	
	EMÖAL ²	60	56,23				
	BKF ³	21	63,17				
DY7	KKTMTAL ¹	38	56,36	0,865	7	,649	
	EMÖAL ²	60	61,78				
	BKF ³	21	61,50				
DY8	KKTMTAL ¹	38	64,33	7,820	8	,020	1>2
	EMÖAL ²	60	56,50				
	BKF ³	21	62,17				
DY9	KKTMTAL ¹	38	73,28	12,015	9	,002	1>2

	EMÖAL ²	60	51,83				
	BKF ³	21	59,33				
DY10	KKTMTAL ¹	38	60,93	0,341	10	,843	
	EMÖAL ²	60	59,53				
	BKF ³	21	59,67				
DY11	KKTMTAL ¹	38	68,67	9,245	11	,010	1>2
	EMÖAL ²	60	52,70				
	BKF ³	21	65,17				
DY12	KKTMTAL ¹	38	65,97	2,673	12	,263	
	EMÖAL ²	60	57,68				
	BKF ³	21	55,83				
DY13	KKTMTAL ¹	38	75,21	14,833	13	,001	1>2, 1>3
	EMÖAL ²	60	53,34				
	BKF ³	21	51,50				
DY14	KKTMTAL ¹	38	59,80	10,827	14	,004	2>3
	EMÖAL ²	60	63,51				
	BKF ³	21	50,33				
DY15	KKTMTAL ¹	38	60,61	0,222	15	,895	
	EMÖAL ²	60	59,09				
	BKF ³	21	61,50				

* $p<0,05$ düzeyinde anlamlıdır. Kruskal Wallis Test

Görüldüğü üzere soru 4, 8, 9, 11, 13 ve 14'ün doğru yanıt sayıları, kurumlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığa sahiptir. Buna göre doğru yanıt sayısı dördüncü soruda KKTMTAL'de BKF'ye göre; sekiz, dokuz ve on birinci soruda KKTMTAL'de EMÖAL'a göre; on üçüncü soruda KKTMTAL'de EMÖAL ve BKF'ye göre; on dördüncü soruda EMÖAL'de BKF'ye göre anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Son olarak Tablo 4.12'de puan düzeyinin okula göre farklılaşma durumu paylaşılmıştır. Normal dağılım gösterdiği belirlenen puan ve kurum nedeniyle One Way ANOVA testi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4.11. Okul Değişkenine Göre Puan Düzeyi

	Kareler Toplamı	df	Ort. Kare	F	p	Post Hoc
Gruplar Arası	45,257	2	22,629	6,213	,003	EMÖAL > KKTMTAL
Gruplar İçi	422,474	116	3,642			
Total	467,731	118				

* $p<0,05$ düzeyinde anlamlıdır. Tukey HSD

EMÖAL öğrencileri KKTMTAL öğrencilerinden daha yüksek puana sahiptir. Bu durum bağımsız T testi gerçekleştirerek incelenen cinsiyet değişkenine göre puan düzeyi için geçerli olmamıştır. Test sonucunda cinsiyet değişkeni ve puan düzeyi arasında herhangi bir anlamlı farklılık saptanmamıştır.

5. SONUÇ

Bu bölümde 119 öğrenci katılımıyla toplanan verilerin analiz sonuçları paylaşılmaktadır. Araştırmamızda literatürde yapılan çalışmalara daha önce yer verildiğinden ve literatürde (Türkçe ve yabancı) bulunan araştırmalar ilkökul, ortaokul, yükseköğretim (öğretmen adayları) öğrencileri ve öğretmenler ile yürütüldüğünden bu bölümde tekrarlanmamıştır. Bu durum araştırmanın özgün değere sahip olduğu düşüncesini güçlendirmektedir.

Öncelikle araştırma sonuçları aşağıda listelenmektedir.

- Araştırmaya katılan 119 öğrencinin %47,9'u kız (57 kişi) iken, %52,1'i erkektir (62 kişi).
- Katılımcıların %32'si KKTMTAL (Küçükçekmece Kuyumculuk Teknolojisi Mesleki Ve Teknik Anadolu Lisesi), %50,4'ü EMÖAL (Ergün Mehmet Öner Anadolu Lisesi), %17,6'sı BKF (Bahçeşehir Koleji Florya Lisesi) öğrencisidir.
- 1, 3, 5, 7,8,9,10,11, 12 ve 14. sorulara verilen yanlış yanıt yoğunluğu nedeniyle bu sorularda kavram yanılgısı yaşandığı düşünülmektedir.
- Kız ve erkek öğrenciler belirli sorulara ortak biçimde doğru yanıt üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu sorular 1 ve 2 numaralı soruları içermektedir. Erkek öğrenciler kızlardan farklı olarak soru 5,6,7,8,9,12 ve 15 numaralı sorulara daha fazla doğru yanıt vermiştir. Bu durum bu sorularda kız öğrencilerin daha fazla kavram yanılgısına düştüğü şeklinde yorumlanabilmektedir. Soru 1, 2,3,4, 10, 13,14 ve 15te ise kız ve erkek öğrencilerin yanlış şıkkı tercih etme yoğunluğunda belirgin bir farklılık gözlenmemiştir. Ancak kız öğrenciler 14. soruya C, 15. soruya ise B yanıtlarını; erkek öğrenciler 14. soruya E, 15. soruya ise A ve C yanıtlarını ağırlıklı olarak tercih etmiştir. Ayrıca 8.soruya doğru yanıt veren sadece bir kız öğrencidir.
- Cinsiyetler arasında doğru yanıt verme düzeyleri incelendiğinde soru 1 ve 2'de eşitlik gözlenirken, soru 3, 4, 11, 13 ve 14'te kızların; Soru 5,6, 7,8, 9,12 ve 15'te erkeklerin daha yüksek doğru yanıt düzeyine sahip olduğu belirlenmiştir.

- Soru 11, 2. ve 6. şube; Soru 14, 5. şube öğrencilerinin bazıları tarafından yanıtı bırakılmıştır. 14. sorunun E şıkında yer alan yanıtın kavram yanılgısı yarattığı düşünülmektedir.
- Sorulara doğru yanıt verme düzeyleri en yüksekten en düşüğe soru 13, 6, 2,15, 4,14, 7,11,3,1,9,5, 10,8 ve 12 şeklindedir. Soru 13'ten itibaren doğru yanıt oranı %40'ın altına düşmektedir. Bu durum, öğrencilerin belirli kavramları veya konuları anlama ve uygulama düzeyinde zorluk yaşadıklarını gösterebilir. Özellikle, soru 14'ten itibaren doğru yanıt oranlarının %20'nin altına düştüğü görülmektedir. Bu durum, bu soruların özellikle kavram yanılgısına veya anlama zorluğuna neden olabileceğini göstermektedir. Soru 1, 3 ve 10 için A şıkkının kavram yanılgısına neden olduğu sürülmektedir.
- Kurumlar arasında doğru yanıt verme düzeyleri incelendiğinde: EMÖAL (Ergün Mehmet Öner Anadolu Lisesi), en yüksek doğru yanıt verme düzeyine sahiptir. Ardından KKTMTAL (Küçükçekmece Kuyumculuk Teknolojisi Mesleki Ve Teknik Anadolu Lisesi) gelmektedir ($p<0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanamasa da BKF (Bahçeşehir Koleji Florya Lisesi), doğru yanıt verme düzeyi en düşük kurum olarak izlenmiştir. Bu durum puan düzeyi için de geçerlidir. Ayrıca EMÖAL-A öğrencileri KKTMTAL-B öğrencilerinden daha yüksek puana sahip olup cinsiyet değişkeni puan düzeyini istatistiksel olarak anlamlı biçimde etkilememiştir.
- Kurumlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık soru 4, 8, 9, 11, 13 ve 14'ün doğru yanıtlarından gelmektedir. Soru 4 için: KKTMTAL öğrencilerinin BKF öğrencilerine göre doğru yanıt sayısı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksektir. Soru 8, 9 ve 11 için: KKTMTAL öğrencilerinin EMÖAL öğrencilerine göre doğru yanıt sayısı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksektir. Soru 13 için: KKTMTAL öğrencilerinin hem EMÖAL hem de BKF öğrencilerine göre doğru yanıt sayısı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksektir.
- Soru 14 için: EMÖAL öğrencilerinin BKF öğrencilerine göre doğru yanıt sayısı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksektir.

Bu sonuçlardan yola çıkarak Tablo 5.1’de araştırma hipotezleri sınanma durumları paylaşılmaktadır.

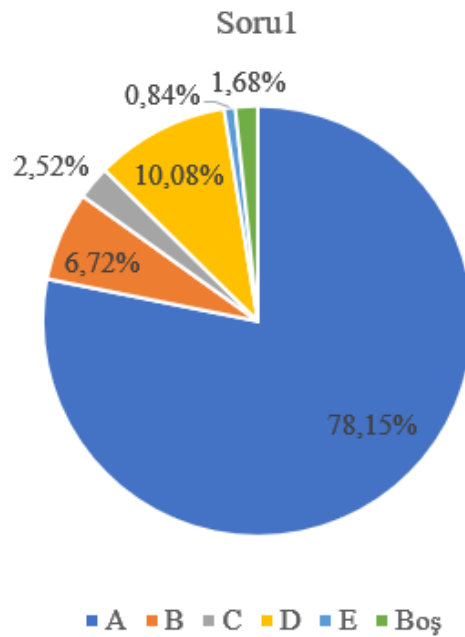
Tablo 5.1. Hipotezlerin Sınanması

Hipotez	Kabul/Ret
H ₁ : Ortaöğretim 12. sınıf öğrencilerinin temel astronomi kavramlarını anlama düzeyleri düşük düzeydedir.	Kabul
H ₂ : Devlet liselerindeki öğrenciler ile özel liselerdeki öğrenciler arasında astronomi kavramlarını anlama düzeyi istatistiksel olarak anlamlı farklılık barındırmaktadır.	Kabul
H ₃ : Kız ve erkek öğrenciler arasında astronomi kavramlarını anlama düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttur.	Ret

Çalışmanın problem cümlesi ortaöğretimin 12.sınıfında öğrenim gören öğrencilerin astronomi konuları ile ilgili kavram yanlışları nelerdir? şeklindedir. Bu nedenle ABT soru ve cevaplarının 119 öğrencinin tamamı için tek tek incelenmesi uygun görülmüştür. Bu incelemeye aşağıda yer verilmektedir.

1. Güneş bayrak direğinin tam üzerindeyken, direğin gölgesi oluşmaz. Bu durum bulunduğunuz yerden ne zaman gözlenir?

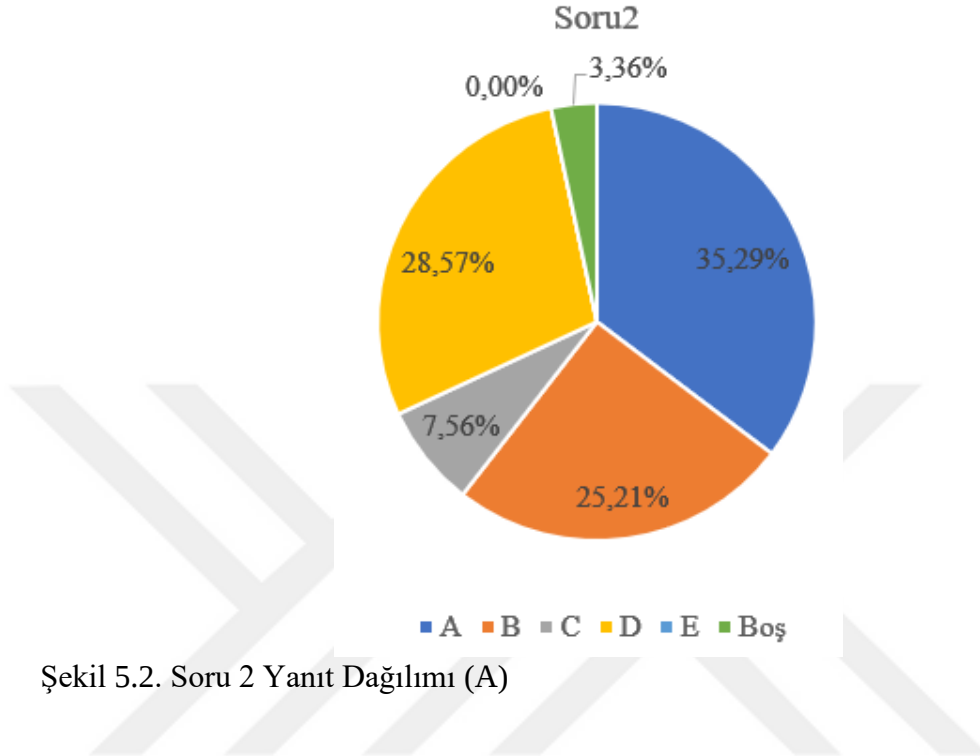
- a) Her gün öğlen vakti
- b) Sadece yaz mevsiminin ilk gününde
- c) Hem sonbahar hem de ilkbaharın ilk gününde
- d) Bulunduğunuz yerden hiçbir zaman



Şekil 5.1. Soru 1 Yanıt Dağılımı (D)

2. Güneş'in enerji kaynağı nedir?

- a) Hafif elementlerin ağır elementlerle dönüşmesi
- b) Ağır elementlerin hafif elementlere bozunması
- c) Erimiş kayaların yüksek sıcaklığı
- d) Big-Bang'den kalan sıcaklık

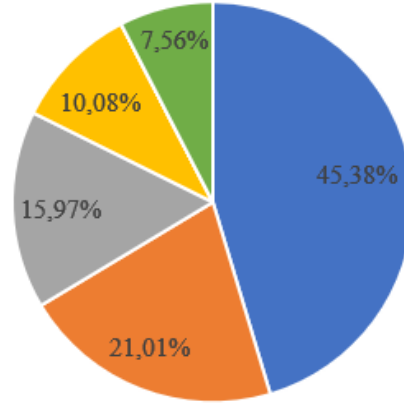


Şekil 5.2. Soru 2 Yanıt Dağılımı (A)

3. Dünyanın, Güneş etrafındaki yörüngesini, tam bir daire biçimine dönüştürdüğünüzü hayal ediniz. Bu durumda bütün yıl boyunca Dünya ile Güneş arasındaki uzaklık hiç değişmeyecektir. Böyle bir durum mevsimler nasıl etkilerdi?

- a) Mevsimler arasındaki farklılığı artık gözlemleyemezdik.
- b) Hala mevsimleri gözlemlerdik ama farklılık daha AZ olurdu.
- c) Hala mevsimleri gözlemlerdik ama farklılık daha FAZLA olurdu.
- d) Mevsimler şu an gözlemlediğimizle aynı olurdu.

Soru3



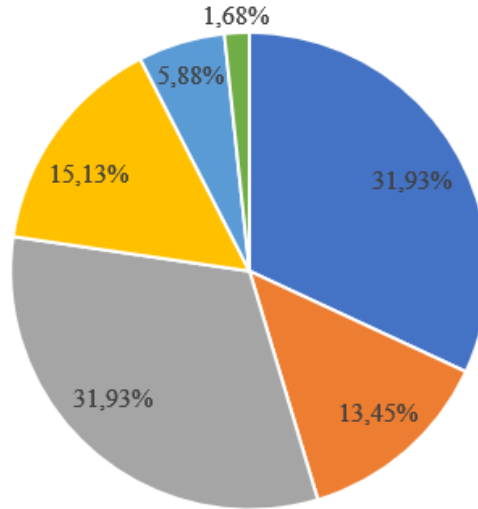
■ A ■ B ■ C ■ D ■ E ■ Boş

Şekil 5.3. Soru 3 Yanıt Dağılımı (D)

4. En sıcak yıldızlar hangi renktedir?

a) Mavi b) Turuncu c) Kırmızı d) Beyaz e) Sarı

Soru4



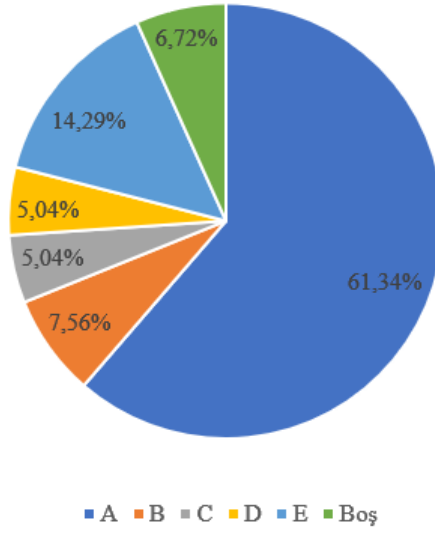
■ A ■ B ■ C ■ D ■ E ■ Boş

Şekil 5.4. Soru 4 Yanıt Dağılımı (A)

5. Bir uzay mekiği dünya yörüngesinde iken içerisindeki astronot boşlukta yüzüyor gibidir çünkü,

- a) Uzayda yerçekimi yoktur.
- b) Uzay mekiği ile aynı yöne doğru düşerler.
- c) Dünyanın atmosferinin üzerindedirler.
- d) Uzay mekiği içerisinde daha az yerçekimi vardır.
- e) Birden fazla seçenek doğrudur.

Soru5

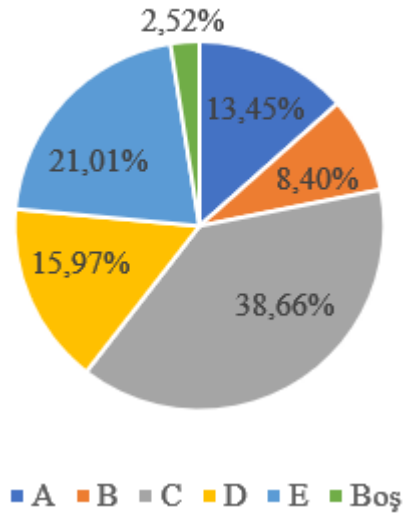


Şekil 5.5. Soru 5 Yanıt Dağılımı (B)

6. Gök cisimlerinin Dünya'ya olan uzaklıkları (yakından uzağa) aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak sıralanmıştır?

- a) Yıldızlar, Ay, Güneş, Plüton
- b) Güneş, Ay, Plüton, Yıldızlar
- c) Ay, Güneş, Plüton, Yıldızlar
- d) Ay, Güneş, Yıldızlar, Plüton
- e) Ay, Plüton, Güneş, Yıldızlar

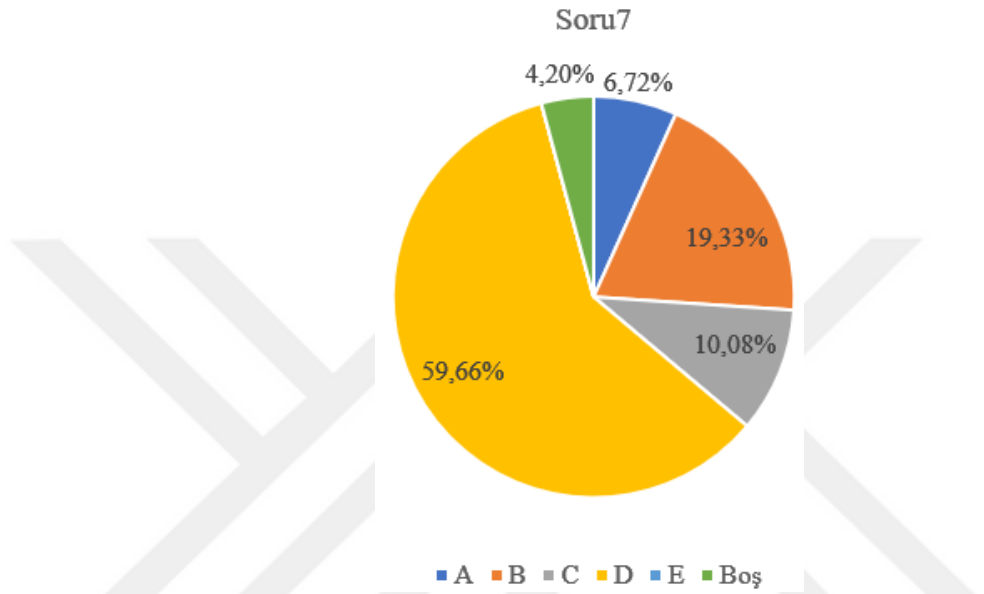
Soru6



Şekil 5.6. Soru 6 Yanıt Dağılımı (C)

7. Bulunduğumuz yerden görüldüğü gibi Büyük Ayı takımyıldızındaki yıldızlar hayali çizgilerle birleştirilirse, takımyıldızları kulplu bir cezve görünümünü oluşturur. Aşağıdaki yerlerin hangisinden bakıldığında bu kulplu cezve görüntüsü ilk olarak bozulur?

- a) Ülkenin en uzak yerinden
- b) Uzak bir yıldızdan
- c) Aydan
- d) Plüton gezegeninden
- e) Avrupa'dan

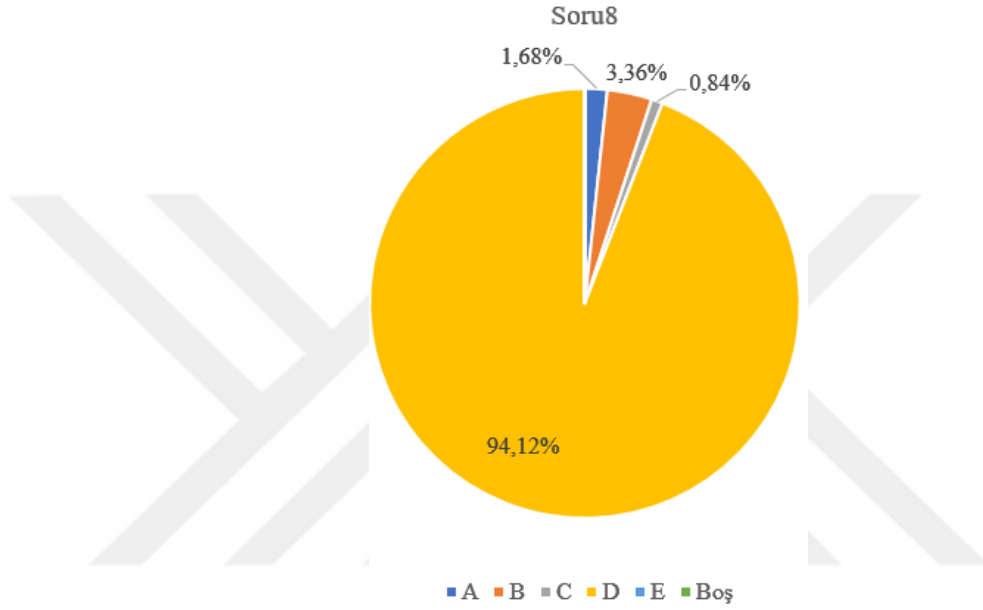


Şekil 5.7. Soru 7 Yanıt Dağılımı (B)



8. Resimdeki gibi Ay Güneş'i tamamen kapladığında (tutulma gerçekleştiğinde), Ay'ın hangi evrede olması gerekir?

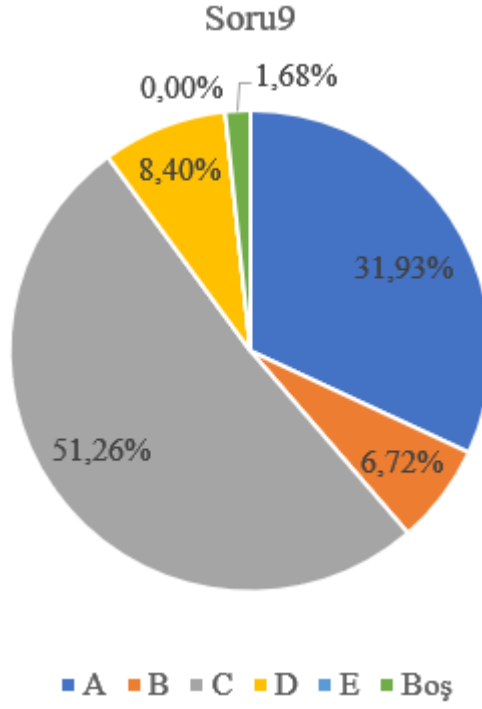
- a) Dolunay
- b) İlk dördün
- c) Yeni ay
- d) Son dördün
- e) Belli bir evrede olmaz



Şekil 5.8. Soru 8 Yanıt Dağılımı (C)

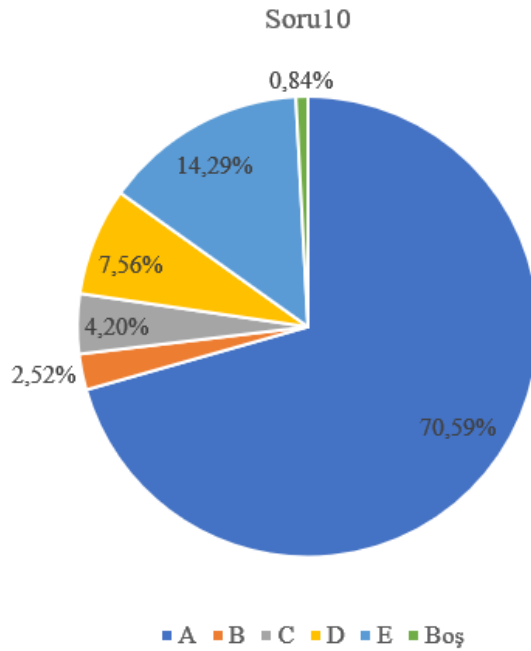
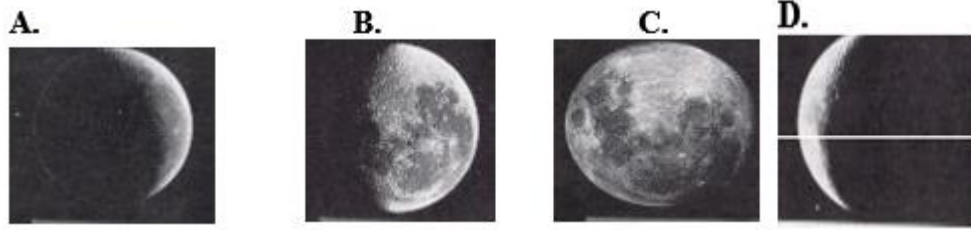
9. Aşağıda verilen şema Dünya, Güneş ve 5 farklı konumdaki Ay'ı temsil etmektedir. Ay hangi konumda iken sağ aşağıdaki gibi görünür?





Şekil 5.9. Soru 9 Yanıt Dağılımı (D)

10. Doğu ufkunda Dolunay evresindeki ayı gözlemlediniz. 6 saat sonra Ay nasıl görünür?

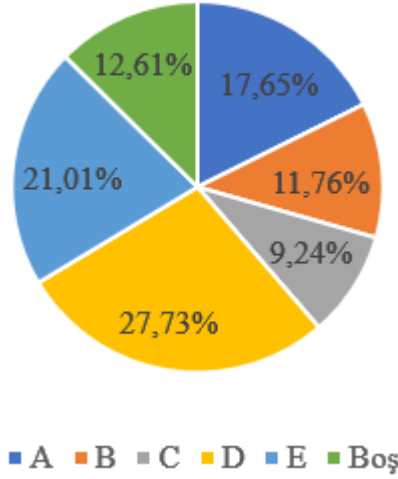


Şekil 5.10. Soru 10 Yanıt Dağılımı (C)

11. Ay ile Dünya arasındaki uzaklık göz önüne alındığında, bir yapay uydunun (uzayda iken) bulunduğu konuma ilişkin olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenebilir?

- a) Dünyaya çok yakın konumda
- b) Dünya ve Ay'ın tam ortasında
- c) Ay'a çok yakın bir konumda
- d) Ay'ın Dünya'ya olan uzaklığının iki katı kadar bir konumda

Soru11

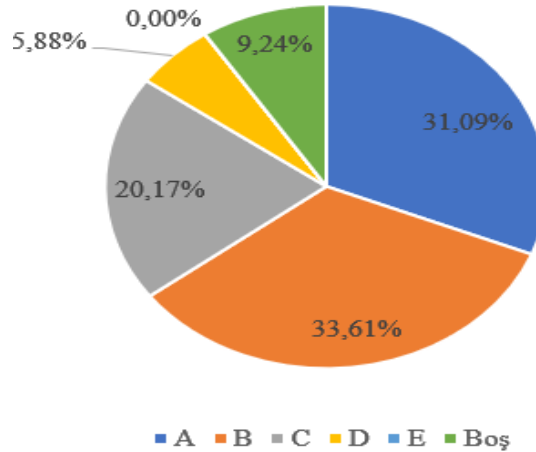


Şekil 5.11. Soru 11 Yanıt Dağılımı (A)

12. Modern düşünce ve gözlemlere göre, evrenin merkezi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- a) Evrenin merkezi Dünya'dır.
- b) Evrenin merkezi Güneş'tir.
- c) Evrenin merkezi Samanyolu Galaksi'sidir.
- d) Evrenin merkezi bilinmeyen uzak bir galaksidir
- e) Evrenin belirli bir merkezi yoktur.

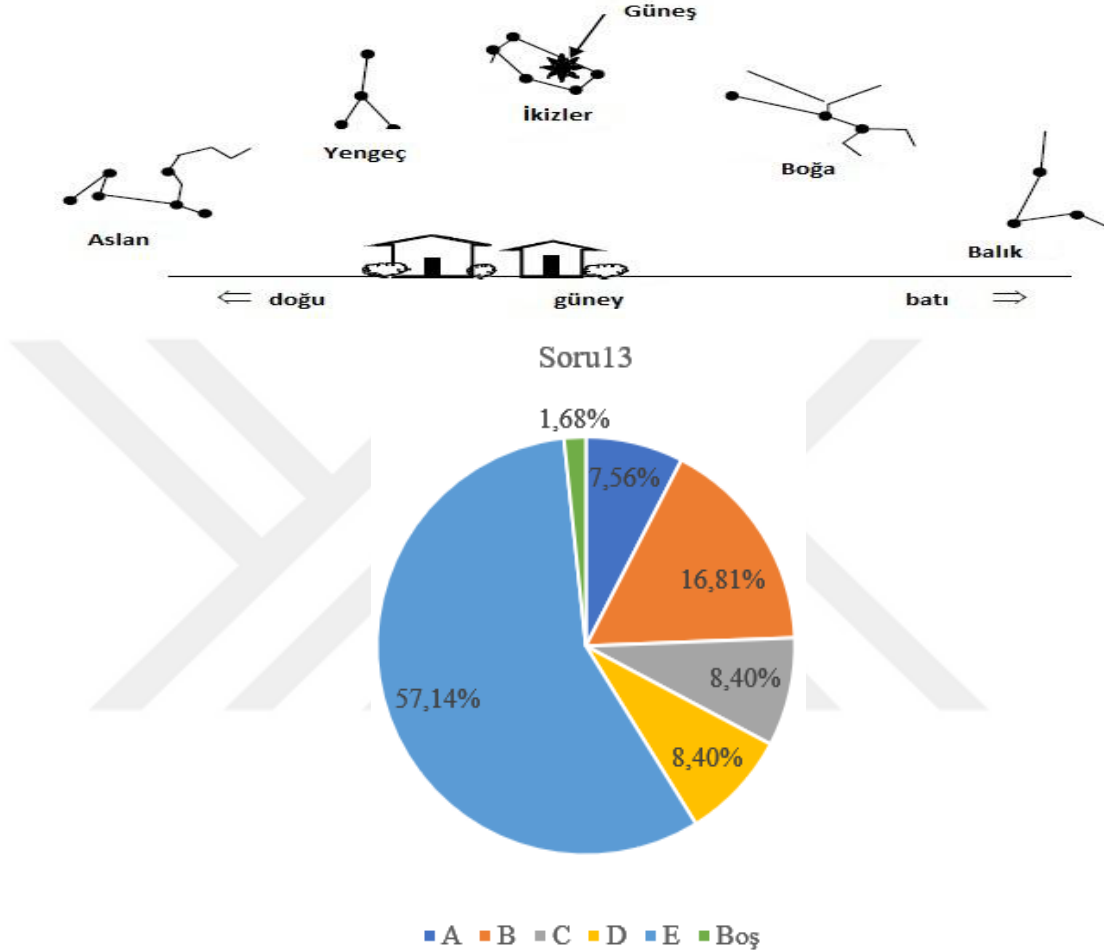
Soru12



Şekil 5.12. Soru 12 Yanıt Dağılımı (E)

13. Tüm gün boyunca yıldızları görebiliyor olduğunuzu varsayın. Bahsedilen günün öğle saatinde gökyüzü aşağıdaki şekilde görünüyorsa, Güneş öğle saatinde ikizler takımyıldızının yanında olursa, batarken hangi takımyıldızının yakınında olur?

- a) Aslan b) Yengeç c) İkizler d) Boğa e) Balık

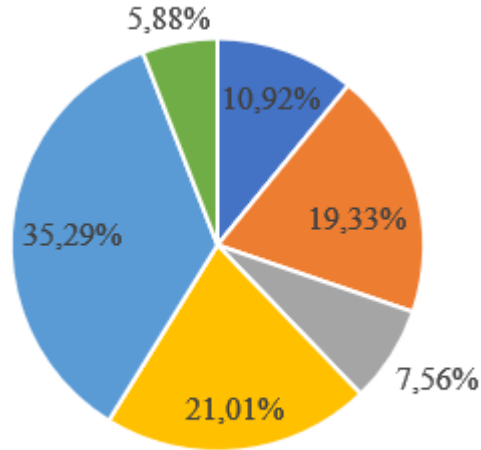


Şekil 5.13. Soru 13 Yanıt Dağılımı (E)

14. Mevsimlerin oluşmasının temel sebebi nedir?

- a) Dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesi
b) Güneşin kendi eksenini etrafında dönmesi
c) Dünya ile Güneş arasındaki uzaklığın değişmesi
d) Dünya'nın dönme ekseninin belli bir eğime sahip olması
e) Güneş'in her mevsimde, yaydığı enerji miktarının farklı olması

Soru14



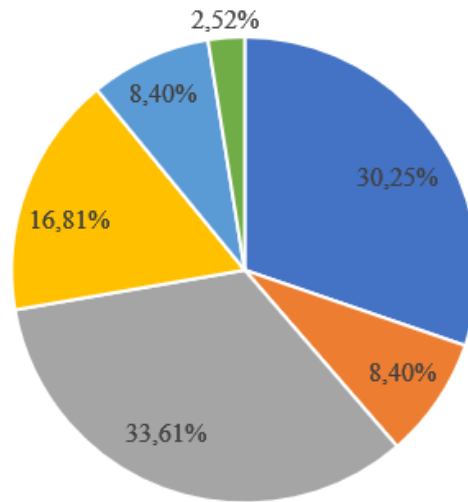
■ A ■ B ■ C ■ D ■ E ■ Boş

Şekil 5.14. Soru 14 Yanıt Dağılımı (D)

15. Ay'ın Dünya'nın etrafında bir tur atması ne kadar süre alır?

- a) Bir gün
- b) Bir hafta
- c) Bir ay
- d) Bir yıl

Soru15



■ A ■ B ■ C ■ D ■ E ■ Boş

Şekil 5.15. Soru 15 Yanıt Dağılımı (C)

Saptanan kavram yanlışları aşağıda listelenmektedir.

- **1.soru:** Öğrencilerin %78 i doğru cevap D olmasına rağmen A şıkkını işaretlemişlerdir. Bu soruda kavram yanlışlığı çok aşıkardır. Bu kavram yanlışlığının nedenlerinden biri de ‘Güneş ışınları her öğlen dik gelir’ şeklindeki öğrenilmiş eksik bilgidir. ‘Güneş ışınları her öğlen dik açığa yakın bir şekilde gelir.’ şeklindeki bilgi daha doğru olacaktır.
- **3.soru:** Öğrenciler doğru cevap D olmasına rağmen en çok A şıkkını işaretlemişlerdir. Bu sorudaki kavram yanlışlığının temel nedeni Dünya’nın yörünge şeklinden dolayı Güneş’e yakın konumda olduğu zaman yaz mevsiminin; uzak konumda olduğu zaman ise kış mevsiminin yaşanacağı yanlışlığıdır.
- **4.soru:** Sıcak yıldızların kırmızı ve mavi renk olması yönündeki cevaplar eşit yüzdelerdedir. Kırmızı cevabını veren öğrenciler kavram yanlışlığına düşmüşlerdir.
- **5.soru:** Bir uzay mekiği dünya yörüngesinde iken içerisindeki astronot boşlukta yüzüyor gibidir sorusuna öğrencilerin %62’si uzayda yer çekimi yoktur şeklinde cevap vermişlerdir. Buradaki yanlışlığın nedeni sorunun tam olarak okunup anlaşılamamasıdır.
- **7.soru:** Büyük ayı takımyıldızının cezve görüntüsü ilk olarak uzak bir gezgenden bozulur cevabı doğru olmasına rağmen, öğrencilerin %59,66’sı Plüton gezegeninden cevabını vermişlerdir. Bunun nedeni öğrencilerin uzak bir yıldızdan gözlem yapamayacaklarını düşünmeleridir.
- **8.soru:** Öğrenciler, tutulma gerçekleşirken Ay’ın son dördün evresinde olduğunu düşünmüşlerdir ve %94’ü yanlış olarak bu cevabı vermiştir. Bu sorudaki kavram yanlışlığı çok yüksektir.
- **9.soru:** Öğrencilerin sadece %8,4 lük kısmı doğru cevap olan D şıkkını işaretlemişlerdir. Büyük çoğunluğu C şıkkını işaretlemiştir.
- **10.soru:** Öğrenciler doğru cevap C olmasına rağmen çok büyük bir oranla A şıkkını işaretlemişlerdir. Buradaki yanlışlığın sebebi; Ay’ın evrelerinin ne kadar sürede değiştiğini tam olarak bilememelerinden kaynaklıdır.
- **11.soru:** Öğrencilerin büyük bir kısmı yapay bir uydunun Dünya’ya yakın olduğu bilgisini bilmemektedirler.
- **12.soru:** ‘Evrenin merkezi neresidir?’ sorusuna hiçbir öğrenci doğru cevabı verememiştir. Cevaplar genelde evrenin merkezi Güneş ve Dünya olacak şekilde verilmiştir. Öğrenciler kendilerine öğretilen tarihteki keşiflerin değişime uğradığını hiç bilmemektedir.
- **14.soru:** Mevsimlerin oluşma nedenleriyle ilgili öğrenciler kavram yanlışlığı yaşamaktadır.

Son olarak öğrencilere, öğretmenlere ve gelecek araştırmalara yönelik öneriler sunulmaktadır.

Öğrencilere Yönelik Öneriler:

- **Kavram Yanlışlarını Anlama ve İyileştirme:** Öğrencilere, kavram yanlışlarının farkında olmaları ve bu yanlışları düzeltmek için çaba göstermeleri konusunda farkındalık oluşturulmalıdır. Belirlenen kavram yanlışlarına odaklanarak öğrencilere özel ders materyalleri veya etkileşimli öğrenme araçları sunulabilir.

- Derinlemesine Araştırma ve Okuma Alışkanlığı Geliştirme: Öğrencilere, astronomi bilimi hakkında daha fazla bilgi edinmeleri için okuma ve araştırma alışkanlıkları kazandırılmalıdır. Astronomiyle ilgili popüler bilim kitapları veya makaleler önerilerek öğrencilerin bu alandaki bilgi düzeylerini artırmaları teşvik edilebilir.

Öğretmenlere Yönelik Öneriler:

- Kavram Yanılgılarını Belirleme ve Müdahale: Öğretmenler, öğrencilerin astronomi alanındaki kavram yanılgılarını belirlemek için sınıf içi etkinlikler ve sınavlar aracılığıyla sürekli olarak izleme yapmalıdır. Belirlenen yanılgılarla başa çıkmak için özel öğretim stratejileri geliştirilmeli ve öğrencilere destek sağlanmalıdır.
- Daha Etkili Öğretim Yöntemleri Geliştirme: Astronomi derslerinde daha etkili öğretim yöntemleri kullanılmalıdır. Örneğin, görsel ve interaktif öğrenme araçları sınıfta sıkça kullanılabilir. Öğrencilerin meraklarını ve ilgilerini çekmek için etkileyici deneyler, alan gezileri ve diğer etkinlikler düzenlenmelidir.

Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler:

- Daha geniş katılımlı ve uzun vadeli çalışmalar, öğrencilerin astronomi bilimi hakkındaki kavram yanılgılarını daha kapsamlı bir şekilde anlamak için gereklidir. Bu çalışmalar, farklı bölgelerden ve kültürel arka planlardan gelen öğrencilerin kavram yanılgıları, farklı uygulamalar, ön-son test eşliğinde karşılaştırılabilir.
- Aynı çalışma 9. 10. ve 11. sınıflara da uygulanarak her geçen sen bilgilerde ne denli bir bozulma olduğu gözlemlenebilir.
- Gelecek araştırmalar, kavram yanılgılarını gidermek için etkili müdahale stratejileri geliştirmeye odaklanmalıdır. Bu stratejiler, öğrencilerin zayıf noktalarını hedef almalı ve öğrenme sürecini iyileştirmek için tasarlanmalıdır.
- Astronomi eğitiminde teknoloji ve çevrimiçi öğrenme araçlarının etkisinden yararlanılmalıdır. Bu araçlar, öğrencilerin kavram yanılgılarını azaltmada ve astronomi bilgisini geliştirmede önemli bir rol oynayabilir.

KAYNAKÇA

- Agan, L. «Stellar Ideas: Exploring Students' Understanding of Stars.» *Astronomy Education Review*, 3(1) (2004): 77-97.
- Aktamış, H., G. Ünal ve Ö. Ergin. «Öğrencilerin Fene Yönelik Tutumlarına Ailelerinin Etkisi.» *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, 14(14) (2008): 39-48.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/spcd/issue/21109/227343>.
- Alpegemen, S. *Ortaöğretim Astronomi ve Uzay Bilimleri Ders Kitabı*. Ankara: Ata Yayıncılık, 2015.
- Arslan, M. *Eğitim Bilimine Giriş*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, 2009.
https://www.academia.edu/34338282/E%C4%9E%C4%B0T%C4%B0M_B%C4%B0L%C4%B0M%C4%B0NE_G%C4%B0R%C4%B0C5%9E.
- Aslan, Z., ve diğerleri. *Astronomi ve Uzay Bilimleri Ders Kitabı*. Ankara: Tekışık Yayıncılık, 1996.
- Aydoğan, S., B. Güneş ve Ç. Gülçiçek. «Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları.» *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(23) (2003): 111-124.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/gefad/issue/6762/90969>.
- Babaoğlu, M. *6. Sınıf Öğrencilerinin “Ay’ın Evreleri” Konusundaki Algılarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2019.
- Barnett, M. «Addressing Children’s Alternative Frameworks of the Moon’s Phases and Eclipses.» *International Journal of Science Education*, 24(8) (2002): 859-879.
- Baxter, J. «Children’s Understanding of Familiar Astronomical Events.» *International Journal of Science Education*, 11(1) (1989): 502-513.

- Bekiroğlu, F. «Effects Of Model-based Teaching on Pre-service Physics Teachers' Conceptions of the Moon, Moon Phases and Other Lunar Phenomena.» *International Journal of Science Education*, 29(5) (2007): 555-593.
- Bektasli, B. «The relationship between preservice science teachers' attitude toward astronomy and their understanding of basic astronomy concepts.» *International Journal of Progressive Education*, 12(1) (2016): 108-116. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijpe/issue/26318/277359>.
- Bennett, J., ve diğerleri. «The impact of human spaceflight on young people's attitudes to STEM subjects.» *Research in Science & Technological Education*, 38(4) (2020): 417-438. https://www.researchgate.net/publication/334509819_The_impact_of_human_spaceflight_on_young_people's_attitudes_to_STEM_subjects.
- Blown, E.J. ve T.G.K. Bryce. «The enduring effects of early-learned ideas and local folklore on children's astronomy knowledge.» *Research in Science Education*, (2018): 1-52. <https://core.ac.uk/download/pdf/195293532.pdf>.
- Bolat, A., ve diğerleri. «5. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi. 218-229.» *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1) (2014): 218-229. <http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/21.bolat.pdf>.
- Borazan, İ. *Kavram yanlışısı ve çoklu zeka alanlarının ilişkilendirilmesine dayalı bir öğretimin kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkisinin incelenmesi : "Dolaşım sistemi" örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008.
- Bostan, A. *Farklı yaş grubu öğrencilerinin astronominin bazı temel kavramlarına ilişkin düşünceleri*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008.
- Bozoğlu, M. *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinde Atom Kavramı Hakkında İmaj Oluşturmada Rol Oynama Yönteminin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2007.
- Buaraphan, K. «Embedding Nature of Science in Teaching About Astronomy and Space.» *Journal of Science Education and Technology*, 21 (2011): 353-369. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-011-9329-9>.

- Büyük, M. *İlköğretim öğrencilerinde bakteriler ile ilgili karşılaşılan kavram yanlışları*. Yüksek Lisans Tezi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2017.
- Ceylan, H., Y. Dar ve Y. Kaya. *Astronomi ve Uzay Bilimleri Ders Kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, 2012.
- Chastenay, P. «From geocentrism to allocentrism: Teaching the phases of the moon in a digital full-dome planetarium.» *Research in Science Education*, 46(1) (2016): 43-77. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-015-9460-3>.
- Çağırın, İ. *İlköğretim 8. Sınıflarda Mitoz Ve Mayoz Hücre Bölünmeleri konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Enstitüsü: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2008.
- Çalgıcı, G. *Fen eğitiminde farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin üst bilişsel farkındalıkları, kavramsal anlamaları ve akademik başarıları üzerindeki etkisi*. Doktora Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2023.
- Çardak, Ü. *Fen ve Teknoloji Dersine İlişkin Günlük Tutmanın Öğrenci Başarısı ve Tutumu Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010.
- Çelik, H., ve diğerleri. «Fen Bilgisi Öğretmenlerinin, Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Ve Girişimcilik Becerilerine Yönelik Görüşleri.» *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, (4) (2015): 277-307. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/inesj/issue/40013/475710>.
- Değirmenci, Ö.L., ve diğerleri. *Astronomi ve Uzay Bilimleri*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, 2011.
- Demir, Y. *Kavram Yanlışlarının Belirlenmesinde Kavram Karikatürlerinin Kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008.
- Diakidoy, I.A. ve P. Kendeou. «Facilitating conceptual change in astronomy: A comparison of the effectiveness of two instructional approaches.» *Learning and Instruction*, 11 (2001): 1-20. https://www.researchgate.net/publication/222581595_Facilitating_conceptual_change_in_astronomy_A_comparison_of_the_effectiveness_of_two_instructional_approaches.

- Dove, J. «Does The Man In The Moon Ever Sleep? An Analysis of Students Answers about Simple astronomical Events: A Case Study.» *International Journal of Science Education*, 24(8) (2002): 823-834.
- Duda, H.J. «Analysis of genetic misconceptions student biology education at STKIP Persada Khatulistiwa Sintang. International Conference on Education, Education in the 21th Century.» Responding to Current Issues. 2016.
- Dunlop, J. «How Children Observe The Universe.» *Electronic Publications of the Astronomical Society Of Australia*, 17(2) (2000): 194-206.
- EAAE. *Declaration on the Teaching of Astronomy in Europe's Schools*. Garching: European Association for Astronomy Education, 1994. <https://www.eaae-astronomy.org/?view=article&id=5:declaration-1994&catid=57>.
- Eroğlu, N. *Sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesindeki Kavramların Öğretiminde Öğrenci Ürünü Karikatürlerin Kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010.
- Ertekin, P. *Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin astronomi konularına yönelik kavramsal anlayışları ve akademik başarıları ile ilişkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Malatya: İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2017.
- Frede, V. «Pre-service elementary teacher's conceptions about astronomy.» *Advances in space research*, 38(10) (2006): 2237-2246. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0273117706000512>.
- Gelen, İ. ve N. Beyazıt. «Eski ve Yeni İlköğretim Programları ile İlgili Çeşitli Görüşlerin Karşılaştırılması.» *Educational Administration: Theory and Practice*, 50 (2007): 457-476. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kuey/issue/10346/126730>.
- Göncü, Ö. *İlköğretim beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin astronomi konularındaki kavram yanlışlarının tespiti*. Doktora Tezi. Burdur: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2013.
- Gürbüz, F. *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin 'Isı ve Sıcaklık' Konusundaki Kavram Yanlışlarının Düzelttilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008.
- Gürdal Kazancıoğlu, H. *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi, maddenin değişimi ve tanınması ünitesinde öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının tespiti*

- iki aşamalı soruların kullanılabilirliği üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2008.*
- Hançer, A., Ö. Şensoy ve H.İ. Yıldırım. «İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme.» *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1) (2003): 80-88.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11130/133116>.
- Jarman, R. ve B. Mc Clune. «A planet of confusion and debate: children's and young people's response to the news coverage of Pluto's loss of planetary status.» *Research in Science & Technological Education*, 27(3) (2009): 309-325.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02635140903162637>.
- Kalkan, H. ve K. Kiroğlu. «Science and nonscience students' ideas about basic astronomy concepts in preservice training for elementary school teachers.» *Astronomy Education Review*, 6(1) (2007): 1-10.
https://www.researchgate.net/publication/242703064_Science_and_Nonscience_Students'_Ideas_about_Basic_Astronomy_Concepts_in_Preservice_Training_for_Elementary_School_Teachers.
- Kalkan, K. *7. sınıf Güneş sistemi ve ötesi ünite kazanımlarının materyal ve model destekli etkinliklerle öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Bolu: Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2018.*
- Kaniawati, I., ve diğerleri. «Analyzing students' misconceptions about Newton's laws through Four-Tier Newtonian Test (FTNT).» *Journal of Turkish Science Education*, 16(1) (2019): 110-122.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1265039.pdf>.
- Kanlı, U. «A study on identifying the misconceptions of pre-service and inservice teachers about basic astronomy concepts.» *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(5) (2014): 471-479.
<https://www.ejmste.com/download/a-study-on-identifying-the-misconceptions-of-pre-service-and-in-service-teachers-about-basic-4323.pdf>.
- Kara, N. *Türkiye'de fen eğitimi alanında öğrenci başarıları konusunda 2010-2022 yılları arasında yayımlanan lisansüstü tezlerin içerik analizi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2023.*
- Kikas, E. «Teachers' conceptions and misconceptions concerning three natural phenomena.» *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5) (2004): 432-448.

- Koçak, S. *Astronomi eğitiminde bazı doğru bilinen yanlışlar*. Yüksek Lisans Tezi. Kayseri: Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2022.
- Küçüközer, H. «Prospective Science Teachers' Conceptions about Astronomical Subjects.» *Science Education International*, 18(1) (2007): 113-130.
- Küçüközer, H., A. Bostan ve R.S. Işıldak. «İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının bazı astronomi kavramlarına ilişkin fikirlerine öğretimin etkileri.» *OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1) (2010): 105-124. <https://www.ajindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423910331.pdf>.
- LoPresto, M.C. ve S.R. Murrell. «Using the Star Properties Concept Inventory to compare instruction with lecture tutorials to traditional lectures.» *Astronomy Education Review*, 8(1) (2009): 1-5. https://www.researchgate.net/publication/240822384_Using_the_Star_Properties_Concept_Inventory_to_Compare_Instruction_with_Lecture_Tutorials_to_Traditional_Lectures.
- Meyer, J.R. *The effects of three types of pre- and post- planetarium/ starlab-visit instruction methods on astronomy concepts and attitudes of sixth grade students*. PhD thesis. Kansas City: The University of Missouri, 2000. <https://www.proquest.com/docview/304630362?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true>.
- Ozkan, G. ve H. Akcay. «Preservice Science Teachers' Beliefs about Astronomy Concepts.» *Universal Journal of Educational Research*, 4(9) (2016): 2092-2099. https://www.researchgate.net/publication/309711922_Preservice_Science_Teachers'_Beliefs_about_Astronomy_Concepts.
- Özcan, F. *Türkiye'de fen eğitiminde kavram yanlışlarıyla ilgili yapılan çalışmaların tematik içerik analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Burdur: Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2022.
- Parker, J. ve D. Heywood. «The earth and beyond: developing primary teachers' understanding of basic astronomical events.» *International Journal of Science Education*, 20 (1998): 503-520.
- . «The earth and beyond: Developing primary teachers' understanding of basic astronomical events.» *International Journal of Science Education*, 20(5) (1998): 503-520. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0950069980200501>.

- Percy, J.R. *Astronomy education: An international perspective*. Cambridge University Press, 1998. <https://www.cambridge.org/core/journals/international-astronomical-union-colloquium/article/astronomy-education-an-international-perspective/760F90CA2CD44A5D4C864D89B7916850>.
- . «Why astronomy useful and should be included in the school curriculum?» *Highlights of Astronomy* (2005): 1020-1021. <https://www.cambridge.org/core/journals/highlights-of-astronomy/article/why-astronomy-is-useful-and-should-be-included-in-the-school-curriculum/E6B47E9F36BC51F5CBF74860B97FFB93>.
- Plummer, J.D. *Students' development of astronomy concepts across time*. PhD thesis. USA: The University of Michigan, 2006. https://www.researchgate.net/publication/250277850_Students'_Development_of_Astronomy_Concepts_across_Time.
- Prodjosantos, A.K., A.M. Hertina ve I. Irwanto. «The Misconception Diagnosis on Ionic and Covalent Bonds Concepts with Three Tier Diagnostic Test.» *International Journal of Instruction*, 12(1) (2019): 1477-1488. https://www.researchgate.net/publication/329707308_The_Misconception_Diagnosis_on_Ionic_and_Covalent_Bonds_Concepts_with_Three_Tier_Diagnostic_Test.
- Sadler, P. «The Initial Knowledge State of High School Astronomy Students.» Thesis for the degree of Doctor of Education. 1992.
- Serttaş, S. ve A.Y. Türkoğlu. «Diagnosing students' misconceptions of astronomy through concept cartoons.» *Participatory Educational Research*, 7(2) (2020): 164-182. <https://dergipark.org.tr/en/pub/per/issue/52552/679138>.
- SGB. *Milli Eğitim İstatistikleri Örgün Eğitim 2021/22*. Resmi İstatistik. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, 2023. https://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_09/15142558_meb_istatistikleri_orgun_egitim_2021_2022.pdf.
- Sharp, J. «Children's Astronomical Beliefs: A Preliminary Study of Year 6 Children in South-West England.» *International Journal of Science Education*, 18(6) (1996): 685-712.
- Sönmez, V. *Hayat Bilgisi Öğretimi ve Öğrenme Kılavuzu*. Ankara: Anı Yayıncılık, 2016. <https://www.turcademy.com/tr/kitap/hayat-bilgisi-ogretimi-ve-ogretmen-kilavuzu-9789944474825>.

- Suprpto, N. «Do We Experience Misconceptions?: An Ontological Review of Misconceptions in Science.» *Studies in Philosophy of Science and Education*, 1(2) (2020): 50-55. <https://scie-journal.com/index.php/SiPoSE/article/view/24>.
- Sünbül, A. «İlköğretim 6. Sınıfta Bilişsel Giriş Davranışlarını Tamamlama Eğitiminin Öğrenci Başarılarına Etkisi.» *Eğitim ve Bilim*, 30(137) (2005): 54-62. <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/5066>.
- Şenel Çoruhlu, T. *Güneş sistemi ve ötesi uzay bilmecesi” ünitesinde zenginleştirilmiş 5E öğretim modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkiliğinin belirlenmesi*. Doktora Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2013.
- Şimşek, D., M. Yurtcan ve Ö. Oktay. «Fen Bilgisi Öğretmeni Adaylarının Kuvvet ve Hareket Konularındaki Kavram Yanılgıları.» *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3) (2019): 195-214. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/erziefd/issue/51205/493332>.
- Tan, M. ve B.K. Temiz. «Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri Ve Önemi.» *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1) (2003): 89-101. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11130/133117>.
- Taşcan, M. *Astronomi eğitimi üzerine geliştirilen fen etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin uzamsal becerileri ve akademik başarıları üzerine etkisi*. Doktora Tezi. Malatya: İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2019.
- Taşcan, M. ve İ. Ünal. «Astronomi Eğitiminin Önemi Ve Türkiye’de Öğretim Programları Açısından Değerlendirilmesi.» *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (40) (2015): 25-37. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/deubefd/issue/25109/265092>.
- Tatar, N. ve Ö. Cansüngü Koray. «İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin ‘Genetik’ Ünitesi Hakkındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi.» *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2(13) (2005): 415-426.
- Taylor, I., M. Barker ve A. Jones. «Promoting mental model building in astronomy education.» *International Journal of Science Education*, 25 (2003): 1205–1222. https://www.researchgate.net/publication/248974483_Promoting_mental_model_building_in_astronomy_education.

- Trudle, K.C., R.K. Atwood ve J.E. Christopher. «Preservice Elementary Teachers' Conceptions of Moon Phases before and after Instruction.» *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7) (2002): 633-658.
- Trumper, R. «A Cross-age Study of Senior High School Students' Conceptions of Basic Astronomy Concepts.» *Research In Science &Technological Education*, 19(1) (2001): 97-107.
- . «A Cross-College Age Study of Science and Nonscience Students' Conceptions of Basic Astronomy Concepts in Preservice Training For High-School Teachers.» *Journal of Science Education and Technology*, 10(2) (2001): 189-195.
- . «Factors affecting students' junior high school students' interest in physics.» *Journal of Science Education and Technology*, 15 (2006): 52-60.
<https://www.jstor.org/stable/40188665>.
- . «Teaching Future Teachers Basic Astronomy Concepts- Seasonal Changes-At a Time of Reform in Science Education.» *Journal of Research in Science Teaching*, 43(9) (2006b): 879-906.
- . «Teaching Future Teachers Basic Astronomy Concepts-Sun-Earth-Moon Relative Movements- At A Time of Reform in Science Education.» *Research in Science &Technological Education*, 24(1) (2006a): 85-109.
- . «University Students' Conceptions of Basic Astronomy Concepts.» *Physics Education*, 35(1) (2000): 9-15.
- Trundle, K.C., R.K. Atwood ve J.E. Christopher. «A Longitudinal Study of Conceptual Change: Preservice Elementary Teachers' Conceptions of Moon Phases.» *Journal of Research in Science Teaching*, 44(2) (2007): 303-326.
- Trundle, K.C., ve diğerleri. «The effect of guided inquiry-based instruction on middle school students' understanding of lunar concepts.» *Research in Science Education*, 40(3), (2010): 451-478.
https://www.researchgate.net/publication/225793408_The_Effect_of_Guided_Inquiry-Based_Instruction_on_Middle_School_Students'_Understanding_of_Lunar_Concepts.
- Türk, C. *Modellerle astronomi öğretiminin etkililiği*. Doktora Tezi. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2015.
- Türkoğuz, S. ve K. Yankayış. «Isı Ve Sıcaklık Hakkındaki Kavram Yanılgılarının Günlük Yaşama Etkileri Üzerine Öğretmen Görüşleri.» *Bayburt Üniversitesi*

- Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2) (2015): 498-515.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/befdergi/issue/17275/180480>.
- Uzunkaya, A. *Kavram Yanılgısı ve Çoklu Zeka Alanlarının İlişkilendirilmesine Dayalı Bir Öğretimin Kavram Yanılgılarının Giderilmesindeki Etkisinin İncelenmesi 'Mikroorganizmalar'*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007.
- Ünal, S., B. Coştu ve F.Ö. Karataş. «Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Alanındaki Program Geliştirme Çalışmalarına Genel Bir Bakış.» *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2) (2004): 183-202.
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/77325>.
- Ünal, U. *İnteraktif araçlarla yapılan simülasyon deneyleri ve gerçek malzemelerle yapılan deneylerin öğrencilerde bilginin kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2017.
- Ünsal, Y., B. Güneş ve İ. Ergin. «Yükseköğretim öğrencilerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin tespitine yönelik bir araştırma.» *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3) (2001): 47-60.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/gefad/issue/6767/91054>.
- Valanides, N., ve diğerleri. «Changing Pre-school Children’s Conceptions of the Day/Night Cycle.» *Internetonial Journal of Early Years Education*, 8(1) (2000): 27-39.
- Yagbasan, R. ve Ç. Gülçiçek. «Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması.» *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13) (2003): 102-120.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11130/133118>.
- Yavuz Çiv, Y., Y. Saka ve Ö. Koray. «Prof. Dr. Zeki Aslan'ın Değerlendirmeleri ile Türkiye'de Astronomi Eğitimi.» *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 11(3) (2022): 500-511.
<http://cije.cumhuriyet.edu.tr/tr/pub/issue/72802/1026092>.
- Zeilik, M., ve diğerleri. «Conceptual astronomy: A novel model for teaching postsecondary science courses.» *American Journal of Physics*, 65 (1997): 987–995. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1997AmJPh..65..987Z/abstract>.

EKLER

Ek-1 Astronomi Başarı Testi

1. Güneş bayrak direğinin tam üzerindeyken, direğin gölgesi oluşmaz. Bu durum bulunduğunuz yerden ne zaman gözlenir?

- a) Her gün öğlen vakti
- b) Sadece yaz mevsiminin ilk gününde
- c) Hem sonbahar hem de ilkbaharın ilk gününde
- d) Bulunduğunuz yerden hiçbir zaman

2. Güneş'in enerji kaynağı nedir?

- a) Hafif elementlerin ağır elementlerle dönüşmesi
- b) Ağır elementlerin hafif elementlere bozunması
- c) Erimiş kayaların yüksek sıcaklığı
- d) Big-Bang'den kalan sıcaklık

3. Dünyanın, Güneş etrafındaki yörüngesini, tam bir daire biçimine dönüştürdüğünüzü hayal ediniz. Bu durumda bütün yıl boyunca Dünya ile Güneş arasındaki uzaklık hiç değişmeyecektir. Böyle bir durum mevsimler nasıl etkilerdi?

- a) Mevsimler arasındaki farklılığı artık gözlemleyemezdik.
- b) Hala mevsimleri gözlemlerdik ama farklılık daha AZ olurdu.
- c) Hala mevsimleri gözlemlerdik ama farklılık daha FAZLA olurdu.
- d) Mevsimler şu an gözlemlediğimizle aynı olurdu.

4. En sıcak yıldızlar hangi renktedir?

- a) Mavi b) Turuncu c) Kırmızı d) Beyaz e) Sarı

5. Bir uzay mekiği dünya yörüngesinde iken içerisindeki astronot boşlukta yüzüyor gibidir çünkü,

- a) Uzayda yerçekimi yoktur.
- b) Uzay mekiği ile aynı yöne doğru düşerler.
- c) Dünyanın atmosferinin üzerindedirler.
- d) Uzay mekiği içerisinde daha az yerçekimi vardır.
- e) Birden fazla seçenek doğrudur.

6. Gök cisimlerinin Dünya'ya olan uzaklıkları (yakından uzağa) aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak sıralanmıştır?

- a) Yıldızlar, Ay, Güneş, Plüton
- b) Güneş, Ay, Plüton, Yıldızlar
- c) Ay, Güneş, Plüton, Yıldızlar
- d) Ay, Güneş, Yıldızlar, Plüton
- e) Ay, Plüton, Güneş, Yıldızlar

7. Bulunduğumuz yerden görüldüğü gibi Büyük Ayı takımyıldızındaki yıldızlar hayali çizgilerle birleştirilirse, takımyıldızları kulplu bir cezve görünümünü oluşturur. Aşağıdaki yerlerin hangisinden bakıldığında bu kulplu cezve görüntüsü ilk olarak bozulur?

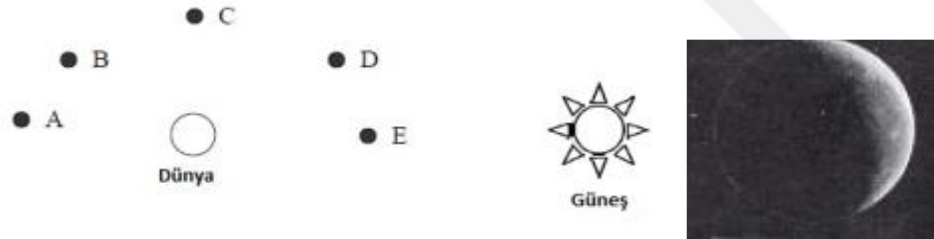
- a) Ülkenin en uzak yerinden
- b) Uzak bir yıldızdan
- c) Aydan
- d) Plüton gezegeninden
- e) Avrupa'dan



8. Yukardaki resimdeki gibi Ay Güneş'i tamamen kapladığında (tutulma gerçekleştiğinde), Ay'ın hangi evrede olması gerekir?

- a) Dolunay
- b) İlk dördün
- c) Yeni ay
- d) Son dördün
- e) Belli bir evrede olmaz

9. Aşağıda verilen şema Dünya, Güneş ve 5 farklı konumdaki Ay'ı temsil etmektedir. Ay hangi konumda iken sağ aşağıdaki gibi görünür?



10. Doğu ufkunda Dolunay evresindeki ayı gözlemlediniz. 6 saat sonra Ay nasıl görünür?

A.



B.



C.



D.



11. Ay ile Dünya arasındaki uzaklık göz önüne alındığında, bir yapay uydunun (uzayda iken) bulunduğu konuma ilişkin olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenebilir?

- a) Dünyaya çok yakın konumda
- b) Dünya ve Ay'ın tam ortasında
- c) Ay'a çok yakın bir konumda
- d) Ay'ın Dünya'ya olan uzaklığının iki katı kadar bir konumda

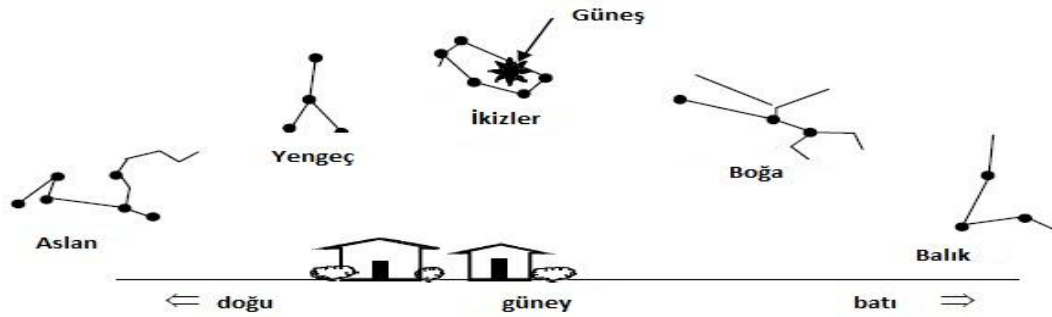
12. Modern düşünce ve gözlemlere göre, evrenin merkezi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- a) Evrenin merkezi Dünya'dır.
- b) Evrenin merkezi Güneş'tir.
- c) Evrenin merkezi Samanyolu Galaksi'sidir.
- d) Evrenin merkezi bilinmeyen uzak bir galaksidir
- e) Evrenin belirli bir merkezi yoktur.

13. Tüm gün boyunca yıldızları görebiliyor olduğunuzu varsayın. Bahsedilen günün öğle saatinde gökyüzü aşağıdaki şekilde gibi görünüyorsa, Güneş öğle saatinde ikizler takımyıldızının

yanında olursa, batarken hangi takımyıldızının yakınında olur?

- a) Aslan
- b) Yengeç
- c) İkizler
- d) Boğa
- e) Balık



14. Mevsimlerin oluşmasının temel sebebi nedir?

- a) Dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesi
- b) Güneşin kendi eksenini etrafında dönmesi
- c) Dünya ile Güneş arasındaki uzaklığın değişmesi
- d) Dünya'nın dönme ekseninin belli bir eğime sahip olması
- e) Güneş'in her mevsimde, yaydığı enerji miktarının farklı olması

15. Ay'ın Dünya'nın etrafında bir tur atması ne kadar süre alır?

- a) Bir gün
- b) Bir hafta
- c) Bir ay
- d) Bir yıl