



**T. C.**

**ORDU ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ASTRONOMİ KONUSUNDA MODELLEME VE BİLGİSAYAR  
DESTEKLİ ÖĞRETİMİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN  
BAZI ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ**

**SEDANUR TOMBUL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ORDU 2019**

**T.C.**  
**ORDU ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ASTRONOMİ KONUSUNDA MODELLEME VE BİLGİSAYAR  
DESTEKLİ ÖĞRETİMİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BAZI  
ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ**

**SEDANUR TOMBUL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORDU 2019**

## TEZ ONAY

Sedanur TOMBUL tarafından hazırlanan "ASTRONOMİ KONUSUNDA MODELLEME VE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİMİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BAZI ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ" adlı tez çalışmasının savunma sınavı 09.08.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği /oy çokluğu ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman  
Prof. Dr. Erol TAŞ

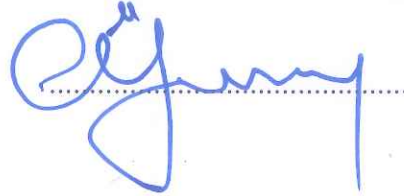
Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Erol TAŞ  
Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü,  
Ordu Üniversitesi

Üye  
Prof. Dr. Hüseyin KALKAN  
Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü,  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye  
Prof. Dr. Cengiz ÖZYÜREK  
Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü,  
Ordu Üniversitesi

İmza



22/08 / 2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 22/08 / 2019 tarih ve 2019. / 492 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Enstitü Müdürü

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER



## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.



SEDANUR TOMBUL

**Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün B-1830 numaralı projesi ile desteklenmiştir.**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

### ASTRONOMİ KONUSUNDA MODELLEME VE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİMİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BAZI ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ

SEDANUR TOMBUL

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 98 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. EROL TAŞ)

Bu çalışmanın temel amacı 7. Sınıf Fen Bilimleri öğretim programında yer alan “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesinde ki Astronomi kavramların da modelleme tekniği ve bilgisayar destekli rehber materyali kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcı düşüncelerine ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini araştırmaktır. Deneysel araştırma yöntemlerinden yarı yapılandırılmış araştırma deseniyle yürütülen bu çalışma, Ordu ili Altınordu ilçesinde yer alan bir devlet okulun da öğrenim gören biri deney biri kontrol olmak üzere toplam 66 7. Sınıf ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. 2018 – 2019 eğitim öğretim yılı güz yarıyılında yürütülen bu çalışmada, deney grubunda mevcut öğretim programına dayalı öğretim ile birlikte araştırmacı tarafından ünite kavramlarına yönelik geliştirilen bilgisayar destekli materyal ve modelleme tekniği ile geliştirilen modeller dersler esnasında kullanılırken, Kontrol grubunda ise sadece mevcut öğretim programına dayalı öğretim kullanılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak; Akademik Başarı Testi (ABT), Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT) ve Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği (BYÖ) kullanılmıştır. Toplanan nicel veriler için; Shapiro – Wilk Normallik Testi, Wilcoxon İşaret Testi, Mann – Whitney U Testi, Bağımlı Örneklem t Testi, Bağımsız Örneklem t Testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, Modelleme ve Bilgisayar Destekli Öğretim uygulanan deney grubu öğrencilerinin, Akademik Başarıları, Bilimsel Yaratıcılıkları ve Mantıksal Düşünme Becerileri, kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlardan yola çıkarak, Astronomi Konusunda Modelleme ve Bilgisayar Destekli uygulamalarının büyük öneme sahip olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Astronomi, Bilgisayar Destekli Öğretim, Bilimsel Yaratıcılık, Fen Eğitimi, Mantıksal Düşünme, Modelleme.

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF COMPUTER SUPPORTED INSTRUCTION AND MODELLING OF SUBJECT OF ASTRONOMY ON 7<sup>TH</sup> GRADE STUDENTS ON SOME LEARNING PRODUCTS

SEDANUR TOMBUL

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED  
SCIENCES

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

SCIENCE TEACHER EDUCATION

MASTER THESIS, 98 PAGES

(SUPERVISOR: PROF. DR. EROL TAŞ)

The main purpose of this study is to explore the effect of modelling technique and computer supported guide material on astronomy concepts from the unit of “Solar System and Beyond”, which takes part in 7<sup>th</sup> grade science education curriculum, on the students’ academic achievements, creative thinkings and cognitive skills. This study, which is a semi-structured research design among experimental research methods, was carried out with 66 7<sup>th</sup> grade students from an experimental and a control group in a public school in Altınordu district from city of Ordu. In this study, which was performed in 2018-2019 educational year, while in the experimental group, science education based teaching, computer supported material designed for unit concepts by the researcher and the models designed with modelling techniques were used, in the control group only science education based method was used. Academic Achievement Test (AAT), Logical Thinking Group Test (LTGT) and Scientific Creativity Scale (SCS) were used for the data collection tools in the study. Shapiro-Wilk Normality Test, Wilcoxon Signed Test, Mann-Whitney U Test, Dependent Samples t Test and Independent Samples t Test were used for the quantitative data collected. At the end of the study, it was found that academic success, scientific creativity and cognitive skills of the experimental group applied modelling and computer supported teaching were significantly higher than the control group. On the basis of the results obtained, it is thought that modelling on astronomy subject and computer supported applications have great importance.

**Keywords:** Astronomy, Computer Supported Teaching, Logical Thinking, Modelling, Science Education, Scientific Creativity.

## TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, çalışmanın yürütülmesi, yazımı esnasında ve diğer bir çok konuda yardımlarını esirgemeyen yol gösterici olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Erol TAŞ'a sonsuz teşekkür ediyorum.

Tez savunma jürisini oluşturarak değerli katkılarını sunan Prof. Dr. Hüseyin KALKAN ve Prof. Dr. Cengiz ÖZYÜREK'e katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunuyorum.

Başta yüksek lisans öğrenimimi tamamladığım Ordu Üniversitesi ve lisans öğrenimimi tamamladığım Giresun Üniversitesi öğretim üyelerine,

Uygulamalarım sırasında yardımlarını eksik etmeyen, tez çalışmamı sürdürdüğüm ortaokulun değerli öğretmeni Gülten KURU'ya,

Birlik ve beraberliğin ne kadar önemli olduğunu bu süreçte bir kez daha göstererek benden yardımlarını ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen başta Arş. Gör. Hacı Mehmet YEŞİLTAŞ ve Feyza Nur YILMAZ olmak üzere tüm kıymetli arkadaşlarıma,

Aynı zamanda, gerek maddi ve gerek manevi desteklerini her an üzerimde hissettiğim babam Murat TOMBUL, annem Nurten TOMBUL, ablam Sevgi TOMBUL ULUOCAK ve eniştem Okan ULUOCAK'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimi, çalışmam sürecinde kaybettiğim en büyük destekçilerimden biri olan, sevgisini ve yokluğunu yürekten hissettiğim rahmetli babaannem Gülşen TOMBUL'a adıyorum.

Bu çalışmayı B-1830 numaralı proje ile destekleyen Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne' de teşekkür ediyorum.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	VII
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	IX
<b>EKLER LİSTESİ</b> .....	X
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	3
1.3 Araştırmanın Problem Cümlesi.....	3
1.4 Alt Problemler.....	3
1.5 Sayıtlar.....	4
1.6 Sınırlılıklar.....	5
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	6
2.1 Kuramsal Çerçeve.....	6
2.1.1 Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ).....	6
2.1.1.1 Bilgisayar Destekli Öğretimde Kullanılan Materyal, Yazılım ve Donanımlar.....	7
2.1.1.1.1 Alıştırma ve Tekrar Yazılımları.....	7
2.1.1.1.2 Benzeşim Yazılımları.....	8
2.1.1.1.3 Eğitsel Oyun Yazılımları.....	8
2.1.1.1.4 Problem Çözme Yazılımları.....	8
2.1.1.1.5 Özel Öğrenci Yazılımları.....	9
2.1.1.2 Bilgisayar Destekli Öğretimin Faydaları.....	9
2.1.1.3 Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları.....	10
2.1.2 Modelleme Destekli Öğretim.....	10
2.1.2.1 Modelleme Destekli Öğretim Amaçları ve Kullanım Alanları.....	11
2.1.2.2 Modelleme Türleri.....	11
2.1.3 Astronomi.....	12
2.2 Önceki Çalışmalar.....	13
2.2.1 Bilgisayar Destekli Öğretim İle İlgili Çalışmalar.....	13
2.2.2 Modelleme Destekli Öğretim İle İlgili Çalışmalar.....	18
2.2.3 Astronomi İlgili Çalışmalar.....	22
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	27
3.1 Araştırmanın Deseni.....	27
3.2 Çalışma Grubu.....	27
3.3 İzlenen Yol.....	28
3.4 Veri Toplama Araçları.....	29
3.4.1 Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği (BYÖ).....	29
3.4.2 Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT).....	29
3.4.3 Akademik Başarı Testi (ABT).....	29
3.5 Verilerin Analizi.....	30
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	31
4.1 Bulgular ve Yorum.....	31



4.1.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	31
4.1.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	32
4.1.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular .....	33
4.1.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular .....	34
4.1.5 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	35
4.1.6 Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular .....	36
4.1.7 Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	37
4.1.8 Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	38
4.1.9 Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular .....	39
4.1.10 Onuncu Alt Probleme Ait Bulgular .....	41
4.1.11 On birinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	42
4.1.12 On İkinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	43
4.2 Tartışma .....	45
4.2.1 Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Düzeyleri İle İlgili Tartışma .....	46
4.2.2 Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerileri İle İlgili Tartışma .....	47
4.3.3 Öğrencilerin Akademik Başarıları Testi İle İlgili Tartışma .....	50
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	54
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	57
<b>EKLER</b> .....	71
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	98

## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

<b>Çizelge 3.1</b> Örneklem Grubu Demografik Özellikleri.....	27
<b>Çizelge 4.1</b> Kontrol ve Deney Grubunun BYÖ Ön Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları.....	31
<b>Çizelge 4.2</b> Kontrol ve Deney Grubunun BYÖ Ön Test Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	31
<b>Çizelge 4.3</b> Kontrol ve Deney Grubunun BYÖ Alt Boyutların Ön Test Sonuçları..	32
<b>Çizelge 4.4</b> Deney Grubunun BYÖ Ön-Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları .....	32
<b>Çizelge 4.5</b> Deney Grubunun BYÖ Ön-Son Test Wilcoxon İşaret Testi Sonuçları..	33
<b>Çizelge 4.6</b> Kontrol Grubunun BYÖ Ön-Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları.....	33
<b>Çizelge 4.7</b> Kontrol Grubunun BYÖ Ön- Son Test Wilcoxon İşaret Testi Sonuçları	34
<b>Çizelge 4.8</b> Kontrol ve Deney Grubunun BYÖ Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları.....	34
<b>Çizelge 4.9</b> Kontrol ve Deney Grubunun BYÖ Son Test Mann Whitney U testi Sonuçları.....	35
<b>Çizelge 4.10</b> Kontrol ve Deney Grubunun BYÖ Alt Boyutların Son Test Sonuçları .....	35
<b>Çizelge 4.11</b> Kontrol ve Deney Grubunun MDGT Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları.....	36
<b>Çizelge 4.12</b> Kontrol ve Deney Grubunun MDGT Ön Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	36
<b>Çizelge 4.13</b> Deney Grubunun MDGT Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları. ....	37
<b>Çizelge 4.14</b> Deney Grubunun MDGT Ön-Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları.....	37
<b>Çizelge 4.15</b> Kontrol Grubunun MDGT Ön-Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları.....	37
<b>Çizelge 4.16</b> Kontrol Grubunun MDGT Ön-Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları.....	38
<b>Çizelge 4.17</b> Kontrol ve Deney Grubunun MDGT Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları.....	38
<b>Çizelge 4.18</b> Kontrol ve Deney Grubunun MDGT Son Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	39
<b>Çizelge 4.19</b> Kontrol ve Deney Grubunun ABT Ön Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları.....	39
<b>Çizelge 4.20</b> Kontrol ve Deney Grubunun ABT Ön Test Mann Whitney U testi Sonuçları.....	40
<b>Çizelge 4.22</b> Deney Grubunun ABT Ön-Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları.....	42
<b>Çizelge 4.23</b> Deney Grubunun ABT Ön-Son Test Wilcoxon İşaret Testi Sonuçları	42
<b>Çizelge 4.24</b> Kontrol Grubunun ABT Ön-Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları.....	42
<b>Çizelge 4.25</b> Kontrol Grubunun ABT Ön-Son Test Wilcoxon İşaret Testi Sonuçları .....	43

<b>Çizelge 4.26</b> Kontrol ve Deney Grubunun ABT Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları.....	43
<b>Çizelge 4.27</b> Kontrol ve Deney Grubunun ABT Son Test Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	44
<b>Çizelge 4.28</b> Kontrol ve Deney Grubunun ABT Alt Boyutları Son Test Betimsel Analiz Sonuçları.....	45



## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

---

<b>ABT</b>	:	Akademik Başarı Testi
<b>BYÖ</b>	:	Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği
<b>MEB</b>	:	Milli Eğitim Bakanlığı
<b>MDGT</b>	:	Mantıksal Düşünme Grup Testi
<b>N</b>	:	Denek Sayısı
<b>p</b>	:	Anlamlılık Düzeyi
<b>SPSS</b>	:	Statistical Program for the Sciences (Sosyal Bilimler için İstatistiksel Paket Programı)
<b>SS</b>	:	Standart Sapma
<b>vb</b>	:	Ve Benzeri
<b>ve ark</b>	:	Ve Arkadaşları
<b><math>\bar{X}</math></b>	:	Aritmetik Ortalama
<b>%</b>	:	Yüzde

---

## EKLER LİSTESİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
EK 1: Ordu İl Milli Eğitim Müdürlüğü Tez Uygulama İzni .....	71
EK 2: Akademik Başarı Testi (ABT).....	73
EK 3: Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT) .....	77
EK 4: Bilim Yaratıcı Düşünme Ölçeği (BYDÖ) .....	90
EK 5: Uygulama Sırasında Çeklilen Resimler.....	92
EK 6: BDÖ Uygulama Ekranları .....	96

## 1. GİRİŞ

Bu kısımda araştırmanın; “Problem Durumu”, “Araştırmanın Amacı”, “Araştırmanın Problem Cümlesi”, “Alt Problemler”, “Sayıtlar” ve “Sınırlılıklar” alt başlıkları bulunmaktadır.

### 1.1 Problem Durumu

Çağımız, bilginin sistematik ve hızlı paylaşıldığı bir dönem içerisinde yer almaktadır. Yapılan birçok araştırma veya elde edilen bilgi teknolojinin sağladığı olanaklar ile bilginin hızlı bir şekilde aktarımı söz konusu olmaktadır. Gözlemler veya deneysel sonuçların anlamlı bir şekilde rapor haline getirilmesi sağlanmaktadır. Fen bilimlerinin doğası gereği birçok deneysel çalışmayı ve araştırmayı bünyesinde bulundurması bu imkânların sağladığı fırsatların kullanımını arttırmaktadır. Özellikle yapılan gözlem ve deney süresince yardımcı araç gereç olarak ve sonrasında verilerin anlamlı hale getirilmesinde teknoloji önemli bir yer tutmaktadır. Teknolojik gelişmeler bazı bilim alanlarının ilerlemesinde önemli rol oynamaktadır (Sözen, 2016). Bu bilim alanlarından biri olan astronomi gök olaylarının incelendiği ve birçok araştırmanın eş zamanlı olarak gerçekleştirildiği bir disiplin teknolojisi ile etkileşimli bir şekilde çalışmaktadır.

Astronomi, 20. yy ortalarından itibaren kazanmış olduğu ivme her geçen gün popülaritesini arttırarak devam ettirmektedir. Uzay araştırmalarına sağlanan finansal kaynak ile birlikte derinlemesine ve daha kapsayıcı çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Fakat astronominin tarihi bu kadar kısa bir zaman dilimini kapsamamaktadır (Larwin ve Larwin, 2011). Eski dönemlerden günümüze kadar birçok toplum ve bilim insanı astronomiye ilgi duymuş ve birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Özellikle yapılan gözlemler insanların astronomiye yaptıkları katkının yanında gündelik yaşantılarında önemli bir yer tutmaktadır (Şahin, Bülbül ve Durukan, 2013). Başta tarım olmak üzere diğer gündelik faaliyetlerinde yaptıkları gözlemleri referans olarak almaktadırlar. İlerleyen yıllarda toplumlar eğitim – öğretimin gerçekleştiği yerlerde astronomi ve astronomi eğitimine yer vermeye başlamışlardır (Göğüş, 2010). Temel kavram ve yapıların öğrenilmesine önem göstererek aynı zamanda öğrencilerin gözlem yapmalarına olanak sağlamışlardır.

Astronomi eğitimi günümüz de okullarda ve birçok alanda devam etmektedir (Plummer, 2008). Teknolojinin gelişimi ile birlikte özellikle yapılan gözlemlerin kalitesinin artması astronomi eğitiminin gelişmesinde önemli bir paya sahiptir. Astronomi, yapılan gözlem ve keşifler nedeniyle fen bilimleri için büyük bir araştırma ve laboratuvar ortamı sunmaktadır (Okulu, 2012). Bireyin mantıklı, aynı zamanda etkili ve doğru düşünmeyi öğreten bilim dalı olması fen bilimleri eğitimi ile olan ilişkilerini güçlendirmektedir (Tunca, 2002). Astronomi, merak uyandıran yapısı ile öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu yönde tutuma ve yüksek seviyede motivasyona sahip olmalarına yardımcı olur (Göğüş, 2010). Eğitimde astronomi çeşitli açılardan desteklenmekte ve aynı zamanda ülkemizde ki gelişimini de yavaşta olsa devam ettirmiştir.

Ülkemizde astronomi eğitimi, üniversitelerde kurulan astronomi bölümlerinin önderliğinde gelişim göstermektedir. Sağlanan katkılar ile birlikte hazırlanan ders kitapları ve içerikler okullarda öğrencilere sunulmaktadır (Harman, 2017). Astronomi eğitimde kurulan bölümler ise ilerleyen yıllarda artış göstermiştir. Günümüz de ise üniversitelerde yer alan ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) bünyesinde bulunan komisyonlar tarafından farklı öğrenme teorileri göz önünde bulundurularak bunun yanında zenginleştirilmiş materyaller ile oluşturulan ortamları arttıracak içerikler hazırlanmaktadır (Yeşiltaş, Taş ve Özyürek, 2017). Fakat bu amaçla kullanımı istenen veya önerilen materyallerin kullanımı ortaokul öğrencileri için zaman zaman uygun görülmemektedir (Kablan, Topan ve Erkan, 2013).

Astronomi konu ve kavramlarının öğretiminde ders kitapları tek başına eksik ve yetersiz kalmaktadır. Gözlemin ve üç boyutlu uzamsal yapıların merkezde olduğu kavramların öğretiminde zorluklar ve zaman içerisinde kavram yanlışları olduğu gözlenmektedir (Ryan ve Williams, 2007; Özkan ve Bal, 2017). Astronomi ile teknoloji doğaları gereği yoğun bir etkileşim içinde olduğu bilinmektedir. Özellikle günümüzde yapılan birçok gözlem ve keşif de teknoloji destekli yürütülmekte ve yapılmaktadır. Bununla birlikte son dönemlerde astronomi eğitiminin daha etkin hale getirilmesi için teknolojinin giderek artan bir oranda kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Bu teknolojilerden birisi de bilgisayar destekli öğretimdir.

Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ), astronomi eğitiminde öğrencilerin ders içerikleri boyunca birçok konuda yardımcı olmaktadır. Yazılım ve donanımsal öğeler, kavram öğretiminde ve konuların anlaşılmasında kullanılan ve ana yazılı kaynak materyal olan öğretim programı ile öğrenim gören öğrenci gruplarına yardımcı olmaktadır. Kavramların öğrencilere somut ve anlaşılır şekilde sunulması kavram öğretimini etkin kılmaktadır.

Öğrencilerin üç boyutlu yapıları tasarlaması birçok kavramı bünyesinde barındıran astronomi için önemlidir. Öğrencilerin modelleme yöntemini kullanarak oluşturdukları modeller astronomi konu ve kavramların öğretiminde katkı sunmaktadır. Aynı zaman da öğrencilerin bilişsel açıdan ve psikomotor becerilerinin gelişmesinde yardımcı olmaktadır.

## **1.2 Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmada, 7. sınıf öğrencilerinin modelleme ve bilgisayar destekli öğretimin bilimsel yaratıcılık becerilerine, mantıksal düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisini belirlemek amaçlanmaktadır.

## **1.3 Araştırmanın Problem Cümlesi**

Araştırmanın problem cümlesi “Fen Bilimleri” dersi 7. sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesinde Modelleme ve Bilgisayar Destekli öğrenme yönteminin kullanılmasının, öğrencilerin konuya ilişkin yaratıcılık becerilerine, mantıksal düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi var mıdır? Olarak belirlenmiştir.

## **1.4 Alt Problemler**

1. Bilgisayar ve Modelleme Destekli öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test Bilimsel Yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Modelleme ve Bilgisayar Destekli öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerin ön test-son test Bilimsel Yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Fen Bilimleri Öğretim Programına dayalı öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin ön test -son test Bilimsel Yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?



4. Gruplar arasında ön-son test Bilimsel Yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Gruplar arasında ön test Mantıksal Düşünme puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Gruplar arasında ön test-son test Mantıksal Düşünme puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test -son test Mantıksal Düşünme puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
8. Gruplar arasında son test Mantıksal Düşünme puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
9. Gruplar arasında ön test Akademik Başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
10. Deney grubundaki öğrencilerin ön test-son test Akademik Başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
11. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test -son test Akademik Başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
12. Gruplar arasında son test Akademik Başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

### **1.5 Sayıtlar**

Araştırmanın sayıtları aşağıda sunulmaktadır.

1. Gruplar arasındaki fark “ Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesinin öğretiminde oluşan farklılıklardır.
2. Grupların ölçme araçlarına verdikleri cevapların, onların görüşlerini yansıttığı kabul edilmiştir.
3. Gruplar arasında, test puanlarını ve tutumlarını etkileyecek bir iletişimin olmadığı kabul edilmiştir.

## 1.6 Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıda verilmiştir.

1. Araştırma Ordu ilinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı bünyesindeki bir ortaokulun iki 7. Sınıf şubesinde okuyan öğrenciler ile sınırlıdır.
2. Araştırma süresi “Güneş Sistemi ve Ötesi ” ünitesi için programda ayrılan süre ile sınırlıdır.
3. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Mantıksal Düşüme Grup Testi“ , “Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği“ ve “Akademik Başarı Testi“ kullanılmıştır.
4. Kontrol grubunda dersler öğretim programına dayalı olarak işlenirken, deney grubunda ilave olarak modelleme ve bilgisayar destekli öğretim yaklaşımı kullanılmıştır.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1 Kuramsal Çerçeve**

#### **2.1.1 Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ)**

Teknoloji kullanımı her geçen gün hızlı bir şekilde artış göstermektedir. Ülkelerin birçok alanda gelişim göstermeleri teknoloji ile yakından ilişkilidir. İnsanların yaşamlarını devam ettirmesi için çeşitli kolaylıklar teknoloji ile sağlanmıştır. (Yıldırım, 2017). İnsanlara sağlamış olduğu kolaylık sayesinde teknoloji genel olarak kolay ve hızlı bir şekilde benimsenmiştir. İnsan hayatında yaşanan teknolojinin getirdiği gelişmeler toplumlar açısından büyük değişikliklere yol açmıştır (Mutekwe, 2012). Kullanım alanı oldukça geniş olan teknolojik araçlar tıp, mühendislik, tarım, sanayi, askeri ve eğlence sektörü gibi birçok alanda hizmet vermektedir. Bunun yanı sıra özellikle 20. yy son kısımları ve 21. yy başlarından itibaren eğitimde kullanımı artış göstermektedir (Yüksel, 2016). Eğitim alanında kullanımı başlanan teknoloji, eğitim teknolojileri adı altında bir başlıkta toplanmıştır.

Eğitimde teknoloji kullanımı çeşitli materyal, yazılım ve donanımsal unsurlar etrafında toplanmaktadır. Bu materyallerin temelinde ve yazılımların kullanımında bilgisayar önemli bir yer tutmaktadır. Bilgisayar temelli hazırlanan içerikler farklı zekâ seviyesi ve hazırbulunuşlukta olan öğrencilere de hitap etmektedir (Engin, Tösten ve Kaya, 2010). Öğrencilere bilgiye doğrudan ve hızlı bir şekilde ulaşabildikleri bir ortam sunmaktadır. Yapılandırmacı kurama göre hazırlanan ve düzenlenen ders içerikleri bilgisayar kullanımına son derece uygundur. Öğrencilerin bilgilerin doğrudan alındığı sunuş yolu ile eğitim yerine bilgiyi kendilerinin yapılandırdığı buluş yolu ile öğrenmelerin gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir.

Bilgisayar destekli öğretim, ders içeriklerinin öğrencilere bilgisayar ortamında buluş yoluyla sunulduğu bir ortamdan oluşturmaktadır ( Yanpar, 2006; Sözen, 2016). Bu ortamda bilgisayar eğitim - öğretim süresince oluşan ortama ve sisteme destek sağlamaktadır (Seferoğlu, 2006). Bu sayede istendik yönde kalıcı ve başarılı öğrenmelerin gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. BDÖ ortamları çeşitli şekillerde oluşturulabilir. Bu ortamlar sahip olunan öğrenci profili, fiziki ortam ve diğer birçok değişken ile birlikte farklılık göstermektedir. Sahip olunan imkânlar neticesinde

çeşitli amaçlar geliştirilerek öğrenmelerin gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir (Saka ve Yılmaz, 2005).

Bilgisayar destekli öğretimin çeşitli amaçları bulunmaktadır. Bu amaçlar daha nitelikli kalıcı eğitim ve öğretim süreçlerinin yaşanmasını hedeflemektedir. Öğrencilerin, bilgisayarın sahip olduğu bütün olanak ve imkânları kullanılması beklenmektedir (Özer, 2012). Fen bilimlerinde yer alan içeriği tehlikeli ve yapımı zor olan aynı zamanda maliyetli ve zaman alıcı deneyler BDÖ sayesinde gerçekleşmesi amaçlanmaktadır. Sınıfta kullanılan ders materyallerinin temin edilmesi ve konuların en etkili ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesinin sağlanması için gerekli ortamların oluşturulmasına çalışılmaktadır. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, hipotez üretmesi planlanmaktadır (Şimşek, 2015). Aynı zamanda öğrencilere çeşitli materyaller ile birlikte zenginleştirilmiş ortam sunulması planlanmaktadır. Bilgisayar destekli öğretim birçok amaca ulaşmak için çeşitli nitelikleri barındırmaktadır.

#### **2.1.1.1 Bilgisayar Destekli Öğretimde Kullanılan Materyal, Yazılım ve Donanımlar**

Bilgisayar destekli öğrenme de çeşitli materyal, yazılım ve donanım kullanılmaktadır. Bilgisayar temelli kullanılan araçlar da dijital ders kitapları, avuçiçi cihazlar ve coğrafi bilgi sistemleri yer almaktadır. Bunun yanı sıra akıllı tahtalar, tabletler ve projeksiyon gibi çeşitli cihazlar da kullanılmaktadır (Lim, Song ve Lee, 2012). Bunlar; Alıştırma ve Tekrar Yazılımları, Benzeşim Yazılımları, Alıştırma Yazılımları, Problem Çözme Yazılımları, Eğitsel Oyun Yazılımları, Özel Öğrenci Yazılımları, Sanal Gerçeklik, Alıştırma Yazılımlarıdır.

##### **2.1.1.1.1 Alıştırma ve Tekrar Yazılımları**

Öğrencilerin ders süresi boyunca öğrenmiş oldukları bilgiler öncelikli olarak kısa süreli belleğe aktarılmaktadır. Alıştırma ve tekrar yazılımları bu bilgilerin uzun süreli belleğe aktarılmasında yardımcı olmaktadır. Kazanılan bilgilerin tekrar edilmesi ve hatırlanmasında alıştırma ve tekrar yazılımları kullanılmaktadır (Zorlu, 2006). Sınıfta alıştırma ve tekrar yazılımları öğretimi desteklemektedir. Öğrencilere yöneltilen sorular ve etkileşim ile birlikte alınan geri bildirim, öğrencilerde kalıcı öğrenmeler sağlanmasına katkıda bulunur.

#### **2.1.1.1.2 Benzeşim Yazılımları**

Öğrencilerin öğrenme süreçlerinde kullandıkları yaygın yazılımlardan biride benzeşim yazılımlarıdır (Hançer ve Yalçın, 2007). Benzeşim, var olan bir durumun ya da hayal edilen bir durumun veya gerçekleşmeye yakın olan bir durumun canlandırılması olarak tanımlanabilir. Benzeşim yazılımları da belirli senaryolar ve kurallar çerçevesinde gerçeğine yakın durumların bilgisayar ortamında oluşturulmasıdır. Modellemelerin kullanılması ve çeşitli öğrenme yaklaşımlarının kullanılması benzeşim yazılımlarında sıklıkla karşılaşılmaktadır (Kim ve Jung, 2010). Benzeşim yazılımlarında görsel öğelere, sunumlara ve birçok zenginleştirilmiş içeriğe yer verilmektedir. Öğrencilerin canlandırılan durumun içinde olmaları ve sanal ortamın kalitesini arttırmak için çeşitli uyarlamalar yapılmaktadır. Dikkat ve ilgi çekici olması derse karşı ilginin artmasını ve aynı zamanda sistem ile etkileşim içinde olunmasını sağlar. Benzeşim yazılımları sayesinde yapılması hedeflenen zor ve tehlikeli deneylerin bilgisayar ortamında benzetim tekniği kullanarak oluşturulmasına imkân vermektedir.

#### **2.1.1.1.3 Eğitsel Oyun Yazılımları**

Öğrenciler bilgisayar destekli öğrenme yöntemlerine karşı olumlu tutuma sahiptirler. Bu durum oyun yazılımları ile birleştiğinde öğrencilerin ilgi, tutum ve motivasyonlarında artış meydana getirmektedir (Resckase, 2011). Bilgilerin oyun formatın da eğlenceli bir yapıda öğrenilmesine katkı sağlamaktadır. Bu sayede öğrenciler istedik yönde ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmektedir.

#### **2.1.1.1.4 Problem Çözme Yazılımları**

Problem çözme yazılımlarının içeriğinin hazırlanması ve oluşturulması diğer yazılımlar ile karşılaştırıldığında bazı güçlüklerle sahiptir. Konuların tekrar edildiği ve alıştırmaların yapıldığı yazılımlara ek olarak bilgilerin de öğrenildiği yazılımlardır. Öğrencilerin, karşılaştıkları farklı problem durumlarına göre geliştirilen yazılımların cevap vermeleri beklenmektedir (Yakışan, Yel ve Mutlu, 2009). Bu sayede öğrencilerin bilgiye ulaşmaları daha kolay bir şekilde gerçekleşmektedir. Zamanı etkili kullanarak öğrencilerin birçok problem durumu ile karşı karşıya kalmalarına olanak sunmaktadır.

### **2.1.1.1.5 Özel Öğrenci Yazılımları**

Öğrenciler kimi zaman farklı hazırbulunuşluk seviyelerine ve farklı öğrenme düzeylerine sahip olabilirler. Bu nedenle öğrencilerin bir konuyu anlamaları birbirlerinden farklılık gösterebilmektedir. Öğrenciler arasında eşit bir durumun oluşması için diğer öğrencilerin daha fazla çaba sarf etmeleri gerekmektedir. Kimi durumlarda ise bu öğrencilerin farklı şekillerde öğrenmeler gerçekleştirilmesi istenmektedir (Turan, 2010). Özel öğrenci yazılımlarında her bir öğrenci kendi hızında ve temposunda çalışma imkânı bulmaktadır. Öğrencilere değişkenler üzerinde farklılık ve değişiklikler yapma fırsatı sunulmaktadır. Konuların tekrar edilmesinde ve alıştırmalar yapılmasında kullanılmaktadır.

### **2.1.1.2 Bilgisayar Destekli Öğretimin Faydaları**

Bilgisayar destekli öğretimin çeşitli faydaları bulunmaktadır. Sağlanan fırsatlar öğrencilerin başarılarını ve diğer becerilerini geliştirmesi amaçlamaktadır. BDÖ geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığında, hızlı olması ve gereksinimleri karşılaması önemlidir (Tekmen, 2006). Öğrencilerin zengin içerikli ortam içerisinde olmaları gelişimlerine katkı sağlamaktadır. Kullanılan yazılım ve donanımlar öğrencilere bir arada grup çalışmaları yapmasına olanak vermektedir. Derslere aktif katılım gösterme yüzdeleri geleneksel yöntemler ile karşılaştırıldığında daha yüksektir. Öğrencilerin kendilerine duymuş oldukları özgüven artmaktadır. BDÖ sayesinde ders içerisinde ve ders sonunda gerçekleştirilen etkinliklerin çeşitliği sağlanmış olmaktadır (Demirer, 2009). Öğrencilerin konu veya ünite boyunca göstermiş olduğu performansların izlenmesi daha sistematik ve kolay gerçekleşmektedir. Bu sayede zaman tasarrufu sağlanmaktadır. BDÖ sağlamış olduğu fırsatlar ile birlikte öğrencilerin akademik başarılarını arttırmaktadır. Aynı zamanda üst bilişsel düşünme becerilerinin gelişmesinde katkıda bulunur. Öğrencilerin bilgiyi sunuş yoluyla edindikleri yöntemlerin aksine, kendileri yapılandırarak bilgilerin kavranması gerçekleşmektedir. Eğlenceli ve öğretici yapısı ile öğrencilerin motivasyonlarını arttırmakta aynı zamanda ilgilerini çekmektedir. Öğrenciler tarafından tekrar imkânının fazla olması konuların kalıcılığını arttırmaktadır (Büyükkara, 2011). Aynı zamanda her bir öğrenci için bireysel hızlarda öğrenmeler gerçekleşebilir. Ders süresi boyunca alınan hızlı geri bildirim öğrencilerin hatalarını ve eksik yönlerini ortaya koymaktadır. BDÖ öğrencilerin üç boyutlu düşünme becerilerini geliştirmelerine

katkıda bulunur. Gerçek hayatta yapılması zor veya imkânsız olan deneylerin ve gözlemlerin yapılmasında kolaylık sağlar.

### **2.1.1.3 Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları**

BDÖ'nün çeşitli açılardan faydaları olduğu gibi, bazı konularda da çeşitli eksiklikleri bulunmaktadır. Bu eksikliklerin başında yazılım ve donanımlara duyulan ihtiyaç yer almaktadır. Yetersiz sayıda yazılım ve içeriğin eksikliği sınırlılıklara yol açmaktadır. Yazılımların hazırlanması hem maliyetli hem de uzmanlar tarafından hazırlanması gerekmektedir. Hazırlanan içerikler kimi zaman müfredata uyum sağlamamaktadır. Bu nedenle içerik hazırlanması bilgi ve uzmanlık gerektirmektedir. Kullanılan içeriklerin gerçekliğe sağladığı uyum düzeyi düşüktür. Öğrencilerin duyuşsal ve psikomotor becerilerinin gelişmemesi de sahip olunan sınırlılıklar arasında yer almaktadır. Öğrencilerin kendi aralarında yaşadıkları iletişim sorunları da sosyalleşmelerini olumsuz etkilemektedir (Şahin ve Yıldırım, 2009).

### **2.1.2 Modelleme Destekli Öğretim**

Model bir kavram, olgu, fikir veya bir sürecin temsil edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Tasarlanması planlanan sistem veya sürecin bir temsili olarak görülebilir. Model temsil etmiş olduğu süreç ile doğrudan ilişkilidir. Modelleme ise oluşan modelin yaşandığı süreç olarak adlandırılmaktadır (Ergin, Özcan ve Sarı, 2012). Modelleme yansıtılmak istenen kavramın bütün özelliklerini yansıtmak zorunda değildir. Modellenen kavram daha basit şekillere indirgenerek sunulmaktadır. Bu sayede modeller, öğrencilere zor kavramların öğretiminde kolaylıklar sağlamaktadırlar (Arslan, 2013). Modelleme süresince öğrenciler yeni ve eski bilgileri bir arada kullanarak sürdürmektedir (Batı, 2014). Hedef kavramın modellenmesi sürecinde teori, yasa, kanun ve gerçek bilgilerden kapmadan yürütülmektedir (Suabada ve Basi, 2012). Modelleme süreci, karmaşık ve anlaşılması zor yapıların ve kavramların öğrencilerin zihinlerinde daha iyi canlanması ve öğrenme süreçlerinde istendik yönde gelişmesi için tasarlanır (Lesh ve Door, 2003). Gözlenmesi mümkün olmayan veya imkânsız olan durumların öğrencilere aktarımında modelleme etkili bir yöntemdir. Bu sayede soyut kavramların öğretimi aynı şekilde gerçekleşmektedir (Thomson ve Brother, 2008)

### **2.1.2.1 Modelleme Destekli Öğretim Amaçları ve Kullanım Alanları**

Modelleme destekli öğretim, eğitim alanında günümüzde alt yaş gruplarından itibaren çeşitli amaçlar ile kullanılmaktadır. Modelleme üç boyutlu ve iki boyutlu yapıların sistematik bir bütün içerisinde ve belirli özellikler tabanında ortaya konulmasıdır (Aydın Güç, 2015). Modelleme, modellenen yapının özelliklerini bir sistematik düzen içinde yansıtır. Modelleme gözlenmesi mümkün olmayan olay ve yapıları sadeleştirilmiş ve bilimsel teorik çerçevesi korunan bir şekilde sunar. Modellenmek istenen objeler çok büyük veya çok küçük yapılar olabilirler. Yâda süreçlerin doğrudan gözlemlenemediği yapılar veya soyut kavramlar olabilir (Kurnaz, 2011). Modellemenin amacı bu hedef yapıların öğrencilere sunulmasıdır. Öğrencilerin çeşitli birçok becerisini geliştirmesi sahip olduğu amaçlardan birisidir (Ulutaş, 2010). Bu becerilerin başında gözlem ve soyut kavramları zihinde canlandırma yer almaktadır. Özellikle soyut kavramların düşünülmesinde öğrencilerin becerilerindeki gelişim son derece önemlidir (Güder, 2013). Fen bilimleri gibi soyut kavram ve yapıların ağırlıklı olduğu derslerin içeriklerinde modelleme önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle eğitsel amaçlarda modelleme kullanımı fen bilimlerinde önemli bir yer almaktadır (Türk ve Kalkan, 2015). Ayrıca modelleme öğrencilerin araştıran ve sorgulayan bireyler olması noktasında katkılar sağlamaktadır. Bu sayede öğrenciler, eleştirel düşünme becerilerinin yanı sıra farklı açılardan düşünme becerileri de gelişim göstermektedir (Lesh ve Lehrer, 2003). Modelleme ve modelleme destekli öğretim sayılan amaçlardan ve sağladığı imkânlardan dolayı fen bilimlerinde sıklıkla kullanılmaktadır (Özcan, 2005). Fen bilimleri, evreni koca bir laboratuvar, deneylerin ve çeşitli gözlemlerin yapıldığı ortam olarak görülmektedir. İçeriğini birçok soyut ve karmaşık kavramın oluşturduğu fen bilimlerinde modelleme yaklaşımı sıklıkla kullanılmaktadır.

### **2.1.2.2 Modelleme Türleri**

Modelleme, ilk olarak fiziksel ve zihinsel modeller olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Her iki model türünün bir arada kullanımı sonucu ise karma (melez) modeller oluşmaktadır. Modelleme süresince ölçeklendirme ve birleştirme gibi tekniklere sıklıkla yer verilmektedir (Shen ve Confrey, 2007). Modelleme türleri üç ana türden oluşmaktadır.



Minds-on Modeller: Zihinsel etkileşimin yaşandığı modellerdir. Öğrenciler sadece görebilerek etkileşim halindedir. Sözlü anlatıma dayalı öğretimin yapıldığı modelleme türüdür.

İnteraktif Modeller: Öğrencilere elektronik ortamda sunulan modellerdir. Etkileşimli olarak gerçekleşmektedir. Sorulan ve öğrenilmek istenen kavramların öğretiminde etkili bir modelleme türüdür.

Hands on: En yaygın ve en etkili modelleme türüdür. Öğrenciler dokunarak belirli bir süreç sonunda ürün ortaya koymaktadır. Bu sayede bilimsel bilginin korunduğu kavramların modellemesi gerçekleşmektedir (Köklü, 2009). Öğrencilerin kavramları öğrenmesi daha kalıcı ve istendik yönde gelişmektedir.

### **2.1.3 Astronomi**

Bilim tarihi incelendiğinde astronomi bilimi köklü temellere sahiptir. Eski dönemlerden günümüze kadar birçok toplum ve bilim insanı astronomiye ilgi duymuş ve birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Özellikle yapılan gözlemler insanların astronomiye yaptıkları katkının yanında gündelik yaşantılarında önemli bir yer tutmaktadır (Şahin, Bülbül ve Durukan, 2013). Tarih boyunca astronomi biliminin ülkelerin gelişimine ve ilerlemesine çok sayıda katkısının bulunması ülkelerin ilgisini ve merakını çekmektedir (Başakçı, 2018). Astronominin 20. yy ortalarından itibaren kazanmış olduğu ivme, her geçen gün artarak devam etmektedir. Uzay araştırmalarına sağlanan finansal kaynak ile birlikte derinlemesine ve daha kapsayıcı çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Fakat astronominin tarihi bu kadar kısa bir zaman dilimini kapsamamaktadır (Larwin ve Larwin, 2011)

Uygarlıkların birçok alanda astronomiyi kullanmaları, onların bu bilimde ilerlemelerini sağlamıştır. İlerlemelerinin merkezinde ise her geçen gün artan gözlemler yer almaktadır. Yapılan gözlemler neticesinde başta tarım olmak üzere çeşitli alanlarda yararlar sağlamıştır. Takvim ve zaman gibi kavramların gündelik hayatta etkin olarak kullanılması yapılan gözlemler neticesindedir. Yapılan bu gözlemler, insanların astronomiye yaptıkları katkının yanı sıra gündelik yaşantılarında da önemli bir yer tutmaktadır (Şahin, Bülbül ve Durukan, 2013). Gelişen ekipmanlar ve teknolojik imkânlar astronomi biliminin gelişmesinde büyük

fırsatlar sunmuştur. Evrenin oluşumundan daha birçok alana kadar cevap bulmayı bekleyen sorular astronomi biliminde meydana gelen gelişmeler ışığında cevap bulmaktadır. Astronomi bilimi, bilim insanlarına sunulan eşsiz bir laboratuvar gibi düşünüldüğünde sayısız katkılar sunduğu görülmektedir.

Günümüzde sahip olduğu önemi ve güncelliğini koruyan astronomi alanı çok büyük fırsatları bünyesinde barındırmaktadır. Ülkelerin yaptıkları harcamalar yalnızca astronominin gözlem ve keşif boyutu ile sınırlı değildir. Özellikle eğitim alanında yapılan birçok harcama öğrencilerin kaliteli birer astronomi eğitimi almalarını amaçlamaktadır. Ülkemizde çeşitli birçok gözlemevi ve yapılan projeler sayesinde astronomi eğitimi gerçekleştirilmektedir (Başakcı, 2018). Yenilenmiş olan öğretim programı ile birlikte astronomi eğitimi öğrenciler için daha nitelikli ve kaliteli bir şekilde gerçekleşmesi hedeflenmiştir. Fen eğitiminde önemli bir yer tutan astronomi, öğrencilerin birden fazla becerilerinin gelişmesinde katkı sağlamaktadır. Özellikle bireylerin alternatif, sorgulayıcı, mantıksal, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesinde önemli rol oynamaktadır (Tunca, 2002). İlk olarak 20. yy sonlarında bir öğretim programına entegre edilen astronomi, öğrencilerin fen bilimlerine karşı sahip oldukları tutum ve ilgi de büyük değişikliklere yol açmıştır (Sakallı, 2008). Öğrenciler okul dışı ortamlarda da etkileşim halinde olduklarından dolayı astronomi eğitimi, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede önemli derecede etki sağlamaktadır.

## **2.2 Önceki Çalışmalar**

### **2.2.1 Bilgisayar Destekli Öğretim İle İlgili Çalışmalar**

Zengin, (2019) yüksek lisans tez çalışmasında, bilgisayar destekli öğretimin öğrenciler üzerinde etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini bir devlet ortaokulunda eğitim gören 7. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Yarı deneysel desenlerden eşleştirilmiş desen kullanılan bu araştırma, nitel veriler ile desteklenmiştir. Karma desen araştırma yaklaşımı benimsenen çalışmada, bilgisayar destekli öğretim yazılımının öğrencilerin başarıları üzerinde pozitif yönde bir farklılık oluşturduğu görülmüştür. Ayrıca öğrenciler bilgisayar destekli öğretim ile çalışmanın keyifli olduğunu belirtmişlerdir.

Kölemen, (2018) yüksek lisans tezinde, bilgisayar destekli öğretim ile işlenen derslerin 6. sınıf öğrencileri üzerindeki çeşitli etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemini İzmir ilinde bir ortaokulda 6. Sınıfta, toplamda 90 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, "Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi (MTYBT)" "Elektriğin İletimi Başarı Testi (EİBT)" "Öğrenme Yaklaşımı Ölçeği (ÖYÖ)" ve "Başarı Motivasyon Ölçeği (BMÖ)" ile elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, gruplar arasında son-testleri maddenin yapısı akademik başarısı, elektrik iletimi akademik başarısı ve öz yeterlilik alt boyutları açısından anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Namlı, (2018) yüksek lisans tezinde, Bilgisayar destekli öğretim öğrenciler üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Çalışmanın örneklemini, Gaziantep ilinde bir ortaokulda eğitim gören 138 tane 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, ışık ünitesi akademik başarı testi (İÜABT) tutumlarını belirlemek amacıyla fene karşı tutum testi (FKTT) ile elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, 7. sınıf öğrencilerine uygulanan yöntemlerin, öğrencilerin akademik gelişimi ve başarısına olumlu yönde katkı sağladığı ancak öğrencilerin fene karşı tutumlarında gelişim göstermediği tespit edilmiştir.

Ergüzeloğlu, (2018) yüksek lisans tezinde, Mekanik enerji ve uygulamaları: Kinetik ve potansiyel enerji için deney tasarlama ve bilgisayar destekli öğretim üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın örneklem grubunu, Osmaniye ilinde Yatılı Bölge Ortaokulunda öğrenim gören 7. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Deney gruplarında 60 kontrol grubunda 21 olmak üzere toplamda 81 öğrenci üzerinde yürütülen bu çalışmanın veri toplama aracı olarak, kişisel bilgiler formu ve akademik başarı testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, hem deney hem de bilgisayar destekli öğrenme yaklaşımı ile öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarını olumlu şekilde değiştirmiş olduğu tespit edilmiştir.

Pamuk, (2018) yüksek lisans tezinde, bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin periyodik sistem konusundaki etkilerini araştırmıştır. Yarı deneysel olarak gerçekleştirilen çalışmada başarı ve tutuma olan etkiler sınırlanmıştır. Çalışmanın örneklem grubu, Ordu ilinde 8. Sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırmanın sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir fark meydana gelirken tutumlarında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

Ecemiş, (2017) çalışmasında, bilgisayar destekli öğretimin çevre sorunlarını üzerinde meydana gelebilecek olan etkilerini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini, Ankara ilinde özel bir Anadolu lisesinde toplamda 30 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veriler toplanırken öğrencilerin, kavram başarılarını ölçmek için hazırlanan "Güncel Çevre Sorunları Başarı Testi" kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre kavram başarılarında anlamlı bir değişim olduğu tespit edilmiştir.

Mor, (2016) yüksek lisans tezinde Işık ünitesinde bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın örneklem grubunu, Şırnak ilinde bulunan bir devlet ortaokulunda öğrenim gören toplam 34 ortaokul 7.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada öntest - sontest kontrol gruplu deneysel bir karma araştırma yöntemi uygulanan bu çalışmanın verileri, başarı testi ve yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, bilgisayar destekli öğretimin kalıcılık testi açısından deney grubu lehine anlamlı fark olduğu ayrıca öğrencilerin bilgisayar destekli öğretime karşı olumlu görüşler geliştirdiği tespit edilmiştir.

Şahin, (2016) çalışmasında, güneş sistemi ve uzay ünitesi üzerinde bilgisayar destekli öğretimin etkileri sınanmıştır. Yarı deneysel olarak gerçekleştirilen çalışmada başarı testi ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu, Niğde İlinde bulunan bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 66 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin başarıları ve tutumlarında deney grubu yönünde anlamlı fark oluşmaktadır.

Gökçe, (2015) tez çalışmasında, bdö'nün öğrencilerin asit baz konusu üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini, Kayseri ilinde bir devlet Ortaokulu'nda öğrenim görmekte olan 35 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak başarı testi, mantıksal düşünme testi ve tutum ölçeği kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda, bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının eğitim-öğretim ortamında kullanılmasının başarı ve tutum üzerine olumlu katkısı olduğu ancak mantıksal düşünme yeteneği üzerinde anlamlı fark oluşturmaktadır.

Şenlen, (2015) yüksek lisans tezinde, orta öğretim öğrencileri üzerinde bdö'nün madde döngüleri ünitesi kapsamındaki etkileri araştırmıştır. Bu çalışma, Ankara ili Yenimahalle ilçesindeki özel bir Anadolu Lisesinin 10-B sınıfından 16 öğrenciyle ve yine Ankara ilinin Çankaya ilçesindeki özel bir Anadolu Lisesinin 10-B sınıfından 16 öğrenciyle toplamda 32 öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırmada veriler, akademik başarılarını ölçmek için hazırlanan başarı testi ile toplanmıştır. Değerlendirme sonucunda, deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gruplar arasında oluşan bu fark anlamlı derecededir.

Yücel, (2015) yüksek lisans tezinde, bdö'nün öğrencilerin hücre bölünmesi ünitesi üzerindeki akademik başarı düzeylerini belirlemek üzerine çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın örneklem grubu, Kayseri ilinde bulunan bir ortaokulun sekizinci sınıfında öğrenim gören toplam 100 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Ön test – son test kontrol gruplu araştırma deseni kullanılan bu çalışmanın veri toplama aracı olarak, başarı testi kullanılmıştır. Araştırma verilerinden elde edilen bulgulara göre, bdö'nin öğrenci başarısına etkisi, geleneksel öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinden daha fazla olduğu görülmüştür.

Öztürk, (2014) yüksek lisans tezinde, kuvvet ve hareket ünitesin kapsamında bdö'nün etkilerini incelem incelemiştir. Araştırmanın örneklem grubunu 120 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın araştırma deseni karma yöntem oluşturmaktadır. Nicel ve nitel verilerin analizi yapıldıktan sonra öğrencilerin akademik başarılarında ve bilimsel düşünme becerilerin deney grubu lehine anlamlı farklar oluşmaktadır.

Öz, (2014) doktora tezinde, bdö destekli hazırlanan rehber materyallerin öğrenciler üzerinde çeşitli öğrenme ürünlerine olan etkileri incelenmiştir. Bu çalışma, Adana ilindeki bir Anadolu Lisesinin 12-A,12-B,12-E ve 12-F sınıfı öğrencilerinden oluşan toplam 120 kişilik bir gruba uygulanmıştır. Araştırmada veriler toplanırken tüm öğrencilere akademik başarı testi ve deney grubu öğrencilerine tutum ölçeği uygulanmıştır. Değerlendirme sonucunda, deney grubu öğrencileri akademik başarı ve tutumlarında kontrol grubuna göre anlamlı farklar oluşmuştur.

Aslan, (2014) yüksek lisans tez çalışmasında, bdö öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışma, Fırat Üniversitesi 105 fen bilgisi öğretmen adayı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veriler, toplam sekiz hafta

süren deneysel işlem sonunda elde edilen akademik başarı puan ortalamaları ile öğretmen adaylarının tutum ölçeğine yönelik görüşlerinden elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda elde edilen verilere göre, bilgisayar destekli öğretimin öğretmen adaylarının akademik başarılarına katkı sağladığı ve bilgisayar kullanımına yönelik tutumlarını desteklediği tespit edilmiştir.

Sarı, (2014) doktora tezinde, bdö ve kavram haritalarının öğrencilerin madde konusundaki etkileri üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmış olup, Araştırmanın çalışma grubunu ise, İstanbul'daki bir özel okulun üç ayrı sınıfında öğrenim gören toplam 55 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, "Maddenin Yapısı ve Özellikleri Kavram Testi" ile elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, Bilgisayar destekli öğretim yöntemi uygulanan grubun kaynaklanan kavram yanlışlarını giderme oranı ve Üst çapraz ontolojik kategorilere yanlış yerleştirilen kavram yanlışlarının giderilme oranının diğer gruplara göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Düzkaya, (2014) yüksek lisans tez çalışmasında, bdö'nin lise öğrencilerinin zihinsel becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, Yozgat ilinde bir Anadolu lisesinde öğrenim gören 120 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, Bilgisayar Tutum Ölçeği ve Mantıksal Düşünme Yetenek Testi ile elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda elde edilen verilere göre, Bilgisayar destekli öğretim ile somut materyalin bir arada dönüşümlü kullanılması öğrencilerin uzamsal düşünme becerilerini, kimyasal reaksiyonlar konusundaki zihinsel döndürme becerilerini ve Öğrencilerin kimyasal reaksiyonlar konusundaki zihinsel döndürme becerileri ile uzamsal düşünme becerilerini olumlu yönde geliştirdiği görülmüştür. Ancak Öğrenci seçiminde kontrol altına almak amacıyla yapılan mantıksal düşünme yetenek testi puanlarında gruplar arasında bir fark tespit edilmiştir.

Kenan, (2014) doktora tezinde, zenginleştirilmiş bdö materyallerinin madde konusu üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, Trabzon ilindeki bir ortaokulda, 6. sınıfta, iki farklı şubede öğrenim gören 82 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak "Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi" (MTYBT), "Maddenin Tanecikli Yapısı Kavram Testi" (MTYKT), "Kısa Cevap

Gerektiren Kavram Testi" (KCGKT), "BDÖ Materyali Değerlendirme Anketi" ve yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin ünitedeki kavramlara ilişkin anlamalarını geliştirmede ve alternatif kavramalarını gidermede kontrol grubuna göre anlamlı fark oluşturmaktadır.

### **2.2.2 Modelleme Destekli Öğretim İle İlgili Çalışmalar**

Güldal, (2018) tez çalışmasında, Modellemeye dayalı fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin fen kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirmelerine ve fen kaygılarına etkisini incelemiştir. Çalışma da karma desen araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Çalışmanın örneklemini Antalya ilinde bir ortaokulda öğrenim gören 65 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak geliştirilen kaygı ölçeği ve araştırmacı tarafından geliştirilen 10 adet açık uçlu soru kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda fene yönelik kaygı düzeyleri arasında gruplar arasında bir farklılık olmadığı ancak fen kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri açısından gruplar arasında deney grubu lehine farklılık olduğu ortaya çıkmıştır.

Bolu, (2017) yüksek lisans tez çalışmasında, 6.sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama, yaratıcılık, fen başarısı ve tutumlarına modellemeye dayalı fen öğretiminin etkisini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini bir devlet okulunun öğrenim gören 18 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak uygulama öncesi ve sonrasında, bilimsel sorgulama hakkında görüşler formu (VASI) , Torrance yaratıcı düşünme testi, tutum ölçeği ve araştırmacı tarafından geliştirilen elektriğin iletimi ile ilgili başarı testi kullanılmıştır. Veri toplama araçlarından elde edilen sonuçlar incelendiğinde, modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarı, derse yönelik tutum ve bilimsel sorgulama hakkında ki görüşlerine olumlu etkisinin olduğunu, yaratıcılıklarına ise olumlu bir katkı sağlamadığı tespit edilmiştir.

Demir, (2017) yapmış olduğu tez çalışmasında, Modellemeye dayalı etkinliklerin beşinci sınıf öğrencilerinin heyelan konusundaki informal muhakemelerinin ve argümanlarının gelişimine etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini Rize’de bir devlet okulunun 17 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulamanın verileri yarı yapılandırılmış mülakatlar ve öğrencilerin etkinlikler süresinde doldurdukları modelleme defterleri yoluyla toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen

bulgularında, katılımcıların ön mülakatta sezgisel, duygusal ve rasyonel muhakemelerini kullandığını ancak son mülakatta yalnızca duygusal ve rasyonel informal muhakemeyi kullandığını, katılımcıların argüman kalitelerinin modellemeye dayalı etkinliklerinden sonra arttığı ya da değişmediği ancak üst düzey argüman oluşturmadıkları, katılımcıların argümanlarının çeşitli bileşenlerinde modelleme etkinliklerine atıfta buldukları, modelleme kalitelerinin gelişmekte olan düzeyde olduğu, modelleme kaliteleri gelişmiş olan katılımcıların argüman kaliteleriyle arasında bir ilişkinin olmadığı ancak yüksek kalitede modelleme yapılan etkinliklere ait bilgilerin argümanlarda katılımcıların büyük çoğunluğu tarafından dile getirilirken düşük kalitede modelleme yapılan etkinliklerden argümantasyon sürecinde bahsedilmediği görülmüştür.

Özdemir, (2017) yaptığı tez çalışmasında, öğretmen adaylarının modelleme konusundaki görüşlerini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini Türkiye’de ki 4 farklı devlet üniversitelerinde okuyan toplam 292 fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, ilk 26 maddesi Treagust (2002) ‘a ve son 4 maddesi Güneş (2004)’ e ait olan anketlerden faydalanılmıştır. Araştırmanın sonucunda ve modelleme ile ilgili eksikliklerinin olduğu tespit edilmiş ve modellerin doğasını daha yakından tanımasını önerilmiştir.

Bebek, (2016) yüksek lisans tez çalışmasında, Öğrencilerin modelleme süreçlerinin değerlendirilmesine ve ölçme araçlarının geliştirilmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın örneklemini Trabzon ilinde 3 farklı ortaokulun öğrenim gören 180 öğrenci ve 8 Fen Bilimleri öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen mülakar, gözlem formu, anket formu ve dereceli puanlama anahtarıyla elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, modelleme ile yapılan etkinliklerin öğrencilerin sahip olması gereken 21. yy becerilerini ön plana çıkarttığı görülmüş ve modelleme etkinliklerinin eğitim öğretim süresi içerisinde ön sıralarda tercih edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Zorlu, (2016) doktora tez çalışmasında, modellemeye dayalı etkinliklerin etkisini incelemiştir. Çalışma da karma desen araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Çalışmanın örneklemin Erzurum ilinde ki bir ortaokulda 6. ve 7. Sınıfta öğrenim gören 200 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, bilgi testleri, akademik



başarı testi ve bilimsel beceri testi, çeşitli ölçekler ve formlar kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında, modelleme öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve araştırma da incelenen diğer becerilerine yönelik olumlu etkileri olduğu görülmüştür.

Demirçalı, (2016) doktora tezinde, modelleme destekli öğretimin öğrencilerin güneş sistemi konusundaki akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma da ön – son test araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini bir devlet öğrenim gören 48 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak, başarı testi, bilimsel süreç becerileri ölçeği ve zihinsel modelleri değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre modellemeye dayalı öğretimin, öğrencilere olumlu yönde katkılar sağladığı görülmüştür.

Uzun, (2015) doktora tezinde, öğretmen adaylarınının fotoelektrik modellemeleri öğrenmelerine yönelik bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışmada karma araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Araştırmanın örneklemini bir devlet üniversitesinin fen bilgisi eğitiminde öğrenim gren ikinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma da kullanılan etkinlikler, deney grubunda 22 kontrol grubunda 26, toplamda 48 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Veri toplama araçları olarak, Fotoelektrik Olay Konusu Akademik Başarı Testi (FKABT), Fotoelektrik Olay Konusu Zihinsel Model Testi (FKZMT), Fotoelektrik Olay Konusu Akılda Kalıcılık Testi (FKAKT) ve Slow Motion Animasyon Derinlemesine Görüşme Formu (SDG) kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda modelleme yönteminin öğrencilerin öğrenme ürünlerinde olumlu etkileri olduğu görülmüştür.

Batı, (2014) doktora tez çalışmasında, modellemenin etkinliğini çeşitli değişkenle açısından incelemiştir. Çalışmada karma araştırma deseni kullanılmıştır. Bu çalışmanın örneklemini 114 ilköğretim 7. Sınıf öğrencisi ve 2 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmanın nicel kısmı için kullanılan veri toplama araçları, Cornell Koşullu Sorgulama Testi, Form X ve Bilimin Doğası Görüşleri Testi kullanılmıştır. Nitel kısmı için ise, Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler, Gözlem ve Doküman İncelemesi Teknikleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen

bulgulara göre, modelleme etkinliklerinin öğrencilerde istendik yönde gelişmeler meydana gelmiştir.

Arslan, (2013) yüksek lisans tez çalışmasında, modellemenin etkinliğini çeşitli değişkenle açısından incelemiştir. Karma araştırma desene benimsenen bu çalışmanın örneklemini bir ilköğretim okulunda öğrenim gören toplam 58 öğrenci bulunmaktadır. Çalışmanın nitel kısmında Olgu Bilim Deseni benimsenirken, nicel veriler için araştırmacı tarafından geliştirilen anlama düzeyi testi, görüşme formu ve torrance yaratıcılık testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda modellemeye dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin zihinsel modellerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Bilal, (2010) doktora çalışmasında, modellemenin etkinliğini çeşitli değişkenle açısından incelemiştir. Ön – son test araştırma modeli kullanılan bu çalışmanın örneklem grubunu bir devlet üniversitesinin 2. Sınıfında öğrenim gören Genel Fizik II dersi almış 41 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda, modelleme yoluyla öğretilen Fizik öğretiminin öğrencilerin başarı ve kavramsal anlamaları üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmüştür.

Çoban, (2009) doktora tezinde, modellemenin etkinliğini çeşitli değişkenle açısından incelemiştir. Karma desen araştırma yaklaşımı benimsenen bu çalışmanın örneklemini İzmir ilinde bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 7. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen kavramsal düzey belirleme testi, görüş ölçeği, bilimsel varlık alanına yönelik görüş ölçeği ve görüşme formları kullanılmıştır. Deney grubu 34 Kontrol grubu 34, toplamda 68 öğrenciyle yürütülen bu çalışma sonucunda, modellemeye dayalı öğretimin kavramsal anlama düzeyi ve bilimsel süreç becerileri açısından gruplar arasında deney grubu yönünde anlamlı farklar olduğu tespit edilmiştir.

Şahin, (2008) doktora tez çalışmasında, Modelleme yöntemiyle öğretimin lise öğrencilerinin eğik atış konusunu anlamasına etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini 10. Sınıfa giden 88 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri Eğik Atış Kavram Testi, Fizik Dersine Karşı Tutum Ölçeği, Bilimsel İşlem Beceri Testi ve Bilimin Doğası Hakkında ki Görüşler Anketi ile elde edilmiştir. Araştırmanın

sonucunda modelleme yöntemiyle öğrenim gören deney grubunun, kontrol grubuna göre Fizik dersine karşı tutum ölçeğinde ki ortalama puanların da anlamlı fark bulunmuştur.

Özcan, (2005) yüksek lisans tezinde, modellemenin etkinliğini çeşitli değişkenle açısından incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 98 Fen Bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri beşli likert ölçekli anket yardımıyla toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerinin modellere ait yeterli bilgilere sahip olmadıkları ancak branşlara göre anlamlı farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

Ünal, (2005) yüksek lisans tezinde, modellemenin etkinliğini çeşitli değişkenle açısından incelemiştir. Çalışmanın örneklemini bir ilköğretim okulunda 59 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada, uygulama öncesi ve sonrasında hem deney hem de kontrol grubuna, Basınç Testi, Açık Uçlu sorulardan oluşan Sınav ve Öğrenme Yaklaşımı Ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca her iki gruptan 4'er öğrenci ile de görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda akademik başarıları açısından modelleme destekli etkinlikler uygulanan deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür.

### **2.2.3 Astronomi İlgili Çalışmalar**

Kalkan, (2018) yüksek lisans tez çalışmasında astronomi konularının model ve materyal destekli etkinliklerle öğretim etkililiğini incelemiştir. Çalışmanın örneklem grubunu 29 kişilik 7. Sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama araçları olarak, Temel Astronomi Başarı Testi (TABT), Astronomi Tutum Ölçeği (ATÖ) ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Araştırmasının sonucunda, model ve materyal destekli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde katkı sağladığını tespit etmiştir. Ayrıca bu tarz etkinliklerin öğrencilere astronomi kavramlarını öğretmede ve sevdirmede etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Coşkun, (2018) yüksek lisans tez çalışmasında, mobil uygulamalarının ve arttırılmış gerçekliğin astronomi konusunda öğrencilerin akademik başarılarına, astronomiye yönelik tutumlarına, fen dersine yönelik kaygı ve motivasyonlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel desen

modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 7.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak, "Güneş Sistemi ve Ötesi Başarı Testi" (GSÖBT) "Astronomiye Yönelik Tutum Ölçeği" (AYTÖ), "Fen Bilimleri Öğrenme Kaygı Ölçeği" (FBÖKÖ), "Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)"

Balcı, (2018) yüksek lisans tez çalışmasında, astronomi konusunda webquest destekli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Araştırmada ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Konya ilinde bir devlet okulunda okuyan 56 7. Sınıf ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama araçları olarak, "Astronomi Başarı Testi", "Bilgisayar ve Web Destekli Çalışmaya Yönelik Tutum Ölçeği" ve "Astronomi Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda Webquest destekli etkinliklerin akademik başarı puanları ve astronomi konularına yönelik erişim puanlarında anlamlı bir fark oluşturduğu bulunmuştur.

Eroğlu, (2018) yüksek lisans tez çalışmasında, astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin öğrenciler üzerinde ki etkisini incelemiştir. . Karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı desen kullanılan çalışmada deney (20) ve kontrol (18) gruplarından oluşan 38, 7. sınıf öğrencisi çalışmanın örneklem grubu olarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi Başarı Testi" , yarı yapılandırılmış mülakat ve Küçük, Yılmaz, Baydaş ve Göktaş (2014) tarafından geliştirilen "Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre akademik başarılarının daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Sungur Alhan, (2017) doktora tez çalışmasında, astronomi konularında fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesi üzerine bir inceleme gerçekleştirmiştir. . Eş zamanlı karma araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmada müdahale deseni kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı 4. sınıfta öğrenim gören 30 öğretmen adayı oluşturmuştur. Çalışmanın veri toplama araçları olarak, kısa hikâyelere dayalı vignetterler üzerinden yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler, ders planları ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (TPABÖ) kullanılmıştır.

Çalışmanın sonucunda, astronomi temelli konuların öğretimine ilişkin, araştırmacı tarafından benimsenen harmanlanmış öğrenme ortamının, öğrencilerin TPAB ve PAB'lerinin gelişimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Ceylan, (2016) yüksek lisans tez çalışmasında, GEMS programının astronomi konularında öğrencilerin akademik başarılarına, öz yeterliliklerine, tutumlarına ve bilimsel muhakemelerine etkisini incelemiştir. Çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test - son test kontrol gruplu araştırma deseni kullanmıştır. Araştırmanın örneklemini bir devlet üniversitesinde okumakta olan 76 öğretmen adayını oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama araçları olarak, Dünya, Ay ve Yıldızlar Başarı Testi, Bilimsel Muhakeme Testi, Astronomi Öğretimi Öz yeterlilik İnanç Ölçeği ve Astronomi Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, grupların akademik başarıları, bilimsel muhakeme yetenekleri ve astronomi öz yeterlilikleri puanları arasındaki farklılıklar GEMS programının uygulandığı deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Demirçalı, (2016) doktora tez çalışmasında, astronomi konusunda modellemeye dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve zihinsel model gelişimlerine etkisini incelemiştir. Araştırmada yarı deneme modellerinden biri olan eşitlenmemiş deney- kontrol gruplu ön test - son test araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu bir devlet ortaokulunda öğrenim görmekte olan yedinci sınıf öğrencileri (n=48) oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak, "Başarı Testi (BT)", "Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)" ve "Zihinsel Modelleri Değerlendirme Ölçeği (ZMDÖ)" uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubundaki öğrencilere göre BT, BSBÖ ve ZMDÖ puan ortalamalarının daha yüksek çıktığı ve aradaki farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Modellemeye dayalı öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarının, bilimsel süreç becerilerinin ve zihinsel modellerinin gelişimine olumlu katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Türk, (2015) doktora tez çalışmasında, astronomi konusunda model kullanımının öğrenciler üzerinde etkisini incelemiştir. Çalışma gerçek deneme modellerinden yarı-deneysel yapıda olup, ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Samsun ilinde bir devlet okulunda öğrenim gören 80 7.

Sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmanın verileri Astronomi Başarı Testi, Astronomi Tutum Testi, açık uçlu soru formu ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda astronomi kavramlarının öğretiminde modellerle yapılan öğretimin etkili bir yol olduğu tespit edilmiştir.

Emrem, (2014) yüksek lisans tez çalışmasında akıllı tahta ve uygulamalarının astronomi konusunda öğrencilerin görsel düşüncelerinin gelişimi üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma 15 kişilik sınıfta nitel araştırma yöntemi ile yapılmıştır. Bu gurup içinden üç öğrenci ile görüşme yapılarak vaka çalışması yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, akıllı tahta uygulamalarının, öğrencilerin görsel düşüncelerini olumlu yönde etkileyerek, öğrencilerin gökküresi konusunu öğrenmelerinde olumlu etki yaptığı ileri sürülmektedir.

Çolak, (2014) yüksek lisans tez çalışmasında, bilgisayar destekli öğretim yönteminin astronomi konularında öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini incelemiştir. Çalışmada karma desen araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Araştırma, bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği I. ve II. Öğretimde öğrenim gören son sınıf öğretmen adayları üzerinde yürütülmüştür. Araştırma da veri toplama araçları olarak, akademik başarı testi ve BDÖ Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, BDÖ ile öğrenim gören deney grubu öğretmen adaylarının akademik başarıları ile BDÖ'e ilişkin tutumlarının, derslerin geleneksel yöntemlerle işlendiği kontrol grubuna göre anlamlı şekilde arttığı belirlenmiştir.

Arıcı, (2013) yüksek lisans tez çalışmasında, astronomi konusunda sanal gerçeklik uygulamalarının öğrenciler üzerinde ki etkilerini incelemiştir. Araştırmanın modeli; öntest - sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu modeldir. Araştırmanın örneklemini, 7. Sınıfta öğrenim gören toplam 60 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma da veri toplama araçları olarak, astronomi başarı testi ve kalıcılık testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, sanal gerçeklik programları kullanılarak yapılan öğretim sonucunda deney grubunun akademik başarısının kontrol grubuna göre daha fazla arttığı görülmüştür.

Şenel Çoruhlu, (2013) doktora tez çalışmasında, astronomi konusunda 5e yöntemine göre geliştirilen rehber materyallerin öğrenciler üzerinde ki etkilerini incelemiştir. Çalışmada yarı-deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem

grubunu, bir devlet okulunda öğrenim gören 72 7. Sınıf ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama aracı olarak; Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi Ünitesi Başarı Testi (GÜSÖBAT), Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi Ünitesi Kavramsal Anlama Testi (GÜSÖKAT), Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi Ünitesi Çizim Testi (GÜSÖÇİT), öğrenci ve öğretmen mülakatları ile sınıf içi gözlemlerden faydalanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, Deney grubunda uygulanan rehber materyallerin kontrol grubunda uygulanan mevcut öğretim materyali ile kıyaslandığında öğrencilerin akademik başarılarını artırmada anlamlı derecede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Düşkün, (2011) yüksek lisans tez çalışmasında, Güneş-dünya-ay modeli geliştirilmesinin astronomi konusunda öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmada ön test-son test modeline uygun deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliğinin 4. sınıfında öğrenim gören toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, 18 sorudan oluşan çoktan seçmeli test kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, model kullanılarak öğretim yapılan deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grupları arasında son test puan ortalamaları açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın nasıl yürütüldüğüne ilişkin genel olarak araştırmanın deseni, çalışmaya katılan örnekleme ilişkin betimlemelerin yer aldığı çalışma grubu, verilerin toplanmasında izlenen yol, veri toplama araçları ve elde edilen verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

#### 3.1 Araştırmanın Deseni

Araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmaların derinlemesine ve istendik yönde bilgiler vermesi beklenmektedir. Bu nedenle yürütülen çalışmaların doğasına uygun olarak araştırma desenleri kullanılması gerekmektedir. Yürütülen bu çalışma da öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puanları, mantıksal düşünme becerileri ve akademik başarı puanlarında ki değişimler incelediği için yarı deneysel bir araştırma deseni benimsenmiştir. Yarı deneysel araştırmalardan ön test – son test araştırma deseni ülkemizde kullanımı okulların yapısı dolayısıyla araştırmalar da kullanımı uygundur (Çepni, 2012; Kaya, 2015). Aynı zamanda mevcut bir durumun ortaya konulması söz konusu olduğundan betimsel araştırma yöntemlerinden tarama (survey) araştırması ve nedensel-karşılaştırma çalışması (causal-comparative research) kullanılmıştır (Çepni, 2012).

#### 3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemini 2018-2019 öğretim yılı güz döneminde Ordu ili Altınordu ilçesinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 66 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın deney grubunda 33 (erkek=11, kadın=22) ve kontrol grubunda 33 (erkek=13, kadın=20) öğrenci bulunmaktadır. Araştırmanın örnekleme seçiminde basit seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

**Çizelge 3.1** Örnekleme Grubu Demografik Özellikleri

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		
	N	%	N	%	
Cinsiyet	Kız	22	66.66	20	66.60
	Erkek	11	33.34	13	39.4



### 3.3 İzlenen Yol

Bu çalışmada araştırmanın planlı ve programlı ilerlemesi açısından aşağıdaki basamaklar izlenmiştir.

1-Nicel veri toplama araçlarının oluşturulması ve izinlerinin alınması.

- a) Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği (BYÖ) için gerekli izinlerin alınması
- b) Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT) için gerekli izinlerin alınması
- c) Akademik Başarı Testi (ABT) için gerekli izinlerin alınması ve gerekli uyarlamaların yapılması.
- d) BYÖ, MDGT ve ABT geçerlilik ve güvenirlik çalışmalarının yapılması.
- e) Testlerin pilot ve asıl uygulamalarının yapılması için milli eğitim müdürlüğünden gerekli izinlerin alınması.

2- Bilgisayar destekli öğretim için materyallerin hazırlanması

- a) İlgili kazanımların incelenmesi
- b) Kazanımlara uygun şekilde kullanılacak materyallerin belirlenmesi
- c) Kullanılması düşünülen bilgisayar destekli materyallerin ders için hazırlanması
- d) Fen bilimleri dersinin akış planı içerisinde uygun olarak materyallerin kullanılması

3- Modelleme destekli öğretim için materyallerin hazırlanması

- a) İlgili kazanımların incelenmesi
- b) Kazanımlara uygun şekilde kullanılacak materyallerin belirlenmesi
- c) Kullanılması düşünülen modeller için uygun planlamaların yapılması ve ders için hazırlanması
- d) Öğrencilere her bir model için gerekli bilgilendirmelerin yapılması
- e) Modelleme süresi boyunca öğrencilere rehber olarak yardım edilmesi
- f) Öğrencilerin kazanımlara uygun olarak modelleri yapması

4- BYÖ, MDGT ve ABT asil uygulamalarının yapılması

5- Nicel verilerin analizi yapılarak raporlaştırılması

### **3.4 Veri Toplama Araçları**

Bu araştırma da veri toplama aracı olarak Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği (BYÖ), Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT) ve Akademik Başarı Testi (ABT) kullanılmıştır.

#### **3.4.1 Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği (BYÖ)**

Öğrencilerin araştırmanın başında ve sonunda ki bilimsel yaratıcılık puanlarını belirlemek amacıyla bilimsel yaratıcılık ölçeği kullanılmıştır. Ölçek Hu ve Adey, (2002) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin Türkçeye uyarlanması sırasında test maddelerini bazılarında farklılıklar meydana gelmiştir (Aktamış, 2007; Kadayıfçı 2008; Deniz Çeliker, 2012). Ölçeğin kullanımı için Hu ve Adey'den aynı zamanda Türkçeye uyarlamasını gerçekleştiren Deniz Çeliker, (2012) 'den gerekli izinler alınmıştır. Ölçeğin güvenilirliği Cranbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0.86 olarak bulunmuştur.

#### **3.4.2 Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT)**

Öğrencilerin araştırmanın öncesinde ve sonrasında mantıksal düşünme becerileri belirlemek istenmektedir. Bu nedenle Mantıksal Düşünme Grup Testi kullanılmıştır. Ölçek Roadrangka, Yeany ve Padilla, (1982) tarafından geliştirilmiştir. Daha sonra Sert Çıbık, (2006) tarafından uyarlanarak kullanılmıştır. Ölçeğin kullanımı için Sert Çıbık' tan gerekli izinler alınmıştır. Güvenirlilik çalışmaları yapılmış ve ölçeğin Cranbach Alfa iç tutarlılık kat sayısı 0.88 olarak hesaplanmıştır.

#### **3.4.3 Akademik Başarı Testi (ABT)**

Öğrencilerin akademik başarılarında meydana gelecek farklılığın ölçülmesi amacıyla akademik başarı testi kullanılmıştır. Kaya, (2015) tarafından geliştirilen akademik başarı testi kullanılmıştır. Test de yapılan farklı uyarlamalar sonucunda test için geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Geçerlilik çalışması amacıyla uyarlanan akademik başarı testi iki fen bilimleri öğretmeni ve iki alan uzmanı tarafından incelenerek yapı ve kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Testin güvenilirliği KR-20 formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Test için yapılan analizler sonucunda KR-20 iç tutarlılık katsayısı 0.81 olarak hesaplanmıştır.

### **3.5 Verilerin Analizi**

Araştırma süresi boyunca elde edilen veriler çeşitli analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir. Çalışmanın nicel verileri SPSS22 paket programı yardımıyla analiz edilmiştir. Elde edilen veriler madde ortalaması, standart sapma ve yüzdelerle değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler madde ortalaması, standart sapma ve yüzdelerle değerlendirilmiştir. Öncesinde verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilk normallik testi uygulanmıştır. Verilerin normal dağılım gösterme durumlarına göre parametrik ve nonparametrik analizler uygulanmıştır. Mantıksal düşünme grup testini oluşturan sorular cevap anahtarına uygunluğu belirlenerek analiz edilmiştir. Bilimsel yaratıcılık ölçeğinin analizi için Kadayıçcı (2006) tarafından geliştirilen derecelendirme ölçeği kullanılmıştır.



## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmanın her bir alt problemine ilişkin bulgular sunulmuştur.

### 4.1 Bulgular ve Yorum

Bu bölümde Modelleme ve Bilgisayar Destekli Öğretimin etkisini ölçmek amacıyla nicel veriler yorumlanmıştır.

#### 4.1.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada ilave olarak “Modelleme ve Bilgisayar Destekli öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test Bilimsel Yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt probleminin analizi yapılmıştır. Bilimsel yaratıcılık ölçeğinden alınan verilerin önce normallik testi yapılmıştır. Çizelge 4.1’de Shapiro-Wilk Normallik testi sonuçları yer almaktadır.

**Çizelge 4.1** Kontrol ve Deney Grubunun BYÖ Ön Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
Kontrol Grubu	0.937	33	0.540
Deney Grubu	0.930	33	0.036

Çizelge 4.1’e göre kontrol grubunun BYÖ ön test den aldıkları puanlar normal dağılım göstermektedir. Deney grubu ise normal dağılım göstermemektedir. Veriler normal dağılım göstermediğinden dolayı Mann Whitney U testi yapılmıştır.

**Çizelge 4.2** Kontrol ve Deney Grubunun BYÖ Ön Test Mann Whitney U Testi Sonuçları

Grup	n	Sıra Toplamı	Sıra Ortalaması	U	z	p
Kontrol Grubu	33	37.24	1129.0	421.00	-1.558	0.112
Deney Grubu	33	29.76	982.0			
Toplam	66					

Çizelge 4.2'e göre Mann-Whitney U sonuçları incelendiğinde elde edilen sonucun araştırmaya katılan öğrencilerin BYÖ den aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (U:421.00;  $p>0,05$ ). Ortalamaları dikkate alındığında kontrol grubu deney grubu ile karşılaştırıldığında bilimsel yaratıcılıkları açısından yüksek bir ortalamaya sahip olduklarını fakat oluşan bu durumun istatistiksel olarak anlamlı bir fark için yeterli olmadığı söylenebilir. Bilimsel yaratıcılık ölçeğini oluşturan alt boyutlarına betimsel analiz sonuçlar çizelge 4.3' de sunulmaktadır.

**Çizelge 4.3** Kontrol ve Deney Grubunun BYÖ Alt Boyutların Ön Test Sonuçları

Soru	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	X	SS	X	SS
<b>Alışılmadık Kullanımlar</b>	3.0606	1.5398	4.3333	3.7472
<b>Problemi Keşfetme</b>	3.8788	2.4463	5.0000	3.0104
<b>Ürün Geliştirme</b>	3.1212	0.8929	5.1212	2.3947
<b>Bilimsel Hayal Gücü</b>	3.1814	1.4021	4.7576	1.8713
<b>Problem Çözme</b>	1.8485	0.7953	2.1818	1.1026
<b>Fen Deneyi</b>	4.1515	1.6978	6.5455	2.1521
<b>Ürün Tasarımı</b>	7.6970	2.2006	10.4848	3.1237

#### 4.1.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada “Modelleme ve Bilgisayar Destekli öğrenim gören deney grubunda ki öğrencilerin ön test-son test Bilimsel Yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemi analizi yapılmıştır. Bilimsel yaratıcılık ölçeğinden alınan verilerin önce normallik testi yapılmıştır. Çizelge 4.4’de alınan verilerin önce normallik testi yapılmıştır

**Çizelge 4.4** Deney Grubunun BYÖ Ön-Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
<b>Ön Test</b>	0.930	33	0.036
<b>Son Test</b>	0.974	33	0.589

Çizelge 4.4' e göre deney grubunun BYÖ ön testinden aldıkları puanlar normal dağılım göstermemektedir. Son testinden alınan veriler ise normal dağılım göstermektedir. Veriler normal dağılım göstermediği için Wilcoxon işaret testi yapılmıştır.

**Çizelge 4.5** Deney Grubunun BYÖ Ön-Son Test Wilcoxon İşaret Testi Sonuçları

<b>Eğitim Öncesi-Eğitim Sonrası</b>	<b>n</b>	<b>Sıra Ortalaması</b>	<b>Sıra Toplamı</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
<b>Negatif sıra</b>	6	9.00	54.00	-4.049	0.000
<b>Pozitif Sıra</b>	27	18.78	507.00		
<b>Eşit</b>	0				

Çizelge 4.5'e göre elde edilen sonuçlara göre araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ölçeği puanları bakımından, deney grubunda eğitim öncesi ve eğitim sonrası arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $z=-4.049$ ;  $p<0,05$ ).

#### 4.1.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada “Fen Bilimleri Öğretim Programına dayalı öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin ön test - son test Bilimsel Yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemi analizi yapılmıştır. Bilimsel yaratıcılık ölçeğinden alınan verilerin önce normallik testi yapılmıştır. Çizelge 4.6'de Shapiro-Wilk Normallik testi sonuçları sunulmuştur.

**Çizelge 4.6** Kontrol Grubunun BYÖ Ön-Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları

<b>Gruplar</b>	<b>İstatistik</b>	<b>sd</b>	<b>p</b>
<b>Ön Test</b>	0.937	33	0.054
<b>Son Test</b>	0.922	33	0.021

Çizelge 4.6'ya göre kontrol grubunun BYÖ ön testinden aldıkları puanlar incelendiğinde normal dağılım göstermemektedir. Son testinden alınan veriler ise

normal dağılım göstermektedir. Veriler normal dağılım göstermediği için Wilcoxon işaret testi yapılmıştır.

**Çizelge 4.7** Kontrol Grubunun BYÖ Ön- Son Test Wilcoxon İşaret Testi Sonuçları

EğitimÖncesi-Eğitim Sonrası	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif sıra	16	13.63	218.00	-0.299	0.765
Pozitif Sıra	14	17.64	247.00		
Eşit	3				

Çizelge 4.7 'ye göre kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $z=-0.299$ ;  $p>0,05$ ).

#### 4.1.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada “Modelleme ve Bilgisayar Destekli öğrenme yöntemi ile öğrenim gören deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin son test Bilimsel Yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemi analizi yapılmıştır. Bilimsel yaratıcılık ölçeğinden alınan verilerin önce normallik testi yapılmıştır. Çizelge 4.8 'de Shapiro-Wilk Normallik testi sonuçları sunulmuştur.

**Çizelge 4.8** Kontrol ve Deney Grubunun BYÖ Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
Kontrol Grubu	0.922	33	0.021
Deney Grubu	0.974	33	0.589

Çizelge 4.8 'e göre kontrol grubunun BYÖ den aldıkları puanlar normal dağılım göstermemektedir. Deney grubunun BYÖ puanları ise normal dağılım göstermektedir. Veriler normal dağılım göstermediği için Mann Whitney U testi yapılmıştır.

**Çizelge 4.9** Kontrol ve Deney Grubunun BYÖ Son Test Mann Whitney U testi Sonuçları

<b>Grup</b>	<b>n</b>	<b>Sıra Toplamı</b>	<b>Sıra Ortalaması</b>	<b>U</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
<b>Kontrol Grubu</b>	33	25.27	834.00	273.00	-3.486	0.000
<b>Deney Grubu</b>	33	41.73	1377.00			
<b>Toplam</b>	66					

Çizelge 4.9'a göre Mann-Whitney U sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (U:273.00;  $p < 0,05$ ). Ortalamalar incelendiğinde deney grubunun daha fazla puana sahip olduğu ve anlamlı fark oluşturduğu görülmektedir. Bilimsel yaratıcılık ölçeğini oluşturan alt boyutlarına betimsel analiz sonuçları çizelge 4.10' da sunulmaktadır.

**Çizelge 4.10** Kontrol ve Deney Grubunun BYÖ Alt Boyutların Son Test Sonuçları

<b>Soru</b>	<b>Deney Grubu</b>		<b>Kontrol Grubu</b>	
	<b>X</b>	<b>SS</b>	<b>X</b>	<b>SS</b>
<b>Alışılmadık Kullanımlar</b>	5.1818	2.5428	4.2121	3.2476
<b>Problemi Keşfetme</b>	6.8485	2.8297	5.3030	3.2160
<b>Ürün Geliştirme</b>	5.2727	2.4908	4.1212	2.3816
<b>Bilimsel Hayal Gücü</b>	5.4545	2.5991	5.0909	1.8090
<b>Problem Çözme</b>	2.0303	0.5854	2.4848	1.1214
<b>Fen Deneyi</b>	7.7879	1.2185	3.1212	1.9325
<b>Ürün Tasarımı</b>	13.909	1.5883	12.0303	2.8447

#### **4.1.5 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmada “Modelleme ve Bilgisayar Destekli Öğretim yöntemi ile öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin ön test Mantıksal Düşünme puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemi analizi



yapılmıştır. Mantıksal Düşünme Grup testinden alınan verilerin önce normallik testi yapılmıştır. Çizelge 4.11’da Shapiro-Wilk Normallik testinden elde edilen bulgular gösterilmektedir

**Çizelge 4.11** Kontrol ve Deney Grubunun MDGT Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
<b>Kontrol Grubu</b>	0.949	33	0.121
<b>Deney Grubu</b>	0.936	33	0.530

Çizelge 4.11 incelendiğinde kontrol ve deney grubunun MDGT ön testinden aldıkları puanlar normal dağılım göstermektedir ve bunun için bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır.

**Çizelge 4.12** Kontrol ve Deney Grubunun MDGT Ön Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p
<b>Kontrol Grubu</b>	33	3.6970	2.3114	64	-1.130	0.787
<b>Deney Grubu</b>	33	3.0606	2.2630			
<b>Toplam</b>	66					

Çizelge 4.12 incelendiğinde deney ve kontrol grubunun MDGT ön testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir.

#### 4.1.6 Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada “Modelleme ve Bilgisayar Destekli öğrenme yöntemi ile öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerin ön test-son test Mantıksal Düşünme Grup puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemi analizi yapılmıştır. Mantıksal Düşünme Grup testinden alınan verilerin önce normallik testi yapılmıştır. Çizelge 4.12’de Shapiro-Wilk Normallik testinden elde edilen bulgular gösterilmektedir.

**Çizelge 4.13** Deney Grubunun MDGT Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları.

Gruplar	İstatistik	sd	p
Ön Test	0.936	33	0.530
Son Test	0.953	33	0.163

Çizelge 4.13'e göre deney grubunun MDGT'den aldıkları puanlar normal dağılım göstermektedir ve bunun için bağımlı gruplar t-testi yapılmıştır.

**Çizelge 4.14** Deney Grubunun MDGT Ön-Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p
Ön Test	33	3.06	2.263	32	-4.735	0.000
Son Test	33	5.45	2.017			
Toplam	66					

Çizelge 4.14'e göre deney grubunun MDGT puanları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

#### 4.1.7 Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada “Kontrol grubu öğrencilerinin ön test - son test Mantıksal Düşünme Grup puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemi analizi yapılmıştır. Mantıksal Düşünme Grup testinden alınan verilere önce normallik testi yapılmıştır. Çizelge 4.15'de Shapiro-Wilk Normallik testinden elde edilen bulgular gösterilmektedir.

**Çizelge 4.15** Kontrol Grubunun MDGT Ön-Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
Ön Test	0.949	33	0.121
Son Test	0.969	33	0.448

Çizelge 4.15 incelendiğinde kontrol grubunun MDGT ön-son testinden aldıkları puanlar normal dağılım göstermektedir ve bunun için bağımlı gruplar t-testi yapılmıştır.

**Çizelge 4.16** Kontrol Grubunun MDGT Ön-Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p
Ön Test	33	3.370	2.311	32	-0.391	0.698
Son Test	33	3.394	2.221			
<b>Toplam</b>	66					

Çizelge 4.16' a göre kontrol grubu öğrencilerinin MDGT aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

#### 4.1.8 Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada “Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin son test Mantıksal Düşünme Grup puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemi analizi yapılmıştır. Mantıksal Düşünme Grup testinden alınan verilere önce normallik testi yapılmıştır. Çizelge 4.17’da Shapiro-Wilk Normallik testinden elde edilen bulgular gösterilmektedir.

**Çizelge 4.17** Kontrol ve Deney Grubunun MDGT Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
<b>Kontrol Grubu</b>	0.969	33	0.448
<b>Deney Grubu</b>	0.953	33	0.163

Çizelge 4.17 incelendiğinde kontrol ve deney grubunun MDGT son testinden aldıkları puanlar normal dağılım göstermektedir. Veriler normal dağılım gösterdiği için bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır.

**Çizelge 4.18** Kontrol ve Deney Grubunun MDGT Son Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p
Kontrol Grubu	33	3.9394	2.2212	64	2.901	0.005
Deney Grubu	33	5.4545	2.0169			
Toplam	66					

Çizelge 4.18'ye göre grupların MDGT son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.9 Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada “Deney grubunda ki öğrenciler ile kontrol grubunda ki öğrencilerin ön test Akademik Başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemi analizi yapılmıştır. Akademik Başarı testinden alınan verilerin önce normallik testi yapılmıştır. Çizelge 4.18’de Shapiro-Wilk Normallik testinden elde edilen bulgular gösterilmektedir.

**Çizelge 4.19** Kontrol ve Deney Grubunun ABT Ön Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
Kontrol Grubu	0.926	33	0.026
Deney Grubu	0.945	33	0.098

Çizelge 4.19 incelendiğinde kontrol grubunun ABT ön testinden den aldıkları puanlar normal dağılım göstermemektedir. Fakat deney grubunda veriler normal dağılım göstermektedir. Veriler normal dağılım göstermediği için Mann Whitney U testi yapılmıştır.

**Çizelge 4.20** Kontrol ve Deney Grubunun ABT Ön Test Mann Whitney U testi Sonuçları

<b>Grup</b>	<b>n</b>	<b>Sıra Toplamı</b>	<b>Sıra Ortalaması</b>	<b>U</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
<b>Kontrol Grubu</b>	33	34.23	1129.50	520.50	-0.321	0.756
<b>Deney Grubu</b>	33	32.77	1081.50			
<b>Toplam</b>	66					

Çizelge 4.20'a göre Mann-Whitney U sonuçlarına bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir (U:520.50;  $p < 0,05$ ). Ortalamalar dikkate alındığında kontrol grubunun ortalamasının daha yüksek fakat anlamlı fark oluşturmadığı görülmektedir. Akademik başarı testini oluşturan alt boyutlarına betimsel analiz sonuçlar çizelge 4.20' de sunulmaktadır.

**Çizelge 4.21** Kontrol ve Deney Grubunun ABT Alt Boyutları Ön Test Betimsel Analiz Sonuçları

Soru	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	X	SS	X	SS
1	0.7895	0.4151	0.55260	0.5039
2	0.4211	0.5003	0.1316	0.3425
3	0.5526	0.5039	0.2368	0.4308
4	0,5000	0,5067	0,4474	0,5039
5	0.2368	0.4308	0.2105	0.4131
6	0.5789	0.5003	0.6842	0.4710
7	0.3421	0.4807	0.3684	0.4885
8	0.4211	0.5003	0.3684	0.4885
9	0.4737	0.5060	0.3684	0.4885
10	0.3684	0.4885	0.3158	0.4710
11	0.4737	0.5060	0.4474	0.5039
12	0.3421	0.4807	0.2105	0.4131
13	0.2105	0.4131	0.2895	0.4596
14	0.5263	0.5060	0.5789	0.5003
15	0.1842	0.3928	0.3158	0.4710
16	0.4211	0.5003	0.4474	0.5039

#### **4.1.10 Onuncu Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmada “Deney grubundaki öğrencilerin ön test-son test Akademik Başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemi analizi yapılmıştır. Akademik Başarı testinden alınan verilerin önce normallik testi yapılmıştır. Çizelge 4.22’da Shapiro-Wilk Normallik testinden elde edilen bulgular gösterilmektedir.

**Çizelge 4.22** Deney Grubunun ABT Ön-Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
Ön Test	0.945	33	0.098
Son Test	0.819	33	0.000

Çizelge 4.22'e göre deney grubunun ABT den aldıkları puanlar normal dağılım göstermemektedir. Veriler normal dağılım göstermediği için Wilcoxon işaret testi yapılmıştır.

**Çizelge 4.23** Deney Grubunun ABT Ön-Son Test Wilcoxon İşaret Testi Sonuçları

EğitimÖncesi-Eğitim	n	Sıra	Sıra	Z	p
Sonrası		Ortalaması	Toplamı		
Negatif sıra	2	11.75	23.50	-4.598	0.000
Pozitif Sıra	31	17.34	537.50		
Eşit	0				

Çizelge 4.23'ye göre deney grubunun akademik başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $z=-4.598$ ;  $p<0,05$ ).

#### **4.1.11 On birinci Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmada “Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test -son test Akademik Başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemi analizi yapılmıştır. Akademik Başarı testinden alınan verilerin önce normallik testi yapılmıştır. Çizelge 4.24'de Shapiro-Wilk Normallik testinden elde edilen bulgular gösterilmektedir.

**Çizelge 4.24** Kontrol Grubunun ABT Ön-Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
Ön Test	0.926	33	0.026

<b>Son Test</b>	0.884	33	0.002
-----------------	-------	----	-------

Çizelge 4.24' e göre kontrol grubunun ABT den aldıkları puanlar normal dağılım göstermemektedir ve bunun için Wilcoxon işaret testi yapılmıştır.

**Çizelge 4.25** Kontrol Grubunun ABT Ön-Son Test Wilcoxon İşaret Testi Sonuçları

<b>EğitimÖncesi-Eğitim Sonrası</b>	<b>n</b>	<b>Sıra Ortalaması</b>	<b>Sıra Toplamı</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
<b>Negatif sıra</b>	3	7.17	51.50	-4.545	0.000
<b>Pozitif Sıra</b>	29	17.47	506.50		
<b>Eşit</b>	1				

Çizelge 4.25' e göre kontrol grubu öğrencilerinin puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $z=-4.545$ ;  $p<0,05$ ).

#### 4.1.12 On İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada “Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin son test Akademik Başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemi analizi yapılmıştır. Akademik Başarı testinden alınan verilerin önce normallik testi yapılmıştır. Çizelge 4.26’de Shapiro-Wilk Normallik testinden elde edilen bulgular gösterilmektedir.

**Çizelge 4.26** Kontrol ve Deney Grubunun ABT Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Sonuçları

<b>Gruplar</b>	<b>İstatistik</b>	<b>sd</b>	<b>p</b>
<b>Kontrol Grubu</b>	0.884	33	0.002
<b>Deney Grubu</b>	0.830	33	0.000

Çizelge 4.26’e göre grupların ABT den aldıkları puanlar normal dağılım göstermemektedir ve bunun için Mann Whitney U testi yapılmıştır.



**Çizelge 4.27** Kontrol ve Deney Grubunun ABT Son Test Mann Whitney U Testi Sonuçları

<b>Grup</b>	<b>n</b>	<b>Sıra Toplamı</b>	<b>Sıra Ortalaması</b>	<b>U</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
<b>Kontrol Grubu</b>	33	24.23	799.50	238.500	-3.956	0.000
<b>Deney Grubu</b>	33	42.77	1411.50			
<b>Toplam</b>	66					

Çizelge 4.27'ya göre grupların ABT den aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. (U:238.500;  $p < 0,05$ ). Ortalamalar dikkate alındığında kontrol grubunun daha yüksek ortamaya sahip olduğu ve bu farkın anlamlı olduğu görülmektedir. Akademik başarı testini oluşturan alt boyutlarına betimsel analiz sonuçlar Çizelge 4.27' de sunulmaktadır.

**Çizelge 4.28** Kontrol ve Deney Grubunun ABT Alt Boyutları Son Test Betimsel Analiz Sonuçları

Soru	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	X	SS	X	SS
1	0.9459	0.2292	0.6667	0.4775
2	0.8378	0.3736	0.7436	0.4423
3	0.9189	0.2767	0.8462	0.3655
4	0,7838	0,4173	0,5897	0,4983
5	0.7838	0.4173	0.6667	0.4775
6	0.8649	0.3465	0.8205	0.3887
7	0.9189	0.2767	0.5385	0.5050
8	0.8108	0.3970	0.7949	0.4090
9	0.9189	0.2767	0.5385	0.5050
10	0.6757	0.4745	0.4103	0.4983
11	0.7297	0.4502	0.6410	0.4859
12	0.6486	0.4839	0.5128	0.5063
13	0.8919	0.3148	0.8462	0.3655
14	0.9189	0.2767	0.7436	0.4423
15	0.8378	0.3736	0.6154	0.4928
16	0.8649	0.3465	0.8205	0.3887

#### 4.2 Tartışma

Araştırmanın bu bölümünde verilerden elde edilen bulgular sunulmaktadır. Öğrencilerin öncelikle bilimsel yaratıcılık, mantıksal düşünme ve akademik başarıları ile ilgili bulgulara yer verilmiştir. Aynı zamanda araştırmanın bulgularını alan yazında karşılaşılan benzer ve farklı durumlara göre yorumlanmıştır.

#### 4.2.1 Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Düzeyleri İle İlgili Tartışma

Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ölçeğinden aldıkları sonuçlar incelenmiştir. Araştırma öncesinde, gruplarının BYÖ ön testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Gruplar arasında anlamlı bir fark olmaması benzer düzeyde olduklarını göstermektedir. Öğrencilerin benzer düzeyde olmaları etkisini ölçmeyi istediğimiz niteliğin daha doğru ölçülmesine katkı sağlamaktadır. Deney grubunun uygulama öncesi ve uygulama sonrasında aldıkları puan grup içerisinde karşılaştırılmıştır. Deney grubunda eğitim öncesi ve sonrası puanlarında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinin eğitim öncesi ve sonrası BYÖ'den aldıkları puanlar arasında fark bulunmamaktadır. Grupların uygulama sonrası BYÖ'den aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Gruplar içerisinde deney grubu yönünde anlamlı fark mevcuttur. Deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencileri ile kıyaslandığında bilimsel yaratıcılık ölçeğinden daha fazla puan almıştır. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinde ki gelişme miktarı kontrol grubuna göre modelleme ve bilgisayar destekli öğretim alan deney grubunda daha fazla gerçekleşmiştir. Bilimsel yaratıcılık ölçeğinin alt boyutları incelendiğinde ön test puanları arasında benzerlikler görülmektedir. Öğrencilerin son testleri incelendiğinde ise alt boyutlar arasında farklılıklar görülmektedir. Bu farklılığın temel olası sebepleri öğrencilerin modelleme ve bilgisayar destekli öğretim süreçlerinde yapılandırmacı ve yaparak yaşayarak öğrenme yaklaşımlarının etkili olmasıdır. Sekiz farklı alt boyutun bilimsel yaratıcılığın temellerini oluşturduğu söylenebilir. Her bir alt boyutun gelişmesinde kendi doğasına uygun eğitimin önemi büyüktür. Bilgisayar destekli ve modelleme destekli öğretim alternatif, olasılıklı ve farklı düşünme becerilerini geliştirmesi öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının geliştirilmesinde rol oynamaktadır. Aynı zamanda astronomi konusunda uygulanan modelleme ve bilgisayar destekli öğretim akademik başarı testini oluşturan kazanımlar tarafında bilimsel yaratıcılık desteklenmektedir. Literatürde bu çalışmanın bulgularını destekler nitelikte çalışmalar yer almaktadır.

Ulukök, (2012) yüksek lisans tez çalışmasında bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin “Yaşamımızdaki Elektrik” konularında Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları -II dersini alan öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine olan etkisini incelemiştir. Çalışmasının sonucunda bilgisayar destekli probleme

dayalı öğrenme yönteminin “Yaşamımızdaki Elektrik” konularında Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları -II dersini alan öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri bakımından gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunduğunu tespit etmiştir.

Bolu, (2017) yüksek lisans tez çalışmasında modellemeye dayalı fen eğitiminin "Elektriğin İletimi" konusunda öğrencilerin yaratıcılıklarına olan etkisini araştırmıştır. Çalışmasının sonucunda modellemeye dayalı fen eğitiminin "Elektriğin İletimi" konusunda öğrencilerin Yaratıcılık düzeylerinde olumlu bir gelişme olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Arslan, (2013) yüksek lisans tez çalışmasında Modellemeye dayalı fen öğretiminin “Madde ve Isı” ünitesi konusunda öğrencilerin yaratıcılık düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırmasının sonucunda Modellemeye dayalı fen öğretiminin “Madde ve Isı” ünitesi konusunda öğrencilerin yaratıcılık düzeylerinde gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunduğunu tespit etmiştir.

Demirhan, (2015) doktora tez çalışmasında 3d model tasarlamının “İnsanda Dolaşım ve Solunum Sistemi” ünitesi konusunda öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına etkisini incelemiştir. Araştırmasının sonucunda 3d model tasarlamının “İnsanda Dolaşım ve Solunum Sistemi” ünitesi konusunda Bilimsel yaratıcılık testine ilişkin yapılan analizleri sonucunda herhangi bir grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını tespit etmiştir.

#### **4.2.2 Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerileri İle İlgili Tartışma**

Öğrencilerin mantıksal düşünme becerisi ölçeğinden aldıkları sonuçlar incelenmiştir. Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının mantıksal düşünme becerisi ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Gruplar arasında fark olmaması birbirlerine yakın düzeyde olduklarını göstermektedir. Deney grubunun araştırma öncesi ve sonrasında aldıkları puanlar grup içerisinde karşılaştırılmıştır ve anlamlı fark bulunmaktadır. Kontrol grubunun ise araştırma öncesi ve sonrası mantıksal düşünme grup testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Grupların uygulama sonrası mantıksal düşünme becerileri aldıkları son test puanları karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında deney grubu yönünde anlamlı fark mevcuttur. İlave olarak deney grubu öğrencilerinin fen

bilimleri müfredatı ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerine göre mantıksal düşünme grup testinden daha fazla puan almıştır. Modelleme ve bilgisayar destekli eğitim gören öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri, geleneksel yöntemlere göre eğitim gören öğrencilerle kıyaslandığında daha fazladır.

Gökçe, (2015) yüksek lisans tez çalışmasında Bilgisayar destekli öğretimin “Asitler – Bazlar” konusunda öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini araştırmıştır. Çalışmasının sonunda Bilgisayar destekli öğretimin “Asitler – Bazlar” konusunda grub öğrencileri arasında mantıksal düşünme yetenekleri açısından fark bulunmadığını tespit etmiştir.

Kaplan, (2007) yüksek lisans tez çalışmasında bilgisayar destekli öğretim yönteminin “maddedeki değişim ve enerji” ünitesi konusunda öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerine olan etkisini araştırmıştır. Araştırmasının sonucunda bilgisayar destekli öğretim yönteminin “maddedeki değişim ve enerji” ünitesi konusunda mantıksal düşünme yeteneklerine göre, Grupların mantıksal düşünme yeteneği puanları için anlamlı farklılık bulunmadığını tespit etmiştir.

Çıgırık, (2009) yüksek lisans tez çalışmasında webquest tekniğinin 6. Sınıf “ışık ve ses ünitesi” içinde geçen “ışık” konusunda öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri arasında ki etkiyi araştırmıştır. Çalışmasının sonucunda webquest tekniğinin 6. Sınıf “ışık ve ses ünitesi” içinde geçen “ışık” konusunda öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini arttırdığını ve bu artışın anlamlı olduğunu tespit etmiştir.

Demirer, (2009) yüksek lisans tez çalışmasında bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretimin “gazlar” konusunda öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerine etkisini incelemiştir. Yapmış olduğu araştırmanın sonucunda bilgisayar destekli öğretimin “gazlar” konusunda öğrencilere ön test olarak uygulanan mantıksal düşünme testinin Analiz sonuçlarında, çalışmaya katılan öğrenci grupları puanları arasında farklılık olmadığını tespit etmiştir.

Balliel, (2014) doktora tez çalışmasında webquest destekli öğretimin “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri arasında ki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmasının sonucunda webquest destekli öğretimin “Kuvvet ve Hareket” konusunda grup öğrencilerinin mantıksal düşünme puanları açısından

anlamli farkliliklar bulunurken son test mantiksal dũşũnme puan ortalamalarĩ açısından anlamli farkliliklar bulunamamıştır. Başka bir ifade ile yũntemin, Ȕğrencilerin mantiksal dũşũnme yeteneklerinin gelişmesi ȕzerinde etkili olamadığını tespit etmiştir.

Demir, (2004) yũksek lisans tez çalışmasında bilgisayar destekli Ȕğretimin hũcre bȔlũnmesi konusunda Ȕğrencilerin mantiksal dũşũnme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda bdȔ'nin hũcre bȔlũnmesi konusunda Ȕğrencilerin mantiksal dũşũnme becerilerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamli bir farklilik bulunamamıştır.

Ergũn, (2013) doktora tez çalışmasında modele dayalı etkinliklerin atom ve molekũl konusunda Ȕğrencilerin mantiksal dũşũnme becerilerine bir etkisi olup olmadığını incelemiştir. Araştırmanın sonucunda modele dayalı etkinliklerin atom ve molekũl konusunda Mantiksal dũşũnme yeteneği yũksek olan Ȕğrencilerin, maddenin parçacıklı yapısını daha iyi kavradıkları, atom ve molekũl kavramları ile ilgili kavram yanılığlarının bulunma oranının, mantiksal dũşũnme yeteneği dũřũk olan Ȕğrencilere gȔre daha az olduğunu tespit etmiştir.

Yıldıran, (2004) yũksek lisans tez çalışmasında modelle Ȕğretimin atomun yapısı ve periyodik izelge konusunda Ȕğrencilerin mantiksal dũşũnme becerileri ȕzerinde ki etkilerini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda modelle Ȕğretimin atomun yapısı ve periyodik izelge konusunda grup Ȕğrencileri arasında belirgin farkliliklar olduğunu tespit etmiştir.

Dũzkaya, (2014) yũksek lisans tez çalışmasında bilgisayar destekli Ȕğretim ve somut nesnelerin 9. Sınıf kimya dersi programında ki “kimyasal tũrler arasında ki etkileşimler” ȕnitesinde ki “kimyasal reaksiyonlar” konusunda Ȕğrencilerin mantiksal dũşũnme yeteneklerine etkilerini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda bilgisayar destekli Ȕğretim ve somut nesnelerin “kimyasal reaksiyonlar” konusunda, Ȕğrenci seçiminde kontrol altına almak amacıyla yapılan mantiksal dũşũnme yetenek testi puanlarında gruplar arasında herhangi bir fark bulunamamıştır

### 4.3.3 Öğrencilerin Akademik Başarıları Testi İle İlgili Tartışma

Öğrencilerin akademik başarı ölçeğinden aldıkları sonuçlar incelenmiştir. Etkinlik öncesinde gruplarının akademik başarı ölçeğinden aldıkları puanlar fark oluşturmamaktadır. Grupların anlamlı bir fark oluşturmaması birbirlerine yakın düzeyde olduklarını göstermektedir. Deney grubunun eğitim öncesi ve sonrasında aldıkları puan grup içerisinde karşılaştırılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin puanları arasında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinin ise eğitim öncesi ve sonrası ABT'den aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Grupların araştırma sonrası ABT'den aldıkları son test puanları karşılaştırılmıştır. Gruplar içerisinde deney grubu yönünde anlamlı fark mevcuttur. Buna ek olarak modelleme ve bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrenciler, kontrol grubu öğrencilerine göre akademik başarı ölçeğinden daha fazla puan almıştır. Öğrencilerin akademik başarıları geleneksel yönteme göre bilgisayar ve modelleme destekli öğretimde daha fazla gelişmiştir. Literatürde bu çalışmanın bulgularını destekler nitelikte çalışmalar yer almaktadır (Tüysüz, 2002; Yıldırım, 1995).

Zengin, (2019) yapmış olduğu bilgisayar desteli öğretimin Matematik dersi “eşitlik ve denklem” konusunda öğrencilerin akademik başarılarını incelemiştir. Çalışmasının sonunda bilgisayar destekli öğretimin “eşitlik ve denklem” konusunda akademik başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Kölemen, (2018) yüksek lisans tez çalışmasında bdö ile işlenen “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Elektrğin İletimi” ünitelerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda bdö' nün “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Elektrğin İletimi” ünitesinde akademik başarıyı arttırdığını tespit etmiştir.

Namlı, (2018) çalışmasında Bilgisayar destekli öğretim tekniğinin “ışık” ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarını etkisini incelemiştir. Araştırmasının sonucunda Bilgisayar destekli öğretim tekniği ile ders işlenen sınıfların “ışık” ünitesi akademik başarılarında anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ergüzeloğlu, (2018) çalışmasında hem materyal hem de bilgisayar destekli öğrenmenin "Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi" ve "Enerji Dönüşümleri" konusunda öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda hem

materyal hem de bilgisayar destekli öğrenmenin "Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi" ve "Enerji Dönüşümleri" konusunda öğrencilerin akademik başarılarının olumlu yönde arttığını tespit etmiştir.

Pamuk, (2018) yüksek lisans tez çalışmasında bdö uygulamalarının maddenin yapısı konusundaki etkilerini incelemiştir. Çalışmasının sonunda bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını tespit etmiştir.

Ecemiş, (2017) çalışmasında bilgisayar destekli bir öğretim materyalinin öğrencilerin “güncel çevre sorunları” ünitesine yönelik kavram başarılarına etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda bilgisayar destekli bir öğretim materyalinin öğrencilerin “güncel çevre sorunları” ünitesine yönelik kavram başarılarının deney grubu lehine anlamlı bir değişim olduğunu tespit etmiştir.

Mor, (2016) ç “ışık” ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmasının ışık ünitesi akademik başarıların da deney grubu yönünde anlamlı fark olduğunu görülmektedir.

Şahin, (2016) yüksek lisans tez çalışmasında bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini görmüştür.

Bakır, (2016) yüksek lisans tez çalışmasında bilgisayar destekli öğretimin “canlılar ve hayat” ünitesinin “hücre” konusunda öğrencilerin akademik başarılarına etkisi olup olmadığını incelemiştir. Araştırmasının sonucunda bilgisayar destekli öğretimin “canlılar ve hayat” ünitesinin “hücre” konusunda deney grubu öğrencilerin de akademik başarılarına olumlu yönde etkisi olduğunu tespit etmiştir.

İnan, (2015) yapmış olduğu çalışmasında Bilgisayar destekli öğretimin "Yaşamımızdaki Elektrik" konusunda öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda yaşamımızdaki elektrik konusunda öğrencilerinin akademik başarılarını arttırdığını tespit etmiştir.

Gökçe, (2015) yüksek lisans tez çalışmasında Bilgisayar destekli öğretimin “Asitler – Bazlar” konusunda öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Çalışmasının sonunda Bilgisayar destekli öğretimin “Asitler – Bazlar” konusunda



öğrencilerin akademik başarı puanlarının deney grubu lehine yüksek ve farkın anlamlı olduğunu tespit etmiştir.

Şenlen, (2015) çalışmasında Bilgisayar destekli öğretimin “madde döngüleri ve enerji dönüşümleri “ ünitesinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmasının sonucunda Bilgisayar destekli öğretimin “madde döngüleri ve enerji dönüşümleri “ ünitesinin deney grubu öğrencilerinin akademik başarıların da anlamlı bir fark olduğunu görmüştür.

Yücel, (2015) yüksek lisans tez çalışmasında Bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını incelemiştir. Araştırmasının sonunda Bilgisayar destekli öğretim yönteminin "Hücre bölünmesi ve kalıtım" ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin geleneksel öğretim yöntemine göre daha yüksek olduğunu tesit etmiştir.

Bolu, (2017) yüksek lisans tez çalışmasında modellemeye dayalı fen eğitiminin "Elektriğin İletimi" konusunda öğrencilerin fen başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırmasının sonucunda modellemeye dayalı fen eğitiminin "Elektriğin İletimi" konusunda öğrencilerin fen başarılarında istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı bir farklılık olduğunu tespit etmiştir.

Zorlu, (2016) doktora tez çalışmasında modellemeye dayalı öğretim yöntemi etkinliklerinin madde konusunun öğretilmesinde öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini incelemiştir. Çalışmasının sonucunda modellemeye dayalı öğretim yöntemi etkinliklerinin madde konularının öğretilmesinde öğrencilerin akademik başarılarında olumlu yönde katkı sağladığını ve başarı puanlarında anlamlı farklılıklar olduğunu tespit etmiştir.

Demirçalı, (2016) doktora çalışmasında Modellemeye dayalı fen öğretiminin 7. sınıf güneş sistemi ünitesi konusunda öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini araştırmıştır. Çalışmasının sonucunda Modellemeye dayalı öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarında olumlu katkı sağladığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca deney grubunun, kontrol grubundaki öğrenciler ile karşılaştırıldığın da başarı testi puan ortalamalarının daha yüksek çıktığını ve aradaki farkın anlamlı olduğunu tespit görülmektedir.

Türk, (2015) doktora çalışmasında modellerle yapılan eğitimin "Güneş Sistemi ve Ötesi" konusunda öğrencilerin akademik başarılarında bir etkisi olup olmadığını incelemiştir. Araştırmasının sonunda modellerle yapılan eğitimin "Güneş Sistemi ve Ötesi" konusunda öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada daha etkili olduğunu görmüştür.

Ulusoy, (2011) yapmış olduğu doktora tez çalışmasında model uygulamalarının ve bilgisayar destekli öğretimin "kimyasal bağlar" konusunda öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini incelemiştir. Bu çalışma doğrultusunda bir gruba bilgisayar destekli öğretim yöntemini diğer gruba ise model destekli öğretim yöntemini uygulamış; Üçüncü gruba ise geleneksel öğretim yöntemiyle eğitim uygulamıştır. Araştırmanın sonunda modellemenin ve bdö'nün "kimyasal bağlar" konusunda öğrencilerin akademik başarılarının da olumlu etkisi olduğunu görmüştür.

Bilal, (2010) doktora tez çalışmasında Elektrik konusunun modelleme yoluyla öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda Elektrik konusunun modelleme yoluyla öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkileri olduğunu tespit etmiştir.

Ünal, (2005) çalışmasında modelleme destekli öğretimin "Sıvıların ve Gazların Basıncı" konusunda öğrencilerin akademik başarıları arasındaki etkisini incelemiştir. Araştırmasının sonucunda modelleme destekli öğretimin "Sıvıların ve Gazların Basıncı" konusunda gruplar arasında akademik başarıları açısından deney grubu yönünde anlamlı farklılıklar olduğunu görülmektedir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmanın bu kısmında çalışma ile ilgili sonuç ve öneriler kısmından oluşmaktadır.

### 5.1 Sonuç

Bu çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin modelleme ve bilgisayar destekli öğretimin yaratıcı düşüncelerine, mantıksal düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Araştırma süresince elde edilen nicel bulgular çeşitli istatistiksel yöntemler göz önünde bulundurularak analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Modelleme ve bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin ön son testlerinde deney ve kontrol gruplarında anlamlı farklar yaratıp yaratmadığı sınıanmıştır.

İlk olarak deney ve kontrol grubu öğrencileri bilimsel yaratıcılık ölçeğinden aldıkları puanlar için gerekli analizler yapılmıştır. Uygulama öncesinde her iki grubunda BYÖ den aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark görülmemektedir. Bu sonuç araştırma da yer alan grupların benzer özellik ve düzeyde olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda araştırma süresince ölçülmek istenen özelliğın ölçülmesinde istendik bir durumdur. Uygulama sonrasında grupların BYÖ'den aldıkları puanlar arasında deney grubu yönünde anlamlı fark görülmektedir.

Daha sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MDGT'den aldıkları puanlar için gerekli analizler yapılmıştır. Uygulama öncesinde her iki grubunda MDGT'den aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum araştırmada yer alan iki grubunda benzer özellik ve düzeyde olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda araştırma süresince ölçülmek istenen özelliğın ölçülmesinde istendik bir durumdur. Uygulama sonrasında grupların MDGT'den aldıkları puanlar arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu farklılığın oluşmamasının olası sebepleri öğrencilerin benzer sosya ekonomik düzeye sahip olmaları, benzer öğretmenler tarafından eğitim almaları ve benzer yaşam alanları içerisinde yer almaları olarak söylenebilir.

Son olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ABT'den aldıkları puanlar için gerekli analizler yapılmıştır. Uygulama öncesinde her iki grubunda ABT'den aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum araştırma da yer

alan iki grubunda benzer özellik ve düzeyde olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda araştırma süresince ölçülmek istenen özelliğin ölçülmesinde istendik bir durumdur. Uygulama sonrasında grupların ABT'den aldıkları puanlar arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu farklılığın oluşmamasının olası sebepleri öğrencilerin benzer sosya ekonomik düzeye sahip olmaları, benzer öğretmenler tarafından eğitim almaları ve benzer yaşam alanları içerisinde yer almaları olarak söylenebilir.

Gruplar arasında bu farklılıkların oluşmasının nedeni deney grubunda modelleme ve bilgisayar destekli öğretimin gerçekleşmesidir. Gerçekleşen bu öğretim control grubuna ek olarak yürütüldüğünden öğrencilerin becerilerinde katkılar sunmaktadır. Öğrencilerin modelleme süreci boyunca çeşitli bir çok değişkeni kontrol etmesi ve birden fazla becerisini kullanması istenmektedir. Bu nedenle modelleme süreci boyunca öğrencilerin psikomotor becerilerinin yanısıra aynı zamanda araştırmacı ve sorgulayıcı yönüde gelişim göstermektedir (Demir, 2017). Bunun yanı sıra bilgisayar destekli öğretim, çeşitli yazılım ve donanımsal öğeler içermesinden dolayı öğrencilerin bir çok becerisine katkı sağlamaktadır. Bunların başında araştırma sonucunda görüldüğü gibi bilimsel yaratıcılık, mantıksal düşünme becerisi ve akademik başarıyı geliştirmektedir. Öğrencilerin sahip olduğu becerinin gelişmesinde sağladığı fırsatlar önemli bir yer tutmaktadır. Alışla gelmiş soru ve cevapların yerine alternatif ve düşüncelerine katkıda bulunmaktadır. İki yöntemin bir arada kullanılması sonucunda öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilemektedir.

## **5.2 Öneriler**

Çalışma sırasında ve sonrasında karşılaşılan güçlükler ve fikirler, daha sonraki çalışmalar için araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur. Araştırmanın gerçekleştirildiği il farklı sonuçların elde edilebilmesi için bundan sonraki çalışmalarda değiştirilebilir. Aynı zamanda örneklem sayısında yapılacak olan değişimler araştırmanın farklı boyutlarını da ortaya koyabilir. 7. Sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi” ile sınırlı kalan bu çalışmadan sonra yapılacak olan çalışmalarda farklı ünite ve konular çalışılabilir. Ayrıca sadece 7. Sınıf düzeyinde değil okul öncesinden başlayarak bütün fen bilimleri ünite ve konularında uygulamalar

yapılabilir. Çalışmanın veri toplama araçları öğrencilerin farklı öğrenme ürünlerini ortaya koymak üzere tespit edilmiştir Fakat daha sonra yapılacak olan çalışmalarda, öğrencilerin öğrenme ürünlerinde meydana gelebilecek olan değişmeyi belirlemek amacıyla farklı ölçme araçları kullanılabilir.



## 6. KAYNAKLAR

- Aktamış, H. (2007). Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin bilimsel yaratıcılığa etkisi: ilköğretim 7. sınıf fizik ünitesi örneği. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İZMİR.
- Arslan, A. (2013). Modellemeye dayalı fen öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin anlama, hatırd tutma, yaratıcılık düzeyleri ile zihinsel modelleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, ANTALYA.
- Aslan, S. (2014). Bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının tutum ve akademik başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, ELAZIĞ.
- Arıcı, V. A. (2013). Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: "Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmececi" ünitesi örneği. Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, AYDIN.
- Aydın Güç, F. (2015). Matematiksel modelleme yeterliliklerinin geliştirilmesine yönelik tasarlanan öğrenme ortamlarında öğretmen adaylarının modelleme yeterliliklerinin değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, TRABZON.
- Bakır, E. (2016). 6. sınıflarda canlılar ve hayat ünitesinin hücre konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin akademik başarı ve tutuma etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, HATAY.
- Balcı, M. (2018). Webquest destekli etkinliklerin öğrencilerin güneş sistemi ünitesindeki başarısına ve astronomiye yönelik tutumuna etkisi. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, ANKARA.
- Ballıel, B. (2014). Webquest destekli işbirlikli öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, ANKARA.

- Batı, K. (2014). Modellemeye dayalı fen eğitiminin etkililiği; Bu eğitimin öğrencilerin bilimin doğası görüşleri ile eleştirel düşünme becerilerine etkisi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, ANKARA.
- Bebek, G. (2016). Öğrencilerin modelleme süreçlerinin değerlendirilmesine yönelik ölçme araçlarının geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, TRABZON.
- Bilal, E. (2010). Elektrik konusunun modelleme yoluyla öğretiminin kavramsal anlama, akademik başarı ve epistemolojik inançlara etkisi, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Öğretmenliği Bilim Dalı, İZMİR.
- Bolu, Y. (2017). 6.sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama, yaratıcılık, fen başarısı ve tutumlarına modellemeye dayalı fen öğretiminin etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Yer Bilgisi: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, BOLU.
- Büyükkara, S. (2011). İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi ses ünitesinin bilgisayar simülasyonları ve animasyonları ile öğretiminin öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkisi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, KONYA.
- Ceylan, E. (2016). GEMS programının fen bilgisi öğretmen adaylarının "Dünya, ay ve yıldızlar" konularındaki başarılarına, öz yeterliliklerine, tutumlarına ve bilimsel muhakemelerine etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, HATAY.
- Coşkun, M. (2018). Mobil uygulama ve artırılmış gerçeklik ile desteklenen öğretimin, güneş sistemi ve ötesi ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına, astronomiye yönelik tutumları ve fen dersine yönelik kaygı ve motivasyonlarına etkisi. Yüksek lisans tezi, Hatay Mustafa Kemal

Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, HATAY.

Çepni, S. (2012). Araştırma ve proje çalışmalarına giriş. Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çıgırık, E. (2009). İlköğretim 6. sınıf fen öğretiminde webquest tekniğinin öğrenci başarı ve tutumuna etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Bölümü, İlköğretim Anabilim Dalı, BURSA.

Çoban, G. Ü. (2009). Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisi: 7. sınıf ışık ünitesi örneği. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, İZMİR.

Çolak, O. (2014). Astronomi dersinin öğretiminde bilgisayar destekli eğitim yönteminin öğrenci başarısına etkisi. Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, ELAZIĞ.

Demir, A. (2017). Modellemeye dayalı etkinliklerin beşinci sınıf öğrencilerinin heyelan konusundaki informal muhakemelerinin ve argümanlarının gelişimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, RIZE.

Demir, E. (2004). Lise 1. sınıf biyoloji dersi hücre bölünmesi konusunda bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı, ANKARA.

Demirçalı, S. (2016). Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve zihinsel model gelişimlerine etkisi: 7. sınıf "Güneş Sistemi ve Ötesi - Uzay Bilmecesi" ünitesi örneği. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, ANKARA.



- Demirer, C. (2009). Gazlar ünitesinde bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretimin öğrencilerin başarısına, kavram öğrenimine ve kimya tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Bölümü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Eğitimi Bilim Dalı, İSTANBUL.
- Demirhan, E. (2015). 3d Model tasarlamının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları, problem çözme becerileri, bilimsel yaratıcılıkları ve sürece yönelik algılarına etkisinin incelenmesi, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, İSTANBUL.
- Deniş Çeliker, H. (2012). Fen ve teknoloji dersi "güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına, yaratıcı düşüncelerine, Fen Ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisi, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İZMİR.
- Düşkün, İ. (2011). Güneş-dünya-ay modeli geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi eğitimindeki akademik başarılarına etkisi. Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, MALATYA.
- Düzkaya, E. (2014). Lise öğrencilerinin kimyasal reaksiyonlar konusundaki zihinsel döndürme becerilerine bilgisayar destekli öğretim ve somut nesnelere etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı, ANKARA.
- Ecemiş, Ü. (2017). Ortaöğretim öğrencilerinde bilgisayar destekli öğretimin güncel çevre sorunları ünitesindeki başarılarına etkisi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, ANKARA.
- Emrem, Y. (2014). Astronomi ve uzay bilimleri dersi gökküresi konusunun akıllı tahta ile uygulamalarının öğrencilerin görsel düşüncelerindeki gelişime etkisi.

- Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, İSTANBUL.
- Engin, A. O. Tösten, R., & Kaya, M. D. (2010). Bilgisayar destekli eğitim computer based instruction. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Journal of the Institute of Social Sciences Sayı Number 5, Bahar Spring 2010, 69-80.
- Ergin, İ. Özcan, İ. & Sarı, M. (2012). Farklı akademik unvanlara sahip fen öğretmenlerinin branşlara göre model ve modelleme hakkındaki görüşleri, *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 2(1), 142-159
- Ergün, A. (2013). Atom ve molekül konusunda kavram yanılgıları ve bunları iyileştirmek için örnek etkinlikler. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, ANKARA.
- Ergüzeloğlu, U. A. (2018). Mekanik enerji ve uygulamaları: kinetik ve potansiyel enerji için deney tasarlama ve bilgisayar destekli öğretim. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, MERSİN.
- Eroğlu, B. (2018). Ortaokul öğrencilerine astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, TRABZON.
- Gökçe, H. (2015). Bilgisayar destekli öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin "asitler – bazlar" konusundaki akademik başarı düzeylerine, mantıksal düşünme yeteneklerine ve tutumlarına etkisi. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, KAYSERİ.
- Güder, Y. (2013). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel modellemeye ilişkin görüşleri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, ELAZIĞ.
- Güldal, C. G. (2018). Modellemeye dayalı fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin fen kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirmelerine ve fen kaygılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, ANTALYA.

- Hançer, A. H., & Yalçın, N. (2007). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin bilgisayara yönelik tutuma etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 549-560.
- Hu, W. & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary schoolstudents. *International Journal of Science Education*, 24 (4), 389–403.
- İnan, B. (2015). Bilgisayar destekli öğretimin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarılarına ve tutumlarına etkileri. Yüksek lisans tezi, Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, NİĞDE.
- Kablan, Z., Topan, B. & Erkan, B. (2013). Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: Bir metaanaliz çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1629-1644.
- Kadayıfçı, H. (2008). Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim modelinin öğrencilerin maddelerin ayrılması ile ilgili kavramları anlamalarına ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ANKARA.
- Kalkan, K. (2018). 7.sınıf güneş sistemi ve ötesi ünitesi kazanımlarının materyal ve model destekli etkinliklerle öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, BOLU.
- Kaplan, D. (2007). ‘Maddedeki değişim ve enerji’ ünitesindeki kavram yanılgılarının tespiti ve bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle giderilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi. İSTANBUL.
- Kaya, E. (2015). “Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi” ünitesi için bilişsel yük kuramı ilkelerine göre geliştirilen teknoloji destekli rehber materyallerin etkililiğinin belirlenmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, TRABZON.
- Kenan, O. (2014). Maddenin tanecikli yapısı ünitesine yönelik zenginleştirilmiş bilgisayar destekli öğretim materyalinin geliştirilmesi ve etkililiğinin

araştırılması. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, TRABZON.

Kim, J.H.-Y., & Jung, H.-Y. (2010). South Korean Digital Textbook Project. *Computers in the School*, 27 (3-4), 247-265.

Köklü, N. (2009). Elektrik konularının öğretiminde pedagojik-analojik modellerin öğrenci başarısına etkisi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, KONYA.

Kölemen, S. (2018). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında araştırmacı sorgulayıcı eğitim ve bilgisayar destekli öğretim metodu ile işlenen fen dersinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin başarı, öğrenme yaklaşımı ve motivasyona etkisi. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, KONYA.

Kurnaz, M. A. (2011). Enerji konusunda model tabanlı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ortamlarının zihinsel model gelişimine etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, TRABZON.

Larwin, K., & Larwin, D. (2011). A meta-analysis examining the impact of computer-assisted instruction on postsecondary statistics education: 40 years of research. *Journal of Research on Technology in Education*, 43 (3), 253-278.

Lesh, R., & Lehrer, R. (2003). Models and modeling perspectives on the development of students and teachers. *Mathematical Thinking and Learning*, 5(2&3), 109–129.

Lim, C., Song, H.D. & Lee, Y. (2012). Improving the usability of the user interface for a digital textbook platform for elementary-school students. *Educational Technology Research, ve Development*, 60, 159-173.

Mor, S. (2016). 7. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Işık" ünitesinde bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, KARS.

- Namlı, M. (2018). Bilgisayar destekli öğretim ve gezi gözlem tekniğinin ışık ünitesinin öğretiminde kullanılması. Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, ELAZIĞ.
- Mutekwe, E. (2012). The impact of technology on social change: a sociological perspective. *Journal of Research in Peace, Gender and Development* (ISSN: 2251-0036) Vol. 2(11) pp. 226-238, November.
- Okulu, H. Z. (2012). Geliştirilen astronomi etkinliklerinin fen ve teknoloji öğretmen adaylarının astronomi bilgi ve tutum düzeylerine etkisi: Muğla örneği, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, MUĞLA.
- Öz, S. (2014). Biyoloji öğretiminde hazırlanan bilgisayar destekli öğretim materyallerinin başarı, kalıcılık ve bilgisayara yönelik tutuma etkisi: Dolaşım ve sindirim sistemi örneği. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı, ANKARA.
- Özcan, İ. (2005). Ortaöğretim fen öğretmenlerinin model ve modelleme hakkındaki görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ANKARA.
- Özdemir, A. A. (2017). Eğitim fakültelerindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının model ve modelleme hakkındaki düşüncelerinin analizi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, KAHRAMANMARAŞ.
- Özer, M. (2012). Fen ve teknoloji dersinde geleneksel öğretim yöntemi ile bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, ELAZIĞ.
- Özkan, M., & Bal, A. P. (2017). Analysis of the misconceptions of 7th grade students on polygons and specific quadrilaterals. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 67, 161-182

- Öztürk, M. (2014). 8. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının etkililiğinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Eğitimi Bilim Dalı, TRABZON.
- Pamuk, T. (2018). Periyodik sistem ve kimyasal bağlar konularının öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin başarı ve tutumlarına etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, ORDU.
- Plummer, J. (2008). Students' development of astronomy concepts across time, *Astronomy Education Review*, 7(1), 139-148.
- Ryan, J., & Williams, J. (2007). *Children'S mathematics 4-15: learning from errors and misconceptions: learning from errors and misconceptions*. McGraw-Hill Education (UK).
- Saka, A. Z., & Yılmaz, M. (2005). Bilgisayar destekli fizik öğretiminde çalışma yapraklarına dayalı materyal geliştirme ve uygulama. *The Turkish Online Journal of Educational Technology–TOJET*, 4 (3), 120-131.
- Sarı, A. (2014). Kavram haritası ve bilgisayar destekli öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin madde konusundaki kavram yanlışlarına etkisinin ontolojik açıdan incelenmesi, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, İSTANBUL.
- Seferoğlu, S.S. (2006). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Sert Çıbık, A. (2006). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerine ve tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,/ İlköğretim Anabilim Dalı. ADANA

- Shen, J., & Confrey, J. (2007). From conceptual change to transformative modeling: A case study of an elementary teacher in learning astronomy. *Science Education*, 91(6), 948.
- Sözen, M. (2016). 8. Sınıf Ses Ünitesinin Öğretiminde Kullanılan Bilgisayar Destekli Uygulamaların Ve Laboratuvar Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Ve Zihinsel Modellerinin Değişimine Etkisi, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, SAMSUN.
- Sungur Alhan, S. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının astronomi temelli konularda teknolojik pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesi. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, ERZURUM.
- Şahin, Ç., Bülbül, E. & Durukan, Ü. G. (2013b). Öğrencilerin gök cisimleri konusundaki alternatif kavramlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi, *Journal of Computer and Education Research*, 1(2), 38-64.
- Şahin, M. G. (2008). Modelleme yöntemiyle öğretimin lise öğrencilerinin eğik atış konusunu anlamasına etkisi, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü/ Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, ANKARA.
- Şahin, R. (2016). Bilgisayar destekli öğretimin 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi güneş sistemi ve ötesi uzay bilmecesi ünitesindeki öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi. Yüksek lisans tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, KARS.
- Şahin, T. Y., & Yıldırım, S. (2009). Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı. T. Y. Şahin (Ed.), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şenel Çoruhlu, T. (2013). Güneş sistemi ve ötesi uzay bilmecesi ünitesinde zenginleştirilmiş 5e öğretim modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiğinin belirlenmesi. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, TRABZON.
- Şenlen, M. E. (2015). Bilgisayar destekli öğretimin orta öğretim öğrencilerinin madde döngüleri ve enerji dönüşümleri ünitesindeki başarılarına etkisi.

- Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, ANKARA.
- Şimşek, Ü. (2015). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve görüşlerinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Aksaray Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü. AKSARAY.
- Tekmen, S. (2006). Fizik dersinde bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin erişimine, derse arşı tutumlarına ve kalıcılığa etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, BOLU.
- Tunca, Z. (2002). Türkiye’de ilk ve orta öğretimde astronomi eğitim öğretiminin dünü, bugünü. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, ANKARA.
- Turan, K. (2010). 5. sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki başarısına bilgisayar destekli öğretimin etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, İZMİR.
- Türk, C. (2015). Modellerle astronomi öğretiminin etkililiği, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, SAMSUN.
- Türk, C., & Kalkan, H. (2015). The effect of planetariums on teaching specific astronomy concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 24 (1), 115.
- Tüysüz, C. (2002). İnteraktif öğretimin öğrenci başarısına etkisine bir örnek: Mol kavramı ve avogadro sayısı, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İZMİR.
- Ulukök, Ş. (2012). Bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin öğretmen adaylarının üst düzey düşünme becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, KIRIKKALE.
- Ulusoy, F. (2011). Kimya eğitiminde model uygulamalarının ve bilgisayar destekli öğretimin öğrenme ürünlerine etkisi: 12. sınıf kimyasal bağlar örneği, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim



Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı, İSTANBUL.

Ulutaş, B. (2010). Kimya eğitimi öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki zihinsel modelleri ve bilişsel haritaları. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı, Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı, ANKARA.

Uzun, E. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fotoelektrik olayı modellemeleri ve slow motion animasyonla öğrenmelerine yönelik bir araştırma. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Eğitimi Bilim Dalı. ERZURUM.

Ünal, G. (2005). Fen öğretiminde derinliğine öğrenme: "Basınç" konusunda modelleme, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı. İZMİR.

Yakışan, M., Yel, M. & Mutlu, M. (2009). Biyoloji öğretiminde bilgisayar animasyonlarının kullanılmasının öğrenci başarısı üzerine etkisi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(2), 129-139.

Yanpar, T. (2006). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Anı yayıncılık.

Yeşiltaş, H. M., Taş, E. & Özyürek, C. (2017), Yaratıcı drama destekli fen öğretiminin kavram yanlışlarına etkisi, Dicle Üniversitesi, *Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2017, 1305-0060, 1, 32, 827-836

Yıldıran, N. (2004). Fen bilgisi dersinde atomun yapısı ve periyodik çizelge konusunun oyun ve modellerle öğretilmesinin başarıya etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.

Yıldırım, M. S. (2017). Yeni neslin teknoloji kullanımının okul ortamına etkileri hakkında lise öğretmen ve öğrencilerinin görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, MERSİN.

Yıldırım, S. (1995). Bilgisayar destekli öğretimin ve çalışma föylerinin lise öğrencilerinin kimya başarısı ve kimya tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, ANKARA.

- Yücel, Y. (2015). Bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile "Hücre bölünmesi ve kalıtım" ünitesinde öğrenci başarı düzeyinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, KAYSERİ.
- Yüksel, T. (2016). Teknoloji nedir? Faydaları ve zararları nelerdir? 25 Haziran 2019 tarihinde <https://www.makaleler.com> adresinden erişildi.
- Zengin, D. (2019). Bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde akademik başarıya etkisi. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, ERZURUM.
- Zorlu, E. S. (2006). Tadoc'ta uygulanan bilgisayar destekli eğitim modüllerinin Keller ve Burkman tarafından geliştirilen motivasyon ilkeleri temelinde değerlendirilmesi: Ankara İlinde Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, ADANA.
- Zorlu, Y. (2016). Ortaokul fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme modeli ve modellemeye dayalı öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkileri. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı. ERZURUM.



# **EKLER**

## EKLER

### EK 1: Ordu İl Milli Eğitim Müdürlüğü Tez Uygulama İzni



T.C.  
ORDU VALİLİĞİ  
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 18802389-44-E.21419560  
Konu : Araştırma İzni

09.11.2018

#### ORDU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 22.08.2017 tarihli ve 12607291 sayılı yazısı (Genelge 2017/25)  
b) Ordu Üniversitesi Rektörlüğü'nün 25.09.2018 tarih ve 270821 sayılı yazısı.  
c) 07/11/2018 tarihli ve 21246528 sayılı olur.

İlgi (b) dilekçeniz ekinde yer alan araştırma ilgi (a) genelge hükümleri doğrultusunda incelenmiş ve söz konusu çalışmanın eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmamak, uygulamalarda olur ekinde yer alan mühürlü formun kullanılması, elde edilen verilerin ve kişisel bilgilerin herhangi bir haber, resmi özel web sayfaları, yerel ve ulusal basında paylaşılmaması kaydıyla ilgi (c) olur'la uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Kutlu Tekin BAŞ  
İl Milli Eğitim Müdürü

Ek : İlgi (c) olur ve Mühürlü  
Araştırma Formu (4 Sayfa)

Dağıtım:  
Gereği:  
Ordu Üniversitesi Rektörlüğüne

Bilgi:  
19 İlçe Kaymakamlığına  
(İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü)



T.C.  
ORDU VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 18802389-44-E.21246528 >  
Konu : Araştırma İzni

07.11.2018

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22.08.2017 tarihli ve 12607291 sayılı yazısı (Genelge 2017/25)  
b) Ordu Üniversitesi Rektörlüğünün 25/09/2018 tarihli ve 270821 sayılı yazısı.

Ordu Üniversitesi Matematik ve Fen Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilim Dalı tezli Yüksek Lisans 16521200006 numaralı öğrencisi Sedatır TOMBUL'un "Astronomi Konusunda Modelleme ve Bilgisayar Destekli Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerin Bazı Öğrenme Ürünlerine Etkisi" adlı çalışması Müdürlüğümüz Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından ilgi (a) genelge hükümleri doğrultusunda incelenmiş olup uygulanmasında sakınca görülmemiştir.

Söz konusu çalışmanın Ordu Üniversitesi Matematik ve Fen Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilim Dalı tezli Yüksek Lisans 16521200006 numaralı öğrencisi Sedatır TOMBUL tarafından; eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmamak, uygulamalarda Onay ekinde yer alan mühürlü formun kullanılması, öğrencilere ait çalışmaların veti izni doğrultusunda ve elde edilen verilerin herhangi bir haber, resmi özel web sayfaları, yerel ve ulusal basında paylaşılması kaydıyla, İlimiz genelinde öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerine 2018 - 2019 Eğitim Öğretim Yılı içerisinde okul ve kurum müdürlüğünün sorumluluğunda gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde Olur'larmıza arz ederim.

Ercan ZENGİN  
Müdür a.  
Şube Müdürü

Ek : Anket Formu (3 Sayfa)

O L U R  
07.11.2018

Kutlu Tekin BAŞ  
Vali a.  
İl Millî Eğitim Müdürü

## EK 2: Akademik Başarı Testi (ABT)

### GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ: UZAY BİLMECESİ ÜNİTESİ

#### BAŞARI TESTİ

Sınıf

... SORULAR ...

1.

İfadeler	Doğru	Yanlış
<input type="checkbox"/> Işık titreşir gibi görünen gök cisimleri yıldızlardır.		
<input type="checkbox"/> Sıcak yıldızlar kırmızı renkte görülürler.		
<input type="checkbox"/> Bize yakın yıldızların ışığı daha parlak görülür.		
<input type="checkbox"/> Uzayda, çıplak gözle görebildiğimiz kadar gök cismi vardır.		

Yukarıda Doğru – Yanlış etkinliğini yapan Öykü'nün cevabı aşağıdaki seçeneklerden hangisi gibi olmalıdır?

A)	Doğru	Yanlış	B)	Doğru	Yanlış
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

2. Aşağıdaki öğrenciler gökyüzüne baktıklarında yıldızları hayali bir çizgiyle birleştirerek takımyıldız oluşturmuşlardır.





Buna göre hangi öğrenci gerçekte olmayan bir takımyıldız ismi söylemiştir?

A)  Benim takımyıldızım Büyükay.
B)  Benim takımyıldızım Ejderha.
C)  Benim takımyıldızım Kaplan.
D)  Benim takımyıldızım Avcı.

3.

<input type="checkbox"/> Halley	Yandaki kutular içinde ismi yazan gök cisimlerinden kuruyuklu yıldız olanların kutusu boyanıyor.
<input type="checkbox"/> Andromeda	
<input type="checkbox"/> İkeye - Zhang	
<input type="checkbox"/> Kuzey Tacı	

Buna göre, kutuların son görünüşleri nasıl olur?

A) 	B) 	C) 	D) 
--	--	--	--

4.

	Yıldız	Gezegen
I.	Isı ve ışık kaynağıdır.	Isı ve ışık kaynağı değildir.
II.	Yaydıkları ışık titreşir gibi görülür.	Yansıtılan ışık titreşmez, kesintisiz görülür.
III.	Birbirlerine göre konumları değişir.	Birbirlerine göre konumları değişmez.
IV.	Sıcaklıkları çok yüksektir.	Sıcaklıkları düşüktür.

Yukarıda yıldızlar ve gezegenlerin özelliklerinden bir tanesinde yanlışlık yapılmıştır.

Buna göre hangi basamaktaki özellik yanlış verilmiştir?

A) I B) II C) III D) IV

- 5.
- Yıldızlar canlı değildirler, fakat canlılar gibi doğar, yaşar ve ölürler.
  - Güneş bir yıldızdır.
  - Işık yılı bir zaman birimidir.
  - Astronomi Birimi (AB), Güneş ile Dünya arasındaki uzaklıktır.

Doğru bilgi içeren cümlelerin başına "D", yanlış olan cümlelerin başına "Y" yazıldığında sıralama aşağıda verilenlerden hangisi gibi olur?

A) <table border="1"><tr><td>D</td></tr><tr><td>D</td></tr><tr><td>Y</td></tr><tr><td>D</td></tr></table>	D	D	Y	D	B) <table border="1"><tr><td>Y</td></tr><tr><td>D</td></tr><tr><td>D</td></tr><tr><td>Y</td></tr></table>	Y	D	D	Y	C) <table border="1"><tr><td>D</td></tr><tr><td>D</td></tr><tr><td>D</td></tr><tr><td>Y</td></tr></table>	D	D	D	Y	D) <table border="1"><tr><td>D</td></tr><tr><td>Y</td></tr><tr><td>D</td></tr><tr><td>Y</td></tr></table>	D	Y	D	Y
D																			
D																			
Y																			
D																			
Y																			
D																			
D																			
Y																			
D																			
D																			
D																			
Y																			
D																			
Y																			
D																			
Y																			

6.

Eski medeniyetler ile ilgili söylenen,

- I. Yıldızların konumlarını yön bulmada kullanmışlardır.
- II. Ay'ın ve Güneş'in konumlarını zaman belirlemede kullanmışlardır.
- III. Astronomik bulgularını perşömen kâğıtları, taş yüzeyler ve mağara duvarlarına kaydetmişlerdir.

İfadelerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II                      B) I ve III  
C) II ve III                    D) I, II ve III

7.



Uzaydaki bir gök cismi topluluğu ile ilgili araştırma yapan Selen, bu gruba dâhil olanların bazılarının isimlerini panoya çekildekî gibi tutturuyor. Ancak daha sonra bunlardan birisinin bu gruptan olmadığını fark ediyor.

Buna göre, kaç numaralı kâğıda yazan bu gruba dâhil değildir?

- A) I                      B) II                      C) III                      D) IV

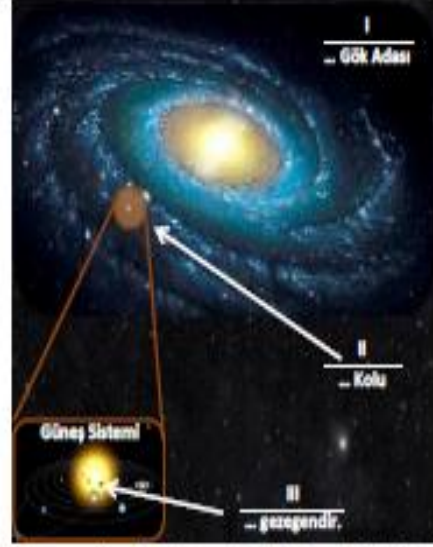
8.

- I. Teleskoplar yardımıyla gök cisimlerinin hareketlerini ve yapısını inceleyen bilim insanıdır.
- II. Dünya dışındaki evren parçasıdır.
- III. Uzayda pek çok alanda (fizik, kimya, biyoloji, tıp, eczacılık, balistik vb.) incelemeler yapan bilim insanıdır.

Yukarıda "Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilimcisi" ünitesi ile ilgili bazı kavramların tanımları verilmiştir.

Buna göre, I, II ve III numaralı kavramlar aşağıdakilerden hangisidir?

- |    | I           | II      | III         |
|----|-------------|---------|-------------|
| A) | Astronot    | Gök ada | Gök bilimci |
| B) | Gök bilimci | Gök ada | Astronot    |
| C) | Astronot    | Uzay    | Gök bilimci |
| D) | Gök bilimci | Uzay    | Astronot    |



Dünyamız, X gök adasının Y kolu üzerindeki Güneş Sistemi'nde, Güneş'e en yakın Z gezegendir.

Yukarıdaki görselde Dünyamızın evrendeki açığı gösterilmeye çalışılmış ve altındaki cümlede ifade edilmiştir. Buna göre; X, Y ve Z numaralı boşluklara aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

- |    | X                   | Y             | Z          |
|----|---------------------|---------------|------------|
| A) | Andromeda Gök Adası | Sombrero Kolu | 3. gezegen |
| B) | Samanyolu Gök Adası | Avcı Kolu     | 3. gezegen |
| C) | Samanyolu Gök Adası | Sombrero Kolu | 5. gezegen |
| D) | Andromeda Gök Adası | Avcı Kolu     | 5. gezegen |

10.

Aşağıdaki seçeneklerden hangisi, uzay çalışmalarına dayanarak geleceğe yönelik yapılabilecek tahminlerden biri **olamaz**?

- A) Işık hızıyla hareket edebilecek uzay araçlarının geliştirilmesi
- B) Yüksek ıstıya dayanıklı uzay araçlarının geliştirilmesi
- C) Dünya dışı bir gezegende yaşama imkânı oluşturulması
- D) Bir uzay teleskobunun Dünya'nın yörüngesine yerleştirilmesi



Bilim insanlarının Blyosfer II adlı yapısı oluşturulmasının nedeni aşaşıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Uzayda kurulabilecek bir yaşam ortamının modelini geliştirmek
- B) Diğ dnyadan bağmsuz yaşamak
- C) Canlı çeşitliliğini artırmak
- D) Kapalı ortamlarda deneyler yapmak

12.

Aşaşıdaki seçeneklerden hangisi, evrenin uğuz bucaksız olması nedeniyle uzay hakkında bilinen geręeklerin sınırlı ve yeni araştırmalarla değişebilir olduğuna örneğ olarak gōsterilemez?

- A) Güneş'in yıldız sınıfından çıkartıp gezegen sınıfına dāhli edilmesi
- B) Gezegenlerin, Dünya'nın çevresinde değil Güneş'in çevresinde dolandıklarının ispatlanması
- C) Gezegenlerin, Güneş çevresinde çember şeklinde değil eliptik yōrüngelerde dolandıklarının keşfedilmesi
- D) Neptün gezegeninin halkaları olduğunun bulunması

13.

Uzaydaki enkazlar, ömrü tükemiş roket parçaları, uydu ve yakıt tankları uzay kirliliğine yol ağmıştır.

Teflon, tükemiş kalem, alüminyum folyo gibi maddeler uzay çalışmaları sırasında geliştirilmiştir.



Hümeýra



Kaya

Teknoloji ilerleyip uzay araçları geliştikçe, araştırmalardan elde edilen bulgular artmaktadır.



Çağlayan

Uzay araştırmalarıyla ilgili konuşan öğrencilerden hangilerinin yorumları doğrudur?













- A) Yalnız Hümeýra
- B) Hümeýra ve Çaęlayan
- C) Çağlayan ve Kaya
- D) Hümeýra, Çaęlayan ve Kaya

14.

- I. Iık tayfindeki radyo dalgalarını toplayıp önce elektrik sinyallerine daha sonra bilgisayarlar da görüntüye dönuştüren teleskoplardır.
- II. Iıkın mercakler veya aynalar aracılığıyla toplanarak bir noktaya odaklanmasını sağlayan teleskoplardır.
- III. Iık kirliliği, nem oranı, ozon tabakasının mor ötesi qırınan engellemesi gibi sorunlara çözüm olarak döşünümiş teleskoplardır. +

Yukarıda, gök cisimlerini gözlemlemek amacıyla kullanılan teleskop çeşitleri verilmiştir.

Buna göre, I, II ve III numaralı teleskop çeşitleri aşaşıdakilerden hangisidir?

	I	II	III
A)			
B)			
C)			
D)			







15.

I.  Ali Kuşçu	a. Uzaya çıkan ilk insandır.
II.  Neil Armstrong	b. Astronomide kullanılabilecek ilk teleskobu icat eden gök bilimcidir.
III.  Yuri Gagarin	c. Ay'a ayak basan ilk insandır.
IV.  Galileo Galilei	d. Ay'ın haritasını ilk çıkaran ve bugün Ay'ın bir bölgesine adı verilen gök bilimcidir.

Yukarıdaki kişiler ile özellikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| A) I. b<br>II. a<br>III. c<br>IV. d | B) I. b<br>II. c<br>III. a<br>IV. d |
| C) I. d<br>II. c<br>III. a<br>IV. b | D) I. d<br>II. a<br>III. c<br>IV. b |

16.

	Ay, gezegenler ve gök adalar arası uzay boşluğuna gönderilerek veri toplamaya yarayan robotik uzay araçlarıdır.
	Astronotların, içinde uzun süre yaşamasını ve konaklamasını sağlayan, Dünya'da yapılamayan deneyleri yerçekimsiz uzay ortamında yapmaya olanak tanıyan uzay araçlarıdır.
	Astronotları uzaya taşımak amacıyla kullanılan, roketler sayesinde yerçekiminden kurtulup atmosferin dışına çıkan ve dönüşte yeryüzüne uçak gibi inen uzay araçlarıdır.
	Bilim insanları tarafından tasarlanıp Dünya veya diğer gezegenlerin yörüngesine oturtulan; iletişim, meteoroloji, gök cisimlerini gözleme vb. amaçla kullanılan uzay araçlarıdır.

Yukarıda, uzay teknolojisi ile ilgili bazı araçların tanımları verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	 Uzay Mekiği	 Uzay Sondası	 Uzay İstasyonu	 Yapay Uydu
A)				
B)				
C)				
D)				

### EK 3: Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT)

MADDE: 1

#### Kil Top

Alinin aynı şekil ve büyüklükte iki kil topu vardır. Toplar teraziye konulduğunda aynı ağırlıkta gelmektedirler.



Kil toplar teraziden alınıp ikinci kil top yassı bir gözleme şekline getirilmiştir.

AŞAĞIDAKİ CÜMLELERDEN HANGİSİ DOĞRUDUR?

- a- Gözleme şeklindeki kil daha ağırdır.
- b- İki kil parçası da eşit ağırlıktadır.
- c- Top şeklindeki kil daha ağırdır.

SEBEP:

- 1- Kil atılmamış veya eksiltilmemiştir.
- 2- İkinci kil gözleme şekline getirildiğinde alanı daha büyük olmuştur.
- 3- Herhangi bir şey yassı hale getirildiğine ağırlığı azalır.
- 4- Yoğunluğu nedeniyle top şeklinde olan da daha fazla kil vardır

MADDE: 2

#### Test Tüpü

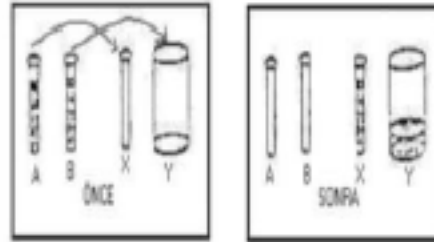
A ve B test tüpleri aynı miktarda su ile doludur. Aşağıda görüldüğü gibi, A tüpündeki su X tüpüne, B tüpündeki su ise Y kavanozuna dökülmüştür.

AŞAĞIDAKİ CÜMLELERDEN HANGİSİ DOĞRUDUR.?

- a- X tüpünde Y kavanozundan daha fazla su vardır.
- b- Y kavanozunda X tüpünden daha fazla su vardır.
- c- X tüpünde ve Y kavanozunda eşit miktarda su vardır.

SEBEP:

- 1- Y kavanozu X tüpünden daha geniş ve büyüktür.
- 2- Sular diğer kaplara boşaltılırken su ilave edilmemiş veya azaltılmamıştır.
- 3- Tüpün boyu ve kavanozun eşit eşittir.
- 4- X tüpündeki suyun seviyesi Y kavanozundaki suyun seviyesinden daha yüksektir



**MADDE: 3**

**Yol**

Enjin farklı kibritler kullanarak iki yol yapmıştır. Yollar aşağıdaki gibidir.



Enjin daha sonra fikrini değiştirir ve 1. Yolu aynı bırakıp, 2. Yolu zikzak yapar.



**AŞAĞIDAKİ CÜMLELERDEN HANGİSİ DOĞRUDUR?**

- a- 1. yol 2. Yoldan daha uzundur.
- b- 2. Yol 1. Yoldan daha uzundur.
- c- 1. ve 2. Yollar aynı uzunluktadır

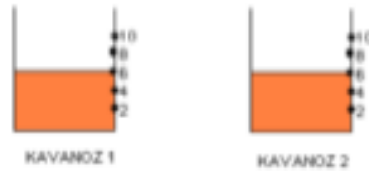
**SEBEP:**

- 1- Düz gitmek, her zaman zikzak gitmekten daha kısadır
- 2- Kibritlerin sayısı arttırılmamış veya eksiltilmemiştir.
- 3- 1. yol 6 kibritten 2. yol 7 kibritten oluşmuştur.
- 4- Yol zikzak hale getirildiğinde düz halinden daha az yer tutar.

**MADDE: 4**

**Metal Ağırlıklar**

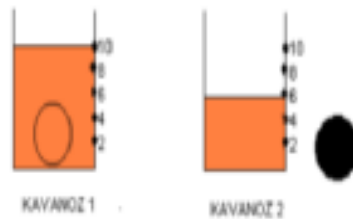
Ayşe'nin iki kavanozu vardır. Kavanozların büyüklükler ve şekil aynıdır. Her iki kavanozda aynı miktar su ile doldurulmuştur.



Ayşe'nin aynı zaman da iki metal ağırlığı vardır. Bunlardan biri ağır diğeri hafiftir.



Ayşe hafif metal ağırlığı kavanoz 1'e koyar ve kavanozdaki su aşağıda görüldüğü gibi yükselir.



**KAVANUZ 2'YE AĞIR METAL  
KONULDUĞUNDA NE OLACAKTIR?**

- a- Su seviyesi kavanoz 1'dekinden daha yüksek olacaktır.
- b- Su seviyesi kavanoz 1'dekinden daha düşük olacaktır.
- c- Su seviyesi kavanoz 1'deki kadar olacaktır.

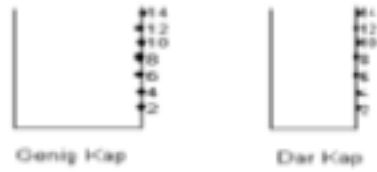
**SEBEP:**

- 1- Ağırıklar eşit büyüklükte olduklarına göre eşit miktarda yer kaplarlar.
- 2- Metal ağırıkların ağırlığı arttıkça su seviyesi daha fazla yükselecektir.
- 3- Ağır metal ağırlığın daha fazla basıncı olduğundan su daha az yükselecektir.
- 4- Metal ağırlığın ağırlığı arttıkça su seviyesi daha az yükselecek.

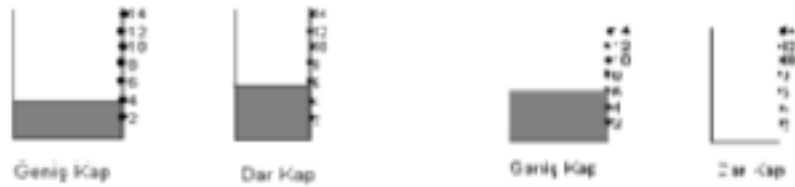
**MADDE: 5**

**Plastik Kap 1**

Biri geniş, diğeri dar iki kap vardır.



Her kabın kenarı eşit aralıklara bölünmüştür. Ahmet her iki kaba da eşit miktarda su doldurur. Su seviyesi geniş kaptaki 4. İşarete, dar kaptaki ise 6. İşarete kadar gelir.



Ahmet geniş kaba daha büyük bardakla su doldurur ve su seviyesi 6. İşarete kadar gelir.

**AYNI MİKTAR SU DAR KABA DÖKÜLSEYDİ  
YÜKSEKLİĞİ NE KADAR OLACAKTI?**

- a- 4
- b- 8
- c- 9
- d- Başka

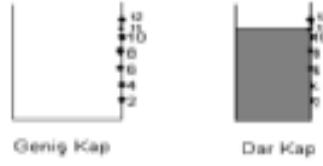
**SEBEP:**

- 1- Geniş ve dar kaplara aynı miktarda su konulduğunda oranları her zaman 2 ye 3 olacaktır.
- 2- Su seviyesi geniş kaptaki 6 olduğunda dar kaptaki 2 işaret daha fazla olacaktır.
- 3- Dar ve geniş kaplardaki su oranı 2 ye 3 dür. Geniş kaptaki su seviyesi 6 ise, dar kaptaki 2/3 oranında daha fazla olacaktır.
- 4- Tahmin etmek mümkün değildir.

MADDE: 6

Plastik Kap 2

Madde:3 deki aynı plastik kaplar kullanılmaktadır. Bu sefer Ahmet diğer kaba 1 bardak su koyar. Su seviyesi aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi 11. İşarete gelir.



AYNI MİKTAR SU GENİŞ KABA  
DÖKÜLDÜĞÜNDE SU SEVİYESİ NEREDE  
OLACAKTIR?

- a- 5/2
- b- 7/3
- c- 9
- d- Başka

SEBEP:

- 1- Su seviyesi dar kaptan 11 ise geniş kaptan bunun iki eksiği olacaktır.
- 2- Geniş kap dar kabın iki katı büyüklüğündedir.
- 3- Aynı miktar su geniş ve dar kaplara koyduğunuzda oran her zaman 3'e 2 olacaktır.
- 4- Tahmin etmek mümkün değildir.

MADDE: 7

Bardak Büyüklüğü 1

Aşağıdaki şekilde biri büyük biri küçük iki bardak ve biri büyük diğeri küçük iki kap görünmektedir.



Küçük kabı doldurmak için 6 büyük bardak veya 9 küçük bardak su gerekmektedir. Büyük kap ise 8 büyük bardak ile dolmaktadır.

BÜYÜK KABI DOLDURMAK İÇİN KAÇ KÜÇÜK  
BARDAK SU GEREKMEKTEDİR?

- a- 10
- b- 11
- c- 12
- d- Başka

SEBEP:

- 1- Büyük kabı doldururken büyük ve küçük bardak sular arasındaki fark daima 3 olacaktır.
- 2- Büyük kabı doldurmak için 2 küçük bardak su daha gerekmektedir.
- 3- Büyük bardaklardaki suyun küçük bardaklardaki suya oranı daima 2'ye 3 olacaktır.
- 4- Tahmin etmek mümkün değildir.

MADDE: 8

**Bardak Büyüklüğü 2**

Aşağıdaki şekilde biri büyük biri küçük iki bardak ve biri büyük diğeri küçük iki kap görünmektedir.



Büyük kabı doldurmak için 15 küçük veya 9 büyük bardak su gerekmektedir. Küçük kap ise 10 küçük bardak su ile dolmaktadır.

**KÜÇÜK KABI DOLDURMAK İÇİN KAÇ BÜYÜK BARDAK SU GEREKMEKTEDİR?**

- a- 4
- b- 5
- c- 6
- d- Başka

**SEBEP:**

1- Küçük kabı doldurmak için 5 küçük bardak daha az su gereklidir. Öyle ise, aynı kabı doldurmak için 5 büyük 5 bardak daha az su gereklidir.

2- Büyük ve küçük bardakların daima 5' e 3 olacaktır

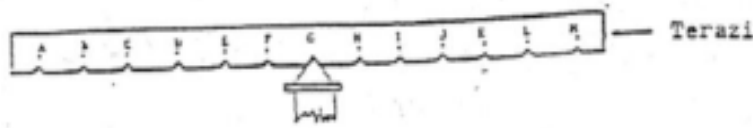
3- Küçük bardak büyük bardağı yarısı kadardır. Bu nedenle aynı küçük kap yaklaşık olarak büyük bardak sayısının yarısı kadar su ile tamamen dolar.

4- Tahmin etmek mümkün değildir.

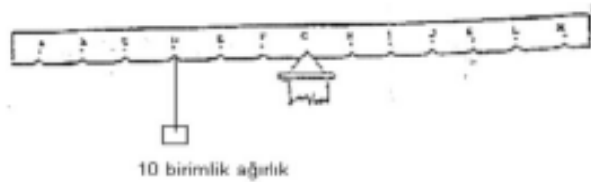
MADDE: 9

**Terazi 1**

Hasanın aşağıdaki gibi bir terazisi vardır.



Hasanın D noktasına 10 birimlik bir ağırlık astığında terazi aşağıdaki gibi görünmektedir.



**TERAZİYİ TEKRAR DENGELERMEK İÇİN HASAN 5 BİRİMLİK AĞIRLIĞI NEREYE ASMALIDIR?**

- a- J noktasına
- b- K ve L arasına
- c- I noktasına
- d- L ve M arasına
- e- M noktasına

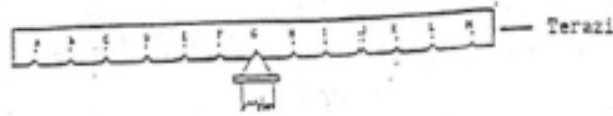
**SEBEP:**

- 1- Asılacak ağırlık diğerinin yarısı kadar olduğuna göre iki misli uzağa yerleştirilmelidir.
- 2- 10 birim ağırlıkla aynı uzaklığa, ancak karşı istikamete.
- 3- 5 birimlik ağırlığın azlığını telafi etmek için uzağa asılması.
- 4- Terazî kolunun en sonuna asmak terazîye daha güç verir ve dengeler.
- 5- Ağırlık azaldıkça daha uzağa asılmalıdır.

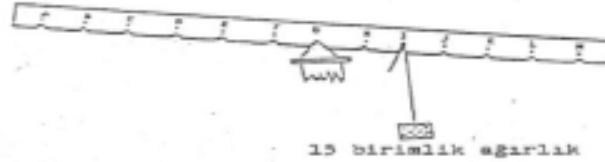
**MADDE: 10**

**Terazi 2**

Meral'in aşağıdaki gibi bir terazisi vardır.



Meral terazîye I noktasından 15 birimlik bir ağırlık asar ve terazî aşağıdaki gibi görünür.



**MERAL 10 BİRİMLİK AĞIRLIĞI NEREYE ASMALI Kİ TERAZİSİ TEKRAR DENGEDE DURSUN?**

- a- E noktasına
- b- D noktasına
- c- B noktasına
- d- A ve B'nin arasına
- e- A noktasına

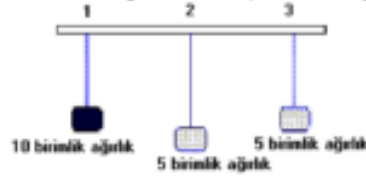
**SEBEP:**

- 1- 15 birim ağırlıkla aynı mesafeye, ancak karşı istikamete.
- 2- Terazî kolunun en sonu teraziyi dengelemek için daha çok güç verir.
- 3- 10 birim ağırlık 15 ağırlığın  $2/3$ 'üdür. Öyle ise 15 birim ağırlığın karşı istikametine ve  $3/2$  si mesafeye yerleştirilmelidir.
- 4- 10 birimlik ağırlık küçüğünü telafi etmek için uzağa asılmalıdır.
- 5- Ağırlık azaldıkça daha uzağa asılmalıdır.

**MADDE: 11**

**Sarkaç Uzunluğu**

Bir çubuğa üç ip bağlanmıştır. 1. ve 3. İpler eşit uzaklıkta, 2 ip ise daha uzundur. Yaşar 2. ve 3. iplerin 5 birimlik, 3 ipin ucuna ise 10 birimlik bir ağırlık asar. Her ipin ucundaki ağırlıklar sallanabilmektedir.



Yaşar ipin ileri ve geri sallanma süresine ip uzunluğunun bir etkisi olup olmadığını bulmak istemektedir.

**BU DENEYİN HANGİ İPİ VE AĞIRLIĞI KULLANILMASI GEREKMEKTEDİR?**

- a- 1 ve 2. İpleri
- b- 1 ve 3. İpleri
- c- 2 ve 3. İpleri
- d- 1,2 ve 3. İpleri
- e- Sadece 2. İpi

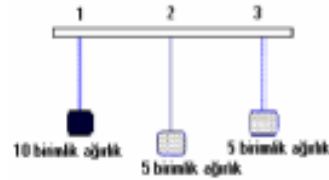
**SEBEP:**

- 1- İplerin uzunlukları eşit olmalıdır. İplerin ağırlıkları farklı olmalıdır.
- 2- Farklı uzunluklar farklı ağırlıklarla denenmelidir.
- 3- Bütün ipler ve ağırlıklar diğerleri ile karşılaştırılarak.
- 4- Sadece en uzun ip denenmelidir. Deney ağırlıkla değil ipin uzunluğu ile ilgilidir.
- 5- İpin uzunluğu dışında her şeyin aynı olması halinde fark yaratıp yaratmadığı söylenebilir.

**MADDE: 12**

**Sarkaç Ağırlığı**

Yaşar şimdi de ip ucundaki ağırlığın, ipin ileri ve geri sallanma süresine bir etkisi olup olmadığını öğrenmek istemektedir.



**BU DENEY İÇİN İPİ VE AĞIRLIĞI KULLANILMALIDIR?**

- a- 1 ve 2. İpler
- b- 1 ve 3. İpler
- c- 2 ve 3. İpler
- d- 1,2 ve 3 İpler
- e- Yalnız 1. İp

**SEBEP:**

- 1- Sadece en ağır olan ağırlık denenmelidir. Bu deney uzunluk ile değil ağırlık ile ilgilidir.
- 2- Farklı uzunluklar farklı ağırlıklarla denenmelidir.
- 3- Bütün ipler ve ağırlıklar diğerleri ile karşılaştırılarak denenmelidir.
- 4- Ağırlık dışında her şeyin aynı olması halinde ağırlığın fark yaratıp yaratmadığı söylenebilir.



## MADDE: 13

### Top 1

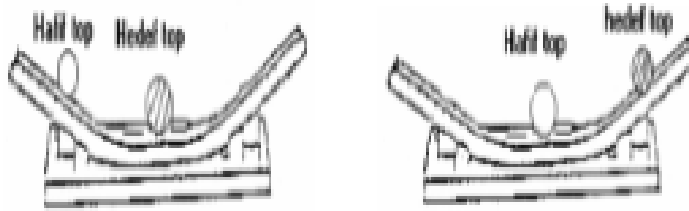
Erhan'ın kavisi iki rampası vardır. Bu rampanın ortasında da hedef top adı verilen bir top vardır.



Biri ağır, diğeri hafif olmak üzere iki top daha vardır. Erhan, bu toplardan birini kavisi rampadan yuvarlatıp hedef topu vurabilir, bu da hedef topu rampanın karşı kıyısına iter. Toplar, biri alçak diğeri yüksek olmak üzere iki noktadan yuvarlanabilirler.



Erhan hafif topu alçak noktadan yuvarlar. Top rampadan aşağı yuvarlanır ve hedef topa vurarak onu karşı tarafa iter.



Erhan topun bırakıldığı noktanın hedef topun ilerleme mesafesi üzerinde bir etkisi olup olmadığını bulmak istemektedir.

**BU DURUMU TEST ETMEK İÇİN ERHAN ŞİMDİ YÜKSEK NOKTADAN HANGİ TOPU YUVARLAMALIDIR?**

a- Ağır topu

b- Hafif topu

**SEBEP:**

- 1- Hafif topa başladığına göre hafif topa bitirmelidir.
- 2- İlk defa hafif topu kullandığına göre ikinci defa ağır topu kullanmalıdır.
- 3- Ağır topun hedef topu daha uzağa götürecektir.
- 4- Doğru karşılaştırma yapabilmek için hafif topun yüksek noktadan yuvarlanması gerekir.
- 5- Topun ağırlığı dikkate alınmadığına göre aynı top kullanılabilir.

MADDE: 14

### Top 2

Şekil 1'de kavisli bir rampa görülmektedir. Rampanın ortasında ağır hedef top bulunmaktadır. A metalinden yapılmış bir topun rampanın yüksek noktasına konulduğunu ve rampadan aşağı yuvarlandığını düşünelim. Top aşağı yuvarlandığında ağır hedef topu rampanın karşı tarafına hareket ettirecektir.



Şekil 2'de aynı kavisli rampa görülmektedir. Bu defa rampanın dibine hafif hedef top yerleştirilmiştir. B metalinden yapılmış top A metalinden yapılmış topun yuvarlandığı noktadan yuvarlanırsa ve hafif hedef topa vurarak rampanın karşı tarafına hareket ettirir.



Bu deney gerçekten yapıldığında B metalinden yapılmış top hedefi A metalinden yapılmış toptan daha ileri hareket ettirmiştir.

**BU DENEY B METALİNİN HEDEFİ A METALİNDEN DAHA İLERİ HAREKET ETTİREBİLECEĞİNİ İSPAT ETMEKTE MİDİR?**

- a- Evet
- b- Hayır
- c- Daha fazla bilgiye ihtiyaç var.

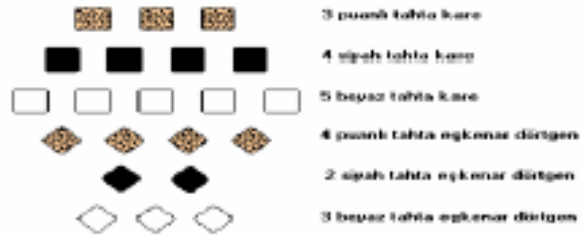
**SEBEP:**

- 1- Deneğin açıklanmasında B metalinin hedefi A metalinden daha ileri hareket ettirdiği belirtilmiştir.
- 2- Hedef top hafifledikçe metal top tarafından daha ileri itilecektir.
- 3- Metal toplar farklı ağırlıklardaki hedef toplara vurmaktadır. İki metal hakkında bir şey söylemek mümkün değildir.
- 4- A ve B metal topları aynı noktadan bırakılmıştır

MADDE: 15

### Kareler ve Eşkenar Dörtgenler 1

Bir torbanın içinde,



Bütün kare parçalar aynı büyüklük ve şekildedir. Bütün eşkenar dörtgen parçalar da aynı büyüklük ve şekildedir. Torbadan bir parça çekilir.

**BU PARÇANIN PUANLI OLMA OLASILIĞI NEDİR?**

- a- 3'de 1
- b- 4'de bir
- c- 7'de bir
- d- 21'de bir
- e- Başka

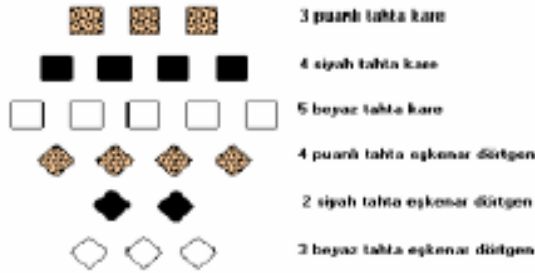
**SEBEP:**

- 1- Torbanın içinde 21 parça vardır. Bunların içinden 1 puanlı parça seçilebilir.
- 2- Toplam 7 puanlı parçadan biri seçilebilir.
- 3- 21 parçanın 7'si puanlıdır.
- 4- Torbanın içinde üç küme vardır. Bunlardan biri puanlıdır.
- 5- Kare parçaların 1/4'ü ve eşkenar parçaların 4/9'u puanlıdır.

**MADDE: 16**

### Kareler ve Eşkenar Dörtgenler 2

Bir torbanın içinde,



Vardır.

Bütün kare parçalar aynı büyüklük ve şekildedir. Bütün eşkenar dörtgen parçalar da aynı büyüklük ve şekildedir. Torbadan bir parça çekilir.

**PUANLI EŞKENAR DÖRTGEN VEYA BEYAZ EŞKENAR DÖRTGEN BİR PARÇA SEÇME OLASILIĞI NEDİR?**

- a- 3'de 1
- b- 9'da 1
- c- 21'de 1
- d- 21'de 9
- e- Başka

**SEBEP:**

- 1- Yirmi bir parçanın yedisi puanlı veya beyaz eşkenar dörtgendir.
- 2- Puanlıların 4/7'si ve beyazların 3/8'i eşkenar dörtgendir.
- 3- Yirmi bir parçanın dokuzu eşkenar dörtgendir.
- 4- Torbanın içindeki yirmi bir parçadan bir eşkenar dörtgen seçilmesi gerekir. 3. Torbanın içinde dokuz eşkenar dörtgen parça vardır. Bunlardan birinin seçilmesi gerekir.

**MADDE: 17**

**Fareler**

Bir çiftçi tarlasında yaşayan fareleri gözlemiş ve farelerin zayıf ve şişman olduklarını görmüştür. Aynı zamanda farelerin siyah ve beyaz kuyrukları vardır. Bu durum çiftçiyi farenin büyüklüğü ile kuyruğunun rengi arasında bir ilişki olup olmadığı konusunda düşündürmüştür. Çiftçi tarlasının bir bölümündeki tüm fareleri yakalamaya ve incelemeye karar vermiştir. Çiftçinin yakaladığı fareler aşağıda



Görülmektedir.

**FARENİN BÜYÜKLÜĞÜ İLE KUYRUĞUNUN RENGİ ARASINDA BİR İLİŞKİ OLDUĞUNU DÜŞÜNÜR MÜSÜNÜZ (BAŞKA BİR DEYİŞLE BELLİ BÜYÜKLÜKTEKİ BİR FARENİN BELLİ RENKTE KUYRUĞU MU VARDIR)?**

- a- Evet
- b- Hayır

**SEBEP:**

- 1- Şişman farelerin 8/11'inin siyah kuyrukları ve zayıf farelerin 3/4'ünün beyaz kuyrukları vardır.
- 2- Şişman ve zayıf farelerin siyah ve beyaz kuyrukları olabilir
- 3- Bütün şişman farelerin siyah kuyrukları yoktur. Bütün zayıf farelerin beyaz kuyrukları yoktur.
- 4- 18 farenin siyah kuyruğu ve 12'sinin beyaz kuyruğu vardır. 3. 22 fare şişman ve 8 fare zayıftır.

**MADDE: 18**

**Balık**

Aşağıdaki balıkların bazıları büyük bazıları küçüktür. Aynı zamanda bazı balıkların geniş, bazılarınin ise dar çizgileri vardır.



**BALIKLARIN BÜYÜKLÜĞÜ İLE ÇİZGİLERİNİN ÇEŞİDİ ARASINDA BİR İLİŞKİ VAR MIDIR (DİĞER BİR DEYİŞLE, BELLİ BÜYÜKLÜKTEKİ BALIĞIN BELLİ TİPTE ÇİZGİSİ Mİ VARDIR)?**

- a- Evet  
b- Hayır

**SEBEP:**

- 1- Büyük veya küçük balıkların geniş veya dar çizgileri olabilir.
- 2- Büyük balıkların 3/7'sinin ve küçük balıkların 9/21'inin geniş çizgileri vardır.
- 3- 7 balık büyük ve 21 balık küçüktür.
- 4- Bütün büyük balıkların geniş çizgileri ve bütün küçük balıkların dar çizgileri yoktur.
- 5- Balıkların 12/28'inin geniş çizgileri ve 16/28'inin dar çizgileri vardır

**MADDE: 19**

#### Dans

Akşam yemeğinden sonra bazı öğrenciler dansa gitmeye karar verirler. Üç erkek: Ahmet (A), Bora (B) ve Cahit (C) ve üç kız: Leyla (L), Mine (M) ve Nesrin (N) öğrenci vardır.

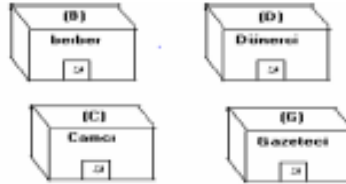


**AHMET ve LEYLA, yani A-L dans çiftlerinden biridir. BÜTÜN DİĞER OLASI DANS ÇİFTLERİNİ SIRALAYIN. ERKEKLER ERKEKLERLE VE KIZLAR KIZLARLA DANS EDEMEZLER**

**MADDE: 20**

#### Alış Veriş Merkezi

Yeni bir alışveriş merkezinde zemin kata 4 dükkan yerleştirilecektir. Bunlar Berber (B), Dönerci (D), Gazeteci (G) ve Camcı (C)'dir.



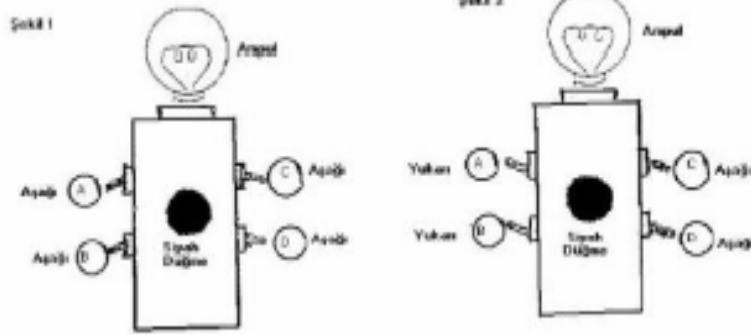
Dört dükkânın olası yerleştirilme şekillerinden biri BDGC'dir. Bu da, Berberin ilk, dönercinin onun yanında, daha sonra gazeteci sona da camcinin yerleşmesi demektir.

**BU DÖRT YERE DÜKKÂNLARIN TÜM DİĞER OLASI YERLEŞTİRİLME ŞEKİLLERİNİ SIRALAYINIZ.**

**MADDE: 21**

#### Işık Kutusu

Taner'in şekil 1'deki gibi bir feneri vardır.



Bu özel fenerin dört düğmesi vardır. Düğmeler A, B, C ve D harfleri ile gösterilmiştir. Fenerin yanması için doğru düğme veya düğmelerin aşağı yukarı hareket ettirilmesi gerekmektedir. Taner farklı denemelerde değişik düğmeleri YUKARI pozisyonuna getirir ve siyah düğmeye basarak ışığın yanıp yanmadığını kontrol eder. Olası bir kombinasyon A ve B düğmelerini yukarı kaldırmak ve siyah düğmeye basmaktır. Şekil 2'deki gibi, AB yukarı CD aşağı.

**TANER'İN IŞIĞI YAKABİLMESİ İÇİN MÜMKÜN OLAN TÜM DÜĞME KONUMLARI KOMBİNASYONLARINI YAZINIZ**

#### EK 4: Bilim Yaratıcı Düşünme Ölçeği (BYDÖ)

### BİLİMSEL YARATICILIK ÖLÇEĞİ

1. Bir cam parçasını bilimsel olarak hangi farklı şekillerde kullanabileceğinizi lütfen aşağıya yazınız.

**Örneğin; deney tüpü yapımı**

2. Eğer bir uzay gemisi ile seyahat edip farklı bir gezegene gitme imkanınız olsa, hangi bilimsel soruları araştırmak istersiniz? Lütfen merak ettiğiniz soruları düşünerek bu gezegene dair yazabildiğiniz kadar çok soru yazı.

**Örneğin, gezegende yaşayan herhangi bir canlı var mı?**

3. Sıradan bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel yapmak mümkün olsaydı neler yapardınız? Lütfen yazınız.

**Örneğin, karanlıkta görülebilmesi için tekerlekleri fosforlu yapardım.**

4. Eğer yerçekimi kuvveti olmasaydı sizce dünyada neler olurdu?

**Örneğin insanlar havada uçuyor olurlardı.**

5. Bir kareyi en fazla kaç farklı yöntem kullanarak dört eşit parçaya bölebilirsiniz?

Aşağıya çizip gösteriniz.

6. Size iki tür peçete verilseydi hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edersiniz? Bunu yapmak için lütfen aklınıza gelen tüm yöntemleri, kullanacağınız araçları ve basit bir anlatımla nasıl bir yol izleyeceğinizi yazınız.

7. Lütfen bir elma toplama makinesi tasarlayınız. Tasarladığınız makinenin resmini çizerek, her parçanın adını ve ne tür bir işlevi olduğunu belirtiniz.

	Alt İçeriği	Akıcılık puanı	Esneklik Puanı/ Esneklik Puanı İçin Sınıflar	Özgünlük puanı
Soru 1	Ahşılmadık kullanımlar	Üretilen her cevap için 1 puan	Önerilen her değişik cevap için +1 puan 1.Genel kullanım araçları 2. Cam çeşitleri 3.Fizik 4.Kimya 5.Biyoloji/sağlık/tıp 6.Teknoloji/cihaz	%5'den (45 kişiden) daha az kişide rastlanan cevap için 2 puan  %5- %10 arası (45 kişi ile 90 kişi arası) kişide rastlanan cevap için 1 puan
Soru 2	Problemi keşfetme	Üretilen her cevap için 1 puan	Önerilen her değişik cevap için +1 puan 1 Gezegen tarihi 2.Gezeğenin yapısı 3.Uzaylılar 4.Yararlanma 5.Yaşam yeri	%5'den (45 kişiden) daha az kişide rastlanan cevap için 2 puan  %5- %10 arası (45 kişi ile 90 kişi arası) kişide rastlanan cevap için 1 puan
Soru 3	Ürün geliştirme	Üretilen her cevap için 1 puan	Önerilen her değişik cevap için +1 puan 1.Estetik 2.Güvenlik 3.Hız/ Enerji 4.İşlevsellik 5.Konfor/Rahatlık	%5'den (45 kişiden) daha az kişide rastlanan cevap için 2 puan  %5- %10 arası (45 kişi ile 90 kişi arası) kişide rastlanan cevap için 1 puan
Soru 4	Bilimsel hayal gücü	Üretilen her cevap için 1 puan	Önerilen her değişik cevap için +1 puan 1.Canlılar 2.Genel hayat ve fizik kanunları 3.Gezegen ve doğa 4.İnsan ve hayatı 5.Sosyal yaşam 6.Ulaşım, araçlar ve icatlar	%5'den (45 kişiden) daha az kişide rastlanan cevap için 2 puan  %5- %10 arası (45 kişi ile 90 kişi arası) kişide rastlanan cevap için 1 puan
Soru 5	Problem çözme	%5'den (45 kişiden) daha az kişide rastlanan her bir cevap için 3 puan %5- %10 arası (45 kişi ile 90 kişi arası) kişi için 2 puan %10'dan (90 kişi) daha fazla kişide rastlanan cevap için 1 puan (akıcılık ve özgünlüğün birleşimi)		
Soru 6	Fen deneyi	Verilen her bir metot için en fazla 9 puan (aletler için 3, prensip için 3, prosedür için 3 puan). Bir cevap iki mükemmel metodu öneriyorsa toplam 18 puan.		%5'inden (45 metot) az olan metotlara 4 puan %5-%10 (45-90 metot) arasında 2puan.
Soru 7	Ürün tasarımı	Makinenin verilen her bir ayrı fonksiyonu için 3'er puan.		Kapsamlı bir genel izlenime dayalı olarak 1 ila 5 arasında bir puan

(Kadayıfçı, 2008)



## EK 5: Uygulama Sirasında Çekilen Resimler









## EK 6: BDÖ Uygulama Ekranları

### GÖK BİLİMCİLER

Nicolaus Copernicus  
(1473 - 1543)

Hans Lippershey  
(1570 - 1619)

Galileo Galilei  
(1564 - 1642)

Harezmi  
(780 - 850)

Biruni  
(973 - 1048)

Giyaseddin Cemşid  
(1380 - 1437)

Uluğ Bey  
(1393 - 1449)

Ali Kuşçu  
(1403 - 1474)

Takiyüddin  
(1521 - 1585)

Yuri Gagarin  
(1934 - 1961)

Geri Tekrar Dinle İleri

### UZAY ARAÇLARI

Yapay Uydular

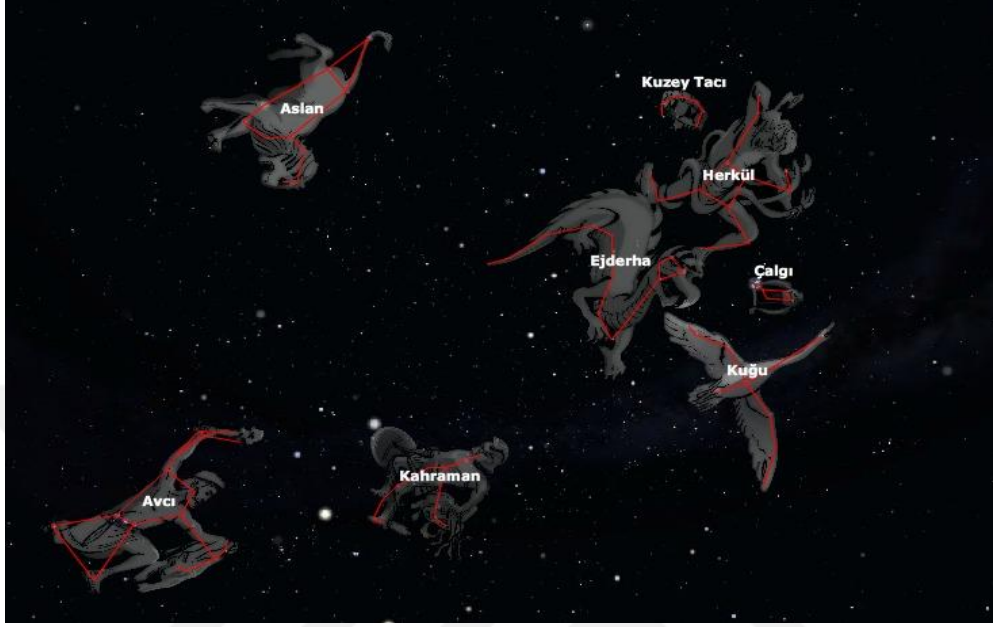
Uzay Mekiği

Uzay Giysisi

Uzay İstasyonu

Uzay Sondası

Geri Tekrar Dinle İleri



## Uzay Teknolojisinin Günlük Yaşantımıza Kattığı Teknolojiler



Geri Tekrar Dinle İleri

## ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	SEDANUR TOMBUL
Doğum Yeri	ORDU
Doğum Tarihi	16.08.1993
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	0535 236 59 66
E-Posta Adresi	setomdabul@hotmail.com
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Giresun Üniversitesi
Fakülte	Eğitim Fakültesi
Bölümü	Fen Bilgisi Öğretmenliği
Mezuniyet Yılı	02.07.2015
Yayımlar	
<p>Yeşiltaş, H. M., Taş, E ve Tombul, S. (2019). Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilirlik Kavramı Üzerindeki Görüşleri ,10th International Congress of Research in Education (ULEAD) 20-22 April,2019, Alanya/Turkey.</p> <p>Tombul, S. Ve Taş, E. (2019). Bilgisayar Ve Modelleme Destekli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcı Düşünme Becerisi Üzerindeki Etkisi, International Congress on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education, 12-14 April,2019, İzmir/Turkey</p> <p>Tombul, S. Ve Taş, E (2019). Bilgisayar Ve Modelleme Destekli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerindeki Etkisi,10th International Congress of Research in Education(ULEAD) 20-22 April,2019, Alanya/Turkey</p> <p>Tombul, S. Ve Taş, E. (2017). Öğrencilerin Yerleştikleri Lise Türlerine Göre Mezun Oldukları Ortaokulların Etkisi, IX. Uluslar Arası Eğitim Araştırmaları Kongresi, 11-14 Mayıs, Ordu, Türkiye.</p>	

